

# Matematik ile İlgili Düşünceler Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

## A Validity and Reliability Study of a Scale of Mathematical Considerations

Yasemin KATRANCI

### ÖZ

Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik ile ilgili düşüncelerini belirlemeye yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Geliştirilen ölçeğin sınanması amacıyla da cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenlerine göre bir değerlendirme yapılmıştır. Bu amaçla çalışma, tarama modelinde tasarlanmıştır. Çalışma grubu, uygun örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Bu bağlamda çalışma 659 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin faktör yapısının ortaya konulması için açımlayıcı faktör analizi, elde edilen yapının sınanması için de doğrulayıcı faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Madde analizleri yapılmış, ardından ölçeğin güvenirlüğünün ortaya konulması için de Cronbach alfa hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Açımlayıcı faktör analizi neticesinde ölçeğin iki faktörden meydana geldiği belirlenmiştir. Bu faktörler olumlu düşünceler ve olumsuz düşünceler şeklinde adlandırılmıştır. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre ise geliştirilen ölçeğin mükemmel derecede uyum sergilediği ortaya konulmuştur. Madde analizi sonuçları, ölçekteki maddelerin yüksek geçerliğe sahip ve yeterince ayırt edici maddeler olduklarını göstermiştir. Güvenirlik analizleri neticesinde hem ölçeğin, hem de alt faktörlerinin yeterince güvenilir oldukları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda geliştirilen ölçeğin, ortaokul öğrencilerinin matematik ile ilgili düşüncelerinin belirlenmesinde kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucu elde edilmiştir. Ek olarak cinsiyet değişkeninin matematik ile ilgili düşüncelerde düşük bir etkiye sahip, sınıf seviyesi değişkeninin ise yüksek bir etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Matematik, Düşünce, Ölçek geliştirme, Geçerlik, Güvenirlik

### ABSTRACT

In this study, it was aimed to develop a scale in order to investigate middle school students' considerations about mathematics. An evaluation was executed in terms of gender and grade levels in order to verify the scale. For this purpose, a screening model was used as a research model. A convenient sampling method was selected to determine a study group. In this context, the study was conducted with 659 middle school students. In order to identify the factor structure of the scale, exploratory factor analysis was executed and to verify this structure confirmatory factor analysis was also calculated. Furthermore, item analyses were performed. In order to determine the reliability of the scale, Cronbach alpha was also calculated. As a result of the exploratory factor analysis, it was seen that the scale had two sub-factors. These factors were named as positive considerations and negative considerations. It was shown that the developed scale showed a perfect fit according to the confirmatory factor analysis' results. The item analyses' results showed that the items on the scale had high-level validity and were sufficiently distinguishable. According to the reliability analyses, it was revealed that both the whole scale and its sub-factors were found sufficiently reliable. In conclusion, it was concluded that the scale was a valid and reliable instrument that could be used to determine middle school students' thoughts toward mathematics. In addition to this, it was found that even though gender had low effect on mathematical considerations, grade level had a high effect on them.

**Keywords:** Mathematics, Considerations, Scale development, Validity, Reliability

KatranCI Y., (2019). Matematik ile ilgili düşünceler ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 9(1), 78-89. <https://doi.org/10.5961/jhes.2019.311>

Yasemin KATRANCI (✉)

ORCID ID: 0000-0002-0916-2407

Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Kocaeli University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Kocaeli, Turkey

yasemin.katranCI@kocaeli.edu.tr

Geliş Tarihi/Received : 03.07.2018

Kabul Tarihi/Accepted : 11.10.2018

## GİRİŞ

Matematik tanımlanması en zor kavramların başında gelmektedir. Bunun sebebi toplumda yaygın olarak biliniyor gibi görünmesine rağmen aslında biraz çekinilen bir yapısının olması olabilir. Matematiği tanımlamaya çalışanların en çok tercih ettikleri yöntem ise onun bazı özelliklerini sıralamaktır (Umay, 2002). Türk Dil Kurumunda (TDK) verilen tanıma göre matematik, sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlere verilen ortak addır (“Matematik”, t. y.). De Corte (2004) tarafından ise matematik, yaşamın soyutlanmış biçimi olarak ifade edilmektedir. Matematik, sadece hesaplamalardan ibaret olmayıp (Umay, 2002), tüm olası örüntülerin incelenmesi (Baki & Bell, 1997) ve problem çözmede etkin bir araç (Baykul, 2009) olarak da görülmektedir. Ayrıca matematik, bireylerin günlük hayatta problem çözmede başvurduğu sayma, ölçme, çizme ve hesaplama iken insanda mantıklı düşünmeyi geliştiren bir sistem olarak görülmektedir (Şengül & Katrancı, 2012). Matematik karşımıza bir dil olarak çıkmakta, onun kural ve kavramlarını bilenler için anlamlı olarak değerlendirilirken, kavram ve kurallarını öğrenmemişler için ise ‘yok’ kabul edilmektedir (Umay, 2002). Bilimde olduğu kadar günlük yaşamımızda da kullandığımız bir araç olan (Öcalan, 2004) ve günlük yaşantımızın birçok anında (örneğin alışverişe gittiğimizde verilen paranın üstünü saymada olduğu gibi), karşımıza çıkan matematiği yok saymak mümkün müdür? Sadece kavram ve kurallarını öğrenmemiş olmak onu yok saymamıza yeterli midir? Bunun sebebi matematiğin zor olarak kabul edilen bir ders olması olabilir mi?

Öğrenciler genellikle matematiği herkesin yapamayacağı ve zor bir alan olarak görmektedirler (Adnan & Zakaria, 2010; Kayaaslan, 2006). Eğitimlerinin ilk basamağından itibaren korkulu bir rüya haline gelen matematik öğrenciler için zor ve sıkıcı, öğretmenler için ise öğrencinin ilgisinin düşük olduğu ve öğretimi zor bir ders olarak algılanmaktadır (Öcalan, 2004; Peker & Mirasyedioğlu, 2003). Bu sebeple de öğrenciler matematik yapabilmek için uğraşmak yerine onu ‘yok’ saymayı tercih ediyor olabilirler. Matematiği ‘yok’ sayma nedenlerinden bir diğeri, ona karşı bireylerin çoğunlukla negatif tutuma ve inançlara sahip olması olabilir mi?

Tutum kavramı genel olarak bir şeye karşı hoşlanma veya hoşlanmama durumu olarak belirtilmektedir. Örneğin, “matematikten hoşlanmıyorum” ifadesi, matematiğe yönelik olumsuz tutum olarak ifade edilebilmektedir. Di Martino ve Zan (2001), matematiğe yönelik tutumu iki yaklaşımla belirtmektedirler. Bu yaklaşımlardan ilki, matematiğe yönelik duygusal eğilim olarak belirtilmektedir. İkinci yaklaşımda ise tutum üç bileşenle tanımlanmaktadır. Bu bileşenler duygusal cevap, inanç ve davranış olarak karşımıza çıkmaktadır. Tutum, gözle görülebilecek bir şey olmayıp öğrenciler matematikten hoşlanıp hoşlanmama durumlarını duyguları, beklentileri ve değerleri ile gösterebilirler (Hannula, 2002). Bu bağlamda matematiğe yönelik tutum inanç, davranışlar ve duygusal cevaplarla ortaya konan matematikten hoşlanıp hoşlanmama hali olarak ifade edilebilir. Görüldüğü gibi tutum kavramı açıklanırken inançlardan yararlanılmaktadır. Bu noktada inançlar ve tutumların birbiri

ile ilişkili olduğu görülmektedir. Ancak bu ilişki, çoğu zaman bu iki kavramın karıştırılmasına neden olmaktadır (Ernest, 1989; Pajares, 1992; Thompson, 1992).

İnanç, bireylerin yaşantıları boyunca oluşan kişisel değer yargıları olarak ifade edilmektedir (Raymond, 1997). Bu bağlamda matematiğe yönelik inançlar ise bireylerin matematiksel yaşamları boyunca edinmiş oldukları matematiğe yönelik kişisel değer yargıları olarak tanımlanabilir. Genel olarak öğrencilerin matematikle ilgili düşüncelerinin sözel veya yazılı biçimde ifade edilmesiyle karşımıza çıkan ve matematiğin her şey hakkında tek bir cevabının olduğu yararsız, zor, formüllerin hatırlanmasını gerektiren bir ders olduğu yönünde inançları mevcuttur (Liljedahl, 2005).

Bu noktada tutum ve inanç kavramları duyuşsal özellikler olarak (DeBellis & Goldin, 2006; McLeod, 1992) görülmekte olup matematiğe ilişkin duyuş, öğrencilerin matematiği öğrenen bireyler olarak kendileri hakkındaki görüşleri (Reyes, 1984) olarak tanımlanabilmektedir. Tutumların en az üç eylemi içerdiği belirtilmiştir. Bu eylemler; düşün, hisset ve davran şeklindedir (Triandis, 1971; akt. Tait-McCutcheon, 2008). Bir bireyin tutum ve inançları onun görüşleri veya düşünceleri olarak gün yüzüne çıkmakta olup bu durum göz önüne alındığında, bu çalışmada ‘matematik düşüncesi’ kavramı, matematik hakkında sahip olunan tutum ve inançların sözel ifadesi olarak ele alınmıştır. Örneğin, bir öğrenci “matematik eğlenceli bir derstir” der ise, bu cümle onun matematiğe yönelik olumlu tutum beslediğinin sözel ifadesidir ve öğrencinin matematik hakkındaki düşüncesi olarak kabul edilmiştir. Bir başka örnek ise “ben matematik yapamam” şeklinde bir inanca sahip olan öğrencinin bunu dile getirmesi onun matematiğe yönelik olumsuz inancının düşüncesi olarak yansımaları şeklinde değerlendirilmiştir.

Daha öncede ifade edildiği gibi matematiği yok sayma nedenleri onun zor olması yanında ona karşı sahip olunan negatif tutum ve inançlar olabilmektedir. Bu bağlamda da bu noktaların araştırılması önemli görülmektedir. Araştırmaların yapılabilmesi için ise geçerli ve güvenilir ölçme araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ihtiyaçtan hareketle ilgili literatürde matematiğe yönelik tutumu ölçmek amacıyla geliştirilen araçlarla ilgili aşağıdaki çalışmaların yapıldığı belirlenmiştir (bakınız. Tablo 1).

Bununla birlikte geliştirilen tutum ölçeklerinin kısaltılmış hallerinin geçerlik ve güvenilirliğini ortaya koyan çalışmalar da gerçekleştirilmiştir (Lim & Chapman, 2013; Mulhern & Rae, 1998). Ölçekler incelendiğinde matematiğin değeri, matematikten hoşlanma, motivasyon, zevk ve öz-güven vb. gibi alt faktörlerin ortaya çıktığı görülmektedir.

İnançlara yönelik literatür incelendiğinde ise Peterson, Fennema, Carpenter ve Loef (1989) tarafından geliştirilen inanç ölçeği daha sonra Hacıömeroğlu (2012) tarafından Türk kültürüne uyarlanmıştır. Kloosterman ve Stage (1992) tarafından geliştirilen matematik inanç ölçeği ise Delice, Erden, Yılmaz ve Sevimli (2016) tarafından Türk kültürüne uyarlanmıştır. Bu ölçek daha önce ise Hacıömeroğlu (2011) tarafından Türk kültürüne uyarlanmıştır. Baki ve Bütüner (2010) ise matematiksel bilginin doğasına yönelik bir inanç ölçeği geliştirmişlerdir. Maat, Zakaria ve Nordin (2011), matematiğe yönelik inanç

**Tablo 1:** Matematiğe Yönelik Tutumu Ölçmeyi Amaçlayan Ölçme Araçları İle İlgili Çalışmalar

Yazar	Seviye	Alt Faktörler
Aiken (1974)	Üniversite	Hoşlanma Değer
Sandman (1980)	Ortaokul	Matematik öğretmenlerinin algısı Matematiğin değeri Matematikte kendini algılama Matematiğe yönelik kaygı Matematikten hoşlanma Matematikte motivasyon
Tapia (1996)	Lise	Güvenlik hissi Matematiğin değeri Motivasyon Matematiğin zevki
Duatepe & Çilesiz (1999)	Üniversite	İlgi ve sevgi Korku ve güven Meslek ve önem Zevk
Tapia & Marsh (2004)	Lise	Öz-güven Değer Zevk Motivasyon
Önal (2013)	Ortaokul	İlgi Kaygı Çalışma Gereklilik
Majeed, Darmawan, & Lynch (2013)	İlk ve ortaokul	Öz-güven Değer Zevk Motivasyon
Palacios, Arias, & Arias (2014)	11-23 yaşlar arası	Matematiksel yetersizlik algısı Matematiğin zevki Yarar algısı Matematiksel benlik kavramı
Tabuk & Hacıömeroğlu (2015) (Uyarlama)	Üniversite	Öz-güven Matematiğin değeri

ölçeğini Malezya bağlamında ortaya koymuşlardır. Kandemir ve Gür (2011) matematik inanç ölçeği geliştirmişlerdir. Platas (2015) tarafından ise matematiksel gelişim inanç ölçeği geliştirilmiş, daha sonra bu ölçek Karakuş, Akman ve Ergene (2018) tarafından Türk kültürüne uyarlanmıştır. Yapılan bu çalışmalarla ilgili detaylı bilgiler ise aşağıda Tablo 2'de sunulmuştur.

Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde çalışmaların ya öğretmenler ve öğretmen adayları ile ya da lise ve üniversite seviyesinde yapıldığı, bazı çalışmalarda ölçeklerin ülkemiz kültürüne uyarlandığı belirlenmiştir. Ayrıca belirli sınıflarla çalışıldığı ya da büyük örneklemelere ulaşmak için geniş çapta (ilkokuldan üniversiteye gibi) uygulamaların yapıldığı görülmüştür. Ortaokul seviyesinde çok az sayıda çalışmanın olduğu anlaşılmıştır. Bu çalışmaların da 6. 7. ve 8. sınıflar ile gerçekleştirildiği belir-

lenmiştir. Bu çalışmada ise ortaokulun tüm seviyelerinde (5. 6. 7. ve 8. sınıflarda) öğrenim gören öğrenciler ile çalışılmıştır. Buradaki amaç, geliştirilen ölçeğin uygulama alanını net olarak ortaya koymaktır.

İlgili literatürde ölçekler hazırlanırken daha önce geliştirilen ölçeklerden yararlanıldığı görülmüştür. Bu çalışmada, ölçeğin kullanılması planlanan gruptan öğrencilerle bir ön çalışma gerçekleştirilerek, onların matematik ile ilgili düşünceleri alınmıştır. Bu düşüncelerden yola çıkılarak ölçek maddeleri hazırlanmıştır. Bu bağlamda çalışma bizzat hedef grubundan elde edilen veriler çerçevesinde tasarlanmış olup, ortaokulun her seviyesinde öğrenim gören öğrencilere uygulanmıştır. Bu yönüyle çalışma, geniş bir yelpazeye sahip olup diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir. Araştırmacılar açısından ilkokul seviyesinde

bir ölçeğin geliştirilmesinde yol gösterici olabileceği düşünülen bu çalışmanın öğretmenler için de yararlı olacağı ön görülmektedir. Öğretmenler derslerine başlamadan önce bu ölçek ile sınıflarındaki matematiğe yönelik algıyı yoklayarak kullanacakları etkinlikleri, materyalleri, kısacası öğrenme ortamlarını matematik başarısını artırıcı yönde düzenleyebilirler. Tüm bu

belirtilenler çerçevesinde bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik ile ilgili düşüncelerini belirlemeye yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Geliştirilen ölçeğin sınanması amacıyla ise cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenlerine göre bir değerlendirme yapılmıştır.

**Tablo 2:** Matematiğe Yönelik İnanç Ölçmeyi Amaçlayan Ölçme Araçları İle İlgili Çalışmalar

Yazar	Seviye	Alt Faktörler
Peterson et al. (1989)	Öğretmenler	Çocukların matematik bilgisini oluşturması Matematik becerilerin problem çözmeye ilişkin olarak öğretimi Çocukların matematik fikirlerinin gelişimine göre öğretimin düzenlenmesi Çocukların matematik bilgilerini oluşturmasına göre öğretimin düzenlenmesi
Hacıömeroğlu (2012)	Üniversite	Öğrencilerin matematik bilgilerini oluşturmasına ilişkin inançlar Matematik kavramlarının öğretimine ilişkin inançlar Öğretimin öğrencilerin matematik gelişimine göre düzenlenmesine ilişkin inançlar Öğrencilerin matematik becerilerinin gelişimine ilişkin inançlar
Kloosterman & Stage (1992)	Üniversite	Çözümü güç ya da zor olan problemler Adımlar Anlama Sözlü problemler Çaba Kullanışlılık
Delice et al. (2016)	Lise	Çaba Anlama Süre Kullanışlılık
Hacıömeroğlu (2011)	Üniversite	Matematiksel beceri Matematiğin yeri Problemi anlama Matematiğin önemi Problem çözme becerisi
Baki & Bütüner (2010)	İlköğretim	Yarı deneyselci bakış Mutlakçı bakış
Maat et al. (2011)	Öğretmenler	Matematiğin doğası Matematik öğretimi Matematik öğrenimi
Kandemir & Gür (2011)	Ortaöğretim	Matematiğin işlevselliği Matematiğin yapısı
Platas (2015)	Öğretmen adayı+Öğretmenler	Matematik öğretiminin yaş uygunluğu Matematiksel bilgi üretiminin sınıf odağı Okul öncesi eğitimin başlıca amacı olarak matematiksel gelişim Matematik eğitimindeki güven
Karakuş et al. (2018)	Öğretmenler	Matematik öğretiminin yaş uygunluğu Matematiksel bilgi üretiminin sınıf odağı Okul öncesi eğitimin başlıca amacı olarak matematiksel gelişim Matematik eğitimindeki güven

## YÖNTEM

### Araştırma Modeli ve Çalışma Grubu

Çalışma tarama modeline göre tasarlanmıştır. Bu modelde bir grubun belirli özelliklerini belirlemek amacıyla veri toplanmaktadır (Büyükoztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2012). Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematik ile ilgili düşünceleri belirlenmek istenmektedir. Çalışma grubu ise uygun örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Bu örnekleme yönteminde araştırmacı ihtiyacı olan büyüklükteki gruba ulaşana dek en uygun gruptan başlayarak veri toplamaktadır (Büyükoztürk et al., 2012). Bu bağlamda bu çalışma için veriler İzmir ili Bayraklı ilçesindeki bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 659 öğrenciden elde edilmiştir. Çalışmaya katılan öğrenciler ile ilgili bilgiler Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3:** Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Dağılımları

Sınıf	Kız (K)	Erkek (E)	Toplam
5. Sınıf	68	75	143 (%21.70)
6. Sınıf	139	126	265 (%40.21)
7. Sınıf	58	78	136 (%20.64)
8. Sınıf	53	62	115 (%17.45)
Toplam	318 (%48.25)	341 (%51.75)	659 (%100)

Çalışmaya katılan 659 ortaokul öğrencisinden elde edilen veriler rastgele ikiye bölünmüştür. Bu işlemin amacı, açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizlerini farklı gruplardan elde edilen verilerle yapmaktır. Bu çerçevede birinci grup olarak ayrılan veriler ile açıklayıcı faktör analizi (AFA), madde analizleri ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. İkinci grup olarak ayrılan veriler üzerinde doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. DFA grubundan elde edilen veriler için de güvenilirlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin birinci ve ikinci gruplara göre dağılımı aşağıda Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4 incelendiğinde 332 öğrenciden elde edilen veriler ile AFA, madde analizleri ve güvenilirlik analizleri, 327 öğrenciden elde edilen veriler ile DFA ve güvenilirlik analizlerinin gerçekleştirildiği görülebilmektedir.

**Tablo 4:** Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Birinci ve İkinci Gruplara Dağılımı

	Sınıf	Kız (K)	Erkek (E)	Toplam
Birinci Grup AFA Madde analizleri Güvenirlik analizleri	5. Sınıf	31	41	72 (%21.69)
	6. Sınıf	70	63	133 (%40.06)
	7. Sınıf	27	42	69 (%20.78)
	8. Sınıf	25	33	58 (%17.47)
	Toplam	153 (%46.08)	179 (%53.92)	332 (%100)
İkinci Grup DFA Güvenirlik analizleri	5. Sınıf	37	34	71 (%21.71)
	6. Sınıf	69	63	132 (%40.77)
	7. Sınıf	31	36	67 (%20.49)
	8. Sınıf	28	29	57 (%17.43)
	Toplam	165 (%50.46)	162 (%49.54)	327 (%100)

### Veri Toplama Aracı

**Matematik ile İlgili Düşünceler Ölçeği (MDÖ):** Ölçek maddelerinin yazılması için Kocaeli ilindeki bir devlet ortaokulunda öğrenim görmekte olan 215 öğrenciden (5. sınıf 55 öğrenci, 6. sınıf 50 öğrenci, 7. sınıf 55 öğrenci ve 8. sınıf 55 öğrenci olmak üzere) matematik ile ilgili düşüncelerini yazmaları istenmiştir. Elde edilen veriler bir araya getirilerek betimsel olarak değerlendirilmiştir. Bu bağlamda 215 öğrencinin matematik ile ilgili 43 farklı görüş bildirdikleri ortaya çıkmıştır. Bu görüşler düzenlenerek 43 maddelik bir ön form oluşturulmuştur. Bu ön form uzman görüşlerinin alınabilmesi için düzenlenmiştir. Hazırlanan uzman görüş formu mesleğinde on yıllık deneyime sahip bir matematik öğretmeni ile iki matematik eğitimi uzmanına gönderilmiştir. Uzman görüşlerinin alınmasından sonra tüm uzman görüş formları bir araya getirilerek maddeler üzerinde tekrar bir değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirmenin ardından 43 maddelik form beşli Likert hale dönüştürülmüştür. Beşli Likert halindeki ölçeğin yanıtlama biçimi ise 'hiç katılmıyorum, katılmıyorum, kararsızım, katılıyorum, tamamen katılıyorum' şeklinde belirlenmiştir. Son olarak ölçeğe cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenleri de eklenerek ölçek uygulama için hazır hale getirilmiştir. Bu haliyle ölçekten alınabilecek en yüksek puan 215 en düşük puan ise 43'tür. Ölçekten alınacak puanın yüksekliği matematik ile ilgili düşüncelerdeki olumluluğu ifade etmektedir. Örneğin, ölçekten 150 alan bir öğrencinin matematik ile ilgili düşünceleri, 120 alan öğrenciye göre daha pozitifdir şeklinde yorumlanmaktadır.

### Veri Analizi

Ölçeğin faktör yapısının ortaya konulması amacıyla AFA, ortaya konulan yapının sınanması amacıyla da DFA yapılmıştır. Madde analizleri gerçekleştirilerek maddelerin ayırt edicilik ve geçerlik düzeyleri ortaya konulmuştur. Cronbach alfa güvenilirliği hesaplanarak ölçeğin ve alt faktörlerin iç tutarlılıkları belirlenmiştir. Cinsiyet değişkenine göre yapılan analizde bağımsız örneklemeler t-testi, sınıf seviyesi değişkenine göre yapılan analizde ise One-Way ANOVA istatistiği kullanılmıştır. t-testi sonrasında belirlenen farka yönelik etki büyüklüğü ise Eta-kare değeri ile belirlenmiştir. Bu değer 1 ile 0 arasında değiştiği ifade edilmekte olup (Pallant, 2007), yorumlanmasında "0.138=büyük,

0.06=orta ve 0.01=düşük" değerleri dikkate alınmaktadır (Cohen, 1988; akt. Kilmen, 2015). ANOVA testi sonucu etki büyüklüğü ise gruplar arası kareler toplamının toplam kareler toplamına oranından elde edilmektedir ve değerlendirme yukarıda ifade edilen kriterlere göre yapılmaktadır (Kilmen, 2015).

## BULGULAR

Sosyal bilimlerde yapı geçerliğine kanıt elde etmek amacıyla sıklıkla kullanılan tekniklerden bir tanesi faktör analizidir (Çokluk, Şekercioğlu, & Büyüköztürk, 2010). Faktör analizi ile belli bir faktör altında toplanan göstergelerin kuramsal yapının göstergesi olup olmadığı sorgulanmaktadır (Green, Salkind, & Akey, 1997). AFA gözlenen ölçümlerdeki kovaryans ve varyansın gizil kaynaklarını bulmak için kullanılmakta olup, test geliştirmenin ilk evrelerinde oldukça kullanışlıdır (Jöreskog & Sörbom, 1993). Bu sebeple bu çalışmada ilk olarak AFA'nın yapılmasına karar verilmiştir. Ancak bu noktada bazı sayıtların sorgulanması gerekmektedir. Bu sayıtlardan ilki örneklem büyüklüğüdür. Faktör analizi için yeterli örneklem büyüklüğünde 200'ün orta, 300'ün iyi ve 1000'in mükemmel olduğu belirtilmektedir (Comrey & Lee, 1992). Bryman ve Cramer (2001) ise yeterli örneklem büyüklüğünü ölçekte yer alan madde sayısının beş ya da on katı olacak şekilde belirlemektedirler. Örneğin bir ölçek 20 madde içeriyor ise örneklem büyüklüğünün 100 ile 200 arasında olması yeterli görülmektedir. Bu çalışmada AFA'nın gerçekleştirildiği çalışma grubu sayısı 332'dir. Bu bağlamda ölçekte yer alan madde sayısının yedi katından fazla ve 300'ün üzerinde olması sebebiyle yeterli görülmüştür.

Örneklem büyüklüğünün analiz açısından uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi ile de değerlendirilmektedir (Kalaycı, 2005). Bu değer 0.90 ve üzerinde çıkması 'mükemmel' olarak değerlendirilmektedir (Leech, Barrett, & Morgan, 2005). Bu çalışma için hesaplanan KMO değeri 0.948 olup 'mükemmel' olarak değerlendirilmiştir. Sınanması gereken diğer bir sayıtlı ise verilerin normal dağılımdan gelip gelmediğidir. Bu da Bartlett Küresellik testi ile ortaya konulabilmektedir. Bu test  $X^2$  değerini sunmakta olup anlamlılık değerinin 0.05'ten küçük çıkması, verilerin faktör analizi için uygunluğunu ortaya koymaktadır (Şencan, 2005). Bu çalışmada elde edilen Bartlett Küresellik testi sonucu 0.05'ten küçük elde edilmiş ( $X^2=7563.077$ ;  $p<.05$ ) olup, verilerin analiz için uygun olduğu görülmüştür.

Gerekli sayıtların sınanmasının ardından AFA yapılmıştır. Faktör çıkartma yöntemlerinden temel bileşenler analizi belirlenerek 'Varimax' dik döndürme yöntemi kullanılmıştır. Faktörlerin belirlenebilmesi amacıyla ise öz değerler istatistiği ve yamaç birikinti grafiği dikkate alınmıştır (Büyüköztürk, 2012). Öz-değerler dikkate alındığında sekiz farklı alt faktörün öz-değer istatistiğinin birden büyük olduğu görülmüştür. Yamaç birikinti grafiği incelendiğinde ise ikinci faktörden sonra grafiğin yatay bir seyir izlediği belirlenmiştir. İlk iki faktöre ilişkin öz değer istatistikleri yeniden incelenerek ölçeğin faktör sayısının iki olmasına karar verilmiştir.

Bu kararın ardından ise faktör yük değerlerinin incelenmesi gerekmektedir. Çünkü faktör yük değeri maddelerin faktörlerle ilişkisini açıklayan bir katsayıdır (Kline, 1994) ve maddelerin yer

aldıkları faktördeki yük değerlerinin yüksek olması beklenmektedir. İlgili literatürde faktör yük değerlerinin 0.30 olması yeterli görülmektedir. Ancak Şencan (2005) bu değere karar vermede örneklem büyüklüğünün de dikkat alınması gerektiğini önermektedir. Örneklem büyüklüğü en az 350 olan çalışmalar için faktör yük değerinin 0.30 olabileceği belirtilmektedir (Kim-Yin, 2004; akt. Çokluk et al., & Büyüköztürk, 2010). Tabachnick ve Fidell (2001) ise 0.32 veya üzerinde bir değerlendirmeyi önermektedirler. Comrey ve Lee (1992) ise 0.32 faktör yük değerinin zayıf olarak değerlendirildiğini belirtmişlerdir. 0.45 vasat ve 0.55 iyi olarak görülmektedir. Bu bağlamda bu çalışmanın örnekleme ve diğer sunulan bilgiler ışığında faktör yük değerinin 0.55 olmasına karar verilmiştir. Bu doğrultuda faktör sayısı iki, faktör yük değeri 0.55 olacak şekilde analiz yinelenmiştir. Elde edilen sonuçlarda maddelerin binişliklikleri de göz önünde bulundurularak 21 madde ölçekten çıkarılmıştır. 21 maddenin ölçekten çıkarılması ile ölçekte 22 madde kalmıştır. Kalan 22 madde incelenerek hangi maddelerin hangi faktör altında toplandığı ortaya konulmuştur. Aynı faktör altında toplanan maddeler incelenerek faktörlerin isimlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Buna göre, 2., 3., 5., 7., 8., 10., 12., 14., 15. 16, 17., 18., 20. ve 21. maddeler birinci faktör altında toplanmışlar ve bu faktör olumlu düşünceler olarak isimlendirilmiştir. 1., 4., 6., 9., 11., 13., 19. ve 22. maddeler ikinci faktör altında toplanmış ve bu faktör de olumsuz düşünceler olarak isimlendirilmiştir. 22 madde ve iki alt faktörden meydana gelen ölçeğin son hali EK 1'de sunulmuştur. Aşağıda Tablo 5'te ise AFA sonucu elde edilen bulgular verilmiştir.

Tablo 5'e göre olumlu düşünceler faktörü ile ilgili 14 madde-

**Tablo 5:** MDÖ'nün AFA Sonucu Elde Edilen Bulguları

Olumlu Düşünceler		Olumsuz Düşünceler	
Madde No	Faktör Yük Değeri	Madde No	Faktör Yük Değeri
2	.639	1	.662
3	.675	4	.732
5	.666	6	.707
7	.696	9	.685
8	.666	11	.604
10	.668	13	.742
12	.688	19	.747
14	.765	22	.576
15	.603		
16	.646		
17	.729		
18	.734		
20	.674		
21	.588		
Varyans=%30.058		Varyans=%18.650	
Açıklanan toplam varyans=%48.708			

**MDÖ:** Matematik ile ilgili düşünceler ölçeği.

nin olduğu ve bu maddelerin yük değerlerinin 0.588 ile 0.765 arasında değiştiği görülmektedir. Bu faktörün açıkladığı varyans oranı %30.058'dir. Olumsuz düşünceler faktörü ile ilgili sekiz maddenin olduğu ve bu maddelerin yük değerlerinin ise 0.576 ile 0.747 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu faktörün açıkladığı varyans oranı ise %18.650 olarak hesaplanmıştır. Açıklanan toplam varyans oranı da %48.708 olarak elde edilmiştir.

AFA sonucu ortaya konulan yapının sınanması için yapılan DFA sonucu elde edilen bulgular aşağıda Tablo 6'da sunulmuştur.

Kline (2005)  $X^2/sd$  değerinin 2.5'e eşit veya daha küçük olmasını mükemmel uyum olarak değerlendirmektedir. Bu çalışmada için elde edilen bu değer 2.45 olup, ölçeğin mükemmel uyum gösterdiği belirlenmiştir. RMSEA değerinin ise 0.06'ya eşit veya daha küçük olması iyi uyum olarak değerlendirilmektedir (Thompson, 2004). Bu çalışmadaki bu değer 0.06 olup iyi olarak değerlendirilmiştir. NFI ve NNFI değerlerinin ise 0.95'e eşit veya daha yüksek olması mükemmel uyumu işaret etmektedir (Sümer, 2000). Bu çalışmadaki bu değerler sırasıyla 0.95 ve 0.97 olarak hesaplanmış ve mükemmel olarak değerlendirilmişler-

**Tablo 6:** MDÖ'nün DFA Sonucu Elde Edilen Bulguları

İndeksler	Değer	Uyum
$X^2/sd$	2.45	Mükemmel
RMSEA	0.06	İyi
NFI	0.95	Mükemmel
NNFI	0.97	Mükemmel
CFI	0.97	Mükemmel
RMR	0.09	Vasat
SRMR	0.05	Mükemmel

**MDÖ:** Matematik İle İlgili Düşünceler Ölçeği.

**Tablo 7:** MDÖ'nün Madde Analizleri Sonucu Elde Edilen Bulguları

Olumlu Düşünceler				Olumsuz Düşünceler			
Madde No	Madde Toplam	Madde Kalan	t*	Madde No	Madde Toplam	Madde Kalan	t*
2	.575	.628	-13.040	1	.403	.470	-9.004
3	.557	.601	-9.962	4	.570	.625	-15.258
5	.656	.705	-17.212	6	.509	.568	-9.991
7	.597	.652	-12.886	9	.259	.331	-5.043
8	.559	.611	-12.062	11	.396	.472	-9.531
10	.601	.648	-11.788	13	.391	.468	-8.353
12	.649	.693	-14.183	19	.517	.580	-11.780
14	.629	.668	-12.558	22	.489	.554	-11.327
15	.383	.434	-7.098				
16	.498	.556	-10.117				
17	.654	.702	-15.012				
18	.570	.623	-12.921				
20	.507	.550	-9.898				
21	.440	.495	-9.170				

$p^* < 0.01$ . **MDÖ:** Matematik İle İlgili Düşünceler Ölçeği.

dir. CFI değerinin de benzer şekilde 0.95'e eşit veya daha yüksek çıkması mükemmel uyumu ifade etmektedir (Hu & Bentler, 1999). Bu çalışmadaki bu değer 0.97 olup mükemmel uyumu işaret etmiştir. RMR değerinin ise 0.10'a eşit veya daha düşük olması vasat uyumu belirtmektedir (Kline, 2005). Bu çalışma elde edilen bu değer 0.09 olup vasat olarak değerlendirilmiştir. SRMR değeri ise 0.05'e eşit veya daha düşük ise mükemmel uyum olarak belirtilmektedir (Brown, 2006). Bu çalışmadaki bu değer 0.05 olup mükemmel uyum sergilemiştir.

Daha sonra madde analizi kapsamında madde-kalan, madde-toplam korelasyonları hesaplanmış, alt %27'lik ve üst%27'lik gruplar belirlenerek t-testi gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucu elde edilen bulgular aşağıda Tablo 7'de sunulduğu gibidir.

Tablo 7 incelendiğinde olumlu düşünceler faktörü ile ilgili maddelerin madde toplam korelasyonlarının 0.383 ile 0.656 arasında, madde kalan korelasyonlarının 0.434 ile 0.705 arasında değiştiği görülmektedir. Olumsuz düşünceler faktörü ile ilgili maddelerin ise madde toplam korelasyonlarının 0.259 ile 0.570 arasında, madde kalan korelasyonlarının ise 0.331 ile 0.625 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ölçek ile alt faktörleri, alt faktörlerin de birbiri arasındaki ilişkiler de hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 8'de verilmiştir.

Korelasyon katsayısının 0.30-0.70 arasında olması orta, 0.70-1.00 arasında olması yüksek düzeyde ilişkiyi ifade etmektedir (Büyüköztürk, 2012). Tablo 8 incelendiğinde ölçek alt faktörlerinin birbiri ile orta düzeyde ilişkili olduğu, alt faktörlerin ölçek ile yüksek düzeyde ilişkili olduğu görülmektedir.

Güvenirlilik analizleri için ise hem AFA verilerine ilişkin hem de DFA verilerine ilişkin analizler yapılmıştır. İlk olarak AFA verileri kullanılarak elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu bağlamda ilk olarak 43 maddelik ölçeğin güvenirliliği hesaplanmış ve 0.950

**Tablo 8:** MDÖ ve Alt Faktörleri Arasındaki İlişkiler

	Olumlu Düşünceler	Olumsuz Düşünceler	MDÖ
Olumlu Düşünceler	1	.355	.896
Olumsuz Düşünceler		1	.733
MDÖ			1
p* $<$ 0.01			

**MDÖ:** Matematik ile ilgili düşünceler ölçeği.

**Tablo 9:** Matematik ile ilgili Düşüncelerin Cinsiyete Göre Durumu

Cinsiyet	n	Ortalama	ss	sd	t	p
Kız (K)	153	80.05	15.90	330	2.820	.005
Erkek (E)	179	75.17	15.58			

**Tablo 10:** Matematik ile ilgili Düşüncelerin Sınıf Seviyesine Göre Durumu

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	15029.658	2	5000.886	23.937	.000
Gruplar içi	68649.460	328	209.297		
Toplam	83679.117	330			

sonucu elde edilmiştir. 21 maddenin ölçekten çıkarılması ile kalan 22 maddeden oluşan ölçeğin tümüne ait Cronbach alfa güvenilirliği ise 0.902 olarak hesaplanmıştır. Olumlu düşünceler alt faktörünün Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı 0.913, olumsuz düşünceler alt faktörünün Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı ise 0.846 olarak elde edilmiştir. DFA verileri ile gerçekleştirilen güvenilirlik analizleri sonucu ölçeğin 22 maddelik tüm haline ilişkin Cronbach alfa katsayısı 0.913 olarak, olumlu düşünceler faktörüne ilişkin güvenilirlik katsayısı 0.922 olarak ve olumsuz düşünceler faktörüne ilişkin güvenilirlik katsayısı 0.839 olarak elde edilmiştir.

Ölçeğin sınılanması amacıyla ortaokul öğrencilerinin matematik ile ilgili düşüncelerinin cinsiyet ve sınıf değişkenlerine göre değişip değişmediği sorgulanmıştır. Cinsiyet değişkenine göre yapılan analizler sonucu elde edilen bulgular aşağıda Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin matematik ile ilgili düşüncelerinin cinsiyetlerine göre manidar bir şekilde farklılaştığı görülmektedir ( $t_{330} = -2,280$ ;  $p < .05$ ; Eta kare = 0.02). Kız öğrencilerin matematik ile ilgili düşünce puan ortalamaları erkek öğrencilerin puan ortalamalarına göre daha yüksektir. Puanlarda meydana gelen bu değişimin %2'si cinsiyet değişkeni ile açıklanabilmektedir ve cinsiyet değişkeninin matematik ile ilgili düşüncelerde düşük bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. Sınıf seviyesi değişkenine yönelik elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

Tablo 10'a göre ortaokul öğrencilerinin matematik ile ilgili düşüncelerinin sınıf seviyesi değişkenine göre manidar bir şekilde farklılaştığı görülmektedir ( $F_{2,328} = 23.937$ ;  $p < .05$ ). Beşinci ( $\bar{X} = 84.50$ ;  $s = 12.80$ ) ve altıncı ( $\bar{X} = 81.65$ ;  $s = 15.12$ ) sınıfta öğre-

nim gören öğrencilerin yedinci ( $\bar{X} = 68.59$ ;  $s = 15.19$ ) ve sekizinci ( $\bar{X} = 69.47$ ;  $s = 13.97$ ) sınıfta öğrenim gören öğrencilere göre matematik ile ilgili düşüncelerinin daha pozitif olduğu belirlenmiştir. Matematik ile ilgili düşüncelerdeki değişikliğin %17.96'sı sınıf seviyesi ile açıklanmaktadır ve 'sınıf seviyesi matematik ile ilgili düşüncelerde yüksek bir etkiye sahiptir' denilebilir.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Ortaokul öğrencilerinin matematik ile ilgili düşüncelerini belirlemek üzere yapılan bu çalışmada ilk olarak 215 ortaokul öğrencisinin matematik ile ilgili görüşleri alınarak bir madde havuzu oluşturulmuştur. Uzman görüşlerinin alınabilmesi için ise bu maddeler uzman görüş formuna göre düzenlenmiştir. Uzman görüşlerinin alınmasının ardından ölçek uygulamaya hazır hale getirilmiş ve uygulama gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin analize hazır hale getirilmesinden sonra ise faktör yapısının belirlenebilmesi için AFA yapılmıştır. AFA sonucunda ölçeğin 22 madde ve iki faktörden meydana geldiği ortaya konmuştur. Elde edilen faktörler olumlu düşünceler ve olumsuz düşünceler olarak isimlendirilmiştir. Duatepe ve Çilesiz (1999) tarafından geliştirilen ölçekte de ilgi ve sevgi ile korku ve güven alt faktörleri ortaya konulmuştur. İlgili ve sevgi alt faktörü bu ölçek için olumlu düşünceler faktörü ile korku ve güven alt faktörü de bu ölçek için olumsuz düşünceler faktörü ile eşleştirilebilir. Bu durumda çalışmaların paralellik gösterdiği söylenebilir. Bununla birlikte bu çalışma, sadece iki faktörlü yapısı ile diğer çalışmalardan (Duatepe & Çilesiz, 1999; Majeed et al., 2013; Önal, 2013; Palacios et al., 2014; Sandman, 1980; Tapia, 1996; Tapia & Marsh, 2004) ayrılmaktadır.

Olumlu düşünceler (14 madde) alt faktörünün açıkladığı varyans oranı %30.058, olumsuz düşünceler (sekiz madde) alt



faktörünün açıkladığı varyans oranı ise %18.650 olarak bulunmuştur. Ölçeğin toplam açıkladığı varyans oranı ise %48.708 olarak elde edilmiştir. Bu oranın çok faktörlü desenlerde %40 ile %60 arasında değişmesi önerilmektedir (Çokluk et al., 2010). Bu bağlamda elde edilen toplam varyans oranı yeterli görülmüştür.

İki faktör ve 22 maddeden meydana gelen ölçeğin doğrulanması amacıyla DFA yapılarak  $X^2/sd$  oranı 2.45 olarak ortaya konulmuştur. Bu değer 2.5'e eşit ya da daha düşük olması yapının mükemmel uyum (Kline, 2005) sergilediğini ortaya koyduğundan AFA ile ortaya çıkan faktör yapısının mükemmel uyum sergilediği sonucu elde edilmiştir. Diğer uyum indekslerinin de yeterli düzeyde uyumu işaret ettiği görülmüştür (bakınız, Tablo 6).

Madde analizlerine göre ise ölçekte yer alan maddelerin ayırt edicilikleri ve geçerlikleri ortaya konulmuştur. Ölçeğin alt faktörleri ile alt faktörlerinde kendi aralarındaki korelasyonları incelenmiştir. Olumlu düşünceler alt faktörü ile ölçek arasındaki korelasyon katsayısı 0.896, olumsuz düşünceler alt faktörü ile ölçek arasındaki korelasyon katsayısı ise 0.733 olarak elde edilmiştir. Büyüköztürk (2012), korelasyon katsayısının 0.70 ile 1.00 arasında olmasını yüksek düzeyde bir ilişki olarak ifade etmektedir. Bu bağlamda ölçek ile alt faktörleri arasında yüksek düzeyde ilişki olduğu, ölçek alt faktörlerinin ölçeği yansıttığı ortaya çıkmıştır. Alt faktörlerin kendi aralarındaki korelasyon katsayısı ise 0.355 olarak elde edilmiştir. Büyüköztürk (2012), korelasyonun 0.30 ile 0.70 arasında olmasını ise orta düzeyde bir ilişki olarak belirtmektedir. Bu bağlamda ise alt faktörler arasında orta düzeyde bir ilişkinin olduğu ortaya konulmuştur. Faktörler arasındaki korelasyon katsayısının 0.60 ve üzerinde olması faktörlerin birbiri ile bağımlı olduğunu ifade etmektedir. Bu bağımlılık faktörlerin ayrı birer alt ölçek olarak değerlendirilmemesini gerektirmektedir (Engs, 1996). Bu çalışmada elde edilen faktörler arası ilişkinin orta düzeyde olması birbirlerinden bağımsız olduklarının göstergesi olarak kabul edilmiştir.

AFA ile faktör yapısının belirlenen, DFA ile ortaya konulan yapıyı sınanan, madde analizleri ile maddelerinin ayırt ediciliği ve geçerliği ortaya konulan ölçeğin son olarak güvenilirlik analizleri yapılmıştır. 22 Maddeden meydana gelen ölçeğin tümüne ilişkin Cronbach alfa katsayısı 0.902 olarak elde edilmiştir. Olumlu düşünceler alt faktörü için hesaplanan Cronbach alfa değeri 0.913, olumsuz düşünceler alt faktörü için hesaplanan Cronbach alfa değeri ise 0.846'dır. Güvenirlik katsayılarının 0.70'den yüksek olmasının genelde 'yeterli' olarak değerlendirilmesi belirtildiğinden (Büyüköztürk, 2012), elde edilen tüm güvenilirlik katsayıları 'yeterli' kabul edilmiştir.

Sonuçta, ortaokul öğrencilerinin matematik ile ilgili düşüncelerini belirlemeye yönelik 22 madde ve iki faktörden meydana gelen geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Ölçeğin ilkökul seviyesinde kullanımının uygunluğu araştırılmalıdır. Bunun için de, çalışma grubu ilkökul öğrencilerinden oluşan yeni bir çalışmanın yapılması önerilmektedir. Geliştirilen bu ölçek, alan araştırmalarında kullanılabileceği gibi öğretmenler tarafından da kullanılabilir. Özellikle öğretmenler derslerine başlamadan önce öğrencilerinin matematik ile ilgili düşüncelerini

lerini sorgulayarak öğrenme ortamlarını olumsuz düşüncelerin ortadan kaldırılmasına yönelik olarak düzenleyebilir; ölçeğin uygulanması sonucu elde edilecek sonuçlardan yola çıkarak derslerde kullanılabilecek materyalleri belirleyebilirler.

Ölçeğin geliştirilmesinin ardından işlerliğinin sınanması amacıyla cinsiyet ve sınıf seviyesi değişkenlerine göre de bir değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirme sonucunda cinsiyet değişkeninin matematik ile ilgili düşünceler üzerinde düşük bir etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur. Bu durum, matematik ile ilgili düşüncelerin olumlu veya olumsuz olmasında cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Etkinin düşük olmasına rağmen kız öğrencilerin matematik ile ilgili düşünce puan ortalamalarının erkek öğrencilere göre az bir farkla yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan bu fark iki ana faktörle açıklanmaya çalışılmıştır. Bunlardan ilki kız ve erkeklerdeki biyolojik farklılıklar, diğeri ise sosyal ve çevresel faktörlerdir (Leder, 1992). Bu farkın kaynağının biyolojik farklılıklar mı, yoksa sosyal ve çevresel faktörler mi olduğu, ilerleyen çalışmalarda sorgulanabilir. Ölçeğin uygulanmasının ardından, yarı-yapılandırılmış görüşmeler ile ortaya çıkan bu fark araştırılabilir. Böylece nicel bir şekilde ortaya konulan farkın kaynağı nitel olarak da ortaya konulmuş olur. Bu da matematik ile ilgili olumlu düşüncelerin geliştirilmesine, matematik derslerinde kullanılacak materyallerin veya oyunların belirlenmesinde yön gösterici olabilir. Else-Quest, Hyde ve Linn (2010) yaptıkları meta analiz çalışmasında 2003 TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study=Ulusal Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) ve 2003 PISA (Programme for International Students Assessment=Ulusal Öğrenci Değerlendirme Programı) verilerini kullanarak cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını incelemişlerdir. Sonuç olarak, erkek öğrencilerin kızlara göre matematiğe yönelik daha pozitif tutuma sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Bu bağlamda çalışmalar farklılık göstermektedir. Olumlu düşüncelerin olumlu tutumların işaretçisi olduğu düşünülürse, ilerleyen çalışmalarda geliştirilen bu ölçek ve matematiğe yönelik tutum ölçeği de kullanılarak bir çalışmanın yapılması çalışmalar arasındaki bu farklılığın daha net anlaşılmasına ışık tutabilir.

Sınıf seviyesi değişkenine göre yapılan analizde ise beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin matematik ile ilgili düşüncelerinin yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerine göre daha olumlu olduğu ortaya konulmuştur. Taşdemir (2008), 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarının sınıf seviyesine göre anlamlı şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşmıştır. Tutumun sınıf seviyesi arttıkça azaldığına değinen Taşdemir, bunun sebebi ise öğrenmeye yönelik isteğin azalması ve matematiği başaramama korkusu olarak belirtmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçta benzerdir. Sınıf seviyesi arttıkça matematik ile ilgili olumlu düşüncelerde azalma meydana gelmiştir. Bunun sebebi matematiği başaramama korkusu olabileceği gibi bu durum giderek zorlaşan matematik konularından da kaynaklanıyor olabilir. Benzer şekilde Köğçe, Yıldız, Aydın ve Altındağ (2009), sekizinci sınıf öğrencilerinin tutumlarının altıncı sınıf öğrencilerine göre daha düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Matematiğe yönelik giderek azalan olumlu tutum veya düşüncelerin nedenlerinin araştırıldığı çalışmaların yapılması önemli görülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Adnan, M., & Zakaria, E. (2010). Exploring beliefs of pre-service mathematics teachers: A Malaysian perspective. *Asian Social Science*, 6(10), 152-159.
- Aiken, L. R. (1974). Two scales of attitude toward mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5, 67-71.
- Baki, A., & Bell, A. (1997). *Ortaöğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Yükseköğretim Kurulu/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi.
- Baki, A., & Bütüner, S. Ö. (2010). Matematiksel bilginin doğasına yönelik bir inanç ölçeği geliştirme çalışması. *e-journal of New World Science Academy*, 5(4), 1993-2005.
- Baykul, Y. (2009). *İlköğretimde matematik öğretimi (1-5. sınıflar)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. NY: Guilford Publications, Inc.
- Bryman, A., & Cramer, D. (2001). *Quantitative data analysis with SPSS release 10 for windows: A guide for social scientists*. London: Routledge.
- Büyükoztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyükoztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Comrey, A., & Lee, H. (1992). *A first course in factor analysis*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyükoztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- DeBellis, V. A., & Goldin, G. A. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem solving: A representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 131-147.
- De Corte, E. (2004). Mainstreams and perspectives in research on learning (mathematics) from instruction. *Applied Psychology*, 2(53), 279-310.
- Delice, A., Erden, S., Yılmaz, K., & Sevimli, E. (2016). Matematik inanç ölçeğinin Türkçeye uyarlanmasına yönelik geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(2), 737-754.
- Duatepe, A., & Çilesiz, Ş. (1999). Matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(17), 45-52.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2001). Attitude toward mathematics: Some theoretical issues. In M. van den Heuvel-Panhuizen (Ed.), *Proceedings of the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education III* (pp. 209-216). Utrecht, Netherlands: Freudenthal Institute, University of Utrecht.
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics achievement, attitudes, and affect: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136, 103-127.
- Engs, R. C. (1996). Construct validity and re-assessment of the reliability of the health concern questionnaire. In H. L. Robert, Feldman & J. H. Humphrey (Eds.), *Advances in health education/current research* (pp. 303-313). New York: AMS Press Inc.
- Ernest, P. (1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics. In P. Ernest (Ed.), *Mathematics teaching: The state of the art* (pp. 249-253). New York: Falmer.
- Green, S. B., Salkind, N. J., & Akey, T. M. (1997). *Using SPSS for windows: Analyzing and understanding data*. NJ: Prentice Hall, Inc.
- Hacıömeroğlu, G. (2011). Matematiksel problem çözmeye ilişkin inanç ölçeğinin Türkçeye uyarlama çalışması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 119-132.
- Hacıömeroğlu, G. (2012). Matematik inanç ölçeğinin Türkçeye uyarlama çalışması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(3), 175-184.
- Hannula, M. S. (2002). Attitude towards mathematics: Emotions, expectations, and values. *Educational Studies in Mathematics*, 49(1), 25-46.
- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55. doi: 10.1080/10705519909540118.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). *Lisrel 8: Structural equation modeling with the simplis command language*. Lincolnwood: Scientific Software International Inc.
- Kalaycı, Ş. (2005). Faktör analizi. In Ş. Kalaycı (Ed.), *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (pp. 321-331). Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Kandemir, M. A., & Gür, H. (2011). Ortaöğretim öğrencilerinin matematik hakkındaki inançlarını belirlemeye yönelik matematik inanç ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *e-journal of New World Science Academy*, 6(2), 1490-1511.
- Karakuş, H., Akman, B., & Ergene, Ö. (2018). The Turkish adaptation study of the mathematical development beliefs scale. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 211-218, doi: 10.14527/pegegog.2018.009.
- Kayaaslan, A. (2006). *İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematiğin doğası ve matematik öğretimi hakkındaki inançları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kilmen, S. (2015). *Eğitim araştırmaları için SPSS uygulamalı istatistik*. Ankara: Edge Akademi.
- Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. New York: Routledge.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford Publications Inc.
- Kloosterman, P., & Stage, F. K. (1992). Measuring beliefs about mathematical problem solving. *School Science and Mathematics*, 92(3), 109-115.
- Köğçe, D., Yıldız, C., Aydın, M., & Altındağ, R. (2009). Examining elementary school students' attitudes towards mathematics in terms of some variables. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 291-295.
- Leder, G. C. (1992). Mathematics and gender: Changing perspectives. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of teachers of mathematics* (pp. 597-622). New York: Macmillan.
- Leech, N. L., Barrett, K. C., & Morgan, G. A. (2005). *SPSS for intermediate statistics: Use and interpretation*. N. J.: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- Liljedahl, P. (2005). Changing beliefs, changing intentions of practices: The reeducation of preservice teachers of mathematics. ICMI Study 15 - Conference Proceedings. Retrieved from <https://www.mathunion.org/icmi/conferences/icmi-study-conferences/icmi-study-15-conference-proceedings>
- Lim, S. Y., & Chapman, E. (2013). Development of a short form of the attitudes towards mathematics inventory. *Educational Studies in Mathematics*, 82(1), 145-164.
- Maat, S. M., Zakaria, E., & Nordin, N. M. (2011). A confirmatory factor analysis of mathematics beliefs scale in a Malaysian context. *Australian Journal of Basic and Applied Science*, 5(3), 555-560.
- Majeed, A. A., Darmawan, I. G. N., & Lynch, P. (2013). A confirmatory factor analysis of attitudes towards mathematics inventory (ATMI). *The Mathematics Educator*, 15(1), 121-135.
- Matematik. (t. y.). *Türk Dil Kurumu güncel Türkçe sözlük* içinde. Retrieved from [http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com\\_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5cb5a69f31da54.04275034](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5cb5a69f31da54.04275034)
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grows (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 576-596). New York: Macmillan Publishing.
- Mulhern, F., & Rae, G. (1998). Development of a shortened form of the Fennema-Sherman mathematics attitudes scales. *Educational and Psychological Measurement*, 58(2), 295-306.
- Öcalan, T. (2004). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Yeryüzü Yayınevi.
- Önal, N. (2013). Ortaokul öğrencilerinin matematik tutumlarına yönelik ölçek geliştirme çalışması. *İlköğretim-Online*, 12(4), 938-948.
- Palacios, A., Arias, V., & Arias, B. (2014). Attitudes towards mathematics: Construction and validation of a measurement instrument. *Revista de Psicodidactica*, 19(1), 67-91.
- Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual, a step by step guide to data analysis using SPSS for windows*. England: McGraw-Hill.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62, 307-332.
- Peker, M., & Mirasyedioğlu, Ş. (2003). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 157-166.
- Peterson, P. L., Fennema, E., Carpenter, T., & Loef, M. (1989). Teachers' pedagogical content beliefs in mathematics. *Cognition and Instruction*, 6, 1-40.
- Platas, L. M. (2015). The mathematical development beliefs survey: Validity and reliability of a measure of preschool teachers' beliefs about the learning and teaching of early mathematics. *Journal of Early Childhood Research*, 13(3), 295-310.
- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practices. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(6), 552-575.
- Reyes, L. H. (1984). Affective variables and mathematics education. *The Elementary School Journal*, 84(5), 558-578.
- Sandman, R. S. (1980). The mathematics attitude inventory: Instrument and user's manual. *Journal for Research in Mathematics Education*, 11(2), 148-149. doi: 10.2307/748906
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3(6), 49-74.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlik*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Şengül, S., & Katrancı, Y. (2012). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 355-369.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics*. Boston: Allyn & Bacon.
- Tabuk, B., & Hacıömeroğlu, G. (2015). Matematiğe ilişkin tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(1), 245-260.
- Tait-McCutcheon, S. L. (2008). Self-efficacy in mathematics: Affective, cognitive, and conative domains of functioning. In M. Goos, R. Brown, & K. Makar (Eds.), *Navigating currents and charting directions* (pp. 507-513). Brisbane: MERGA.
- Tapia, M. (1996). The attitudes towards mathematics instrument. Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Educational Research Association (Tuscaloosa, AL, November 6-8, 1996). Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED404165.pdf>
- Tapia, M., & Marsh, G. E. (2004). An instrument to measure mathematics attitudes. *Academic Exchange Quarterly*, 8(2), 16-21.
- Taşdemir, C. (2008). İlköğretim 6. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre belirlenmesi: Bitlis ili örneği. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 185-201.
- Thompson, A. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan.
- Thompson, B. (2004). *Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications*. Washington: American Psychological Association.
- Umay, A. (2002). Öteki matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 275-281.

EK 1: Matematik ile İlgili Düşünceler Ölçeği (MDÖ)

	Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen katılıyorum
1. Matematik problemleri zordur.					
2. Matematik hayatın bir parçasıdır.					
3. Matematik çok eğitici.					
4. Matematik zordur.					
5. Matematik hayatın vazgeçilmezidir.					
6. Matematik bazen canımı sıkıyor.					
7. Matematik hayat felsefesidir.					
8. Matematik evrenin bilmesidir.					
9. Matematik uğraştırıcıdır.					
10. Matematik bizi aydınlatır.					
11. Matematik stres kaynağıdır.					
12. Matematik hayatı kolaylaştırır.					
13. Matematik karmaşık sayılardan oluşan bir derstir.					
14. Matematik çok önemlidir.					
15. Matematik sayıların dünyasıdır.					
16. Matematik zeka oyunudur.					
17. Matematik her şeydir.					
18. Matematik hayatın her alanında işe yarar.					
19. Matematik karışık bir derstir.					
20. Matematik geleceğim için önemlidir.					
21. Matematik her yeredir.					
22. Matematik yapamıyorum.					