



International
SOCIAL SCIENCES
STUDIES JOURNAL



SSSjournal (ISSN:2587-1587)

Economics and Administration, Tourism and Tourism Management, History, Culture, Religion, Psychology, Sociology, Fine Arts, Engineering, Architecture, Language, Literature, Educational Sciences, Pedagogy & Other Disciplines in Social Sciences

Vol:5, Issue:35
sssjournal.com

pp.2718-2731
ISSN:2587-1587

2019
sssjournal.info@gmail.com

Article Arrival Date (Makale Geliş Tarihi) 27/03/2019 | The Published Rel. Date (Makale Yayın Kabul Tarihi) 30/05/2019
Published Date (Makale Yayın Tarihi) 30.05.2019

ASTRONOMİYE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ GELİŞTİRİLMESİ: GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK ÇALIŞMASI

DEVELOPMENT AND VALIDATION OF THE ATTITUDES TOWARD ASTRONOMY SCALE

Nagehan DEMİR

MEB, Kayseri /Türkiye

Fulya ÖNER ARMAĞAN

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kayseri /Türkiye



Article Type : Research Article/ Araştırma Makalesi

Doi Number : <http://dx.doi.org/10.26449/sss.1497>

Reference : Öner Armağan, F. & Demir, N. (2019). "Astronomiye Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması", International Social Sciences Studies Journal, 5(35):2718-2731.

ÖZ

Bu çalışmada astronomiye yönelik tutumları tespit etmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir tutum ölçeği geliştirmek amaçlanmıştır. Hazırlanan 43 maddelik tutum ölçeği alanında uzman iki fen eğitimcisi, bir ölçme değerlendirme uzmanı ve bir fen bilimleri öğretmeni tarafından incelenerek ölçeğin kapsam geçerliği sağlanmıştır. Araştırmanın pilot çalışması 2018-2019 eğitim öğretim yılında Kayseri ilinde öğrenim gören 215 8.sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Ön pilot uygulamadan sonra geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları ve uzman görüşleri doğrultusunda; bazı soruların anlaşılmasından dolayı ölçekteki bazı maddeler düzeltilerek, bazı maddeler çıkartılarak ölçek 40 madde olarak tasarlanmıştır. Aynı zamanda ön pilot uygulamada ölçeğin madde analizi yapılarak alt ve üst gruplara göre ölçekteki maddelerin madde ayırt edicilik indeksleri (r) ve madde güçlük indeksleri (P) hesaplanmıştır. Uygulanan ölçeğin ortalama madde ayırt edicilik indeksi .57 ve ortalama madde güçlük indeksi .52'dir. Nihai ölçeğin maddelerini tespit etmek için 40 maddeden oluşan ölçek 215 8.sınıf öğrencisine tekrar uygulanmıştır. Nihai ölçeğin yapı geçerliğini test etmek amacıyla öncelikle açımlayıcı faktör analizi (AFA), ulaşılan yapının doğruluğunu tespit etmek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. AFA için SPSS-20 paket programı, DFA için AMOS programı kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizlerinin yorumlanmasında .05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir. AFA sonucunda, ölçeğin Kaiser-Meyer-Olkin KMO değeri .828 olarak, Bartlett's testi ise anlamlı ($p < .05$) bulunmuştur. Ölçeğin toplam varyansın % 58,62'sini açıklayan üç faktöre sahip olduğu tespit edilmiştir. DFA sonucunda elde edilen uyum indeksleri $\chi^2/sd = 3.161$; RMSEA = .71; GFI = .87; AGFI = .84; CFI = .91 ve NFI = .875 olarak saptanmıştır. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı (Cronbach alpha değeri) $\alpha = .956$ 'dır. Sonuç olarak, AFA, DFA, güvenilirlik analizi sonucunda 3 boyutlu 23 maddeden oluşan astronomiye yönelik tutum ölçeği geliştirilmiştir. Sonuç olarak, AFA, DFA, güvenilirlik analizi sonucunda ATÖ'nün geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir. Çalışma sonunda astronomi eğitimi alanında bireylerin tutumlarını ve tutumlarının değişimlerini nedenleriyle birlikte ortaya koyan çalışmaların yapılması önerilmiştir.

Anahtar kelimeler: Astronomi tutum ölçeği, ölçek geliştirme, fen eğitimi

ABSTRACT

In this study, it is aimed to develop a valid and reliable attitude scale to determine attitudes towards astronomy. The 43-item attitude scale was examined by two science educators, a measurement assessment expert and a science teacher in order to provide content validity. The pilot study was carried out with 215 8th grade students studying in Kayseri in 2018-2019 academic year. Based on the validity and reliability studies and expert opinions after the pilot application, some questions not being understood were corrected and some items were removed and the scale was designed as 40 items. At the same time, item discriminant index (r) and item difficulty indices (P) of the items

according to upper and lower groups were calculated by analyzing items in the pilot application. Average item discrimination index was .57 and the mean item difficulty index was .52 of applied scale. In order to determine the items of the final scale, the scale consisting of 40 items was applied to 215 eighth grade students. In order to test the construct validity of the scale, exploratory factor analysis (AFA) was performed and confirmatory factor analysis (CFA) was performed to determine the accuracy of the structure reached. SPSS-20 package program for AFA and AMOS program for DFA were used. Interpretation of the data obtained. 05 significance level was accepted. The Kaiser-Meyer-Olkin KMO value was found .828 and Bartlett's test was found to be significant ($p < .05$) as a result of AFA. The scale had three factors that explain 58.62 % of the total variance. Conformity indices obtained as a result of DFA were found as the following; $\chi^2/sd = 3.161$, RMSEA = .71, GFI = .87, AGFI = .84, CFI = .91, and NFI = .875. The reliability coefficient (Cronbach alpha value) of the scale was $\alpha = .956$. As a result, after the AFA, DFA, and reliability analysis a three dimensional and 23- item-scale was developed. It can be said that the scale is a valid and reliable measure to determine attitudes towards astronomy. At the end of the study, it has been proposed to conduct studies that demonstrate the attitudes and changes at the attitudes of individuals in the field of astronomy education.

Key words: Astronomy attitude scale, scale development, science education

1.GİRİŞ

Son yıllarda yapılan pek çok çalışmada, OECD ve Avrupa Birliği'nin hazırladığı raporlarda öğrencilerin fene yönelik ilgilerinde ve dolayısıyla fen ile ilgili bir meslek seçmelerinde önemli derecede azalmaların olduğu belirtilmektedir (Jones, Howe & Rua,2000; Osborne, Simon ve Colins,2003; Sjoberg & Schreiner, 2005). Öğrencilerin fene ve fen öğrenmeye yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerini destekleyecek çalışmaların yapılması, fen eğitimi araştırmalarının içerisinde önceliğini ve önemini korumaktadır. Öğrenmede önemli bir yere sahip olan tutum kavramının alan yazında birçok tanımı yapılmıştır. Tutum kavramı genel olarak, "bireyi, belli insanlar, nesnelere ve durumlar karşısında belirli davranışı göstermeye iten öğrenilmiş bir eğilim" olarak tanımlanabilir (Demirel, 2003). Tutumlar yalnızca bir davranış eğilimi ya da sadece bir duygu değil, biliş-duygu-davranış eğilimi bütünleşmesidir (Kağıtçıbaşı,1999). Benzer şekilde tutumların bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olmak üzere üç öğeden oluştuğu belirtilmiştir (Reid, 2011). Eğitimde duyuşsal özelliklerin önemi göz önünde bulundurulduğunda bu özelliklerin ölçülmesine ilişkin ölçeklerin geliştirilmesi ve bu özelliklerin doğru olarak ölçülmesi büyük önem taşımaktadır. Öğrencilerin yalnızca bilişsel özelliklerini değil, duyuşsal özelliklerini de içine alacak etkili bir fen öğretimi, öğrencilerin fene yönelik tutumlarını artırmada ve onların fen öğrenmeye yönelik motivasyonlarını yükseltmede oldukça önemlidir (Anagün ve Duban, 2016). Alan yazında astronomiye yönelik tutumları belirlemek amacıyla yapılan çalışmalarda (Balbağ ve Erdem, 2017; Bektaşlı,2013; Canbazoglu Bilici, Öner Armağan, Kozcu Çakır ve Yürük, 2012; Uçar ve Demircioğlu, 2011;Wittman,2009; Zeilik, Schau ve Mattern,1999) kullanılan tutum ölçeklerinin, astronomiye yönelik tutum ölçeği uyarlama çalışmaları olduğu dikkat çekmektedir. Öte yandan mevcut ölçeklerin tutumun tüm boyutlarına (bilişsel, duyuşsal ve davranışsal) yönelik olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte astronomiye yönelik ölçek geliştirmeye yönelik sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmaktadır (Ertaş Kılıç ve Keleş,2017; Türk ve Kalkan, 2017; Zeilik vd.,1999). 2018 yılı yenilenen Fen Bilimleri dersi öğretim programı ile beraber astronomi üniteleri "Dünya ve Evren" konu alanı içinde 3. sınıftan itibaren başlamaktadır. Güncellenen öğretim programında "Dünya ve Evren" konu alanı kapsamındaki astronomi üniteleri her eğitim seviyesinin ilk ünitesi olarak yer almaktadır. Bu durum, astronomi ünitelerinin oldukça önem kazandığını göstermektedir. Bu nedenle öğrenci tutumlarını tespit etmeye yönelik astronomi tutum ölçeği geliştirilmesi oldukça önemlidir. Bu nedenle bu çalışmada, astronomiye yönelik öğrenci tutumlarını belirlemek için geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirmek amaçlanmıştır.

2.YÖNTEM

2.1.Araştırmanın Deseni

Bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama deseni kullanılarak yapılmıştır. Tarama deseninde bireyler, anket doldurur ya da tutumları, faaliyetleri, düşünceleri ve inanışları hakkında kendileri ile görüşme yapılır (Ed. Aypay, 2015).

2.2.Çalışma Grubu

Bu çalışma için hedeflenen evren Kayseri il merkezindeki tüm 7. sınıflardır. Ulaşılabilir evren ise Melikgazi ilçesi 1. Eğitim bölgesindeki 7. sınıflardır. Genellemenin yapılabilmesi için ulaşılabilir evrendeki Melikgazi ilçesi 1.Eğitim bölgesindeki 7. sınıfların sayısı belirlenmiş ve bu sayının en az % 10' una ulaşmaya çalışılmıştır. Dolayısıyla çalışmanın örnekleme uygun örnekleme yaklaşımı kullanılarak ve % 10 kuralı dikkate alınarak ulaşılabilir evrenden seçilmiştir. Bu çalışma Kayseri ili Melikgazi ilçesinde 5 farklı ortaokulda öğrenim gören 430 öğrenci (225 kız ve 205 erkek) ile yürütülmüştür.

Araştırma kapsamında gerekli olan izin belgesi Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınmıştır. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı aracılığıyla çalışma programını içeren yazılı başvuru Milli Eğitim Müdürlüğüne yapılmıştır. Çalışma kapsamında kullanılacak etkinlikler Kayseri il Milli Eğitim Müdürlüğüne gönderilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda Kayseri'de belirlenen okullarda çalışmanın rahatlıkla sürdürülebilmesi için gerekli izin belgesi alınmıştır.

2.3.Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada, çalışma alanına uygun olarak 5'li likert tipi 43 maddeden oluşan Astronomi Tutum Ölçeği (ATÖ) geliştirilmiştir. Tutum ölçeğinin geliştirilmesi için öncelikle ilgili alan yazın taraması yapılmış ve astronomi yönelik ölçek geliştirme çalışmaları incelenmiştir (Ertuş Kılıç ve Keleş, 2017; Türk & Kalkan, 2017; Zeilik vd.,1999). Ayrıca, diğer fen alanlarına yönelik tutum ölçekleri de incelenerek (Aksoy, 2010; Balım vd., 2009; Bindak ve Çelik, 2006; Demirbaş ve Yağbasan, 2006; Huyugüzel Çavaş, 2004; Furat, 2009; Kan ve Akbaş, 2005; Şimşek, 2007; Ünal ve Ergin, 2006; Yücel, 2004) ölçek maddeleri oluşturulmuştur. Oluşturulan tutum ölçeğinin maddeleri, iki fen eğitimcisi, bir ölçme ve değerlendirme uzmanı ve bir fen bilimleri öğretmeni tarafından incelenerek ölçeğe son hali verilmiş ve kapsam geçerliği sağlanmıştır. Böylece öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla geçerli ve güvenilir bir "Astronomi Tutum Ölçeği" geliştirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca ölçeğin "bilişsel", "duyuşsal" ve "davranış" boyutlarda maddelerden oluşması hedeflenmiştir. Alan yazındaki mevcut ölçeklerin tutumun tüm boyutlarına (bilişsel, duyuşsal ve davranışsal) yönelik olmadığı tespit edilmiştir (Zeilik vd.,1999; Türk ve Kalkan, 2017). ATÖ geliştirilirken alanyazında astronomi eğitimi üzerine yapılan bazı çalışmaların sonuçları (Mallon & Bruce, 1982; Zeilik, Schau & Mattern, 1999) derinlemesine incelenmiştir. Ölçek maddeleri hazırlanırken bu çalışmaların sonuçları dikkate alınmaya çalışılmıştır. Ayrıca araştırmanın gerçekleştirileceği ortaokullardaki sekizinci sınıflardan toplam 60 öğrenciye fen bilimleri dersi içerisinde yer alan astronomi konuları ile ilgili düşünceleri, hangi kaynaklardan bilgi edindikleri ve astronomi meraklarını gidermek için nerelerden faydalandıkları konusunda öğrencilere sorular yöneltilmiş olup, öğrencilerin cevapları yazılı olarak alınmıştır. Öğrenci cevapları incelenerek uzman görüşleri doğrultusunda maddeler oluşturulup ölçeğe eklenmiştir.

Taslak ATÖ hazırlanırken aşağıdaki kriterlere dikkat edilmiştir:

- Ölçek maddeleri tutumun bilişsel, duyuşsal ve davranışsal öğeleri dikkate alınarak oluşturulmuştur.
- Ölçek maddeleri; açık, net ve konuya yönelik ifadeler içerecek şekilde düzenlenmiştir. Karışık ifadelerden kaçınılmıştır.
- Bir maddede birden fazla yargı bulunmamasına dikkat edilmiştir.
- Maddeler yazılırken grubun düzeyi göz önünde bulundurulmuştur.
- Olumlu maddeler "kesinlikle katılıyorum" ve "katılıyorum", olumsuz maddeler "kesinlikle katılmıyorum" ve "katılmıyorum", olumlu ve olumsuz fikir içermeyen maddeler "kararsızım" şeklinde ifade edilmiştir.

2.4.Pilot uygulama

Alanyazında örneklem büyüklüğünün, 100 kişiden az olmamak üzere, faktör analizine tabi tutulacak madde sayısının en az 5 katı büyüklükte olması gerektiği belirtilmektedir (Bryman & Cramer, 1999).Bu nedenle pilot uygulama çalışması kapsamında 43 maddeden oluşan ölçek, Kayseri ili Melikgazi ilçesinde öğrenim gören 215 8. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Ölçek maddelerinin ayırt edicilik ve güçlük indekslerini belirlemek amacıyla pilot çalışmaya katılan 215 öğrencinin aldıkları puanlar üstten alta doğru sıralanarak %27'lik alt ve üst grup oluşturulmuştur. Bu gruplarla yapılan işlemler sonunda, ölçek maddelerinin ayırt edicilik ve güçlük indeksi hesaplanmıştır. (ATÖ'de yer alan maddelerin madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri Tablo 1'de verilmiştir). Pilot uygulamalardan elde edilen veriler doğrultusunda ölçek son haline getirilmiştir ve nihai çalışma en az beş katı kuralı göz önünde bulundurularak tekrar farklı 215 7. sınıf öğrencisine daha uygulanmıştır. Ölçeğin uygulanması için 40 dakika süre verilmiştir.

2.5.Verilerin Analizi

ATÖ'nün yapı geçerliği ve faktör yapısını incelemek için SPSS 20.00 programı ile AFA, ölçeğin AFA ile belirlenen faktör yapısının verilerle ne derece uyum gösterdiğini belirlemek amacıyla da AMOS programı kullanılarak DFA yapılmıştır. Faktör analizi yapılmadan önce verilerin faktör analizine uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett testiyle değerlendirilmiştir. 43 maddenin KMO değeri .94 ve Bartlett testi anlamlı bulunmuştur ($\chi^2 = 5613.054$, $df=253$, $p<.00$). Verilerin faktör analizine uygunluğu için KMO değerinin .60'dan yüksek ve Bartlett testinin anlamlı çıkması gerekmektedir (Pallant, 2001). Bu durumda hesaplanan KMO ve Bartlett testi anlamlılık değeri verilerin, faktör analizi için uygun olduğunu göstermektedir. Ayrıca ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı hesaplanmıştır ve bu değer .956 olarak bulunmuştur.

3.BULGULAR

Çalışmanın bu kısmında, pilot çalışma kapsamında elde edilen puanların madde ayırt edicilik ve güçlük indeksleri hesaplanarak ölçekten çıkarılması gereken maddeler belirlenmiştir (Tablo1). Nihai ölçeğe karar verildikten sonra yapılan geçerlik (yapı geçerliği) ve güvenilirlik çalışmaları sunulmuştur.

3.1.Ölçek Maddelerine İlişkin Pilot Uygulama ve Analizler

3.2. Madde Analizi

Madde analizi için öncelikle, öğrencilerin tutum ölçeğine verdikleri cevaplar puanlanmıştır. Böylece her öğrencinin tutum ölçeğinden aldıkları toplam puanlar hesaplanmıştır. Daha sonra en düşük puanı alan öğrenciden başlanarak en yüksek puanı alan öğrenciye doğru bir sıralama yapılmıştır. Tüm öğrencilerin %27'si hesaplanarak yüksek puan alan öğrencilerin 116'sının üst grupta, düşük puan alan öğrencilerin 116'sının alt grupta yer aldığı belirlenmiştir. Alt ve üst gruplara göre ölçek maddelerinin madde ayırt edicilik indeksleri (r) ve madde güçlük indeksleri (P) hesaplanmıştır. Ayrıca ölçek maddelerinin her birinin alt ve üst gruplar için ayırt edici olup olmadığının belirlenmesinde bağımsız gruplar t testi yapılmıştır p anlamlılık değerleri hesaplanmıştır. (Tavşancıl,2010). Maddelere ilişkin r ve P değerleri ile p anlamlılık değeri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo1. ATÖ'nün Ayırt Edicilik (r) ve Madde Güçlük (P) İndeksleri ile Anlamlılık (p) değerleri

Sorular	r	P	P
1	-.09	.20	.07
2	-.13	.18	.00
3	.44	.5	.00
4	.59	.58	.00
5	.28	.65	.00
6	.34	.67	.00
7	.53	.46	.00
8	.47	.40	.00

9	.49	.35	.00
10	.54	.56	.00
11	.74	.57	.00
12	.73	.57	.00
13	.73	.61	.00
14	.61	.51	.00
15	-.05	.23	.35
16	.61	.58	.00
17	.66	.48	.00
18	.63	.62	.00
19	.73	.56	.00
20	.76	.56	.00
21	.74	.52	.00
22	.72	.5	.00
23	.69	.62	.00
24	.61	.65	.00
25	.52	.72	.00
26	.50	.63	.00
27	.62	.65	.00
28	.81	.58	.00
29	.80	.46	.00
30	.54	.34	.00
31	.74	.54	.00
32	.67	.62	.00
33	.72	.59	.00
34	.67	.59	.00
35	.75	.56	.00
36	.65	.51	.00
37	.72	.53	.00
38	.52	.59	.00
39	.53	.41	.00
40	.63	.44	.00
41	.64	.51	.00
42	.69	.44	.00
43	.69	.56	.00

r=.57

P =.52

Madde ayırt edicilik indeksinin (r) bir madde için; .40 ve üstünde olması, o maddenin ayırt etme gücünün yüksek olduğunu, .30 ile .39 arasında olması maddenin ayırt etme gücünün orta düzeyde olduğunu, .20 ile.29 arasında olması maddenin ayırt etme gücünde sıkıntı olduğunu ve düzeltilmesi gerektiğini, .19 ve altında olması ise maddenin ayırt etme gücünün olmadığını yani testten çıkarılması gerektiğini göstermektedir (Tekin, 2010). Tablo 1 incelendiğinde 1.,2.,5. ve 15. maddelerin dışındaki maddelerin ayırt edicilik indekslerinin .30' dan büyük olduğu görülmektedir. Ayırt edicilikleri .19'un altında olan 1., 2. ve 15. maddeler, ölçekten çıkarılmıştır. Madde ayırt edicilik indeksi .20 ile. 29 arasında olan 5. madde ise araştırmacılar tarafından gözden geçirilerek düzenlenmiştir. Bu maddelerin dışındaki tüm maddelerin iyi düzeyde ayırt ediciliğe sahip olduğu söylenebilir.

Bir ölçeğin ortalama güçlük indeksinin .50 civarında (orta güçlükte) olması gerekmektedir (Tekin, 2010). Uygulanan ölçeğin ortalama güçlük indeksine bakıldığında (P= .52) ölçeğin orta güçlükte olduğu söylenebilir. Tablo1'deki değerlere bakıldığında maddelerin çoğunun orta güçlükte olduğu görülmektedir. Buna göre ölçek maddelerinin güçlük düzeyi, istenen durumu karşılamaktadır. Maddeler bazında güçlük indeksine bakıldığında ise yine 1., 2. ve 15. maddelerin güçlük indekslerinin oldukça düşük olduğu görülmektedir. Dolayısı ile bu maddelerin ölçekten çıkarılması gerektiği bir kez daha görülmüştür.

Ölçek maddelerinin alt ve üst grupların toplam puanları için ayırt edici olup olmadığının belirlenmesinde kullanılacak bir başka analiz ise bağımsız örneklem t testidir. Yapılan

bağımsız örneklem t-testi sonucu Levene istatistiği değeri $p < .05$ bulunduğu için (sig .00) alt ve üst grupların toplam puanları arasında maddeler açısından anlamlı bir fark olması ($p < .05$) her bir sorunun ayırt edici olduğunu göstermektedir (tablo 2).

Tablo 2. Tutum Ölçeği Bağımsız Örneklem t-Testi

Varyanslar Eşit		Leneve's test		t-testi	
		F	Sig.	df	Sig. (2-tailed)
toplampuan	Varsayıldı	46,914	,000	230	,000
	Varsayılmadı			183,275	,000

Varyanslar farklı olduğundan bağımsız örneklem test tablosunda anlamlılık (significant) değeri için alttaki değere bakılmış ve bu değer .05' ten küçük olduğundan (sig .00) alt grup ile üst grubun ölçek puanları açısından anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark ortalaması büyük olan üst grup lehinedir. Yani üst grubun başarısı alt grubun başarısından istatistiksel olarak daha iyidir. Bir başka ifade ile bu ölçekteki maddeler üst grup ile alt grubu ayırt edebilen maddelerdir.

Pilot uygulamada yapılan madde analizleri sonucunda 43 maddeden oluşan ölçekteki 1.,2. ve 15. maddeler ölçekten çıkarılmıştır, 5. madde ise araştırmacılar tarafından gözden geçirilerek düzenlenmiştir ve nihai ölçek için geçerlik ve güvenirlik çalışmaları aşağıda sunulmuştur.

3.3. Nihai Ölçeğe İlişkin Yapı Geçerliği

Bir ölçme aracı geliştirirken açımlayıcı faktör analizine başlayabilmek için iki önemli koşul vardır. Bunlar; Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri ve Barlett's testi sonuçlarıdır. KMO testi, örneklem büyüklüğünün yeterli olup olmadığına ilişkin bilgi verir. Ayrıca örneklem büyüklüğüne ilişkin genel bir yol olarak ölçme aracında yer alan madde sayısının 5 veya 10 katı bireye ulaşmaya çalışılır. Barlett's testi ise verilerin normal dağılımdan gelip gelmediğini belirlemede kullanılır. Bu teste ilişkin değerler anlamlı olması gerekir (Can, 2014; Seçer, 2013). Bu değerler göz önüne alınarak, çalışmada kullanılan 43 maddelik tutum ölçeğine ilişkin 215 kişilik örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu söylenebilir.

Tablo 3. KMO ve Bartlett's Testi Değerleri

Kaiser-Meyer-Olkin Değeri		.945
Bartlett's Küresellik Testi Değeri	Yaklaşık ki-kare	5613.054
	Serbestlik derecesi	253
	P	.000

Ayrıca testin KMO değeri .945 olarak, Bartlett's testi ise anlamlı olarak ($p < .05$) bulunmuştur. KMO testinde bulunan değer, .50'nin altında ise kabul edilemez, .50 zayıf, .60 orta, .70 iyi, .80 çok iyi, .90 mükemmel örneklem anlamına gelmektedir (Seçer, 2013).KMO ve Bartlett's testlerinden elde edilen sonuçlara göre, örneklem büyüklüğünün faktör analizine devam etmek için uygun olduğuna karar verilmiştir.

3.3.Faktörlerin Elde Edilmesi

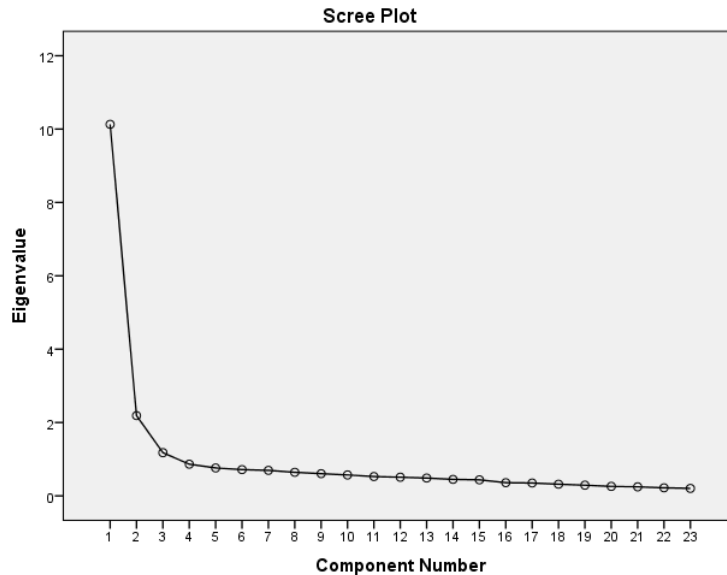
Nihai astronomi tutum ölçeği için yapılan faktör analizi sonucu bulunan toplam varyans Tablo 4'te verilmiştir.

Yapılan analiz sonucunda testin faktör sayısını belirlemek için, öz değeri bir ve birden büyük olan faktörler alınır ve alınan faktörlerin toplam varyansın en az % 5'ini açıklaması gerekir Özdeğer bir faktör tarafından açıklanan toplam varyansı gösterir. Ayrıca testin açıklaması gereken toplam varyans da belirli bir değer sağlanması gerekir. Analiz sonucunda elde edilen varyans oranları ne kadar büyükse faktör yapısı da o kadar güçlü olur. Bu düzeyin sosyal alanlarda %40 ile %60 arasında olmasını kabul etmektedirler.(Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010) Genel bir kanı olarak bir ölçme aracının açıkladığı varyans oranının, açıklanamayan varyans oranından yüksek olması gerektiği söylenebilir (Seçer, 2013). Tablo 4' te ölçeğe ilişkin toplam varyans değerleri görülmektedir.

Tablo 4. Astronomi Tutum Ölçeğinin Toplam Açıklanan Varyans ve Bileşenlerin Özdeğeri

Faktör	Özdeğerler	Varyansın %'si	Yığılmalı %
1	10,129	44,041	44,041
2	2,188	9,511	53,552
3	1,178	5,121	58,673
4	,864	3,755	62,428
5	,760	3,306	65,734
6	,715	3,111	68,845
7	,696	3,025	71,870
8	,642	2,792	74,662
9	,606	2,633	77,295
10	,570	2,480	79,775
11	,526	2,286	82,061
12	,509	2,213	84,274
13	,485	2,109	86,383
14	,449	1,952	88,335
15	,437	1,901	90,236
16	,360	1,563	91,799
17	,350	1,521	93,320
18	,317	1,377	94,697
19	,292	1,268	95,965
20	,258	1,123	97,088
21	,247	1,072	98,160
22	,220	,956	99,116
23	,203	,884	100,000

Tablo 4'e göre Varimax Dik Döndürme Tekniği kullanılarak maddelerin faktörlere dağılımına bakıldığında ölçeğin özdeğeri (eigen value) 1'in üzerinde olan ve toplam varyansın en az %5'ini açıklayan üç faktör olduğu görülmektedir. Bu üç faktörün açıkladığı toplam varyans ise % 58.673'tür. Ölçme aracı geliştirme çalışmalarında sadece toplam varyans tablosuna bakılarak aracın kaç faktörden oluştuğuna karar verilemez. "Scree Plot" grafiği de aracın faktör yapısı hakkında bilgi verir (Seçer, 2013). Şekil 1'de ölçeğin "Scree Plot" grafiği verilmiştir.

**Şekil 1.** Astronomi tutum ölçeği "Scree Plot" grafiği

"Scree Plot" grafiğinde iki nokta arası bir faktöre işaret eder. Bu grafikte belirli bir noktadan sonra eğim daha düzleşir. Bu noktadan sonraki faktörlerin varyansa katkısı azdır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010). Şekil 1'deki grafiğe bakıldığında eğimin 3. faktörden sonra düzleştiği görülmektedir. Buna göre ölçeğin anlamlı olarak üç faktörden oluştuğu söylenebilir.

Ölçeğin kaç faktörden oluştuğunun belirlenmesinden sonra bu faktörlerin hangi maddelerden oluştuğunun ve madde faktör yüklerinin saptanması gerekir. Ölçme araçlarında bir faktörün hangi maddelerden oluştuğunun belirlenmesi için maddelerin faktör yüklerine bakılır. Madde faktör yükünün en az .30 olması gerektiği söylenebilir (Seçer, 2013). Maddelerin, madde faktör yükleri ve faktörlere dağılımı Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Astronomi Tutum Ölçeğinin Faktör Yük Değerleri

Faktörler			
Maddeler	Faktör1	Faktör2	Faktör 3
madde27	.827		
madde25	.822		
madde26	.815		
madde24	.800		
madde23	.713		
madde28	.693	.316	
madde32	.659		.303
madde35	.629	.323	
madde33	.620	.369	
madde39		.769	
madde40		.768	
madde41		.725	
madde42		.694	
madde37	.355	.683	
madde29	.302	.678	
madde30		.647	
madde43	.355	.639	
madde36	.369	.590	
madde38		.349	
madde10			.797
madde11	.401		.629
madde8			.605
madde19	.408		.526

Tablo 5'e göre tüm maddelerin girdikleri faktörde kabul edilebilir yük değerlerine sahip (en düşük madde yük değerinin .349; en yüksek madde yük değerinin .827) olduğu görülmüştür.

Buna göre anlamlı her bir faktörde yer alan maddeler şöyle ifade edilebilir;

Faktör 1: 27, 25, 26, 24, 23, 28, 32, 35, 33

Faktör 2: 39, 40, 41, 42, 37, 29, 30, 43, 36, 38

Faktör 3:10,11,8,19

3.4.Faktörlerin adlandırılması

Testin faktör yapısı ortaya konulduktan sonra bu faktörlerde yer alan maddeler incelenmiş ve alanında uzman iki fen eğitimcisi, bir ölçme değerlendirme uzmanı ve bir fen bilimleri öğretmeni tarafından faktörler isimlendirilmiştir. İsimlendirme sonucunda 1. faktördeki maddelerin duyuşsal, 2. faktördeki maddelerin davranışsal, 3. faktördeki maddelerin ise bilişsel tutumlara yönelik kavramlar içerdiği görülmüştür. Faktör analizi sonucunda araştırmada hazırlanan tutum ölçeğinin üç faktörlü bir yapı ortaya koyduğu görülmektedir. Maddeler incelenerek madde kökünde bilirim ve anlarım gibi ifadeler bulunanlar "Bilişsel Boyut", isterim, ilgimi çeker ve hoşuma gider gibi duyguları ifade eden maddeler "Duyuşsal Boyut", takip ederim, izlerim, araştırırım, yaparım ve kullanırım gibi davranışa yönelik ifadeler içeren maddeler "Davranışsal Boyut" olarak adlandırılmıştır.

Aşağıdaki Tablo 6. 'da faktörler ve içerdikleri maddeler verilmiştir.

Tablo 6. ATÖ Faktör ve Maddeleri

Faktör Adı	Madde
Bilişsel Boyut	10.Yıldızların farklı sıcaklıklarda olabileceğini bilirim. 11.Astronomi ile ilgili dersleri anlarım. 8.Teleskopların çalışma prensiplerini bilirim. 19.TV ve radyolarda çıkan astronomi ile ilgili programlardan bilgi edinirim.
Duyuşsal Boyut	27. Astronotların uzaya gitmek için nasıl hazırlandıklarını merak ederim. 25. Astronotların uzaydaki yaşamlarını merak ederim. 26. Astronomların yaptıkları işler ilgimi çeker. 24.NASA’da ne tür bilimsel araştırmalara yapıldığını merak ederim. 23.Uzay istasyonunda yapılan bilimsel çalışmaları merak ederim. 28.Uzay teknolojilerindeki gelişmeleri anlamak hoşuma gider 32.Büyük bir araştırma merkezinde incelemeler yapmak isterim. 35.Okulumuzda astronomi ile ilgili bir faaliyet düzenlenirse gönüllü katılmak isterim. 33.Gökeşlerini(Planetaryum) ders dışındaki boş vakitlerimde de ziyaret etmek isterim.
Davranışsal Boyut	39.Astronomi ile ilgili popüler dergileri takip ederim. 40.Uzay kirliliği ile ilgili videolar izlerim. 41.Gökyüzü gözlemleri yaparım. 42.Astronomi ile ilgili sosyal medya hesaplarını takip ederim. 37.Uzay istasyonunu yaşam şartlarını araştırırım. 29.Astronomi alanında yeni gelişmeleri takip ederim. 30.Astronomi dersinde öğrendiklerimi günlük yaşamımda kullanırım. 43.Evren ile ilgili merak ettiğim soruların yanıtlarını araştırırım. 36.Yıldızlar hakkında bilgi sahibi olmak için gözlem yaparım. 38.Güneş’e uzun süre çıplak gözle bakmam.

3.5. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) araştırmacının elindeki verinin orijinal (daha önce keşfedilmiş ve farklı çalışmalarda kullanılmış olan) yapıya uyup uymadığını belirlemek için yapılmaktadır. Araştırmacı elinde bulunan verinin daha önce kurgulanmış olan faktör yapısı ile uyumlu olup olmadığını test etmektedir (Meydan ve Şeşen, 2011). Ölçüm modeli olarak da isimlendirilen DFA, gözlenen değişkenler ile bu gözlenen değişkenler aracılığıyla ölçüldüğü kabul edilen yapı ya da yapılar arasındaki ilişkileri test etmek için kullanılmaktadır (Wetson & Gore, 2006). Bu yönüyle açımlayıcı faktör analizinden farklılık göstermektedir (Byrne, 2010; Mulaik, 2009)

Araştırma kapsamında kullanılan ölçeklerin “güvenirlikleri” ortaya konduktan sonra, ölçeklerin “yapısal geçerlikleri” DFA ile belirlenmiştir. Ölçeklerin iç tutarlıklarının yanında, ölçmek istediği yapıyı ne düzeyde ölçtüğü ‘yapısal geçerlik’ ile tespit edilir (Churchill, 1996). Tezde kullanılan ölçeklerin ve ölçek boyutlarını temsil eden soruların yapısal geçerliliğini test etmek amacıyla, “AMOS” programı kullanılarak “DFA” uygulanmıştır. Bu analiz belirlenmiş olan yapı veya yapıların, bir ölçme aracı olarak doğrulanıp doğrulanmadığının sorgulanmasına dayanır. DFA sonuçlarının anlamlandırılmasında (Schermmelleh ve Moosbrugger, 2003) referans uyum ölçütleri belirlenmiş çalışma sonuçları bu değerlere göre anlamlandırılmıştır. Bu noktadan hareketle araştırma, analizlerini gerçekleştirmek üzere tasarlanan bilgisayar programları arasında araştırmacılar tarafından en fazla tercih edilen, en popüler (Hox & Bechger, 1998; Reisinger & Turner, 1999; Rossel, 2012) olan LISREL ve AMOS (Albright & Parker, 2008) paket programlarından AMOS programı tercih edilerek analizler yapılmıştır.

Önerilen indeksler arasında en çok kullanılanlar, benzerlik oranı ki-kare istatistiği (X^2), RMSEA, GFI ve AGFI ‘dır. Diğer uygunluk ölçütleri, PNFI (Normlandırılmış basitlik uyum indeksi), PGFI (Basitlik uyum indeksi), CFI (Karşılaştırmalı uyum indeksi), IFI (Fazlalık uyum indeksi), RFI (Görelî uyum indeksi), NFI (Normlandırılmış uyum indeksi) dir. GFI, AGFI, CFI ve NFI değerleri bire yaklaştıkça modelin eldeki verilere göre daha iyi uyum sağladığı anlamı ortaya çıkmaktadır. Bu ölçütlere ilişkin .90 - .94 arasındaki değerler modelin iyi uyumunu .95 ve üzerindeki değerleri ise modelin mükemmel uyumunu gösterir. Uyum

ölçütlerinin referans aralıkları: RMSEA’nın .05 - .10 arasındaki değerleri iyi uyumu, .05’ten küçük değerleri ise mükemmel uyumu gösterir. X^2/ sd oranının 2–5 arasındaki değerleri iyi

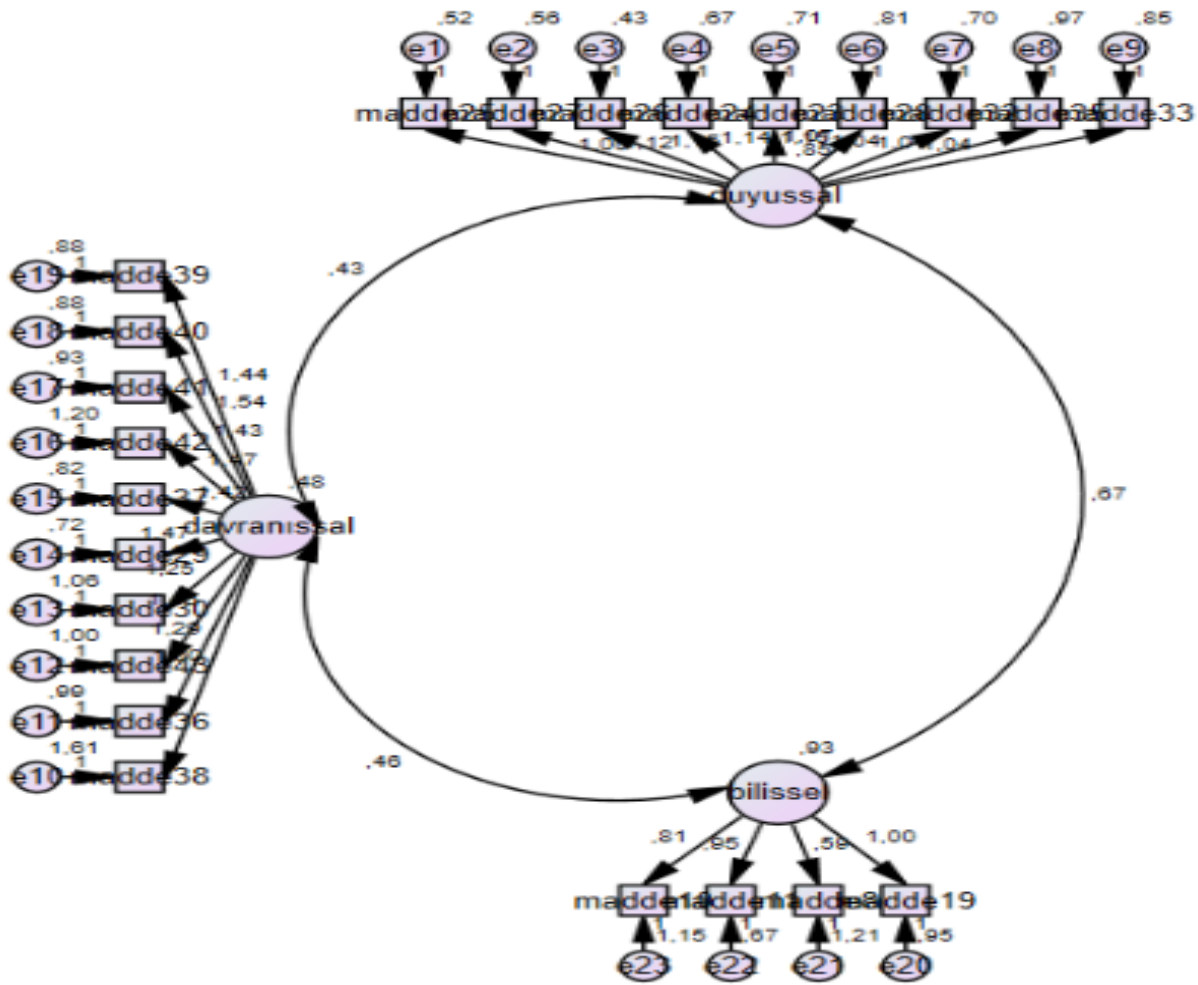
uyumu, ikiden küçük değerler ise; mükemmel uyumu göstermektedir (Karagöz,2016). Araştırmada kullanılan ölçme araçları ile elde edilen verilere, bulunan faktörlerin doğrulanması amacıyla uygulanan DFA sonuçları Tablo 8. ile gösterilmiştir.

Tablo 7. Doğrulayıcı Faktör Analizi Uyum Değerleri

ÖLÇEKLER	X ² /df	RMSEA	AGFI	NFI	CFI	IFI	GFI	RMR
ATÖ	3.16	.07	.80	.80	.90	.90	.80	.00

Tablo 7.'de, ATÖ'nin doğrulayıcı faktör analizi uyum indeksleri göre Ki-kare değerinin serbestlik derecesi değerine bölünmesiyle uyum indeksi değeri ($X^2/df = 3.16$) hesaplanmıştır. Ayrıca ölçeğin diğer uyum iyiliği değerleri raporlanmıştır [RMSEA= .07, GFI= .87, AGFI= .84, NFI= .87, CFI= .91, RMR=.00 ve IFI= .91]. Raporlanan uyum indeksi değerleri ATÖ modelinin kabul edilebilir sınırlarda uyumlu olduğunu göstermektedir.

Raporlanan uyum indeksi değerleri ATÖ modelinin kabul edilebilir sınırlarda uyumlu olduğunu göstermektedir. Bu modele ilişkin ölçüm modeli Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. ATÖ'nün ölçüm modeli

3.6. Astronomi Tutum Ölçeğinin Güvenirlik Çalışması

430 8. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen AFA sonucunda 23 maddeye indirilen ölçek için Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı değeri .956 olarak hesaplanmıştır. ATÖ'de yer alan her bir alt faktörün Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı değerleri hesaplanarak Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo8. Faktörlerin Cronbach's Alpha Değerleri

Faktör1	Faktör2	Faktör3
.927	.898	.719

Güvenirlilik katsayısı sıfır ile bir arasında değişen bir sayı ile ifade edilir. Bu değer bir yaklaşım oranında öğrencilerin testten aldığı puanların güvenirliliği artar (Gömlüksiz ve Erkan, 2010). Cronbach Alpha katsayısının (α) .40 dan düşük olması testten öğrencilerin aldığı puanların güvenilir olmadığını, .40-.60 arasında olması testten öğrencilerin aldığı puanların güvenirliliğinin düşük olduğunu, .60-.90 arasında olması testten öğrencilerin aldığı puanların oldukça güvenilir olduğunu, .90'nın üstünde olması ise testten öğrencilerin aldığı puanların yüksek derecede güvenilir olduğunu gösterir (Can, 2014). Bu çalışmada ölçekten öğrencilerin aldığı puanların güvenirliliğini belirlemek için Cronbach Alpha katsayısı kullanılmıştır. Bu test için güvenirlilik katsayısı $\alpha = .956$ olarak hesaplanmıştır. Bu değere bakılarak öğrencilerin ölçekten aldığı puanların yüksek derecede güvenilir olduğu söylenebilir. Tablo 8'de faktörlerin güvenirlilik katsayılarına bakıldığında 1.faktör için .927, 2.faktör için .898 ve 3.faktör için .719 olarak hesaplanmıştır. Bu bakımdan ölçeğin faktörler bazında da oldukça yüksek bir güvenirliliğe sahip olduğu söylenebilir.

4.SONUÇ ve ÖNERİLER

Alan yazında astronomiye yönelik tutum ile ilgili yapılan araştırmalarda öğrencilerin astronomiye yönelik önyargılarının olduğu ve sınıf düzeyi arttıkça tutumlarının olumsuz düzeyde ilerlediği sonuçlarına ulaşılmıştır (Bostan 2008; Ekiz ve Akbaş, 2005; Öztürk ve Uçar, 2012; Saraç, 2017). Bireylerin astronomiye yönelik tutumları belirlenerek, tutumlarının olumlu yönde artırılmasının öğrencilerin astronomiye yönelik başarılarını da etkileyeceği düşünülmektedir. Yurtdışında yapılmış olan astronomiye yönelik tutumu inceleyen araştırmaların oldukça sınırlı sayıda olduğu tespit edilmiştir (De Roberts & Delanay, 1993; Zeilik, Bisard & Lee, 2002; Zeilik ve diğ, 1997; Zeilik & Morris, 2003; Zeilik, Schau & Mattern, 1999). Ülkemizde ise öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla kullanılan astronomiye yönelik ölçek geliştirme çalışmalarına az sayıda rastlanmaktadır (Ertaş Kılıç ve Keleş,2017; Türk ve Kalkan, 2017). Bu bağlamda astronomiye yönelik geçerli ve güvenilir bir tutum ölçeği geliştirilmek oldukça önemlidir. Ölçeğin geçerlik çalışmalarında kapsam ve yapı geçerliği araştırılmıştır. İlgili alan yazın incelenerek madde havuzu oluşturulmuş ve kapsam geçerliği için maddeler, iki uzman fen eğitimcisi, bir ölçme değerlendirme uzmanı ve bir fen bilimleri öğretmenin görüşüne sunulmuştur. Araştırmada katılımcıların maddelerden aldıkları toplam puanları hesaplanarak verilerin normal dağılım gösterdiği belirlendikten sonra, geçerlik ve güvenirlilik çalışmaları yapılmıştır. Faktör analizi öncesinde, maddelerin ayırt ediciliği için yapılan çalışmada % 27 alt ve % 27 üst grup puanları arasında yapılan bağımsız t testi sonucundan anlamlı olmayan maddeler belirlenmiştir. Ölçeğin yapı geçerliği açımlayıcı faktör analizi ile test edilmiştir. ATÖ için yapılan faktör analizinde ilk önce döndürme işlemi yapılmamış 9 faktör bulunmuştur. Fakat bulunan faktörler incelendiğinde maddelerin genellikle 1. faktör altında gruplandığı tespit edilmiştir. Bu nedenle dikey döndürme tekniklerinden Varimax seçilerek maddelerin gruplanması sağlanmıştır. Dikey döndürme sonucunda 3 faktörlü yapı altında tutulan maddelerin oluşturduğu gruplar isimlendirilmiştir. Faktör 1: Bilişsel Boyut, Faktör 2: Duyuşsal Boyut, Faktör 3: Davranışsal Boyut olarak adlandırılmıştır. Scree Plot grafiği de ölçeğin üç faktörden oluştuğunu destekler niteliktedir. Geliştirilen ATÖ'de faktör yük değerlerinin .34 - .82 arasında, değiştiği gözlenmiştir. Diğer taraftan açıklanan toplam varyans oranı %58.673 olarak belirlenmiştir. Faktör yük değerlerinin ise .30 üstünde olması ve açıklanan varyans oranının ise %40 ile %60 arasında değişen değerler olması önerilmektedir. (Seçer, 2013) Bu anlamda geliştirilen ölçme aracının madde analizi ve AFA bulgularının uygun olduğu söylenebilir. Herhangi bir faktör altında toplanmayan 20 madde ölçekten çıkarılmıştır. AFA yapılarak belirlenen faktör yapısının ne derece uyumlu ve doğru olduğunu incelemek için DFA sürecine geçilmiştir. DFA sürecinde ilk olarak faktörlerde yer alan maddelerin t değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu, dolayısıyla maddelerin içinde buldukları faktörler için güvenilir sonuçlar verdiği saptanmıştır. Benzer durum alt faktörler ile ölçeğin tümü arasındaki ilişki için de geçerli olmuştur. Son olarak

model veri uyumu için incelenen ki-kare/sd (x^2/df), RMSEA, CFI, GFI ve NFI değerleri hem faktörler ile maddeler arasında hem de faktörlerle ölçeğin tümü arasında yüksek düzeyde uyum olduğunu ortaya koymuştur. Ölçeğin güvenilirliğine ilişkin Cronbach Alfa değeri ,95 olarak hesaplanmıştır. Bu değere bakılarak ölçeğin tamamının güvenilirlik düzeyinin yüksek olduğu söylenebilir. Alt faktörlerin güvenilirlik düzeyleri incelendiğinde de alt faktörlerin oldukça güvenilir olduğu ($\alpha=.92$, $\alpha=.89$ ve $\alpha=.71$) belirlenmiştir (Alpar, 2011). Sonuç olarak, mevcut araştırmada elde edilen bulgular sonucunda 23 maddeden oluşan üç faktörlü (bilişsel boyut, duyuşsal boyut, davranışsal boyut) yapıda olan “Astronomi Tutum Ölçeği” nin geçerli ve güvenilir olduğu söylenebilir. Ölçeğin farklı seviyelerdeki öğrenci ve bireylerin astronomiye yönelik tutumlarını belirlemek isteyen araştırmacılar için bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

4.1.Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki öneriler sunulmuştur.

- 1) Astronomi eğitimi alanında bireylerin tutumlarını ve tutum değişimlerini nedenleriyle birlikte ortaya koyan çalışmalar için bu ölçek kullanılabilir.
- 2) Ölçek geliştirme sürecinde maddelerin anlaşılabilirliğini arttırmak için süreç, nitel veri toplama araçları ile desteklenebilir.
- 3) Bu ölçek geliştirilmesinde herhangi bir sınıf düzeyinin kazanımları birebir dikkate alınmadığından ölçek, tüm düzeylerde (ortaokul, lise, üniversite ve yetişkin bireylerde) geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılarak kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Albright, J.J., & Park, H.M. (2008). Confirmatory factor analysis using AMOS, LISREL, Mplus and SAS/STAT CALIS. Technical Working Paper: Indiana University.
- Alpar, R. (2011). Uygulamalı çok değişkenli istatistiksel yöntemler, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Balbağ, M. Z., ve Erdem, A. (2017). “Fen Bilgisi Öğretmenliği ve Fizik Bölümü Öğrencilerinin Astronomiye Yönelik Tutumlarının Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi”, Kastamonu Eğitim Dergisi, 25(5).
- Bektaşlı, B. (2013). “The Effect Of Media On Preservice Science Teachers’ Attitudes Toward Astronomy And Achievement In Astronomy Class”, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 12(1):139-146.
- Bindak, R., ve Çelik, H. C. (2006).“Öğretmenler İçin Bilgisayar Tutum Ölçeğinin Güvenirlik ve Geçerlik Çalışması” Eurasian Journal of Educational Research (EJER), (22):38-47.
- Bostan, A. (2008). Farklı yaş grubu öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlarına ilişkin Düşünceleri, Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Byrne, B.M. (2001). “Structural Equation Modeling With AMOS, EQS, and LISREL: Comparative Approaches To Testing For The Factorial Validity of A Measuring Instrument”, International Journal of Testing, 1(1): 55- 86.
- Can, A. (2014). SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Canbazoğlu Bilici S., Öner Armağan F., Kozcu Çakır, N., ve Yürük, N. (2012). “Astronomi Tutum Ölçeğinin Türkçe’ye Uyarlanması: Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması”, Türk Fen Eğitimi Dergisi, (9):116-127.
- Churchill, G. (1996). Basic marketing research. New York: The Dryden Press.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). Multivariate statistics for the social sciences: SPSS and LISREL applications, Pegem Akademi, Ankara.

- Christensen, L. B., Johnson, B., Turner, L. A., & Christensen, L. B. (2015). "Tarama Araştırması" (Ed ,Ahmet Aypay). Araştırma Yöntemleri Desen ve Analiz, ss368-399,Anı Yayıncılık, Ankara.
- Demirel, Ö. (2003). Eğitim sözlüğü. Dictionary of education, Pegem A Yayıncılık. Ankara
- De Robertis, M.M., & Delanay, P.A. (1993). "A Survey of The Attitudes Of University Students To Astrology and Astronomy",Journal of the Royal Astronomical Society of Canada, 87(1): 34-50.
- Ekici, G. (2002). "Biyoloji Öğretmenlerinin Laboratuvar Dersine Yönelik Tutum Ölçeği(BÖLDYTO)", Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (22): 62-66.
- Ekiz, D., & Akbaş, Y. (2005). "İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Astronomi İle İlgili Kavramları Anlama Düzeyi ve Kavram Yanılgıları",Milli Eğitim Dergisi, 165 : 61-78.
- Ertaş Kılıç H. ve Keleş, Ö.(2017). "Astronomiye Yönelik İlgililik Ölçeği Geliştirilmesi: Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışmaları", Eğitimde Kuram ve Uygulama,13(1): 35-54.
- Furat, E. (2009). "Performans Görevlerinin Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine İlişkin Tutumlarına ve Eleştirel Düşünme Eğilimlerine Etkisi", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi ,Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gömlüksiz, M. ve Erkan, S. (2010). Eğitimde ölçme ve değerlendirme, Nobel Yayın Dağıtım. Ankara:
- Jöreskog, K. G. & Sörbom, D. (1993). Lisrel 8. Structural equation modeling with the simplis command language. Hillsdale: NJ, Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Huyugüzel Çavaş, P. (2004). "İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Yer Alan Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesinin Öğrenme Döngüsüne Göre İşlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Jones, M. G., Howe, A., & Rua, M. J. (2000). "Gender Differences In Students' Experiences, Interests, And Attitudes Toward Science And Scientists", Science education,84(2):180-192.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (1999). Yeni insan ve insanlar, Evrim Yayınevi, İstanbul.
- Kan,A., Akbaş,A.(2005). "Lise Öğrencilerinin Kimya Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması", Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(2):227-237.
- Karagöz, Y. (2016).SPSS 23 ve AMOS 23 uygulamalı istatistiksel analizler,Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Mallon, G. L., & Bruce, M. H. (1982). "Student Achievement And Attitudes In Astronomy: An Experimental Comparison of Two Planetarium Programs", Journal of Research in Science Teaching,19 (1) : 53-61.
- Meydan, C. H. ve Şeşen, H. (2011).Yapısal eşitlik modellemesi AMOS uygulamaları, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). "Attitudes towards science: A review of the literature and its implications", International journal of science education,25(9):1049-1079.
- Öztürk, D., & Uçar, S. (2012). "İlköğretim Öğrencilerinin Ay'ın Evreleri Konusunda Kavram Değişimlerinin İşbirliğine Dayalı Ortamda İncelenmesi", Türk Fen Eğitimi Dergisi, 9(2):98- 112.
- Pallant, J. (2001). SPSS survival manual. A step-by-step guide to data analyses using SPSS for windows. Philadelphia, PA: Open University Press.

- Reisinger, Y., & Turner, L. (1999). "Structural Equation Modeling With LISREL: Application in Tourism", *Tourism Management*, 20(1): 71-88.
- Reid, N. (2011). *Attitude research in science education: Classic and contemporary Measurements*. Information Age Publishing Inc, USA.
- Rossel, Y. (2012). "Ivaan: An R Package For Structural Equation Modeling", *Journal of Statistical Software*, 48(2): 1-36.
- Saraç, H. (2017). "Fene Yönelik Motivasyona ve Öğrenme Stillerine Dayalı Öğretim Etkinliklerinin Öğrencilerde Fen Bilimleri Dersine Olan Tutuma Etkisi", *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1):163.
- Schermelleh, E. K., & Moosbrugger, H. (2003). "Evaluating The Fit Of Structural Equation Models: Tests Of Significance And Descriptive Goodness Of Fit Measures", *Methods of Psychological Research Online*, 8(2):23-74.
- Seçer, İ. (2013). *SPSS ve LISREL ile pratik veri analizi: Analiz ve raporlaştırma*. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Sjoberg, S., & Schreiner, C. (2005). "How Do Learners In Different Cultures Relate To Science And Technology?" In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 6(2):1-17
- Tekin, H. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*, Yargı Yayınevi, Ankara.
- Türk, C. ve Kalkan, H. (2017). "Yükseköğretim Öğrencilerine Yönelik Astronomi Tutum Ölçeği Uyarlama Çalışması" *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(3):69-95.
- Ucar, S. ve Demircioğlu, T. (2011). "Changes in preservice teacher attitudes toward astronomy within a semester-long astronomy instruction and four-year-long teacher training programme", *Journal of Science Education and Technology*, 20(1):65-73.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). "Buluş Yoluyla Fen Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi" *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1):36-52.
- Yücel, S. (2004). "Ortaöğretim Düzeyindeki Öğrencilerin Kimya Derslerinde Verilen Ev Ödevlerine Karşı Tutumlarının İncelenmesi", *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1):147-159.
- Wetson, R., & Gore Jr, P.A. (2006). "A Brief Guide To Structural Equation Model", *The Counseling Psychologist*, 34(5): 719-751.
- Wittman, D. (2009). "Shaping Attitudes Toward Science In An Introductory Astronomy Course", *The Physics Teacher*, 47(9):591-594.
- Zeilik, M., Schau, C., Mattern, N., Hall, S., Teague, K. W., & Bisard, W. (1997). "Conceptual Astronomy: A Novel Approach For Teaching Postsecondary Science Courses", *American Journal of Physics*, 65(10): 987.
- Zeilik, M., Schau, C. & Mattern, N. (1999). "Conceptual Astronomy. II. Replicating Conceptual Gains, Probing Attitude Changes Across Three Semesters", *American Journal of Physics*, 67(10) : 923-927.
- Zeilik, M., Bisard, W., & Lee, C. (2002). "Research-Based Reformed Astronomy: Will It Travel?", *The Astronomy Education Review*, 1(1):33-46.
- Zeilik, M., & Morris, V. J. (2003). "An Examination Of Misconceptions In An Astronomy Course for Science, Mathematics, And Engineering Majors", *The Astronomy Education Review*, 1(2) :101