

# CEBİRE YÖNELİK GELİŞTİRİLEN TUTUM ÖLÇEĞİNİN GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI<sup>1</sup>

Gülçin OFLAZ<sup>1</sup>

**Atıf/©:** Oflaz, G. (2018). Cebire yönelik geliştirilen tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(3), 1960-1970. doi: 10.17218/hititsosbil.444718

**Özet:** Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının cebire yönelik tutumlarını belirleyebilecek bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır. Dolayısıyla çalışmada tarama modeli benimsenmiştir. Öncelikle taslak bir ölçek geliştirilmiş ve iki devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliğinde öğrenim gören 362 öğretmen adayına uygulanmıştır. Ölçeğin yapı geçerliği, açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin iki faktörden oluştuğu görülmektedir. Ölçeğe ilişkin Cronbach Alpha değeri ise 0,93 olarak hesaplanmıştır. Yapılan analizlerden elde edilen bilgilere göre geliştirilen ölçeğin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının cebire yönelik tutumlarını belirlemede geçerli ve güvenilir bir araç olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik Öğretmeni Adayları, Cebir, Tutum, Ölçek Geliştirme.

## **Validity and Reliability Study of Attitude Scale Towards Algebra**

**Citation/©:** Oflaz, G. (2018). Validity and reliability study of attitude scale towards algebra. *Hitit University Journal of Social Sciences Institute*, 11(3), 1960-1970. doi: 10.17218/hititsosbil.444718

**Abstract:** In this study, it was aimed to develop a scale that can determine the attitudes of prospective mathematics teacher towards algebra. So survey method is carried out in this study. The draft scale prepared for this purpose was applied to 362 prospective teachers who were educated at two state universities in elementary mathematics teacher education. Exploratory and confirmatory factor analysis were done for construct validity. As a result, it is seen that the scale consists of two factors. The Cronbach Alpha value for the scale was calculated to be 0,93. It can be said that the scale is a valid and reliable tool for determining the attitudes of prospective mathematics teachers towards algebra.

**Keywords:** Prospective Mathematics Teachers, Algebra, Attitude, Scale Development.

## **1. GİRİŞ**

Matematik başarısı öğrenciye, okula ve aileye bağlı olarak birbirini etkileyen pek çok değişkene bağlıdır (Singh, Granville ve Dika, 2002, s. 323). Öğrenciye bağlı değişkenlerden tutum, pek çok araştırmacı tarafından öğrencinin matematik başarısını etkileyen önemli bir faktör olarak görülmektedir (Mata, Monteiro ve Peixoto, 2012, s. 1; Schofield, 1982, s. 280). Matematiğe karşı tutumun ise hem matematik öğrenmede hem de matematik öğretmede kritik bir rolü bulunmaktadır. Öğrencinin başarısında kritik bir rolü olan matematiğe yönelik tutum, öğretim metodu, okul yapısı, ailenin ve öğrencinin okula karşı tutumundan da etkilenmektedir (Farooq ve Shah, 2008, s. 75). Öğrenciler öğrendikleri şeyi severlerse ve ilgi duyarlarsa, matematikte daha

Makale Geliş Tarihi: 17.7.2018

Makale Kabul Tarihi: 6.12.2018

<sup>1</sup> Bu çalışma 10-12 Mayıs 2018 tarihleri arasında Sivas'ta düzenlenen 13. Uluslararası Eğitim Yönetimi Kongresi adlı etkinlikte sözlü bildiri olarak sunulmuş ve özeti kongre bildiri özet kitabında basılmış bildirinin tamamlanmış halidir.

<sup>1</sup> Gülçin Oflaz, Dr. Öğr. Üyesi, Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, erengulcin3@hotmail.com, <http://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

başarılı olurlar ve daha etkili öğrenirler (Harel, 2008, s. 497; Suydam ve Weaver, 1975, s. 45). *Kesinlikle emin olabiliriz ki 9 yaşındaki bir çocuk 2 ile 2'yi toplayıp 4 sonucunu elde edecektir. Ancak aritmetiği ya da öğretmenini sevip sevmeyeceğinden emin olamayız* (Anderson, aktaran Dutton, 1951, ss. 84-85). Asıl önemli olan ise onun matematiği sevmesini ve olumlu tutum geliştirmesini sağlamaktır. Dolayısıyla öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmeleri ve bu tutumu pekiştirmeleri için özen gösterilmelidir (Suydam ve Weaver, 1975, s. 46).

Öğretmenlerin öğrettikleri derse karşı tutumları ve davranışlarının, öğrencilerin o derse öğrenmelerinde ve o derse karşı tutumlarında etkili olduğu bilinmektedir (Baykul, 2012, s. 45; George, 2006, s. 572; Leder, 1985, ss. 18-19; Relich, Way ve Martin, 1994, ss. 56-57; Tekbıyık ve İpek, 2007, s. 103). Ancak dersine karşı olumlu tutuma sahip öğretmen, öğrencilerinin de derse karşı olumlu tutum geliştirmesini sağlayabilir (Karaca, 2015, s. 216). Dolayısıyla öğrenciler dersle ilgili olumlu tutum geliştirebilecekleri gibi dersle ilgili olumsuz duyguları da yaşayarak öğrenebilmektedirler. Tutum, belirli nesne, durum, kurum, kavram ya da insanlara karşı öğrenilmiş, olumlu ya da olumsuz tepkide bulunma eğilimi olarak tanımlanabilir (Tezbaşaran, 2008, s. 1). Davranışı oluşturan etkenlerden biri olan tutum, sonradan öğrenilebilmekte ve değiştirilebilmektedir. Tutumlar, bir nesneye karşı olumlu ya da olumsuz duygulardan oluşmaktadır (Tavşancıl, 2010, ss. 71-72).

Matematik öğrenmenin doğası hakkındaki tartışmalar tipik olarak bilişsel ve tutum gibi duyuşsal değişkenleri içermektedir (Leder, 1985, s. 18). Matematiksel tutumların oluşması ise pek çok faktörün etkileşimi ile gerçekleşen karmaşık bir süreçtir. Tutumların oluşmasını etkileyen bu faktörlerden bazıları aile, sosyal çevre, okul deneyimleri ve öğretmenlerle olan ilişkilere (Taylor, 1992, s. 12). O halde çocuğun matematiğe karşı tutumunun oluşmasında öğretmenin rolü kritiktir. Öğretmen adaylarının tutumları, öğrencilere olan potansiyel etkileri nedeniyle özellikle önemlidir (Relich, Way ve Martin, 1994, ss. 56-57). Matematik öğretmeni adayları arasında oldukça yaygın olan bilgi eksikliği ve matematiğe karşı düşük tutumun, onların matematik öğrenmelerini ve gelecekte yapacakları öğretimi kısıtlayacağı, dolayısıyla öğrencilerinin derse karşı olumsuz tutum geliştirebilecekleri, bunun sonucu olarak da öğrencilerinin başarılarının olumsuz etkileeneceği belirtilmektedir (Battista, 1986). Ernest (1989, s. 24) matematiğe karşı tutumu ve matematik öğretmeye karşı tutumu, yapılan öğretimde çok önemli bileşenler olarak görmektedir. Öğretmenin matematiğe karşı tutumu, matematiği sevmeye ve ilgi duymaya ya da tam tersi duyguları içeren 'matematik fobisi' duygularıdır. Matematik öğretmeye karşı tutumu ise öğrettiği derse ilişkin heyecan duyması, sevmesi ve kendine güven duyması ya da tam tersi duyguları içermektedir (Ernest, 1989, s. 24).

Öğrencinin bir derse karşı tutumunun ölçülmesi, öğrencinin tutumundan yola çıkarak o derse karşı gelecekteki davranışının tahmin edilmesi, derse karşı olumsuz tutumların değiştirilmesi ve yeni tutumların oluşturulması açısından yararlı görülmektedir (Nathan ve Koedinger, 2000, s. 210; Nuhoğlu, 2008, s. 629). Alan yazın incelendiğinde matematiğe ve matematiğin öğrenme alanlarına yönelik tutum ölçeklerine rastlanabilir. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını (Aşkar, 1986; Duatepe ve Çilesiz, 1999), geometriye yönelik tutumlarını (Aktaş ve Aktaş, 2013; Bindak, 2004; Bulut ve diğerleri, 2002), lineer cebire yönelik tutumlarını (Akyıldız ve Çınar, 2016), aritmetiğe yönelik tutumlarını (Dutton, 1951) belirlemek için geliştirilen ölçekler bulunmaktadır. İlgili alan yazın incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarının cebire yönelik tutumlarını belirlemek için kullanılabilecek bir aracın bulunmadığı görülmüştür. Oysa cebir, denklemleri çözümlenerek fonksiyonel ilişkileri ve cebirsel ifadeleri içeren yapıları analiz etmenin ötesinde, bir düşünme yoludur (Lew, 2004, ss. 92-93). Nasıl ki herhangi bir zihinsel eylemin bilişsel

karakteristiği, o eyleme ait düşünme yollarını oluşturuyorsa; cebir de matematiğin düşünme yolu olarak düşünülebilir (Oflaz, 2017, s. 7). Akyıldız ve Çınar (2016) tarafından öğretmen adaylarının lisansta aldıkları lineer cebir dersine yönelik tutumlarını ölçmeye yönelik bir ölçek geliştirildiği görülmüştür. Bu çalışma kapsamında geliştirilen tutum ölçeği ise öğretmen adaylarının öğrenim hayatları boyunca (ilköğretim, ortaöğretim ve lisans) aldıkları cebir derslerine yönelik tutumlarını ölçmek üzere geliştirilmiştir. Hem gelecekte yapmaları olası öğretimi etkileyerek öğrenci başarısını artıracak, hem öğrencilerinin tutumunu etkileyebilecek öğretmen adaylarının cebire ilişkin tutumunu belirleyecek bir ölçeğe ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın amacı öğretmen adaylarının cebire yönelik tutumunu belirleyecek bir ölçek geliştirmektir.

## 2.YÖNTEM

Bu kısımda araştırmanın modelinden, çalışma grubundan, ölçeğin oluşturulması aşamalarından ve uygulanan analiz yöntemlerinden bahsedilmiştir.

### 2.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada tarama modeli benimsenmiştir. Tarama modeli, mevcut duruma müdahale etmeden onu olduğu gibi ortaya çıkarmayı amaçlayan betimsel bir araştırma desendir (Fraenkel ve Wallen, 2003, s. 397).

### 2.2. Çalışma Grubu

Bu çalışmada İç Anadolu'da iki devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan 362 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Katılımcılar, ölçüt örnekleme tekniği kullanılarak belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme tekniği, çalışmanın amacına göre araştırmacı tarafından oluşturulmuş birtakım ölçütleri karşılayan durumların çalışılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2005, s. 112). Bu çalışmada ölçüt, öğrencilerin cebir dersini almış olmaları olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla 2., 3., ve 4. sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır.

**Tablo 1.** Katılımcılara Ait Bilgiler

Değişken		N	%
Cinsiyet	Kadın	205	56,6
	Erkek	157	43,4
	Toplam	362	100
Sınıf düzeyi	2. sınıf	110	30,4
	3. sınıf	125	34,5
	4. sınıf	127	35,1
	Toplam	362	100

Tablo 1'de görüldüğü gibi çalışmaya katılan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının 205'i (%56,6) kadın, 157'si (%43,4) ise erkek öğrencidir. Bu öğrencilerin 110'u (%30,4) 2. sınıfta, 125'i (%34,5) 3. sınıfta, 127'si (%35,1) ise 4.sınıfta öğrenim görmektedir.

### 2.3. Ölçek Maddelerinin Oluşturulma Aşamaları

Öncelikle araştırmacı tarafından ilgili alan yazın incelenerek öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının matematiğe ve matematiğin öğrenme alanlarına ilişkin tutumlarını belirleyen araçlar incelenmiştir. Daha sonra 35 öğretmen adayından şimdiye kadar aldıkları (ilköğretim, ortaöğretim ve lisans öğrenimleri boyunca) cebir dersleriyle ilgili düşüncelerini anlatan bir kompozisyon yazmaları istenmiştir. Bu kompozisyonlar okunarak tutumla ilgili olduğu düşünülen ifadeler belirlenmiştir. Bu ifadeler tutumun bileşenleri olan bilişsel, duyuşsal ve davranışsal (Morgan,

1961) bileşenler dikkate alınarak yeniden düzenlenmiştir. Sonrasında ilgili literatürden de yararlanılarak 60 maddeden oluşan bir madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan bu maddeler, her üç bileşenden de yaklaşık eşit sayıda olacak şekilde belirlenmiştir. Ölçekte yer alan maddeler, kapsam geçerliğinin sağlanması için matematik eğitimi, ölçme ve dil alanlarında uzman akademisyenlerin görüşlerine sunulmuştur. Bunun sonucunda sorunlu görülen maddeler çıkarılarak madde sayısı 33'e düşürülmüştür. 33 maddelik bu ölçek 10 öğretmen adayına uygulanmış ve gelen dönütler doğrultusunda anlaşılmayan kısımların düzeltilmesi yoluna gidilmiştir. Ölçek beşli Likert tipine göre derecelendirilmiş ve her maddeye katılım düzeyi "5:tamamen katılıyorum", "4:katılıyorum", "3:kararsızım", "2:katılmıyorum", "1:kesinlikle katılmıyorum" olarak belirlenmiştir. Hazırlanan bu ölçek iki dil uzmanı tarafından kontrol edilmiş ve ölçeğe son hali verilmiştir. Hazırlanan ölçek 362 öğretmen adayına uygulanmıştır.

#### **2.4. Verilerin Analizi**

Cebire yönelik tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenilirliğini belirlemek için yapılan analizlerde SPSS 21.0 paket programı kullanılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek için açımlayıcı faktör analizi (AFA) uygulanmıştır. Açımlayıcı faktör analizi, ölçeğin boyutlarını oluşturan maddelerin faktör yapılarını belirlemeyi amaçlayan bir istatistiksel analiz yöntemidir. Bu yönüyle çalışma grubunun ölçülemeyen gizli boyutlarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır (Hårdle ve Simar, 2007, s. 282; Yaşloğlu, 2017, s. 75). AFA'da faktörlerin yapısını belirlemek amacıyla döndürülmüş (varimax) temel bileşenler analizi kullanılmıştır. Ölçeğin iç güvenilirlik katsayısı ise Cronbach Alpha değeriyle hesaplanmıştır. Madde ile faktör ve faktörler arası ilişkinin belirlenmesini için AFA ile belirlenen faktör yapısı, doğrulayıcı faktör analizine (DFA) tabi tutulmuştur. Doğrulayıcı faktör analizi, daha önceden oluşturulan bir model vasıtasıyla gözlenen değişkenlerden yola çıkarak gizil değişken oluşturmaya yönelik bir analiz yöntemidir. Dolayısıyla ölçek geliştirme çalışmalarında aracın geçerlik analizlerinin sağlanmasında doğrulayıcı faktör analizine başvurulmaktadır (Çapık, 2014, s. 196; Yaşloğlu, 2017, s.78). DFA için ise LISREL 8.7 paket programı kullanılmıştır. DFA'da modelin geçerliği Ki-Kare Uyum, GFI (Uygunluk indeksi), AGFI (Düzeltilmiş Uygunluk indeksi), RMSEA (Yaklaşık hataların ortalama karekökü), CFI (Karşılaştırmalı Uygunluk İndeksi), NFI (Normlaştırılmış Uygunluk İndeksi), RMR (Ortalama hataların karekökü) uyum indeksleri ile yorumlanmıştır.

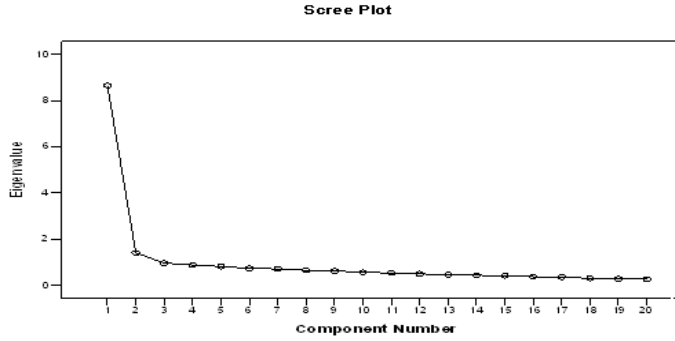
### **3. BULGULAR**

Cebire yönelik tutum ölçeğinin faktör analizi yapılmadan önce ilk olarak Kaiser-Meyer-Olkin katsayısına (KMO) ve Barlett küresellik testine bakılmıştır. Araştırmada, ölçeğin KMO değeri 0,95, Barlett küresellik testi sonucu [3345,26 (p<0,01)] manidar bulunmuştur. Buna göre verilerin faktör analizi için uygun olduğu tespit edilmiştir.

#### **3.1. Açımlayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular**

Öğrencilere uygulanan ölçek 33 maddeden oluşmaktadır. Verilerin analizine geçmeden önce olumsuz maddelerin puanları ters çevrilerek kodlanmıştır. İlk analiz sonuçlarına göre öz değeri 1'den büyük 6 faktör bulunmuştur. Bu faktörlerin açıkladığı toplam varyans ise %58,91'dir. Veriler varimax dik döndürme tekniği kullanılarak incelendiğinde 7 maddenin aynı anda iki faktörde yüksek yük değerine sahip olduğu görülmüştür. Bu maddeler çıkarılarak binişme olmayana kadar döndürme işlemine devam edilmiştir. Bu işlem 6 kere tekrarlanmış ve sonuçta binişme özelliği gösteren madde olmadığı ve ölçeğin öz değeri 1'den büyük 2 faktörde toplandığı görülmüştür. Maddelerin faktör yük değerinin alt sınırı 0,30 olarak belirlenmiş ve yük değeri

0,30'dan düşük olan maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Bu aşamadan sonra her bir faktördeki maddeler incelenmiş ve faktörler isimlendirilmiştir.



**Şekil 1.** Cebire Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Faktör Öz Değer Çizgi Grafiği

Faktör analizi sonucunda ölçeği oluşturan iki faktörün hangi maddelerden oluştuğu ve maddelerin yük değerleri gösterilmektedir. Faktör yükleri incelendiğinde ölçeğin iki faktörden oluştuğu görülmektedir. Tablo 2'de faktör yük değeri 0,30'ın üzerinde olan ve ilk faktörü oluşturan 12 maddeye ait AFA değerleri verilmiştir.

**Tablo 2.** İlk Faktörü Oluşturan Maddelelere Ait Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Madde	Döndürülmüş Faktörler İçin Yük Değerleri	
	Faktör Ortak Varyansı	Faktör 1 Cebirden Hoşlanmama
*Cebir dersinde zaman geçmek bilmez.	0,61	0,74
*Cebir dersine çalışmak benim için tam bir eziyet.	0,62	0,73
*Bana göre cebir, okulu bitirmek için almak zorunda olduğum bir ders olmasından başka bir anlam ifade etmez.	0,67	0,72
*Cebir dersiyse okul bittikten sonra karşılaşmak istemem.	0,55	0,67
*Cebir çalışarak geçirdiğim zamanı kayıp zaman olarak görürüm.	0,44	0,64
*Cebir en korktuğum derslerden biridir	0,42	0,63
*Cebir dersinde ayrıntılar arasında boğulduğumu hissederim.	0,42	0,62
*Cebir dersine öğretim programında gereğinden çok yer verildiğini düşünürüm.	0,43	0,59
*Cebir dersini neden öğrendiğimi bilmiyorum.	0,40	0,58
*Cebir dersinde amacım teoremleri ve ispatları ezberleyerek dersi geçmektir.	0,39	0,56
*Cebir dersinde verilen ödevlere ilişkin araştırma yapmaktan kaçınırım.	0,34	0,48
*Cebir dersinde öğrendiklerimi günlük hayatta kullanmam.	0,35	0,48
Açıklanan Varyans		27,65

Not. \* ile belirtilen maddeler ters kodlanmıştır.

Birinci faktör öğrencilerin cebir dersine yönelik korkuları, hoşlanmamaları, günlük hayatla ilişkilendirememelerini içeren ifadelerden oluştuğu için “cebirden hoşlanmama” olarak adlandırılmıştır. İlk faktör 12 maddeden oluşmaktadır ve açıkladığı varyans oranı %27,65’tir. Bu faktörde bulunan maddelerin yük değerleri 0,48- 0,74 arasında değişmektedir.

Tablo 3’de faktör yük değeri 0,30’in üzerinde olan ve ikinci faktörü oluşturan 8 maddeye ait AFA değerleri verilmiştir.

**Tablo 3.** İkinci Faktörü Oluşturan Maddelere Ait Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Madde	Döndürülmüş Faktörler İçin Yük Değerleri	
	Faktör Ortak Varyansı	Faktör 2 Cebirden Hoşlanma
Cebir dersi günlük hayatta karşılaşıcağım bir soruna farklı bir pencereden bakmamı sağlar.	0,62	0,77
Cebir derslerini takip etmek bana zevk verir.	0,59	0,61
Cebir dersi ile öğrendiğim konular daha kalıcı hale gelir.	0,64	0,73
Cebir dersinde düşünme becerilerimin harekete geçtiğini hissedirim.	0,57	0,72
Cebir öğrenmek benim için bir ihtiyaçtır.	0,53	0,65
Cebir dersi ile ilgili birden çok kaynak takip ederim.	0,45	0,65
Cebirsel ifadelerle uğraşmak bana keyif verir.	0,55	0,61
Cebirle ilgili bir sunum ya da seminer olursa, kaçırmam.	0,47	0,61
Açıklanan Varyans		22,68

İkinci faktör öğrencilerin cebir dersini günlük hayatla ilişkilendirilmesi ile ifadelerden oluştuğu için “cebirden hoşlanma” olarak adlandırılmıştır. Bu faktör 8 maddeden oluşmaktadır. Açıkladığı varyans oranı ise % 22,68’tir. Bu faktörde bulunan maddelerin yük değerleri ise 0,61- 0,77 arasında değişmektedir. Nihai ölçek iki faktörden ve 20 maddeden oluşmaktadır. İki faktörün açıkladığı toplam varyans oranı % 50,33’dür.

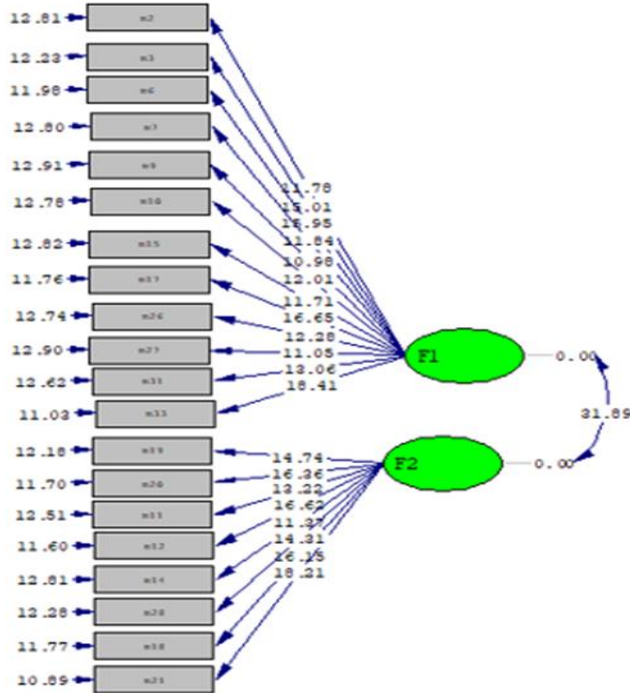
### 3.2. Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular

Açıklayıcı faktör analizinden elde edilen iki faktörlü yapı analiz edilmiş ve yapının uygunluğu uyum istatistikleri ve modifikasyon indeksi sonuçlarına göre incelenmiştir. Cebire yönelik tutum ölçeğinin doğrulayıcı faktör analizi ile hesaplanan uyum indeksleri tablo halinde sunulmuştur. Tablo 4’de görüldüğü gibi ölçeğe ait  $\chi^2$  değeri 377,91,  $sd=169$ ,  $\chi^2/sd= 2,23$ , GFI = 0,90, RMSEA= 0,06, AGFI= 0,88, CFI = 0,98, NFI =0,97, RMR= 0,06, NNFI=0,98, RFI=0,96, IFI=0,98. Bu indeksler doğrultusunda şu yorumlar yapılabilir,  $\chi^2$  değerinin anlamlı olduğu görülmektedir ( $p > 0,0$ ).  $\chi^2/sd$  değerinin  $<2,5$  olması ise mükemmel uyuma işaret etmektedir.  $RMSEA \leq 0,05$  olması kabul edilebilir uyumu gösterirken; NFI, NNFI, IFI, RFI değerlerini 0,95’den fazla olması mükemmel uyumu göstermektedir. Benzer şekilde GFI değerinin  $\geq 0,90$  olması, CFI değerinin  $\geq 0,97$  olması ve RMR değerinin de  $\leq 0,05$  olması mükemmel uyumu gösterirken; AGFI değerinin  $\leq 0,90$  olması da kabul edilebilir uyumu göstermektedir (Çokluk ve diğerleri, 2010, ss. 271-272).

**Tablo 4.** Ölçeğe Ait Uyum İndeksleri

Uyum İndeksleri	Mükemmel Uyum	Ölçeğe Ait İndeks
$\chi^2/sd$	<2,5	2,23
NFI	$\geq 0,95$	0,97
NNFI	$\geq 0,95$	0,98
IFI	$\geq 0,95$	0,98
CFI	$\geq 0,95$	0,98
RMSEA	$\leq 0,05$	0,06
GFI	$\geq 0,90$	0,90
AGFI	$\geq 0,95$	0,88
RMR	$\leq 0,05$	0,06
RFI	$\geq 0,95$	0,96

Bu değerlere göre modelin oldukça iyi olduğu söylenebilir. Dolayısıyla belirtilen ölçütler açısından iki faktörlü bu modelin verilerle uyumlu olduğu belirtilebilir. Modele ilişkin t-değerleri anlamlı olup olmadığı incelenecek olursa 0,01 düzeyinde anlamlı olduğu söylenebilir ( $t > 2,56$ ). Modele ait t-değerleri Şekil 2'de verilmiştir.

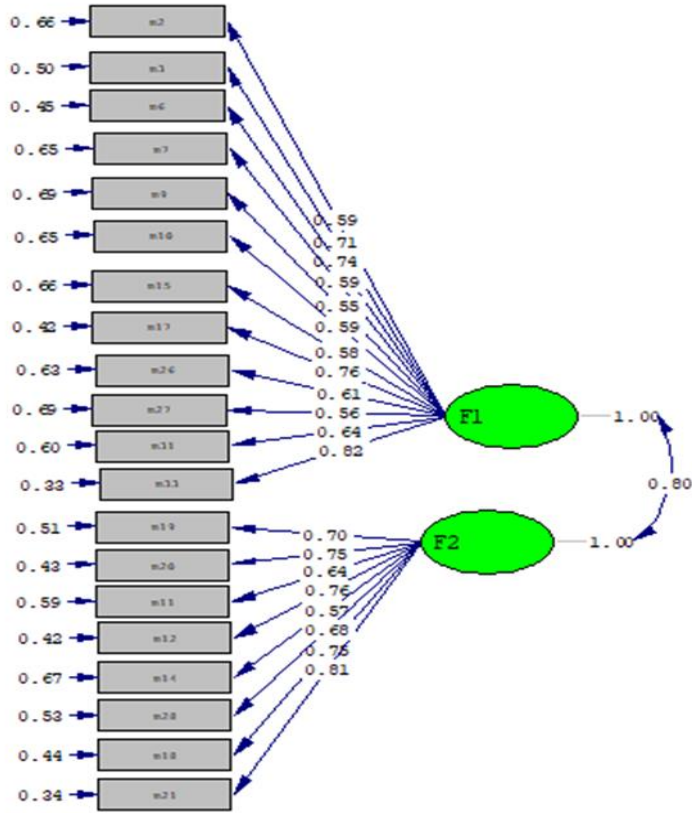


$\chi^2 = 377.91$ ,  $df = 169$ ,  $P\text{-value} = 0.00$ ,  $RMSEA = 0.06$

**Şekil 2.** Cebire Yönelik Tutum Ölçeği İçin Maddelerin Faktörleri Açıklama Oranlarının Anlamlılığı

Değişkenlerin hata varyansları incelenecek olursa standartlaştırılmış çözüm modeli göz önüne alınacaktır. Model incelendiğinde hata varyanslarının yüksek olmadığı görülmektedir. Maddelerin

ait oldukları faktörlerle iyi düzeyde bir korelasyona (Field, 2009, s. 170) sahip oldukları görülmektedir.



**Şekil 3.** Cebire Yönelik Tutum Ölçeğinin Standartlaştırılmış Çözüm Modeli

### 3.3. Ölçeğin Güvenilirliğine İlişkin Bulgular

Cebire yönelik tutum ölçeğinin belirlenen faktörlerinin iç tutarlılıklarını tespit etmek amacıyla Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayıları hesaplanmıştır. Buna göre katsayı değerleri; “cebirden hoşlanmama” faktörü için 0,89, “cebirden hoşlanma” faktörü için 0,88 olarak bulunmuştur. Ölçeğin tüm maddelerine ilişkin Cronbach Alpha değeri ise 0,93 olarak hesaplanmıştır. Bu değer ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir (Tavşancıl, 2010, s. 152-153). İlk uygulamadan 4 hafta sonra yapılan test-tekrar test uygulamasına ait güvenilirlik katsayısı ise 0,89 olarak hesaplanmıştır. İlk uygulama ve ikinci uygulama arasındaki yüksek korelasyon, ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir.

## 4. SONUÇ

Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının cebire ilişkin tutumlarını belirlemek için bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçek 20 maddeden oluşmaktadır. Yapılan varimax dik döndürme tekniği analizi sonrasında ölçek iki boyuttan oluşan bir yapıya ulaşmıştır. Birinci faktör öğrencilerin cebir dersine yönelik korkuları, hoşlanmamaları, günlük hayatla ilişkilendirememelerini içeren ifadelerden oluştuğu için “cebirden hoşlanmama”; ikinci faktör ise öğrencilerin cebir dersine çalışmaktan keyif almaları, bu dersi ihtiyaç olarak görmeleri ve günlük hayatla ilişkilendirmeleri ile ilgili ifadelerden oluştuğu için “cebirden hoşlanma” olarak



adlandırılmıştır. Cebire yönelik tutum ölçeğinin belirlenen faktörlerinin iç tutarlılıklarını tespit etmek amacıyla Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayıları hesaplanmıştır. Buna göre katsayı değerleri; “cebirden hoşlanmama” faktörü için 0,89; “cebirden hoşlanma” faktörü için 0,88 olarak bulunmuştur. Ölçeğin tüm maddelerine ilişkin Cronbach Alpha değeri ise 0,93 olarak hesaplanmıştır.

Derse karşı geliştirilen tutumun dersi öğrenmede ve öğretmede oldukça etkili olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla bu özelliğin ölçülmesi için tutum ölçeklerinin geliştirilmesi ve doğru bir şekilde ölçülmesi önem arz etmektedir (Kan ve Akbaş, 2005, s. 236). Bu ölçeğin geçerlik ve güvenirliliğine ait bulgular, bu ölçeğin matematik öğretmeni adaylarının cebir tutumlarının belirlenmesinde kullanılabileceğini göstermektedir. Ayrıca ölçeğin farklı örneklerde kullanılması ile elde edilecek verilerin yorumlanmasının, ölçeğin geçerlik ve güvenirliliğine ilişkin kanıt olacağı düşünülmektedir.

Yapacakları öğretimi etkileyeceği için öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının öğretecekleri dersle ilgili tutumlarını belirlemek ve tutumlarını olumlu yönde geliştirecek çalışmalar yapmak önemli görülmektedir. Bu çalışmalardan öğretmen adaylarının tutumlarını belirleme çalışmaları bilhassa önemlidir. Çünkü öğrenim hayatları devam ettiği için olumsuz tutum geliştirdikleri bir derse karşın tutumlarını olumlu yönde değiştirecek çalışmalar yapmak daha olasıdır. Yapılan analizler sonrasında bu ölçeğin matematik öğretmen adaylarının cebire yönelik tutumlarını belirlemede güvenilir bir araç olduğu söylenebilir. Ayrıca ölçeğin matematik öğretmenlerinin cebire yönelik tutumlarının belirlenmesi için uygun bir araç olup olmadığı da yapılacak geçerlik ve güvenirlilik çalışmalarından sonra belirlenebilir.

#### **KAYNAKÇA**

- Aiken Jr, L. R. (1972). Language factors in learning mathematics. *Review of Educational Research*, 42(3), 359-385.
- Aktaş, M. C. ve Aktaş, D. Y. (2013). Geometriye yönelik güncel bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 225-247.
- Akyıldız, P. ve Çınar, C. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumları ve alan dili yeterliklerinin incelenmesi. *Journal Of Turkish Educational Sciences*, 14(1), 1-22.
- Aşkar, P. (1976). Matematik dersine yönelik tutum ölçen likert tipi bir ölçeğin geliştirilmesi. *Eğitim Ve Bilim*, 11,31-36.
- Battista, M. T. (1986). The relationship of mathematics anxiety and mathematical knowledge to the learning of mathematical pedagogy by preservice elementary teachers. *School Science And Mathematics*, 86(1), 10-19.
- Baykul, Y. (2012). *İlkokulda matematik öğretimi*. Ankara: Pegem.
- Bindak, R. (2004). Geometri tutum ölçeği güvenirlilik geçerlik çalışması ve bir uygulama (Doktora tezi). Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Bulut, S., Ekici, C., İşeri, A. İ. ve Helvacı, E. (2002). Geometriye yönelik bir tutum ölçeği. *Eğitim Ve Bilim*, 27(125), 3-7.

- Çapık, C. (2014). Geçerlik ve güvenirlik çalışmalarında doğrulayıcı faktör analizinin kullanımı. *Anadolu Hemşirelik Ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(3), 196-205.
- Çokluk, Ö., Sekercioglu, G. ve Büyüköztürk, S. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve Lisrel uygulamaları*. Ankara: Pegem A.
- Duatepe, A. ve Çilesiz, Ş. (1999). Matematik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(16), 45-52.
- Dutton, W. H. (1951). Attitudes of prospective teachers toward arithmetic. *The Elementary School Journal*, 52(2), 84-90.
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal Of Education For Teaching*, 1(1),13-33.
- Farooq, M. S. ve Shah, S. Z. U. (2008). Students' attitude towards mathematics. *Pakistan Economic And Social Review*, 75-83.
- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage.
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2003). *How to design and evaluate research in education*. New York, NY: McGraw Hill.
- George, R. (2006). A cross- domain analysis of change in students' attitudes toward science and attitudes about the utility of science. *International Journal Of Science Education*, 28(6), 571-589.
- Härdle, W. ve Simar, L. (2007). *Applied multivariate statistical analysis*. Berlin: Springer.
- Harel, G. (2008). DNR perspective on mathematics curriculum and instruction, part I: Focus on proving. *ZDM*, 40(3), 487-500.
- Kan, A. ve Akbaş, A. (2005). Lise öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 227-237.
- Karaca, E. (2015). Öğretimde planlama ve değerlendirme dersine yönelik bir tutum ölçeği geliştirme. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16, 213-230.
- Leder, G. C. (1985). Measurement of attitude to mathematics. *For The Learning Of Mathematics*, 5(3), 18-34.
- Lew, H. C. (2004). Developing algebraic thinking in early grades: Case study of korean elementary school mathematics. *The Mathematics Educator*, 8(1), 88-106.
- Mata, M. D. L., Monteiro, V. ve Peixoto, F. (2012). Attitudes towards mathematics: Effects of individual, motivational, and social support factors. *Child Development Research*, 1-10.
- Morgan, C. T. (1961). *Introduction to psychology*. 2<sup>nd</sup> Edition, New York: McGraw-Hill.
- Nathan, M. J. ve Koedinger, K. R. (2000). An investigation of teachers' beliefs of students' algebra development. *Cognition And Instruction*, 18(2), 209-237.
- Nuhoğlu, H. (2008). The development of an attitude scale for science and technology course. *Elementary Education Online*, 7(3), 627-639.

- Oflaz, G. (2017). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin genelleme süreçlerine ilişkin düşünme ve anlama yollarının belirlenmesi: DNR tabanlı bir öğretim deneyi* (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Relich, J., Way, J. ve Martin, A. (1994). Attitudes to teaching mathematics: Further development of a measurement instrument. *Mathematics Education Research Journal*, 6(1), 56-69.
- Schofield, H. L. (1982). Sex, grade level, and the relationship between mathematics attitude and achievement in children. *The Journal Of Educational Research*, 75(5), 280-284.
- Singh, K., Granville, M. ve Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal Of Educational Research*, 95(6), 323-332.
- Suydam, M. N. ve Weaver, J. F. (1975). Research on mathematics learning. In J. N. Payne (Ed.), *Mathematics learning in early childhood: Thirty-seventh yearbook* (pp. 44-67). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Tavşancıl, E. (2010). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel.
- Taylor, L. (1993). Mathematical attitude development from a Vygotskian perspective. *Mathematics Education Research Journal*, 4(3), 8-23. <https://doi.org/10.1007/BF03217243>.
- Tekbıyık, A. ve İpek, C. (2007). Sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimlerine yönelik tutumları ve mantıksal düşünme becerileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi. Cilt:IV, Sayı:I, 102-117*.
- Tezbaşaran, A. A. (2008). Likert tipi ölçek hazırlama kılavuzu (e-kitap). Erişim: [http://www.academia.edu/1288035/Likert\\_Tipi\\_Ölçek\\_Hazırlama\\_Kılavuzu](http://www.academia.edu/1288035/Likert_Tipi_Ölçek_Hazırlama_Kılavuzu).
- Yaşlıoğlu, M. M. (2017). Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: Keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 46, 74-85.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005) *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.