

## MATEMATİĞE YÖNELİK DUYUŞSAL GİRİŞ ÖZELLİKLERİ ÖLÇEĞİ: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI\*

**Muhittin ÇALIŞKAN**

*Doç. Dr., Necmettin Erbakan Üniversitesi, mcaliskan@konya.edu.tr*

**Hüseyin SERÇE**

*Yrd. Doç. Dr., Selçuk Üniversitesi, hserce@selcuk.edu.tr*

*Received: 12.01.2016*

*Accepted: 07.03.2016*

### ÖZ

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin matematik dersine yönelik duyuşsal giriş özelliklerini belirlemek için bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada izlenen sıra; alanyazın tarama ve madde havuzu oluşturma, uzman görüşü alma, uygulama, eksik - hatalı - aykırı değerlerin olup olmadığını inceleme, ölçek puanlarının dağılım özelliklerini inceleme, madde analizi, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları şeklindedir. Araştırmanın verileri 440 öğrenciden elde edilmiştir. Madde analizi, açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri sonucunda ölçekte 20 madde yer almıştır. Ölçek tek faktörlüdür. Ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı .947'dir. Spearman-Brown iki yarı korelasyon katsayısı değeri ise .940 hesaplanmıştır. Bu bulgulara göre, ölçeğin, duyuşsal giriş özelliklerini belirlemede geçerli ve güvenilir bir araç olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** İlgi, tutum, akademik özkavram, duyuşsal özellikler, duyuşsal giriş özellikleri.

## AFFECTIVE ENTRY CHARACTERISTICS SCALE FOR MATHEMATICS: A STUDY OF RELIABILITY AND VALIDITY

### ABSTRACT

The aim of this study was to develop a scale to determine middle school students' affective entry characteristics for mathematics course. The steps followed in the study were: doing literature review and developing item pool, getting expert opinion, piloting the scale, analysing if there are missing, wrong and extreme values, analysing the distribution of the scale points, making item analysis, and testing reliability and validity. The data were collected from 440 students. As a result of item, exploratory and confirmatory factor analysis, the final scale is composed of 20 items with one factor structure. Cronbach's Alpha internal consistency coefficient for the scale was .947. Spearman-Brown split-half reliability coefficient was calculated as .940. Based on these results, it can be said that the scale is a reliable and valid tool to determine affective entry characteristics for mathematics course.

**Keywords:** Interest, attitude, academic self-concept, affective characteristics, affective entry characteristics.

\* Bu makaleye konu olan çalışma 4-6 Eylül 2014 tarihinde Kocaeli'nde düzenlenen 23. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultay'ında sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

## 1. GİRİŞ

Öğrenmeyi etkileyen birçok faktör vardır. Bunların bir kısmı öğrenenle ilgilidir, yani öğrenci nitelikleridir. Duyuşsal özellikler, öğrenci niteliklerinden biridir. Anderson ve Bourke'e (2000) göre, bir insan niteliğinin duyuşsal olarak sınıflanabilmesi için kişinin kendine has duygu ya da hisleri kapsamında olması gerekir. Duygular ya da hisler duyuşsal özellikleri diğer insan özelliklerinden ayırır. Duyuşsal özelliklerin bireyin kendine has olması ise duyuşsal özellikleri belirli durumlarda ortaya çıkan duyuşsal tepkilerden ayırır. Bununla birlikte üç ölçütün daha karşılanması gerekir; yoğunluk, yön ve hedef. Yoğunluk duygunun derece veya gücüdür. Yön; duygunun, olumlu-olumsuz, tarafsız, iyi-kötü olmasına işaret eder. Hedef ise duygunun yöneltildiği veya gösterildiği varlık, etkinlik veya düşünce ile ilgilidir. Bu durumda, okulla ve dersle ilgili duyuşsal özellikleri şu şekilde tanımlayabiliriz: Bireyin, belli bir yoğunlukta ve yönde okula, derse ya da dersin öğrenme birimine yönelik kendine has duygu ya da hisleridir. "Matematiği gerçekten severim" ifadesi duyuşsal özelliğe örnek verilebilir.

Duyuşsal giriş özellikleri ise öğrencinin bir derse ya da o dersin öğrenme birimlerine yönelik ilgisinin, tutumunun ve akademik özkavramının bir bileşkesidir (Bloom, 1998). Duyuşsal giriş özellikleri, duyuşsal özelliklerden; ilgiyi, tutumu ve akademik özkavramı kapsar. Bir öğrenci, bir dersle ya da dersin öğrenme birimi ile ilgili olarak, yaşantıları sonucunda oluşturduğu olumlu ya da olumsuz bir tutuma sahiptir. İlgilidir ya da değildir. Akademik görevleri yerine getirmede başarılı olacağına inanmaktadır ya da kendine güvenmemektedir. Bütün bunlar dersin ya da öğrenme biriminin başında öğrencinin sahip olduğu duyuşsal giriş özellikleridir.

İlgiler ve tutumlar birbirine benzer. İlgi ve tutum iki ayrı kavram olmakla birlikte bunların sınırlarını çizmek kolay değildir. Tezbaşaran (2008: 1) bu iki kavram arasındaki farkı şu şekilde açıklamaktadır:

"İlgiler bir bireyin kendi etkinliklerine ilişkin duygu veya tercihleri ile sınırlıdır. Tutumlar ise, örneğin bir ahlaki değer yargısını onaylama ya da onaylamama gibisinden bir davranış eğilimine sahip olmaktır. Bir şeyle ilgilenen kişi, düşüncelerinin ve tepkilerinin olumlu ya da olumsuz olup olmadığına bakmaksızın, zamanının çoğunu ilgilendiği şeyle veya onunla ilişkili bulunduğu şeylerle uğraşmakla veya bunları düşünmekle geçirir."

Duyuşsal giriş özelliklerini oluşturan yapılardan bir diğeri akademik özkavram (academic self-concept) ise bireylerin akademik başarı durumları ile ilgili yeterlik algılarına işaret eder (Wigfield ve Karpathian, 1991). Kişinin akademik yönü baskın olan bir işte başarılı olacağına inanma ve güvenme derecesi olarak tanımlanan akademik özkavram, duyuşsal giriş özellikleri arasında başarıyı yordama gücü en yüksek değişkendir (Bloom, 1998). Çünkü, akademik özkavram, okul ve dersle ilgili duyuşsal özelliklerin genellenmiş bir halidir (Senemoğlu, 2009). Duyuşsal giriş özelliklerini oluşturan ilgi, tutum ve özkavram küçük yaşlarda birbirinden bağımsızdır, ancak yaş ilerledikçe binişik olmaktadır (Bloom, 1998).

Bilişsel önkoşullara ek olarak duyuşsal giriş özellikleri, başarıyı ve öğrenme hızını etkilediği için Bloom'un modelinde önemli bir rol oynar (Seel, 2012). Duyuşsal giriş özellikleri öğrenme güdüsünün kaynağıdır (Özçelik,

1998: 113) ve öğrenme sürecinde gösterilecek çabayı belirler (Bloom, 1998). Öğrenme sürecinde bir güçlük karşılaştıran birey, eğer olumlu duyuşsal giriş özelliklerine sahip ise çabalar, değil ise pes eder. Anderson ve Bourke'e (2000) göre, olumlu duyuşsal giriş özelliklerine sahip öğrenciler, öğrenme sürecinde daha dikkatli, daha ısrarlı ve başarılı olma eğilimindedir.

Öğrenciler okulun, bir dersin ya da dersin öğrenme biriminin başında farklı yoğunlukta ve yönde duyuşsal giriş özelliklerine sahiptir. Başlangıçta öğrenciler aynı yoğunlukta ve yönde duyuşsal giriş özelliklerine sahip olmadıklarından başarı düzeyleri de farklı olmaktadır. Sahip olunan duyuşsal giriş özelliklerinin yoğunluğu ve yönü bireysel farklılıkların kaynaklarından biridir. Bloom'a (1998) göre, dersin ya da öğrenme biriminin başında tüm öğrencilerde aynı yoğunlukta ve yönde duyuşsal giriş özellikleri kazandırılabilirse öğrenme düzeyindeki farklılıklar % 25 azaltılabilmektedir. Bu sonuç duyuşsal giriş özelliklerinin ne denli önemli olduğuna kanıttır. Öğrenme sürecinde duyuşsal giriş özelliklerinin dikkate alınması zorunluluğunu vurgulamaktadır. Chan ve Bauer'e (2014) göre, öğrenci makine değildir. Eğer öyle olsaydı, öğrenmeyi artırmak için yapmamız gereken tek şey bilişsel mekanizmaların ne olduğunu anlamak ve öğrencilerin bu mekanizmaları izleme ve geliştirme yollarını bulmasına yardımcı olmak olurdu. Oysaki öğrenme için bilişsel özelliklerle birlikte duyuşsal özellikler de çok önemlidir. Anderson ve Bourke'e (2000) göre, duyuşsal özellikler eğitim ve öğretimin ayrılmaz bir parçasıdır. McLeod'a (1992) göre duyuşsal özellikler araştırmacıların zihninde daha merkezi bir yer oluşturmaktadır. Bu durumda, öğrenme için, genelde duyuşsal özelliklerin özelden ise duyuşsal giriş özelliklerinin incelenmesinin elzem olduğu söylenebilir.

Son zamanlarda, duyuşsal faktörlerin matematik öğrenmedeki önemine ilişkin farkındalık artmıştır (Wong, 1992; Evans ve Tsatsaroni, 1996; Leder vd., 2002; Ma ve Xu, 2004; Ulutaş ve Ubuz, 2008; Maass ve Schlöglmann, 2009; Pantziara ve Philippou, 2015). Matematikte yaşanan güçlükler çoğunlukla bilişsel eksiklikler ile açıklanır. Ancak, alanyazın, matematik başarısında sadece bilişsel faktörlerin değil duyuşsal faktörlerin de önemini vurgulamaktadır (Lebens vd., 2011). Bu önem gereği bu konuda çok sayıda araştırma (Tartre ve Fennema, 1995; Skaalvik ve Skaalvik, 2004; Marsh vd., 2005; Ma, 2006; Wang, 2006; Grootenboer ve Hemmings, 2007; OECD, 2007; Dermitzaki vd., 2009; Liston ve O'Donoghue, 2009; Liu ve Koirala, 2009; Chiu ve Klassen, 2010; Ehmke vd., 2010; Lebens vd., 2011; Peters, 2013; Carpenter ve Clayton, 2014; Wei vd., 2014; Pantziara ve Philippou, 2015) yapılmıştır.

Matematik ile ilgili bazı gerçekler, duyuşsal faktörlerin matematik öğrenmedeki önemine ilişkin farkındalığın artmasına neden olmuştur. Bunlar; matematiğin önemliliği gerçeği, matematik öğrenmede duyguların önemi gerçeği ve matematikten uzaklaşma gerçeğidir. Öncelikle, birçok ülkede okul dersleri arasında matematik ayrı bir öneme sahiptir (Wang, 2006; Xiaobao ve Yeping, 2008). Çünkü, en başta, günlük yaşam becerileri için matematik gereklidir (Winger vd., 2014). Bununla birlikte, matematik, bireylerin akademik ve mesleki amaçlarına ulaşabilmeleri için başarmak zorunda oldukları temel bir ders niteliğindedir (Chiu ve Klassen, 2010). Eğitim ve kariyer fırsatlarına yönelik çok kritik bir filtredir (Leder vd., 2002; Pepitone, 2009). Yeni mesleklerin yaklaşık % 90'ı lise düzeyinin üzerinde matematik becerileri talep etmektedir (NCTM, 2004). Ayrıca bir ülkedeki

öğrencilerin matematik ve ilgili diğer derslerdeki performansı, o ülkenin gelecekte ileri teknoloji sektöründeki rolü ve uluslar arası rekabetteki payı açısından önemlidir (OECD, 2007). İkinci gerçek matematik öğrenmede duyguların önemi idi. Matematik öğrenme bilişsel bir uğraştır. Ancak, diğer bilişsel alanlarda olduğu gibi duygular öğrencilerin gelecekte ne kadar matematiğe ihtiyaç duyacaklarına ve çalıştıkları matematik içeriğine nasıl yaklaşacaklarına karar vermelerinde önemli bir rol oynar (Reyes, 1984:558). Üçüncü gerçek, matematiğe ilginin azalması ve matematikten uzaklaşmadır. Son yıllarda öğrencilerin zorunlu eğitim sonrası matematik alanında çalışmaya yönelik isteksizlikleri ile ilgili pek çok endişe dile getirilmektedir. Bu, matematik ve fen bilimlerinden uzaklaşma olarak tanımlanan ve çoğunlukla duygusal yönü olan bir eğilimdir (Leder vd., 2002). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerine yönelik öğrenci ilgi ve motivasyonu ortaöğretim düzeyinde çok büyük oranda düşmüştür (Kiemer vd., 2015). Duyuşsal özellikler öğrencilerin matematiği sevmesinde, performanslarını geliştirmede ve matematik alanında eğitim kariyerlerine devam etmede önemlidir (Pantziara ve Philippou, 2015). Bireyin matematik geçmişi ve yıllar içinde zamanla gelişen duyuşsal özellikleri onun kariyer seçimini etkileyebilir (Reyes, 1984). Öğrencilerin matematik özkavramları üniversitede matematik bölümünü seçmelerinin arkasındaki temel etkidir (Cretchley, 2008).

Matematikte duyuşsal faktörleri incelemenin başlıca nedeni öğrencilerin matematiği daha iyi öğrenmelerine yardım etmenin yollarını bulmaktır (Reyes, 1984). Bu çalışmada da, öğrencilerin matematiği daha iyi öğrenmelerine yardım etmede katkısı olacağı düşüncesiyle Matematiğe Yönelik Duyuşsal Giriş Özellikleri Ölçeğinin (MYDGÖÖ) geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ölçek ile, okulun, dersin ya da dersin öğrenme biriminin başında öğrencilerin ilgi, tutum ve özkavramları yani duyuşsal giriş özellikleri belirlenebilecektir. Ölçeğin geliştirilme gerekçeleri aşağıda açıklanmıştır: (i) Okullarda genellikle bilişsel ürünler değerlendirilmektedir. Oysaki duyuşsal ürünler de bilişsel ürünler kadar önemlidir. Anderson ve Bourke'e (2000) göre, daha etkili sınıf ortamları düzenlemek, istenen ve faydalı duyuşsal özelliklere sahip olmayan öğrencileri belirlemek, duyuşsal özelliklerinin başarısını ve okula devamını etkilediği öğrencileri tespit etmek için duyuşsal özellikleri belirlemek zorundayız. Olumsuz duyuşsal özelliklere sahip öğrencilerin erken tespit edilmesi akademik başarı şansını arttırmada ve okulu terk etme ihtimalini düşürmede etkili olabilir. (ii) Urhahne vd., (2011) göre, duyuşsal özelliklere yönelik sorunlar öğrencilerin başarı düzeyleri düştüğünde ortaya çıkmaktadır. Hangi öğrencinin derse karşı istekli, ilgili ya da duyuşsal açıdan desteğe ihtiyaç duyduğunu öngörmek zordur. Öğrencilerin duyuşsal özelliklerini tespit edebilmek öğretmenin muhakeme kapasitesinin ötesindedir. Bu durumda, bir ölçme aracına ihtiyaç olduğu söylenebilir. (iii) Ölçek, matematiğe yönelik duyuşsal giriş özelliklerinin gelişimi ve diğer değişkenlerle ilişkisi konusunda yapılacak araştırmalarda veri toplama aracı olarak kullanılabilir. (iv) Ölçeğin, rehberlik hizmetlerinde (özellikle eğitsel rehberlik ve bireyi tanıma) kullanılacağı düşünülmektedir. (v) Ölçeğin bir üst eğitim kurumuna yöneltmede de işe yarabileceği umulmaktadır. Reyes'e (1984) göre, öğrencinin matematik geçmişi ve yıllar içinde zamanla gelişen duyuşsal özellikleri eğitim seçimlerini belirleyebilir.

## 2. YÖNTEM

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik duyuşsal giriş özelliklerini belirlemede kullanılabilecek Likert tipi bir ölçek geliştirme adımları izlenmiştir. Çalışmada izlenen sıra; alanyazın tarama ve madde havuzu oluşturma, uzman görüşü alma, uygulama, eksik - hatalı - aykırı değerlerin olup olmadığını inceleme, ölçek puanlarının dağılım özelliklerini inceleme, madde analizi, geçerlik çalışmaları ve güvenilirlik çalışmaları şeklindedir.

### 2.1. Çalışma Grubu

Araştırmanın verileri, Konya il merkezindeki iki ortaokulda öğrenim gören 440 öğrenciden elde edilmiştir. Bu sayının hem açımlayıcı faktör analizi hem de doğrulayıcı faktör analizi için yeterli olduğu söylenebilir. Açımlayıcı faktör analizi için, genel bir kural olarak, örneklem büyüklüğünün gözlenen değişken sayısının en az 5 katı olması gerektiği ifade edilmektedir (Büyüköztürk, 2002). Doğrulayıcı faktör analizinde ise ihtiyaç duyulan örneklem hacmi için çeşitli pratik kurallar önerilmektedir. Örneklem hacminin modeldeki değişkenlerin sayısından en az 8 kat fazla olması bunlardan biridir. Diğer bir öneri, her bir gösterge değişkeninin en az 15 birime sahip olmasıdır. Bir başka öneri ise, p değişken sayısı olmak üzere,  $p(p+1)/2$  gözleme ihtiyaç duyulduğu şeklindedir (Bayram, 2010). Öğrencilerin % 26.1'i (115 kişi) beşinci sınıf, % 20.5'i (90 kişi) altıncı sınıf, % 25.9'u (114 kişi) yedinci sınıf ve % 27.5'i (121 kişi) sekizinci öğrencisidir. Öğrencilerin % 51.6'sı (227 kişi) kız, % 48.4'ü (213 kişi) erkektir.

### 2.2. Alanyazın Tarama ve Madde Havuzu Oluşturma

Duyuşsal giriş özellikleri, bir derse yönelik ilgi, tutum ve akademik özkavramın bir bileşkesi olduğundan, matematiğe yönelik ilgi, tutum ve matematik özkavramını ölçmeye yönelik maddeler yazılmıştır. Bunun için öncelikle ilgili alanyazın (Marsh, 1986; Senemoğlu, 1990; Marsh, 1992; Marsh vd., 1998; Özçelik, 1998; OECD/UNESCO Institute for Statistics, 2003; Ma ve Xu, 2004; OECD, 2004; Preckel vd., 2008; Chiu ve Klassen, 2010; Lim ve Chapman, 2013) taranmıştır. İlgili ölçme araçları da incelenmiştir. Bunlar; Senemoğlu (1990) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Brookover'ın "Matematik İlgili Akademik Benlik Kavramı Ölçeği", Marsh (1992) tarafından geliştirilen "Öz Kavram Anketi", Lim ve Chapman (2013) tarafından geliştirilen "Matematiğe Karşı Tutum Envanteri"dir. Bazı maddeler incelenen ölçeklerden aynen alınmıştır. Ayrıca PISA 2000 ve PISA 2003 sınavlarında matematik özkavramını ölçmek için kullanılan maddelerden bazıları da aynen alınmıştır.

Nihai ölçekte 20 maddenin ideal olduğu ifade edilmektedir (Erkuş, 2003; Tavşancıl, 2010). Madde havuzu için, ölçekte bulunması istenen madde sayısının, üç-dört katı kadar veya daha fazla sayıda madde yazılması önerilmektedir (Tezbaşaran, 2008). Bu öneriler dikkate alınarak madde havuzu için 63 madde (11 ilgi, 25 tutum ve 27 matematik özkavramı) yazılmıştır. Duyuşsal giriş özelliklerinin boyutları, kategoriler, tanımlar ve bu tanımlara ilişkin yazılan maddelerden örnekler Tablo 1'de gösterilmiştir. Böyle bir tablonun, geliştirilmek istenen ölçme aracının kapsam geçerliği konusunda da bir fikir vereceği düşünülmüştür.

**Tablo 1.** Duyuşsal Giriş Özelliklerinin Boyutları, Kategoriler, Tanımlar ve Bu Tanımlara İlişkin Maddeler

Boyutlar	Kategoriler	Tanımlar	Örnek Maddeler
İlgi		<ul style="list-style-type: none"> <li>• isteklilik</li> <li>• takip etme</li> <li>• gönüllülük</li> <li>• merak</li> <li>• zaman ayırma</li> <li>• keyif alma</li> <li>• yorulmama</li> <li>• karşılık verme isteği gösterme*</li> <li>• karşılık vermekten tatmin duyma*</li> <li>• kabullenme*</li> <li>• taraftar olma*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Matematik bulmacalarını çözmeyi severim.</li> <li>– Bir matematik probleminin nasıl çözüleceğini merak ederim.</li> <li>– Matematik dersinde keyif alırım.</li> </ul>
Tutum	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ duygu</li> <li>▪ düşünce</li> <li>▪ davranış</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eğilimler</li> <li>• duygular</li> <li>• önyargılar</li> <li>• yanlılık</li> <li>• peşin hükümler</li> <li>• fikirler</li> <li>• korkular</li> <li>• inançlar</li> <li>• adanma</li> <li>• değerleriyle uyumlaştırma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Matematik dersini gerçekten severim.</li> <li>– Matematik bilmek, okul dışındaki günlük işlerde de fayda sağlar.</li> <li>– Matematik öğrenmeyi düşünmek bile beni korkutur.</li> </ul>
Matematik Özkavramı		<ul style="list-style-type: none"> <li>• akademik başarı durumları ile ilgili yeterlik algısı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Matematikte iyiyimdir.</li> <li>– Bana göre, matematik dersindeki başarımla, sınıf ortalamasının çok üzerinde olacak.</li> </ul>

\*Bu tanımlar aynı zamanda tutum için de geçerlidir.

### 2.3. Uzman Görüşü Alma

Madde havuzu beş uzmanın görüşüne sunulmuştur. Dönütlere göre maddeler yeniden düzenlenmiştir. Bu düzenlemeden sonra 38 maddeden (10 ilgi, 13 tutum ve 15 matematik özkavramı) oluşan deneme formu hazırlanmıştır.

## 2.4. Uygulama

Deneme formu 440 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır.

## 2.5. Eksik – Hatalı – Aykırı Değerlerin Olup Olmadığını İnceleme

Frekans tablosu incelendiğinde veri setinde eksik değere rastlanmamıştır. Tek değişkenli ve çok değişkenli aykırı değerler araştırılmıştır. Tek değişkenli aykırı değerlerin araştırılmasında, gözlenen her bir değişkene ilişkin z değeri incelenmektedir. Bu değer +3.29 ile -3.29 arasında olması gerekmektedir (Tabachnick ve Fidell, 2001). Çok değişkenli aykırı değerlerin araştırılması için de mahalanobis uzaklığı hesaplanmıştır.  $\chi^2$  tablo değerinin üzerinde bir mahalanobis değerine sahip olan denekler aykırı değerler olarak belirlenir (Büyüköztürk, 2011). Bu çalışmada, gözlenen her bir değişkene ilişkin z değeri +1.70 ile -2.78 arasında değişmektedir. Buna göre tek değişkenli aykırı değerlerin olmadığı söylenebilir. Mahalanobis uzaklığı  $\chi^2 (38)=70.703$ , ( $p<.001$ ) hesaplanmıştır. Bu değer üzerinde bir mahalanobis değerine sahip olan 36 gözlem tespit edilmiştir. Aykırı değerler hemen veri setinden çıkarılmamıştır. Bu değerlerin doğrulayıcı faktör analizi sonuçları üzerinde nasıl bir değişim yarattığı incelenmiştir. Bu değerler veri setinden çıkarılmadan ve veri setinden çıkarıldıktan sonra yapılan analiz sonucunda elde edilen uyum indeksleri karşılaştırılmıştır. Aykırı değerler çıkarıldığında daha iyi uyum indeksleri elde edilmemiştir. Bu nedenle 36 aykırı değer veri setinden çıkarılmamıştır.

## 2.6. Ölçek Puanlarının Dağılım Özelliklerini İnceleme

Ölçek geliştirme sürecinde, tek tek maddelerin analizine geçilmeden önce, ölçek puanlarının dağılım özelliklerinin incelenmesi önerilmektedir (Tavşancıl, 2010; Tezbaşaran, 2008). Bu çalışmada, ölçek puanlarının dağılım özelliklerini inceleme sürecinde; tek değişkenli normal dağılım durumu, çok değişkenli normal dağılım durumu, puanların dağılım özelliklerine ilişkin bazı betimsel istatistikler, dizi genişliği, denemelik ölçekten elde edilen aritmetik ortalama ile beklenen ortalama arasındaki farkın manidar olup olmadığı incelenmiştir. Tek değişkenli normal dağılım durumunu değerlendirmede çarpıklık katsayısı, aritmetik ortalama-medyan-mod değerleri, histogram grafiği ve bağıl değişkenlik katsayısı kullanılmıştır. Çarpıklık katsayısı, aritmetik ortalama-medyan-mod değerleri ve bağıl değişkenlik katsayısı ve diğer dağılım özelliklerine ilişkin bazı betimsel istatistikler Tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2’de verilen çarpıklık katsayısı, aritmetik ortalama-medyan-mod değerleri ve bağıl değişkenlik katsayısı incelendiğinde ölçek puanlarının tek değişkenli normal dağılım özelliğine sahip olduğu söylenebilir. Büyüköztürk’e (2011) göre, çarpıklık katsayısının +1, -1 sınırları içerisinde yer alması puanların normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir, aritmetik ortalama, medyan ve mod’un birbirine yaklaşması dağılımın normalden aşırı uzaklaşmadığının bir ölçütü olarak alınabilir. Tablo 2 incelendiğinde aritmetik ortalamanın, medyanın ve modun eşit olduğu söylenebilir. Üç ölçümün eşit olması, normal dağılımı gösterir (Büyüköztürk, 2011). Bağıl değişkenlik katsayısının 20-25 arasında olması da normal dağılımın göstergesidir (Güler, 2011). Tablo 2’de görüldüğü gibi bu katsayı 21.2’dir. Histogram grafiği incelendiğinde de tek değişkenli normal dağılım gözlenmiştir. Çok değişkenli normal dağılım durumunu değerlendirmede, çok değişkenli basıklığın normalleştirilmiş tahmini olan kritik oran değeri incelenebilmektedir.

Kritik oran değeri 1.96'dan büyük ise çoklu normal dağılımdan uzaklaşıldığını gösterir (Bayram, 2010). Bu çalışmada kritik oran değeri 74.821 hesaplanmıştır. Bu değere göre, ölçek puanlarının çok değişkenli normal dağılıma sahip olmadığı söylenebilir.

**Tablo 2.** Ölçek Ham Puanları Dağılımının Betimsel İstatistiklerinden Bazıları

Betimsel İstatistikler	Puan
Aritmetik ortalama	106.7
Standart sapma	22.7
Standart hata	1.08
Frekans (cevaplayıcı sayısı)	440
En küçük puan	38
En yüksek puan	152
Varyans	517.4
Bağıl değişkenlik katsayısı	21.2
Ranj	114
Çarpıklık	-.237
Basıklık	-.065
Ortanca	106
Mod	109

Denemelik ölçeğe ait puanların dağılım özelliklerini değerlendirmede genişlik de (ranj) incelenebilmektedir (Tavşancıl, 2010; Tezbaşaran, 2008). Denemelik ölçekte 38 madde bulunduğuna göre, alınabilecek en düşük puan 38, en yüksek puan ise 152'dir. Ölçek puanlarının duyuşsal giriş özelliklerinin en olumsuz ucundan en olumlu ucuna kadar olan duyuşsal giriş özelliklerini kapsamaları için genişliğin 114 olması beklenir. Denemelik ölçek puanlarının da genişliği beklenen değerdir, yani 114'tür. Bu durumda, denemelik ölçeğin beklenen genişliğin tümünü kapsadığı görülmektedir. Dağılım özelliklerini değerlendirmek için son olarak, denemelik ölçekten elde edilen aritmetik ortalama ile beklenen ortalama arasındaki farkın manidar olup olmadığı test edilmiştir (Tavşancıl, 2010; Tezbaşaran, 2008). Denemelik ölçekten elde edilen aritmetik ortalama 106.7, hipotetik olarak beklenen ortalama ölçek puanı ise 95'tir. Bu iki ortalama arasında manidar bir fark [ $t(439)=10.808$ ,  $p<.01$ ] bulunmuştur. Buna göre, denemelik ölçeğin aritmetik ortalamasının, beklenen ortalamadan manidar olarak büyük olduğu söylenebilir.

## 2.7. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde kullanılan istatistiksel teknikler Tablo 3'te verilmiştir.



**Tablo 3.** Verilerin Analizinde Kullanılan İstatistiksel Teknikler

İşlem	İstatistiksel Teknik
• Tek değişkenli aykırı değerleri araştırma	• z değeri
• Çok değişkenli aykırı değerleri araştırma	• Mahalanobis uzaklığı
• Tek değişkenli normal dağılım durumunu değerlendirme	• Çarpıklık katsayısı • Aritmetik ortalama-medyan-mod değerlerinin incelenmesi • Histogram grafiği • Bağıl değişkenlik katsayısı
• Çok değişkenli normal dağılım durumunu değerlendirme	• Kritik oran
• Madde analizi	• Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı • t değeri • F değeri
• İstatistiksel yapı geçerliği	• Temel bileşenler analizi yöntemi ile açımlayıcı faktör analizi
• Psikolojik yapı geçerliği	• Doğrulayıcı faktör analizi
• Sınıflama-sıralama geçerliği	• Çift tutarlık indeksi
• Güvenirlik	• Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı • Spearman-Brown iki yarı korelasyon katsayısı

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Ölçeğin Madde Analizine İlişkin Bulgular

Madde analizi ile “hangi maddelerden oluşturulacak ölçeğin güvenilirliği ve geçerliği daha yüksek olur” sorusuna cevap aranır (Tezbaşaran, 2008). Bir başka ifade ile istenen özelliklere sahip maddelerden oluşan bir ölçek geliştirmek için madde analizi yapılır (Erkuş, 2003). Madde analizi farklı yollarla yapılabilir (Erkuş, 2003; Tavşancıl, 2010; Tezbaşaran, 2008). Bu çalışmada “korelasyonlara dayalı madde analizi”, “alt-üst grup ortalamaları farkına dayalı madde analizi” ve “basit doğrusal regresyon tekniği ile madde analizi” ile madde analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Madde Analizi Sonuçları

Madde	r	t	F	Madde	r	t	F
1	.494	9.856	141.02	20	.613	14.458	263,391
2	<b>.681</b>	<b>16.71</b>	<b>379.756</b>	21	<b>.635</b>	<b>16.133</b>	<b>296.303</b>
3	<b>.671</b>	<b>16.492</b>	<b>358.061</b>	22	<b>.671</b>	<b>16.927</b>	<b>357.948</b>
4	.57	12.378	211.186	23	.583	12.439	225.804
5	<b>.675</b>	<b>16.857</b>	<b>366.859</b>	24	<b>.723</b>	<b>19.034</b>	<b>481.044</b>
6	.579	12.287	221.09	25	.509	10.203	152.918
7	.604	14.095	251.544	26	.467	8.534	122.453
8	<b>.733</b>	<b>17.108</b>	<b>509.376</b>	27	<b>.647</b>	<b>14.927</b>	<b>315.393</b>
9	.591	13.771	235.226	28	<b>.659</b>	<b>16.012</b>	<b>335.97</b>
10	.551	10.458	190.588	29	<b>.669</b>	<b>15.312</b>	<b>354.499</b>
11	<b>.663</b>	<b>15.316</b>	<b>343.792</b>	30	<b>.642</b>	<b>16.887</b>	<b>306.486</b>
12	.569	14.651	209.324	31	.576	13.045	217.853
13	<b>.777</b>	<b>25.316</b>	<b>666.173</b>	32	<b>.764</b>	<b>23.261</b>	<b>615.753</b>
14	.562	11.642	202.597	33	.52	9.021	162.231
15	<b>.622</b>	<b>12.61</b>	<b>277.108</b>	34	.598	12.706	243.817
16	.547	12.649	186.62	35	<b>.738</b>	<b>21.256</b>	<b>525.289</b>
17	.536	10.506	176.458	36	<b>.701</b>	<b>17.578</b>	<b>422.85</b>
18	<b>.722</b>	<b>17.995</b>	<b>478.229</b>	37	<b>.732</b>	<b>21.191</b>	<b>504.493</b>
19	.512	10.925	155.549	38	<b>.651</b>	<b>16.046</b>	<b>322.188</b>

Tablo 4'te görüldüğü gibi her bir maddenin korelasyon katsayısı, t değeri ve F değeri hesaplanmıştır. Her madde için t istatistiği hesaplandıktan sonra t değeri en yüksek olandan en düşük olana doğru sıralama yapıp t değeri en yüksek olandan başlanarak istenen sayıda madde seçilebileceği ifade edilmektedir. Aynı şekilde F değeri manidar olanlar arasından, en büyük F değerinden başlanarak, belirlenen sayıda madde seçilebilmektedir (Tezbaşaran, 2008). Tablo incelendiğinde bütün maddelerin ölçeğe alınacak ölçütlere (t istatistiği pozitif işaretli ve manidar; regresyon katsayısının işareti pozitif ve basit doğrusal regresyon eşitliği manidar; korelasyon katsayıları pozitif ve en düşük katsayı .467) sahip olduğu görülmektedir. Tabloda da görülebileceği gibi bir madde yüksek t değerine sahipse aynı zamanda yüksek F değeri ve korelasyon katsayısına da sahiptir. Bu çalışmada yüksek değerlere sahip 20 madde seçilmiştir. Nihai ölçekte ideal madde sayısının 20 olduğu ifade edilmektedir (Erkuş, 2003; Tavşancıl, 2010). Sonraki analizlerde, gerek duyulursa, yüksek değerlere sahip sıradaki maddelerin ölçeğe alınabileceği düşünülmüştür. Seçilen maddelerden 5'i ilgiyi, 4'ü tutum ve 11'i matematik özkavramı ölçmeye yönelik yazılmış maddelerdir. Özkavramı ölçmeye yönelik maddelerin çok olması (11 madde) beklenen bir sonuçtur. Çünkü akademik özkavram okul ve dersle ilgili duyuşsal özelliklerin genellenmiş bir halidir (Senemoğlu, 2009).

### 3.2. Ölçeğin Geçerliğine İlişkin Bulgular

Geçerlik kapsamında ne kadar kanıt toplanırsa o kadar iyidir (Tezbaşaran, 2008). Çalışmada birden fazla geçerlik kanıtı toplanmaya çalışılmıştır. Geçerlik çalışmaları kapsamında, ölçeğin, kapsam ve yapı geçerliği incelenmiştir.

Kapsam geçerliği, test maddelerinin ölçülecek yapıyı temsil etmesiyle ilgilidir (Acar, 2014). Ölçeğin kapsam geçerliği, “alanyazın tarama ve madde havuzu oluşturma” başlığı altında verilen tablo (Tablo 1) ile sağlanmaya çalışılmıştır. Güvenirlik katsayısı da ölçme aracının kapsam geçerliği hakkında önemli bir kanıt oluşturabilmektedir. Tek boyutlu olduğu düşünülen bir ölçme aracının iç tutarlık katsayısının yüksek çıkması maddelerin aynı davranış alanını ölçtüğüne dolaylı bir kanıt oluşturur (Erkuş, 2003). Faktör analizinde de görüleceği üzere matematiğe yönelik duyuşsal giriş özellikleri ölçeği tek boyutludur. Güvenirlik çalışmaları başlığında da bahsedileceği gibi iç tutarlık katsayısı .95 hesaplanmıştır. Bu bulgulara göre kapsam geçerliğinin sağlandığı söylenebilir.

Yapı geçerliği test maddelerinin ilgilenilen kuramsal ya da psikolojik yapıyı temsil etme derecesidir. İstatistiksel yapı geçerliği açımlyıcı faktör analizi ile psikolojik yapı geçerliği ise doğrulayıcı faktör analizi ile test edilebilmektedir (Acar, 2014). Ölçeğin yapı geçerliği; madde analizi, açımlyıcı faktör analizi, doğrulayıcı faktör analizi ve sınıflama-sıralama geçerliği ile incelenmiştir.

Madde analizi ölçeğin yapı geçerliğine ilişkin ipuçları verebilmektedir (Tavşancıl, 2010). Bir önceki başlıkta, madde analizi kapsamında yapılan işlemler dikkate alındığında, ölçeğin yapı geçerliğinin sağlanmaya çalışıldığı söylenebilir. Madde analizi sonuçlarına dayalı olarak madde seçildiğinde, ölçeğin ölçmeyi amaçladığı bir özelliği başka özelliklere karıştırmadan ölçen maddeler seçilmiş olmaktadır.

Ölçeğin istatistiksel yapı geçerliğini incelemek için temel bileşenler analizi kullanılarak açımlyıcı faktör analizi yapılmıştır. Bunun için, öncelikle, verilerin faktörleştirilebilirliği incelemiştir. Verilerin faktör analizine uygunluğuna karar vermede Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett küresellik testi incelenmektedir (Büyüköztürk, 2011). Barlett testi, denek sayısının değişken sayısının 5 katından daha az olduğu durumda kullanılabilir (Büyüköztürk, 2002). Bu durumda, çalışmada sadece KMO katsayısı incelenmiş, Barlett testi dikkate alınmamıştır. Faktörleştirilebilirlik için KMO katsayısının .60’dan yüksek çıkması beklenir (Büyüköztürk, 2011). KMO katsayısı .96 hesaplanmıştır. Temel bileşenler analizi sonucunda, ölçekte bulunan 20 maddenin özdeğeri 1’den büyük 2 faktör altında toplandığı belirlenmiştir. İki faktörün açıkladığı toplam varyans % 58.836’dır. Faktörlerin toplam varyansa yaptıkları katkı sırasıyla % 50.129 ve % 8,707’dir. Birinci faktörün özdeğeri 10.026, ikinci faktörün ise 1.741’dir. Maddelerin ortak faktör varyansları .306 ile .607 arasında değişmektedir. Ölçekte bulunan maddelerin tamamının birinci faktör yük değerleri yüksektir. Maddelerin birinci faktör yük değerleri .553 ve .779 arasında hesaplanmıştır. Ölçekte yer alan maddelerin tamamının birinci faktör yük değerlerinin yüksek olması, birinci faktörün açıkladığı varyansın dikkate değer olması, birinci faktöre ait özdeğerin ikinci faktörün özdeğerinin 3 katından fazla olması ölçeğin tek faktörlü olduğunun kanıtlarıdır (Büyüköztürk, 2011). Bu kanıtlara göre ölçeğin tek faktörlü olduğuna karar verilmiştir. Ayrıca Şekil 1’deki çizgi

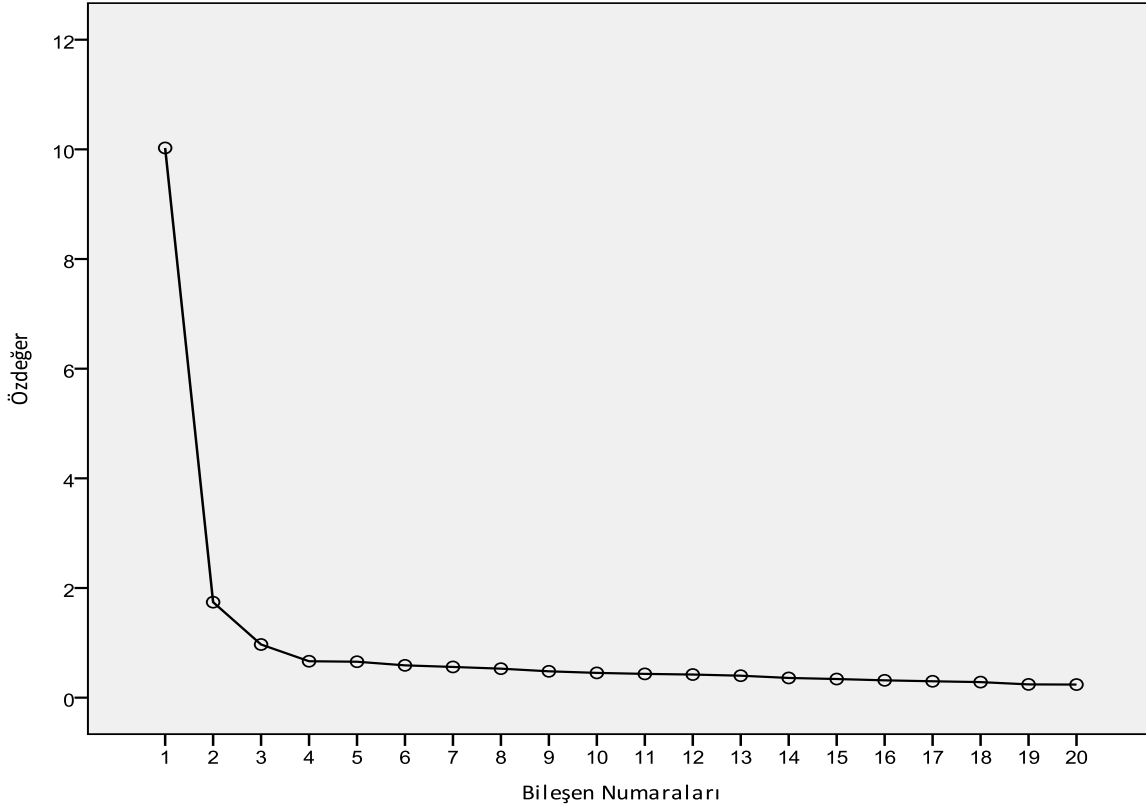
grafığı de bu kararı desteklemektedir. Grafikte, yüksek ivmeli hızlı düşüşlerin yaşandığı faktör, önemli faktör sayısını vermektedir (Büyüköztürk, 2011). Temel bileşenler analizi sonuçları Tablo 5’de gösterilmiştir.

**Tablo 5.** Ölçeğin Faktör Analizi Sonuçları / Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları / Temel Bileşenler Analizi Sonuçları

Madde No	Faktör Ortak Varyansı	Faktör Yük Değeri
37	.607	.779
13	.590	.768
8	.576	.759
32	.576	.759
35	.561	.749
18	.552	.743
29	.537	.733
24	.517	.719
2	.515	.718
3	.511	.715
36	.509	.713
28	.483	.695
27	.475	.689
22	.470	.686
5	.469	.685
11	.467	.684
30	.454	.674
21	.438	.662
38	.413	.642
15	.306	.553

\* Açıklanan Varyans: 50.129

Tablo 5’te görüldüğü gibi Matematiğe Yönelik Duyuşsal Giriş Özellikleri Ölçeği 20 maddedir ve tek faktörlüdür. Tek faktörün açıkladığı toplam varyans % 50.129’dur. Tek faktörlü ölçeklerde açıklanan varyansın % 30 ve daha fazla olması yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2011).



Şekil 1. Çizgi Grafiği (Scree Plot)

Ölçeğin psikolojik yapı geçerliği doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile test edilmiştir. Analizden önce doğrulayıcı faktör analizine ait şu varsayımlar ele alınmıştır (Bayram, 2010): (1) Gözlenen ve gizil değişkenlerin çok değişkenli normal dağılıma sahiptir; (2) Gizil değişkenler arasında ve gözlenen ile gizil değişkenler arasında doğrusal ilişkiler vardır; (3) Aykırı değerler yoktur; (4) Modelde her bir gizil değişkeni ölçmek için üç veya daha fazla gözlenen değişken kullanılmıştır; (5) Hata terimleri korelasyonsuzdur (araştırmacı tarafından açıkça belirtilmiş ise hata terimleri arasında korelasyon konulabilir); (6) Tam çoklu doğrusal bağlantı problemi yoktur; (7) Yeterli örneklem büyüklüğü olmalıdır. “Ölçek puanının dağılım özelliklerini inceleme” başlığı altında da ifade edildiği gibi ölçek puanları çok değişkenli normal dağılıma sahip değildir. Bu durumda maksimum olabilirlik (ML) ve genelleştirilmiş en küçük kareler (GLS) tahmin yöntemleri doğru tahminler vermemektedir. Dağılım varsayımını gerektirmeyen asimptotik olarak dağılımdan bağımsız (ADF) yöntemi kullanılabilir (Van Montfort vd., 2009). Ancak ADF yöntemi büyük örneklemeye ihtiyaç duymaktadır (Van Montfort, vd., 2009; Bayram, 2010). Bayram (2010) basit modeller için 200-500 örneklem hacminin ADF için yeterli olabileceğini ifade etmektedir. Buradan hareketle, çalışmada, tahmin yöntemi olarak ADF kullanılmıştır. Doğrusallık varsayımının karşılanmasını güçleştiren uç değerler olup olmadığı mahalanobis uzaklık değerleri ile incelenebilmektedir (Büyüköztürk, 2011). Doğrusallık varsayımının ihlali durumunda model uyum tahminleri ve standart hatalar yanlış olmaktadır (Bayram, 2010). Ancak, “eksik - hatalı - aykırı değerlerin olup olmadığını inceleme” başlığı altında da belirtildiği gibi, uç değerlerin veri setinden çıkarılması ile daha iyi uyum indeksleri elde edilememiştir. Buna göre, veri setinde doğrusallık varsayımının karşılanmasını güçleştiren verinin olmadığı

söylenbilir. Yine, aynı başlık altında ifade edildiği gibi, veri setinde, tek değişkenli aykırı değerlerin olmadığı söylenbilir. Veri setinde çoklu bağlantının olup olmadığını test etmenin birkaç yolu vardır. İlk olarak bağımsız değişkenler arasındaki ikili korelasyonlar incelenebilir, .80'nin üzerindeki korelasyon çoklu bağlantı olabileceğini, .90'ın üzerinde bir korelasyon ise ciddi bir çoklu bağlantı sorununun olabileceğini gösterir. İkinci olarak tolerans değeri, varyans büyütme faktörü (VIF) ve durum indeksi (CI) incelenebilir. Tolerans değerinin .20'den daha düşük, VIF değerinin .10'dan yüksek ve CI değerinin .30'dan yüksek çıkması çoklu bağlantı olduğuna işaret eder (Büyüköztürk, 2011). Bağımsız değişkenler arasındaki en yüksek korelasyon .67 olarak hesaplanmıştır. Değişkenlerin tolerans değeri .36 ve .60; VIF değerleri 1.69 ve 2.73; CI değerleri ise 9.796 ve 29.174 arasında değişmektedir. Bu değerlere göre çoklu bağlantı sorununun olmadığı söylenbilir. Çalışma grubu başlığı altındaki açıklamalar incelendiğinde “yeterli örneklem büyüklüğü” varsayımının da karşılandığı söylenbilir. Bu şekilde veri seti DFA için hazır hale getirilmiştir.

Doğrulayıcı faktör analizinde, model uyumunun değerlendirilmesinde çeşitli uyum indeksleri vardır. Alanyazın incelendiğinde, çalışmalarda, farklı uyum indekslerine göre değerlendirme yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada;  $\chi^2$ 'nin serbestlik derecesine oranı olarak ifade edilen  $\chi^2/sd$  değeri, GFI (goodness of fit index / uyum iyiliği indeksi), AGFI (adjusted goodness of fit index / düzeltilmiş uyum iyiliği indeksi), CFI (comparative fit index / karşılaştırmalı uyum indeksi), RMSEA (root mean square error of approximation / yaklaşık hataların ortalama karekökü) indeksleri değerlendirilmiştir (Bayram, 2010).

Matematiğe Yönelik Duyuşsal Giriş Özellikleri Ölçeği DFA sonuçları Tablo 6'da ve elde edilen modelin uyum indeksleri Tablo 7'de verilmiştir. Duyuşsal giriş özellikleri gizil değişkeni için faktör yükleri .606 – .895 arasında değişmektedir. Modele ait standardize edilmiş regresyon katsayıları ve modelde bulunan tüm yollar istatistiksel olarak anlamlıdır. Bollen'e (1989) göre,  $R^2$  değeri .49 üzerinde olan maddeler kabul edilebilir bir güvenilirliğe sahiptir (akt. Atik vd., 2014). Tablo 6'de görüldüğü gibi ölçme aracının maddeler bazında açıkladıkları varyans değerleri .36 ile .80 arasında değişmektedir. Buna göre ölçme aracında yer alan bir madde dışında diğer maddelerin kabul edilebilir bir güvenilirliğe sahip olduğu söylenbilir.

**Tablo 6.** Matematiğe Yönelik Duyuşsal Giriş Özellikleri Ölçeğinin DFA Sonuçları

Madde	DFA*	t değerleri**	$R^2$
15	.606		.367
21	.762	14.080	.581
30	.814	14.467	.662
27	.866	15.079	.750
38	.698	16.203	.487
28	.802	14.923	.643
11	.716	15.554	.513
29	.850	15.670	.723
22	.848	15.401	.719

3	.820	15.084	.672
5	.749	14.825	.561
2	.829	14.160	.687
36	.810	16.677	.656
18	.846	15.598	.715
24	.857	16.924	.734
37	.877	15.900	.768
8	.854	15.404	.730
35	.895	16.160	.802
32	.850	17.105	.722
13	.867	15.903	.753

\* DFA'ya dayalı standardize edilmiş madde faktör yük değerleri

\*\* p<0.001

**Tablo 7.** Modelin Uyum İndeksleri

	$\chi^2/sd$	GFI	AGFI	CFI	RMSEA
İlk tahmin	3.195	.879	.843	.656	.071
Modifikasyondan sonra yapılan tahmin	2.525	.903	.876	.768	.059

Modelin uyum indeksleri incelendiğinde sonuçların kabul edilebilir uyum değerlerini içermediği görülmüştür. Bu nedenle modifikasyon indeks değerleri incelenmiştir. Modifikasyon indeks değerleri incelendiğinde beş modifikasyon önerisinin olduğu görülmüştür. Hata kovaryansları eklenmesi önerilen değişkenler incelenmiştir. Bu değişkenlerden biri olan özkavram okul ve dersle ilgili duyuşsal özelliklerin genellenmiş bir halidir (Senemoğlu, 2009). Diğer iki değişken olan ilgi ve tutum iki ayrı yapı olmakla birlikte bunların sınırlarını çizmek kolay değildir (Özçelik, 1998). Duyuşsal giriş özelliklerini oluşturan ilgi, tutum ve özkavram küçük yaşlarda birbirinden bağımsızdır, yaş ilerledikçe binişik olmaktadır (Bloom, 1998). Görüldüğü gibi kuramsal olarak bu değişkenler benzer yapıları ölçmektedir. Dolayısıyla aralarında gizil bir ilişki kabul edilebilir. Bu durumda modele kovaryans ilave edilmiş ve model tekrar tahmin edilmiştir. Tablo 7'de görüldüğü gibi modifikasyondan sonra modelin  $\chi^2/sd$ , GFI, AGFI, RMSEA indekslerinin kabul edilebilir uyum değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Kabul edilebilir uyum;  $\chi^2/sd$  için  $2 < \chi^2/sd \leq 3$ , GFI için  $0.90 \leq GFI < 0.95$ , AGFI için  $0.85 \leq AGFI < 0.90$ , RMSEA için  $0.05 < RMSEA \leq 0.08$  arasındaki değerlerdir (Bayram, 2010). CFI indeksinin değeri ise 0.77 hesaplanmıştır. CFI indeksinin değerinin 0.97 ile 1.00 olması mükemmel uyuma, 0.95 ile 0.97 arasında olması ise kabul edilebilir uyuma işaret etmektedir. Buna göre CFI indeksinin değerinin istenilen uyum değerlerine sahip olmadığı görülmektedir. Ancak diğer indeksler ( $\chi^2/sd$ , GFI, AGFI ve RMSEA) kabul edilebilir uyum değerlerine sahip olduğundan ölçeğin tek faktörlü yapısının doğrulandığı kabul edilmiştir.

Ölçek geliştirme çalışmalarında çoğunlukla faktör analizi sonuçları dikkate alındığı, geçerlik analizlerinde faktör analizi ile birlikte sınıflama ve sıralama geçerliğinin de incelenmesi önerilmektedir (Acar, 2014). Bu durumda, çalışmada, çift tutarlık indeksi (Erkuş, 2003) hesaplanmıştır. Bunun için ölçek maddeleri tek ve çift maddeler olmak üzere iki yarıya bölünmüştür. Bu yarılarından bireylerin toplam puanları elde edilmiştir. Her iki yarı için bireyler toplam puana göre sıralanmıştır. Sıralanmış verilerde üst ve alt gruplar tanımlanmıştır. Veri setinde % 27'lik orana göre hem alt hem de üst gruptaki birey sayısı 119'dur. Alt gruptaki bireylerin hem tek hem de çift numaralı formlarında ortak yer alan kişi sayısı 71; üst gruptaki bireylerin hem tek hem de çift numaralı formlarında ortak yer alan kişi sayısı 88'dir. Hesaplama formülünde bu değerler yerlerine konduğunda  $CT=1-(((119-88)+(119-71))/238)=0.67$  olarak hesaplanmıştır. İndeks değeri 0.00'a yaklaştığında tutarsız sınıflamayı, 1.00'a yaklaştığında ise tutarlı sınıflamayı ifade etmektedir (Acar, 2014; Erkuş, 2003). Bu durumda ölçme aracının orta düzeyin üzerinde tutarlı sınıflama yaptığı söylenebilir.

### 3.3. Ölçeğin Güvenirliğine İlişkin Bulgular

Güvenirlik tahmini için birden çok yöntem vardır. MYDGÖÖ'nin güvenilirliğini belirlemede Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısının ve iki yarı güvenirliliğinin hesaplanmasının en uygun yöntemler (Karasar, 2002; Erkuş, 2003; Tezbaşaran, 2008; Tavşancıl, 2010) olduğuna karar verilmiştir. Ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı .947'dir. Spearman-Brown iki yarı korelasyon katsayısı değeri ise .940 hesaplanmıştır. Bu değerler MYDGÖÖ'nin kararlı ölçümler yaptığının göstergesi olarak kabul edilebilir.

### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, öğrencilerin matematiği daha iyi öğrenmelerine yardım etmede katkısı olacağı düşüncesiyle "matematiğe yönelik duyuşsal giriş özellikleri ölçeğinin" geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ölçek ile, okulun, dersin ya da dersin öğrenme biriminin başında öğrencilerin ilgi, tutum ve özkavramları yani duyuşsal giriş özellikleri belirlenebilecektir. Ayrıca, ölçeğin, rehberlik hizmetlerinde (eğitsel rehberlik, bireyi tanıma ve yöneltme) kullanılabileceği düşünülmektedir.

Ölçeğin geliştirilmesinde; alanyazın tarama ve madde havuzu oluşturma, uzman görüşü alma, uygulama, eksik - hatalı - aykırı değerlerin olup olmadığını inceleme, ölçek puanlarının dağılım özelliklerini inceleme, madde analizi, geçerlik çalışmaları ve güvenilirlik çalışmaları aşamaları izlenmiştir. Madde analizi sonucunda, t değeri en yüksek olan maddeden başlanarak ölçeğe 20 madde seçilmiştir. Nihai ölçekte ideal madde sayısının 20 olması önerilmektedir (Erkuş, 2003; Tavşancıl, 2010). Seçilen maddelerden 5'i ilgiyi, 4'ü tutum ve 11'i matematik özkavramı ölçmeye yönelik yazılmış maddelerdir. Yirmi maddenin on biri matematik özkavramı ölçmeye yönelik maddelerdir. Bu beklenen bir sonuçtur. Akademik özkavram okul ve dersle ilgili duyuşsal özelliklerin genellenmiş bir halidir (Senemoğlu, 2009). Bloom'a (1998) göre, bazı yönleriyle ele alındığında belli bir dersle ilgili akademik özkavramın, bir özkavram ölçüsü olmaktan çok belli bir dersle ilgili olan duyuşsal özelliklerin bir başka ölçüsü olduğu da düşünülebilir. Buna göre, seçilen maddelerin, duyuşsal giriş özelliklerini oluşturan yapılara göre dağılımı, ölçeğin kuramsal geçerliğinin bir kanıtı olarak değerlendirilebilir. Açımlayıcı faktör analizi



sonuçlarına göre ölçeğin tek faktörlü olduğuna karar verilmiştir. Bu sonuç duyuşsal giriş özellikleri ile ilgili kuramsal açıklamalarla uyumludur. Duyuşsal giriş özelliklerini oluşturan ilgi, tutum ve özkavram küçük yaşlarda birbirinden bağımsızdır, yaş ilerledikçe binişik olmaktadır (Bloom, 1998). Ayrıca ilgi ve tutumun benzer yapıları ölçmesi (Özçelik, 1998), ölçeğin tek faktörlü yapısını destekleyen bir başka kuramsal açıklamadır. Doğrulayıcı faktör analizinde, modelin uyumunun değerlendirilmesinde  $\chi^2/sd$ , GFI, AGFI, CFI ve RMSEA indeksleri değerlendirilmiştir (Bayram, 2010). Buna göre CFI indeksinin değerinin istenilen uyum değerlerine sahip olmadığı görülmüştür. Ancak diğer indeksler ( $\chi^2/sd$ , GFI, AGFI ve RMSEA) kabul edilebilir uyum değerlerine sahip olduğundan ölçeğin tek faktörlü yapısının doğrulandığı kabul edilmiştir. Ölçeğin güvenilirlik tahmini için hesaplanan Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı ve Spearman-Brown iki yarı korelasyon katsayısı değerleri sırasıyla .947 ve .940 hesaplanmıştır. Bu değerler MYDGÖÖ'nin kararlı ölçümler yaptığının göstergesi olarak kabul edilebilir. Sonuç olarak, bulgular, MYDGÖÖ'nin öğrencilerin duyuşsal giriş özelliklerini değerlendirmek için kullanılabileceğini göstermiştir.

Bu çalışmada geliştirilen MYDGÖÖ'nin rehberlik hizmetlerinde de kullanılabileceği düşünülmektedir. Ölçek; eğitsel rehberlik hizmetlerinde başarısızlık nedenlerini belirlemede, bireyi tanımada ve bir üst eğitim kurumuna yönlendirmede kullanılabilir. Bu düşünceden hareketle, ölçeğin ortaöğretim öğrencilerinde kullanılabilecek formunun da geliştirilmesinin gerekliliği akla gelmiştir. Duyuşsal özellikler öğrencilerin matematiği sevmesinde, performanslarını geliştirmede ve matematik alanında eğitim kariyerlerine devam etmede önemlidir (Pantziara ve Philippou, 2015). Bireyin matematik geçmişi ve yıllar içinde zamanla gelişen duyuşsal özellikleri onun kariyer seçimini etkileyebilmektedir (Reyes, 1984). Cretchley'e (2008) göre, öğrencilerin matematik özkavramları üniversitede matematik bölümünü seçmelerinin arkasındaki temel etkidir. Bu açıklamalardan yola çıkarak, ölçeğin ortaöğretim öğrencileri için geliştirilen formunun, alana yönlendirmede ve üniversite tercihlerinde alınacak kararlarda yardımcı olabileceği söylenebilir.

#### KAYNAKÇA

- Acar, T. (2014). Ölçek geliştirmede geçerlik kanıtları: Çapraz geçerlik, sınıflama ve sıralama geçerliği uygulaması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(2), 969-979.
- Anderson, L. W., & Bourke, S. F. (2000). *Assessing affective characteristics in the schools* (2nd edition). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Atik, Z. E., Çok, F., Çoban, A. E., Doğan, T., ve Karaman, N. G. (2014). Akran ilişkileri ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(2), 433-446.
- Bayram, N. (2010). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Amos Uygulamaları*. Bursa: Ezgi Kitabevi.
- Bloom, B. S. (1998). *İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme* (Çev., D. A. Özçelik, 3. basım). İstanbul: MEB Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 32, 470-483.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

- Carpenter, D. M., & Clayton, G. (2014). Measuring the relationship between self-efficacy and math performance among first-generation college-bound middle school students. *Middle Grades Research Journal*, 9(2), 109-126.
- Chan J. Y. K., & Bauer C. F. (2014). Identifying at-risk students in general chemistry via cluster analysis of affective characteristics. *Journal of Chemical Education*, 91(9), 1417–1425.
- Chiu, M. M., & Klassen, R. M. (2010). Relations of mathematics self-concept and its calibration with mathematics achievement: Cultural differences among fifteen-year olds in 34 countries. *Learning and Instruction*, 20, 2-17.
- Cretchley, P. C. (2008). Advancing research into affective factors in mathematics learning: clarifying key factors, terminology and measurement. In M. Goos, R. Brown & K. Makar (Eds.), *Proceedings of the 31st Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*, 1, 147-154. Brisbane: MERGA.
- Dermitzaki, I., Leondari, A., & Goudas, M. (2009). Relations between young students' strategic behaviors, domain – specific self-concept, and performance in a problem – solving situation. *Learning and instruction*, 19, 144-157.
- Ehmke, T., Drechsel, B., & Carstensen, C.H. (2010). Effects of grade retention on achievement and self-concept in science and mathematics. *Studies in Educational Evaluation*, 36(1/2), 27-35.
- Erkuş, A. (2003). *Psikometri üzerine yazılar*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Evans, J., & Tsatsaroni, A. (1996). Linking the cognitive and the affective in educational research: Cognitivist, psychoanalytic and poststructuralist models. *British Educational Research Journal: Special Issue on Poststructuralism and Postmodernism*, 21(3), 347-358.
- Grootenboer, P., & Hemmings, B. (2007). Mathematics performance and the role played by affective and background factors. *Mathematics Education Research Journal*, 19(3), 3–20.
- Güler, N. (2011). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi* (11. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kiemer, K., Gröschner, A., Pehmer, A.-K., & Seidel, T. (2015). Effects of a classroom discourse intervention on teachers' practice and students' motivation to learn mathematics and science. *Learning and Instruction*, 35(2), 94–103.
- Lebens, M., Graff, M., & Mayer, P. (2011). The affective dimensions of mathematical difficulties in school children. *Educational Research International*, 20, 1-13.
- Leder, G. C., Pehkonen, E., & Törner, G. (2002). *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Lim, S. Y., & Chapman, E. (2013). Development of a short form of the attitudes toward mathematics inventory. *Educational Studies in Mathematics*, 82(1), 145-164.
- Liston, M., & O'Donoghue, J. (2009) Factors influencing the transition to university service mathematics: part 1 a quantitative study. *Teaching Mathematics and Its Applications*, 28, 77–87.

- Liu, X., & Koirala, H. (2009). The Effect of mathematics self-efficacy on mathematics achievement of high school students. *NERA Conference Proceedings 2009. Paper 30*. 16 Eylül 2015 tarihinde [http://digitalcommons.uconn.edu/nera\\_2009/30](http://digitalcommons.uconn.edu/nera_2009/30) adresinden edinilmiştir.
- Ma, X. (2006). Cognitive and affective changes as determinants for taking advanced mathematics courses in high school. *American Journal of Education, 113*(1), 123-149.
- Ma, X., & Xu, J. (2004). Determining the causal ordering between attitude toward mathematics and achievement in mathematics. *American Journal of Education, 110*(3), 256-280.
- Maass, J., & Schlöglmann, W. (Eds.). (2009). *Beliefs and attitudes in mathematics education: New research results*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Marsh, H. W. (1986). Verbal and math self concepts: An internal / external frame of reference model. *American Educational Research Journal, 23*(1), 129-149.
- Marsh, H. W. (1992). *Self description questionnaire (SDQ) I: A theoretical and empirical basis for the measurement of multiple dimensions of preadolescent self-concept. An interim test manual and research monograph*. Macarthur, New South Wales, Australia: University of Western Sydney, Faculty of Education.
- Marsh, H.W., Craven, R., & Debus, R. (1998). Structure, stability, and development of young children's self-concepts: A multicohort – multioccasion study. *Child Development, 69*, 1030-1053.
- Marsh, H. W., Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O., & Baumert, J. (2005). Academic self-concept, interest, grades, and standardized test scores: Reciprocal effects models of causal ordering. *Child Development, 76*(2), 397-416.
- McLeod, D.B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics learning and teaching* (pp. 575-596). Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2004). *A family's guide: Fostering your child's success in school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- OECD. (2004). *Learning for tomorrow's world. First results from PISA 2003*. Paris: OECD.
- OECD (2007). *PISA 2006: Science competencies for tomorrow's world. Volume 1: Analysis*. Paris: OECD.
- OECD/UNESCO Institute for Statistics. (2003). Literacy skills for the world of tomorrow: Further results from PISA 2000, PISA, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264102873-en>.
- Özçelik, D. A. (1998). *Eğitim programları ve öğretim* (4. Baskı). Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Pantziara, M., & Philippou, G. N. (2015). Students' motivation in the mathematics classroom. Revealing causes and consequences. *International Journal of Science and Mathematics Education, 13*(2), 385-411.
- Pepitone, J. (2009). Most lucrative college degrees. *CNNMoney*. 24 Kasım 2015 tarihinde [http://money.cnn.com/2009/07/24/news/economy/highest\\_starting\\_salaries](http://money.cnn.com/2009/07/24/news/economy/highest_starting_salaries) adresinden edinilmiştir.
- Peters, M. L. (2013). Examining the relationships among classroom climate, self-efficacy, and achievement in undergraduate mathematics: A multi-level analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education, 11*(2), 459-480.

- Preckel, F., Goetz, T., Pekrun, R., & Kleine, M. (2008). Gender differences in gifted and average – ability students: Comparing girls' and boys' achievement, self-concept, interest, and motivation in mathematics. *Gifted Child Quarterly*, 52(2), 146-159.
- Reyes, L. H. (1984). Affective variables in mathematics education. *The Elementary School Journal*, 84, 558-581.
- Seel, Norbert M. (2012). Bloom's Model of School Learning. In Norbert M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the sciences of learning* (pp. 466-469). New York: Springer.
- Senemoğlu, N. (1990). Öğrenci giriş nitelikleri ile öğretme-öğrenme süreci özelliklerinin matematik dersindeki öğrenme düzeyini yordama gücü. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5, 259-270.
- Senemoğlu, N. (2009). *Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya* (14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Skaalvik, S. & Skaalvik, E. A. (2004). Gender differences in maths and verbal self-concept, performance expectations, and motivation. *Sex Roles*, 50, 241–252.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (6th ed). Boston: Pearson.
- Tartre, L. A., & Fennema, E. (1995). Mathematics achievement and gender: A longitudinal study of selected cognitive and affective factors [grades 6 to 12]. *Educational Studies in Mathematics*, 28(3), 199-217.
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (4. Basım). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Tezbaşaran, A. A. (2008). *Likert tipi ölçek hazırlama kılavuzu* (Üçüncü Sürüm e-Kitap). [https://www.academia.edu/1288035/Likert\\_Tipi\\_Ölçek\\_Hazırlama\\_Kılavuzu](https://www.academia.edu/1288035/Likert_Tipi_Ölçek_Hazırlama_Kılavuzu) adresinden edinilmiştir.
- Urhahne, D., Chao, S., Florineth, M.L., Luttenberger, S., & Paechter, M. (2011). Academic self-concept, learning motivation, and test anxiety of the underestimated student. *British Journal of Educational Psychology*, 81, 161–177.
- Ulutaş, F. ve Ubuz, B. (2008). Matematik eğitiminde araştırmalar ve eğilimler: 2000 ile 2006 yılları arası. (Tendencies and Research in Mathematics Education: Between 2000 and 2006). *İlköğretim Online, (Elementary Online)* 7(3), 614-626.
- Van Montfort, K., Mooijaart, A., & Meijerink, F. (2009). Estimating structural equation models with non-normal variables by using transformation. *Statistica Neerlandica*, 63(2), 213-226.
- Wang, J. (2006). An empirical study of gender difference in the relationship between self-concept and mathematics achievement in a cross-cultural context. *Educational Psychology*, 26(5), 689-706.
- Wei, T., Chesnut, S. R., Barnard-Brak, L., Stevens, T., & Olivárez, A. J. (2014). Evaluating the mathematics interest inventory using item response theory: Differential item functioning across gender and ethnicities. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 32(8), 747-761.
- Wigfield, A., & Karpathian, M. (1991). Who am I and what can I do? Children's self-concepts and motivation in achievement situations. *Educational Psychologist*, 26, 233-261.
- Wininger, S. R., Adkins, O., Inman, T. F., & Roberts, J. (2014). Development of a student interest in mathematics scale for gifted and talented programming identification. *Journal of Advanced Academics*, 25(4), 403–421.
- Wong, N. (1992). The relationship among mathematics achievement, affective variables and home background. *Mathematics Education Research Journal*, 4(3), 32-42.
- Xiaobao, L., & Yeping, L. (2008). Research on students' misconceptions to improve teaching and learning in school mathematics and science. *School Science and Mathematics*, 108(1), 4-7.

## Ek 1. Matematiğe Yönelik Duyuşsal Giriş Özellikleri Ölçeği

	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1. Matematik çalışmak benim için kolaydır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Diğer derslerle karşılaştırdığımda matematik dersindeki yeteneğim çok yüksektir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Matematik dersinde diğer derslerden daha mutlu olurum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Matematikte iyiyimdir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Matematik dersinde konuları çabucak öğrenirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Matematik dersini gerçekten severim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Matematik insanların öğrenmesi gereken en önemli derslerden birisidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Matematik problemlerini çözmek benim için kolaydır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Matematik dersinin zorluğu hoşuma gider.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Bana göre, matematik dersindeki başarımlarım, sınıf ortalamasının çok üstünde olacak.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Matematik dersine isteyerek gelirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Matematik yeteneği açısından sınıfta en iyiler arasındayım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Matematik dersinde en zor konuyu bile anlarım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Matematikte her zaman başarılı olmuşumdur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Matematik dersini sabırsızlıkla beklerim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Matematiğe ilgi duyarım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Matematik dersinden keyif alırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Matematik dersindeki konuları öğrenebileceğim konusunda kendime güvenirim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Matematiğin her zaman en iyi derslerimden biri olduğunu düşünmüşümdür.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Matematik dersine çalışmak için zaman ayırırım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**EXTENDED ABSTRACT****Introduction**

Recently, the awareness on the importance of affective factors in learning mathematics has raised (Wong, 1992; Evans & Tsatsaroni, 1996; Leder et al., 2002; Ma & Xu, 2004; Ulutaş & Ubuz, 2008; Maass & Schlöglmann, 2009; Pantziara & Philippou, 2015). The difficulties in learning mathematics are often explained with cognitive factors. However, the literature emphasizes the importance of affective factors in mathematics achievement as well (Lebens et al., 2011). Therefore, many researches have been done on this topic (Tartre & Fennema, 1995; Skaalvik & Skaalvik, 2004; Marsh et al., 2005; Ma, 2006; Wang, 2006; Grootenboer & Hemmings, 2007; OECD, 2007; Dermitzaki et al., 2009; Liu & Koirala, 2009; Liston & O'Donoghue, 2009; Chiu & Klassen, 2010; Ehmke et al., 2010; Lebens et al., 2011; Peters, 2013; Carpenter & Clayton, 2014; Wei et al., 2014; Pantziara & Philippou, 2015). The chief reason for studying affective factors in mathematics is to try to help students find ways of learning mathematics better (Reyes, 1984). In order to contribute to the issue, this study aims to develop Affective Entry Characteristics Scale for Mathematics (AECSM). The scale makes it possible to determine students' interest, attitudes and self-concept, namely, affective entry characteristics towards mathematics before the learning unit of the course, the course or school. The reasons for the development of the scale are as follows: (i) Schools generally assess cognitive outcomes. Yet, affective outcomes are as important as cognitive ones. According to Anderson and Bourke (2000), we must determine affective characteristics so as to create more effective classrooms, identify the students who don't have the desired and useful affective characteristics and whose affective characteristics negatively affect their achievement and school participation. Early diagnosis of students with negative affective characteristics may be effective in increasing academic achievement and reduce early school leave. (ii) Urhahne et al. (2011) claims that the questions about affective characteristics arise only when students' achievement rates decrease. It is also very difficult to predict which students are motivated to and interested in class, or in need of emotional support. Furthermore, detecting all students' affective characteristics in class is beyond teacher's judgment capacity. Hence, it seems that an assessment tool is needed. (iii) The scale can be used as a data collection tool for researches which will study the development of affective entry characteristics for mathematics and their relationship with other variables.

**Method**

This study followed the development steps of a Likert-type scale which can be used to determine middle school students' affective entry characteristics towards mathematics. These steps were: doing literature review and developing item pool, getting expert opinion, piloting the scale, analysing if there are missing, wrong and extreme values, analysing the distribution of the scale points, making item analysis, and testing reliability and validity. The data were collected from 440 students who were studying at two different middle schools in the centre of Konya province. 51.6% (n= 227) of the students were female, 48.4% (n=213) male. 26.1% of the students (n=115) were attending fifth grade, 20.5% (n=90) 6th grade, 25.9% (n=114) 7th grade and 27.5% (n=121) 8th grade.

## Findings

In this study, item analysis was done through the techniques of "item total correlation analysis", "difference of lower-upper group means based item analysis", and "simple linear regression". As a result of these analyses, 20 items were selected. The ideal number of items in a scale is stated as 20 (Erkuş, 2003; Tavşancıl, 2010).

Principal component analysis showed that the eigenvalues of 20 items in the scale were distributed on two factors bigger than 1, which explained 58.836% of the total variance. The contribution of the two factors to the total variance was 50.129% and 8.707% respectively. The eigenvalue of the first factor was 10.026, the second 1.741. Item communalities ranged from .306 to .607. Loading values of all the items in the scale were high in the first factor. The loading values of items in the first factor ranged from .553 to .779. The fact that the first factor loading values of all items in the scale are high, that the variance explained by the first factor is significant, and that the eigenvalue of the first factor is three times higher than the eigenvalue of the second factor are evidences that the scale has one factor (Büyüköztürk, 2011). Therefore, it was concluded that the scale had one factor structure. The first factor alone accounted for 50.129% of the total variance. That the explained variance is 30% and more is acceptable for a one-factor scale (Büyüköztürk, 2011).

It was found out in the confirmatory factor analysis that factor loading values for the latent variable of affective entry characteristics ranged from .606 to .895. Standardized regression coefficients and all the paths in the model were statistically significant. The variances explained by items in the scale range from .36 to .80. Fit indices of the model are shown in Table 2. As seen in the table,  $\chi^2/sd$ , GFI, AGFI, RMSEA of the model had acceptable fit indices values after the modification. The acceptable fit indices values are;  $\chi^2/sd$  ( $2 < \chi^2/sd \leq 3$ ), GFI ( $0.90 \leq GFI < 0.95$ ), AGFI ( $0.85 \leq AGFI < 0.90$ ), RMSEA ( $0.05 < RMSEA \leq 0.08$ ) (Bayram, 2010). On the other hand, CFI index value was computed to be 0.77. A CFI index value between 0.97 and 1.00 refers to perfect fit, between 0.95 and 0.97 an acceptable fit. Accordingly, CFI index values didn't have an acceptable fit in the study. However, because the other indices ( $\chi^2/sd$ , GFI, AGFI and RMSEA) had acceptable fit values, it was concluded that one-factor structure of the scale was confirmed.

**Table 2.** Fit Indices of the Model

	$\chi^2/sd$	GFI	AGFI	CFI	RMSEA
Original Index Value	3.195	.879	.843	.656	.071
After Modification	2.525	.903	.876	.768	.059

## Discussion

As a result of the item analysis, 20 items which had the highest t values were selected and included in the scale. The ideal number of items in a scale is suggested as 20 in the literature (Erkuş, 2003; Tavşancıl, 2010). Of the



selected items, 5 items aims to measure interest, 4 attitude and 11 mathematics self-concept. Out of twenty items in the scale, eleven items are intended to measure mathematics self-concept, which is an expected result. Academic self-concept is a general form of affective characteristics related with a course or school. (Senemoğlu, 2009). According to Bloom (1998), in some aspects, academic self-concept towards a specific course can be thought as another form of measure for affective characteristics, rather than just a measure for academic self-concept. Therefore, the distribution of the selected items based on the constructs forming affective entry characteristics can be viewed as an evidence for the theoretical validity of the scale. It was concluded that the scale has one factor structure as a result of the exploratory factor analysis. This result is consistent with the theoretical explanations related with affective entry characteristics. Interest, attitude and self-concept which construct affective entry characteristics are independent from each other at young ages, but become gradually merged in later years (Bloom, 1998). In addition, that interest and attitude measure similar constructs (Özçelik, 1998) is another theoretical explanation which supports one-factor structure of the scale. Consequently, the findings have shown that AECSM can be used to determine and assess affective entry characteristics of students towards mathematics course.