

YÜKSEKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK ASTRONOMİ TUTUM ÖLÇEĞİ UYARLAMA ÇALIŞMASI

Cumhur TÜRK*
Hüseyin KALKAN**

Öz

Bu çalışmanın amacı üniversite öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir tutum ölçeği geliştirip, bu ölçek yardımıyla Fen Bilimleri öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını belirlemektir. Literatürde daha önce ortaokul öğrencileri için hazırlanmış bir Astronomi Tutum Ölçeği (ATÖ), bu çalışmayla yükseköğretime uyarlanmıştır. Bu kapsamda hazır ölçekte yer alan ve yükseköğretim için uygun olmayan bazı maddeler çıkarılmış, bazıları ise yeniden düzenlenmiştir. 5'li likert tipinde ve 20 maddeden oluşan taslak ATÖ, 2014-2015 eğitim-öğretim döneminde 286 öğretmen adayına uygulanarak, Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılmıştır. Bu analiz sonucunda ölçekte kalan 18 maddenin 4 faktörde toplandığı ve Cronbach-Alfa iç tutarlık katsayısının 0,898 olduğu tespit edilmiştir. ATÖ'nün Doğrulayıcı Faktör Analizini (DFA) yapmak için 2015-2016 eğitim-öğretim yılında 223 öğretmen adayıyla çalışılmıştır. DFA sonrası hem faktörler için hem de ölçeğin bütünü için model veri uyumunun yüksek olduğu belirlenmiştir. AFA ve DFA işlemleri sonucunda oluşturulan ölçek 315 Fen Bilimleri öğretmen adayına uygulanarak astronomiye yönelik tutumları ortaya konmuştur. Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf seviyesi arttıkça astronomiye yönelik tutumlarının da arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle 4. sınıf öğretmen adaylarının tutum puanlarının diğer sınıf seviyelerindeki öğretmen adaylarının tutum puanlarından anlamlı olarak farklılaşmıştır. Çalışmanın sonuçlarından yola çıkarak astronomi eğitimi alanında bireylerin tutumlarını ve hatta değişimlerini, nedenleriyle birlikte ortaya koyan çalışmaların yapılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Astronomi eğitimi, astronomi tutum ölçeği, ölçek geliştirme, geçerlik, güvenilirlik*

* Yrd. Doç. Dr., Muş Alparslan Üniversitesi, Temel Eğitim Bölümü, Okul Öncesi Eğitimi Anabilim Dalı, c.turk@alparslan.edu.tr

** Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, kalkanh@omu.edu.tr

THE ADAPTATION STUDY OF THE ASTRONOMY ATTITUDE SCALE FOR THE HIGHER EDUCATION STUDENTS

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop a valid and reliable scale to find out the attitudes of university students towards astronomy and to find out the attitudes of pre-service science teachers towards astronomy. An Astronomy Attitude Scale (AAS) previously prepared for middle school students in literature was adapted to higher education with this study. Within this context, some of the items in the scale, which were not suitable for higher education, were taken out while some were revised. The draft, which was 5 likert type with 20 items, was implemented on 286 pre-service teachers during the 2014-2015 academic year and Exploratory Factor Analysis (EFA) was conducted. As a result of this analysis, it was found that the 18 items in the scale were grouped in 4 factors and Cronbach-Alpha internal consistency was found to be 0,898. Confirmatory Factor Analysis (CFA) of AAS was conducted on 223 pre-service teachers during the 2015-2016 academic year. As a result of CFA, it was found that both each factor and the whole scale had high model-data fit. The scale which was formed as a result of EFA and CFA was conducted on 315 pre-service science teachers and attitudes towards astronomy were found. It was found that as the pre-service teachers' years of study increased, their attitudes towards astronomy also increased. Especially the attitude scores of pre-service teachers in their fourth year of study were significantly different from those of other pre-service teachers. Based on the results of the study, suggestions were made to conduct studies which show the attitudes of individuals in astronomy education and even the changes in these attitudes together with the reasons.

Keywords: Astronomy education, astronomy attitude scale, developing scale, validity, reliability

Giriş

Tutum kavramı çeşitli kaynaklar tarafından tanımlanmış bir kavramdır. İlk olarak Türk Dil Kurumu (TDK) tarafından yapılan tanıma bakacak olursak; tutum, bireyin insanlar, olaylar ve cansız varlıklar karşısında takındığı davranış biçimi olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2017). Koballa (1998), tutum kavramını bireylerin belirli nesne, durum, olay, kurum veya insanlara karşı öğrenilmiş tepkide bulunma eğilimi olarak tanımlamıştır. Bu eğilim olumlu ya da olumsuz olmakla birlikte gözle görülemez yapıdadır.

Fakat bireylerin davranışları gözlenerek, sahip olduğu tutum hakkında bilgi sahibi olmak mümkündür (Morgan, 1991). Reid (2006)'e göre ise tutum, bir nesneye ilişkin duygu, düşünce ve davranış olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır. Ancak, bu boyutlar birbirlerinden bağımsız değildir. Her bir boyut karşılıklı olarak birbirlerini etkiler-etkilenir ve aralarında bir tutarlılık bulunur (Aydın, 2000; Özgüven, 2004).

Tutumlar, bireylerin olaylarla ilgili dorudan deneyimleri, gözlemleri veya edindiği bilgiler aracılığıyla öğrenilebilir (Shringley, Koballa & Simpson, 1988). Bir birey tarafından herhangi bir obje ya da olaya karşı geliştirilen tutum olumlu olduğunda, onunla ilgili kararların da olumlu olma olasılığı yüksektir. Bir başka deyişle birey, söz konusu obje ya da olaya karşı olumlu davranmaya, ona yaklaşmaya, yakınlık göstermeye ve onu desteklemeye eğilimli olmaktadır. Aynı şekilde, olumsuz tutuma sahip olan birey ise, aynı obje ya da olaya karşı ilgisiz kalma, ondan uzaklaşma ve eleştirme eğilimi gösterir. Bu yönüyle tutumlar, geleceğe yönelik bir karar niteliği taşımaktadır (Aydın, 2000; Tavşancıl, 2005; Ülgen, 1995). Benzer şekilde Baysan ve Tekarslan (1998) eğitim-öğretim sürecinde bireylerin belli zaman birimindeki tutumlarını tespit etmenin, onların ilerideki davranışını tahmin etme ve içinde buldukları koşullar hakkında fikir sağlama açısından yararlı olduğunu belirtmiştir. Bireylerin sahip olduğu tutumlar, onların gelecekteki başarılarını belirleyebilirken, geçmişteki başarıların da tutumu belirlediği söylenebilir (Altınok, 2004; Kozcu-Çakır, Şenler & Göçmen-Taşkın, 2007). Bu düşünceye örnek olarak; yapılan araştırmalarda öğrencilerin fen dersi başarı ve tutumlarının birbirleriyle ilişkili olduğu ortaya konmuştur (Turhan, Aydoğdu, Şensoy ve Yıldırım 2008; Kozcu-Çakır ve ark., 2007; Rennie ve Punch, 1991).

Astronomi toplumların bilimsel gerçeklere yönlendirilmesinde çok önemli bir eğitim aracı olup, tarihsel süreçte fen bilimlerinin gelişiminde öncü rol oynamıştır. Örneğin Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği, 1957 yılının Kasım ayında Sputnik uzay aracını gökyüzüne fırlattığında, dönemin diğer süper gücü olan Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) halkın fenden ve bilimden kopuk olduğu bilinen bir gerçektir. Fakat bu gelişmeler sonucunda başlayan uzay yarışında ABD geri kalmamak için temel fen kavramlarını topluma kazandırmaya dönük yeni programlar geliştirerek uygulamaya koymuştur. Bu programlardaki en belirgin

değişiklik astronomi eğitimine programlarda eskiye oranla daha fazla yer verilmesi olmuştur. ABD’de STAR (Science Teaching through its Astronomical Roots) Projesi bu değişime bir örnektir. Aynı şekilde Fransa’da CLEA (Contemporary Laboratory Experiences in Astronomy) projesiyle fen programları yeniden yapılandırılarak astronomi eğitimi ön plana çıkartılmıştır (Türk & Kalkan, 2015a). Astronomi eğitimi almış bireyler, fen bilimlerinin önemini ve yaşam için gerekliliğini çok daha iyi kavrayabilirler. Çünkü bireylerin kendilerini evrende konumlandırmaları, içinde buldukları çevreyi daha kolay anlayabilmelerini ve bilimin yaşamın şekillendirilmesindeki en önemli anahtar olduğunu çok daha iyi kavrayabilmelerini sağlar (Martin, Sexton, Franklin ve Gerlovich, 2005). Bu düşünceye paralel olarak Uçar ve Demircioğlu (2011) astronomiye yönelik olumlu tutum geliştirmenin çağdaş toplumlar için bilim okuryazarlığının önemli bir parçası olduğunu vurgulamıştır.

Fen bilimleri içerisindeki Fizik, Kimya ve Biyoloji gibi çeşitli disiplinlerde yapılan çalışmalarda tutum ölçeklerinin geliştirilip uygulandığı fazlasıyla görülmekteyken (Akyüz, 2004; Nuhoğlu, 2008; Koçakoğlu & Türkmen, 2010; Kurnaz & Yiğit, 2010; Reid & Skrybina, 2002; Taşlıdere, 2007; Uzun & Sağlam, 2006), aynı durum astronomi eğitiminde söz konusu değildir (Türk & Kalkan, 2015b). Yapılan literatür taramaları sonucu yükseköğretim düzeyindeki öğrencilerin astronomiye yönelik tutumlarını ölçmeye yönelik geliştirilmiş kısıtlı sayıda ölçek ve çalışma olduğu görülmüştür. Dolayısıyla araştırmacıların astronomi eğitimi için kullanabileceği astronomi tutum ölçeğine ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu şekilde geliştirilmiş ölçekle astronomi öğrenme-öğretme ve tutum konusu ile ilgili araştırmalarda daha geçerli ve güvenilir bilgiler elde edilebilecektir. Buradan hareketle bu çalışmada üniversite öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ATÖ geliştirip, bu ölçek yardımıyla Fen Bilimleri öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını belirlemek amaçlanmıştır. Literatürde üniversite öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarını ölçmeye yönelik geliştirilmiş kısıtlı sayıda çalışmaya rastlanması, mevcut durumda önemli bir eksiklik olduğunu ve bu çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

Yöntem

Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla ATÖ geliştirme, geçerlik, güvenirlik ve örnek uygulama çalışmaları yapılmıştır. Bu nedenle çalışma tarama yöntemiyle yürütülmüştür. Cohen ve Manion'e (2007) göre tarama çalışmaları tutum çalışmaları gibi geniş katımlı örnekleme ihtiyacı duyulan çalışmalar için idealdir.

Örneklem

Bu çalışmada ölçek geliştirmek için AFA ve DFA aşamaları gerçekleştirilmiştir. Ardından son hali verilen ölçekle örnek bir uygulama yapılmıştır. Her aşama birer yıl arayla gerçekleştirilmiştir. 2014 yılında başlayıp 2017 yılında sonuçlanan bu çalışmanın tüm aşamaları Türkiye'nin Karadeniz bölgesindeki bir üniversitenin eğitim fakültesinde öğrenim gören Fen Bilimleri, Matematik ve Sınıf öğretmeni öğretmen adaylarıyla yürütülmüştür. Çalışmanın AFA aşaması için 2014-2015 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 286, DFA aşaması için 2015-2016 yılında öğrenim gören 223 ve son olarak örnek uygulama içinse 315 öğrenci ile çalışılmıştır. Çalışmanın örnekleme toplamda 824 öğretmen adayından oluşmaktadır. Ölçek geliştirme çalışmalarında örneklemin ne olması gerektiği halen tartışma konusudur. İlgili literatürde örneklem büyüklüğünün, 100 kişiden az olmamak üzere, faktör analizine tabi tutulacak madde sayısının en az 5 katı büyüklükte olması gerektiği belirtilmektedir (Bryman & Cramer, 1999).

ATÖ Geliştirme Süreci

ATÖ geliştirme sürecinde yapılan işlemlere aşağıda maddeler halinde yer verilmiştir.

- Türk ve Kalkan (2015b) tarafından ortaokul öğrencileri için geliştirilen ve bu çalışmada temel alınan tutum ölçeği derinlemesine incelenmiştir. Orijinal hali 27 madde ve 5 faktörden oluşan ölçekten yükseköğretim için uygun olmadığı belirlenen 7 madde çıkarılmıştır. Geriye kalan maddelerden 4'ü yeniden düzenlenerek yükseköğretime uyarlanmıştır.
- ATÖ geliştirirken literatürde astronomi eğitimi üzerine yapılan bazı çalışmaların sonuçları derinlemesine incelenmiştir. Ölçek maddeleri hazırlanırken bu sonuçlar dikkate alınmaya çalışılmıştır.

- ATÖ hazırlanırken olgusal ifadelerden kaçınılmış olup, ifadelerin yalnızca tek bir yargıyı ölçmesine dikkat edilmiştir.
- ATÖ'de ki olumlu ve olumsuz madde sayısının eşit olmasına özen gösterilmiştir.
- Tüm bu aşamalar sonrası 20 maddelik 5'li likert şeklinde (kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum ve kesinlikle katılmıyorum) taslak ATÖ oluşturulmuştur.
- Ölçek iki ayrı bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde öğrencilere ait demografik bilgiler, ikinci bölümde ise tutum ifadeleri bulunmaktadır.
- Ölçeğin kapsam geçerliliğini sağlamak için ATÖ, bilimsel, içerik ve format yönünden incelenmek üzere 3 uzmana gönderilmiştir. Uzmanlardan biri fen ve astronomi eğitimi alanında çalışmalar yapan öğretim üyesi, ikincisi eğitim bilimleri alanında uzman öğretim üyesi, üçüncüsü ise alanında yüksek lisans derecesine sahip Türkçe öğretmenidir. Uzmanların değerlendirmeleri ışığında ölçekte gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Bulgular

ATÖ'nün AFA, DFA ve örnek uygulaması için yapılan analizler alt başlıklar şeklinde sunulmuştur.

AFA'ya İlişkin Bulgular

Madde analizine başlamadan önce AFA için toplanan veri setinin dağılımın uygun olup olmadığını incelemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov normallik testi yapılmış olup sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Kolmogorov-Smirnov normallik testi sonuçları

İstatistik	sd	Anlamlılık Düzeyi (p)
,053	286	,052

Tablo 1'de ki Kolmogorov-Smirnov normallik testi sonuçlarına göre ($p>0,05$) ATÖ sonuçları normal dağılım göstermektedir.

Madde Analizi

Ölçekteki maddelerin korelasyona dayalı madde analizi ve iç tutarlılık ölçütüne göre madde analizi yapılmıştır. Korelasyon hesaplamasında söz konusu maddenin puanı hariç tutularak ölçek puanları yeniden hesaplanmış, bir başka ifadeyle testin geri kalanının puanı bulunmuştur. İç tutarlılık ölçütüne göre madde analizi aşamasında ise, ölçekteki maddeler puanlandıktan sonra, sonuçlar en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralanmıştır. Sonuç dağılımının en üst ucundaki cevaplayıcıların %27'si üst grup, alt ucundaki %27'si ise alt grup olarak belirlenmiştir. Her madde için üst gruptaki cevaplayıcıların toplam madde puanları ortalaması ile alt gruptaki cevaplayıcıların toplam madde puanları ortalaması arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı bağımsız gruplar için t testi ile sınanmıştır. Hem madde toplam korelasyonu hem de bağımsız gruplar için t testine ait bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Madde toplam korelasyonu ve t testi sonuçları

Madde No	Madde Toplam Korelasyonu	p	Madde No	Madde Toplam Korelasyonu	p
1	,678	,000	11	,378	,000
2	,647	,000	12	,501	,000
3	,451	,000	13	,599	,000
4	,530	,000	14	,695	,000
5	,431	,000	15	,560	,000
6	,461	,000	16	,632	,000
7	,408	,000	17	,607	,000
8	,205	,003	18	,646	,000
9	,429	,000	19	,629	,000
10	,350	,000	20	,635	,000

Tablo 2 incelendiğinde 8. maddenin madde toplam korelasyonu 0,30'dan küçük çıkmıştır. Bu nedenle söz konusu maddenin ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir (Büyüköztürk, 2010). Bunun yanı sıra ölçekteki tüm maddelerin t testi sonuçlarının $p < ,05$ düzeyinde anlamlı oldukları görülmüştür.

Açımlayıcı Faktör Analizi

Madde analizi sonucunda belirlenen maddeler ölçekten çıkarıldıktan sonra ölçeğin faktör analizi için uygunluğu sınanmıştır. Bunun için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Bartlett's Küresellik Testi değeri incelenmiş olup sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 3. KMO ve Bartlett's testi değerleri

Kaiser-Meyer-Olkin Değeri	KMO	,892
Bartlett's Küresellik Testi Değeri	χ^2	2292,081
	sd	171
	p	,000

Kaiser-Meyer-Olkin değeri, değişkenler tarafından oluşturulan ortak varyans miktarını bildirmektedir. KMO değeri 0,60 orta, 0,70 iyi, 0,80 çok iyi, 0,90 ve üstü ise mükemmel olarak kabul edilmektedir (Bryman & Cramer, 1999). Tablo 3'te ki KMO değerinin 0,892, $p < 0.01$ çıkmış olması faktör analizi açısından örneklem kümesinin uygun olduğunu göstermektedir.

Faktörlerin elde edilmesi

ATÖ faktör analizi Temel Bileşenler Analizi tekniği ile yapılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliği için faktör yük değeri 0,45 ve üzeri olan maddeler seçilmesine dikkat edilmiştir (Büyüköztürk, 2010). Maddelere ait faktör yük değeri Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Madde faktör yük değerleri

Madde No¹	Faktör Yük Değeri	Madde No¹	Faktör Yük Değeri
1(1)	,778	12(10)	,574
2(2)	,683	13(11)	,563
3(3)	,524	14(12)	,639
4(4)	,707	15(13)	,566
5(5)	,469	16(14)	,676
6	,383	17(15)	,650
7(6)	,488	18(16)	,544
9(7)	,689	19(17)	,522
10(8)	,744	20(18)	,520
11(9)	,575		

¹ Parantez içinde yazılan soru numaraları nihai ölçekteki soru numaralarıdır. Çalışmanın bundan sonraki aşamalarında parantez içerisinde ifade edilen yeni soru numaraları kullanılacaktır.

Tablo 4'e göre ölçekte yer alan 6. maddenin faktör yük değeri 0,45'in altında olduğu için ATÖ' den çıkarılmasına karar verilmiştir. 6. maddenin çıkarılmasıyla birlikte ölçekte kalan 18 maddenin faktör yük değerlerinin 0,469 ile 0,778 arasında değiştiği görülmektedir.

ATÖ'ye ilişkin madde faktör yük değerleri incelendikten sonra geri kalan 18 maddeye ilişkin faktör sayısı ve değişkenleri belirleme aşamasına geçilmiştir. Öz değeri 1 veya 1'den büyük olan faktörler önemli faktör olarak nitelendirilebilir (Bryman & Cramer, 1999). ATÖ'nün faktör yapısı Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. ATÖ'ye ilişkin faktör yapısı

Faktör	Özdeğer	Varyans %	Toplam Varyans %	Özdeğer	Varyans %	Toplam Varyans %
1	6,822	37,898	37,898	6,822	37,898	37,898
2	1,594	8,854	46,752	1,594	8,854	46,752
3	1,339	7,441	54,193	1,339	7,441	54,193
4	1,176	6,532	60,725	1,176	6,532	60,725
5	,850	4,725	65,450			
6	,795	4,419	69,869			
7	,716	3,978	73,847			
8	,711	3,952	77,799			
9	,607	3,370	81,169			
10	,588	3,267	84,437			
11	,447	2,483	86,920			
12	,430	2,390	89,309			
13	,408	2,264	91,574			
14	,388	2,157	93,730			
15	,348	1,933	95,663			
16	,308	1,708	97,371			
17	,289	1,608	98,980			
18	,184	1,020	100,000			

Tablo 5 incelendiğinde öz değeri 1'den büyük olan dört faktör olduğu tespit edilmiştir. Öz değerler birikimli varyans değeri toplam varyansın %60,725'ini açıklamaktadır.

Ölçeğin faktör yapısını ortaya koymak için asal eksenlere göre döndürülmüş temel bileşenler analizi kullanılmıştır. Ölçekteki her bir maddenin bir faktördeki yükü 0,30'un üstünde olmasına dikkat edilmiştir. Bunun yanı sıra iki faktörde yükü bulunan maddelerin yükler arası farkı hesaplanmıştır. Yükler arası fark ,10 ve üstü olması durumuna dikkat edilmiştir (Büyüköztürk, 2010). Maddelerin asal eksenlere göre döndürülmüş temel bileşenler analizi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir. Tabloda 0,30'dan düşük yük değerleri gösterilmemiştir.

Tablo 6. Faktör maddeleri

Madde	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4
14	,779			
15	,772			
10	,688			,310
11	,684			
16	,604			
17	,590			
18	,525	,409		
1		,811		
3		,719		,310
2		,713		
13	,444	,591		
12	,308	,527		
8			,837	
9			,750	
6			,625	
4				,794
5				,792
7				,563

Tablo 6 incelendiğinde maddelerin hangi faktörlere dağıldığı kolaylıkla görülebilmektedir. Ayrıca ölçekte yer alan maddelerden birden çok faktör üzerinde yer alan maddelerin (10, 18, 3, 13, 12) faktör yük değerleri arasındaki farkın ,10'nun üstünde olduğu görülmektedir.

Faktörlerin adlandırılması

ATÖ'ye ilişkin temel bileşenler analizi sonuçları tamamlandıktan sonra faktörlerin içerdikleri maddelere ait sınıflandırmalar ve adlandırmaları yapılmıştır. Tablo 7'de faktörler ve içerdikleri maddeler verilmiştir.

Tablo 7. ATÖ faktör ve maddeleri

Faktör Adı	Madde
Astronomi-Fen Doğa İlişkisi	10. Astronomi günlük yaşamda karşıma çıkmaz. 11. Astronomiyi hayatım boyunca birçok yerde kullanacağıma inanırım. 14. Astronomi sayesinde çevremdeki olayları daha iyi gözlerim. 15. Astronomi sayesinde doğa hakkında bilgilenirim.

	16. Astronomi sayesinde bilimin hayatımdaki önemini kavrarım. 17. Doğa olaylarını astronomi bilgilerimi kullanarak anlamaya çalışmak hoşuma gider. 18. Astronomi konuları fene ilgimi artırır.
Astronomiye İlgi Duyma	1. Astronomi sevdiğim bir alan değildir. 2. Astronomi dersi almaktan hoşlanmam. 3. Astronomi alanında iddialıyım. 12. Astronomi alanındaki yeni gelişmeler ilgimi çekmez. 13. Astronomi ile ilgili güncel gelişmeleri takip etmem.
Uygulamalı Öğrenme	6. Astronomi konularını deney yaparak öğrenmek isterim. 8. Astronomi konularını uygulamalı olarak daha iyi anlarım. 9. Astronomi konularını 3 boyutlu modeller üzerinde daha iyi anlarım.
Astronominin Önemi	4. Astronomi konularını anlamaya çalışmak zaman kaybıdır. 5. Öğrendiğim astronomi konularını kısa bir süre sonra unuturum. 7. Astronomi önemsiz bir alandır.

Faktör analizi sonucunda ATÖ'nün dört faktörde toplandığı görülmektedir. Birinci faktör "Astronomi-Fen Doğa İlişkisi", ikinci faktör "Astronomiye İlgi Duyma", üçüncü faktör "Uygulamalı Öğrenme" ve dördüncü faktör "Astronominin Önemi" olarak adlandırılmıştır.

ATÖ güvenilirliğinin hesaplanması

Likert tipi tutum ölçeğinde güvenilirlik düzeyini belirlemek için iç tutarlılığın bir ölçütü olan Cronbach's Alpha katsayısı kullanılması uygundur (Tavşancıl, 2005). 286 öğretmen adayıyla gerçekleştirilen AFA sonucunda 18 maddeye indirilen ölçek için Cronbach's Alpha güvenilirlik değeri ,898 olarak hesaplanmıştır. ATÖ'de yer alan her bir alt boyutun Cronbach's Alpha güvenilirlik katsayısı değerleri hesaplanarak Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. Faktörlerin Cronbach's Alpha değerleri

Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4
,862	,833	,671	,687

Faktör bazında Cronbach's Alpha katsayılarına bakıldığında 1. faktör için 0,862, 2. faktör için 0,833, 3. Faktör için 0,671 ve 4. faktör için 0,687 değerleri hesaplanmıştır. Kalaycı (2009)'a göre Cronbach's Alpha değeri ,60 ile ,80 arasında ise oldukça güvenilir, ,80'den büyükse yüksek derecede güvenilirdir. Bu anlamda ölçeğin faktörler bazında da oldukça yüksek bir güvenilirliğe sahip olduğu söylenebilir.

DFA'ya İlişkin Bulgular

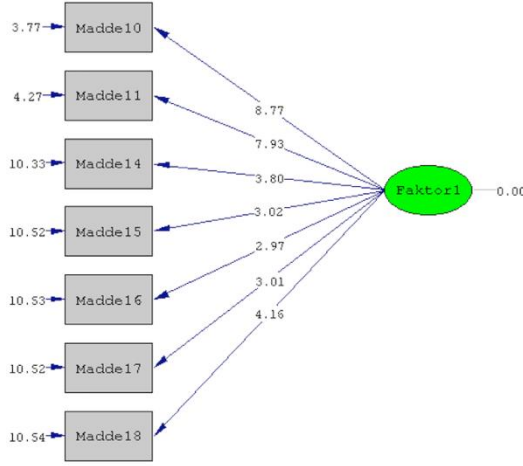
ATÖ'ye uygulanan AFA sonucu ölçeğin faktör yapısı ve faktörlerde yer alan maddeler belirlenmiştir. Belirlenen bu yapının ne derece uyumlu ve doğru olduğunu incelemek için DFA yapılmıştır. DFA daha önceden tanımlanmış ve sınırlandırılmış bir yapının, bir model olarak doğrulanıp doğrulanmadığının test edildiği bir analizdir (Çokluk, Şekercioğlu & Öztürk, 2012).

ATÖ'ye ilişkin DFA yapılırken tutum ölçeğindeki her bir faktörün (gizil değişkenin) verilerle ne derece doğrulandığını saptayabilmek için birinci düzey DFA, ardından her bir faktörün "tutum" gizil değişkeni ile arasındaki ilişkiyi belirlemek için ikinci düzey DFA yapılmıştır. Analizler yapılırken t değerlerini içeren yol şeması (path diyagramı), regresyon katsayıları ve hata varyansları incelenmiştir. Path diyagramlarındaki t değerleri incelenirken söz konusu değerlerin 1,96'nın altında mı üstünde mi olduğu incelenmiştir. Çünkü t değerleri 1,96'yı aşarsa ,05 düzeyinde ve 2,56 aşarsa ,01 düzeyinde anlamlıdır. Aynı şekilde hata varyansları incelenirken ,90 sınırı referans alınmıştır (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2012)

Tutum ölçeğinin birinci faktörü olan "Astronomi-Fen-Doğa İlişkisi" faktörüne ilişkin birinci düzey DFA yapılmıştır. Söz konusu faktöre ait t değerlerini içeren path diyagramı Şekil 1'de ve faktörde yer alan maddelerin "Astronomi-Fen-Doğa İlişkisi"ni ne derece yordadığına ilişkin regresyon katsayıları ve hata varyanslarına ilişkin bulgular Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. "Astronomi-Fen-Doğa İlişkisi" faktörüne ilişkin regresyon katsayısı ve hata varyansları

Madde No	Regresyon Katsayısı	Hata Varyansı
Madde10	,89	,22
Madde11	,72	,48
Madde14	,45	,72
Madde15	,33	,78
Madde16	,28	,79
Madde17	,31	,68
Madde18	,62	,56



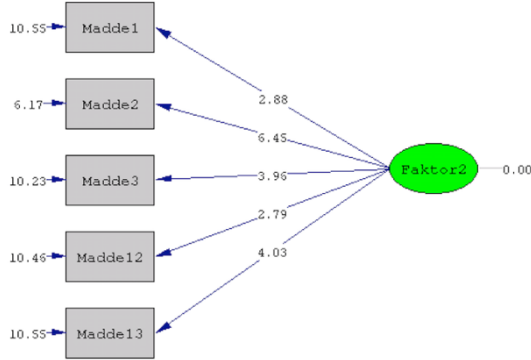
Şekil 1. “Astronomi-Fen-Doğa İlişkisi” path diyagramı

Şekil 1’de ki oklar üzerinde gösterilen t değerleri incelendiğinde tüm maddelerin ,01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Tablo 9’da ki bulgulara göre ise maddelerin hata varyanslarının ,90’nın altında olup, ,22 ile ,79 arasında değiştiği saptanmıştır. Son olarak “Astronomi-Fen-Doğa İlişkisi” faktöründe yer alan maddelerin regresyon katsayılarının ,28 ile ,89 arasında olduğu, söz konusu faktörü en çok 10. maddenin, en az ise 16. maddenin yordadığı belirlenmiştir.

Ölçeğin ikinci faktörü olan “Astronomiye İlgi Duyma” faktörüne ilişkin oluşturulan DFA path diyagramı Şekil 2’de ve faktördeki maddelere ilişkin regresyon katsayısı ile hata varyansı değerleri Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. “Astronomiye İlgi Duyma” faktörüne ilişkin regresyon katsayısı ve hata varyansları

Madde No	Regresyon Katsayısı	Hata Varyansı
Madde1	,20	,42
Madde2	,81	,64
Madde3	,54	,87
Madde12	,15	,76
Madde13	,72	,69



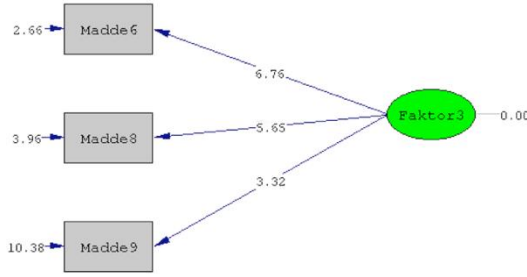
Şekil 2. “Astronomiye İlgili Duyma” path diyagramı

Şekil 2’de ki t değerleri incelendiğinde görülmektedir ki, tüm maddelerin t değerleri 2,56’nın üzerindedir. Dolayısıyla faktör içerisindeki maddeler ,01 düzeyinde anlamlıdır. Tablo 10 incelendiğinde ise maddelerin hata varyanslarının ,90 değerini aşmayıp ,42 ile ,87 arasında değişiklik sergilediği görülmüştür. Ayrıca “Astronomiye İlgili Duyma” faktöründe yer alan maddelerin regresyon katsayılarının ,15 ile ,81 arasında olduğu, söz konusu faktörü en çok 2. maddenin, en az ise 12. maddenin yordadığı belirlenmiştir.

ATÖ’nün üçüncü faktörü astronomi konularının uygulanmalı öğrenilmesine yönelik tutum maddelerini içeren “Uygulamalı Öğrenme” faktörüdür. Söz konusu faktör 3 maddeden oluşmaktadır. Faktöre ait t değerlerini içeren path diyagramı Şekil 3’te ve faktörde yer alan maddelerin regresyon katsayısı ile hata varyansı değerleri Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. “Uygulamalı Öğrenme” faktörüne ilişkin regresyon katsayısı ve hata varyansları

Madde No	Regresyon Katsayısı	Hata Varyansı
Madde6	,80	,44
Madde8	,53	,50
Madde9	,39	,73



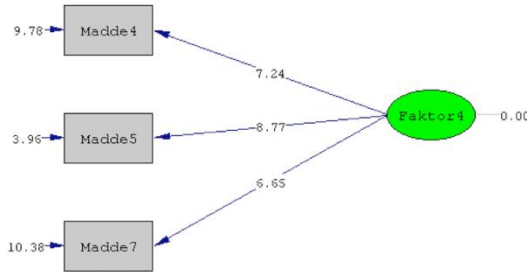
Şekil 3. “Uygulamalı Öğrenme” path diyagramı

Şekil 3 incelendiğinde “Uygulamalı Öğrenme” faktöründeki üç maddenin de ,01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Söz konusu üç maddeye ilişkin Tablo 11’de ki hata varyansları ,90’nun altında ve regresyon değerleri ise ,39 ile ,80 arasındadır. “Uygulamalı Öğrenme” faktörünü en çok 6. madde yordamıştır.

Tutum ölçeğinin son faktörü olan “Astronominin Önemi” faktörüne ilişkin yapılan DFA sonucunda elde edilen path diyagramı Şekil 4’te ve faktörde yer alan maddelerin regresyon katsayısı ile hata varyansı değerleri Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. “Astronominin Önemi” faktörüne ilişkin regresyon katsayısı ve hata varyansları

Madde No	Regresyon Katsayısı	Hata Varyansı
Madde4	,67	,47
Madde5	,84	,33
Madde7	,52	,55



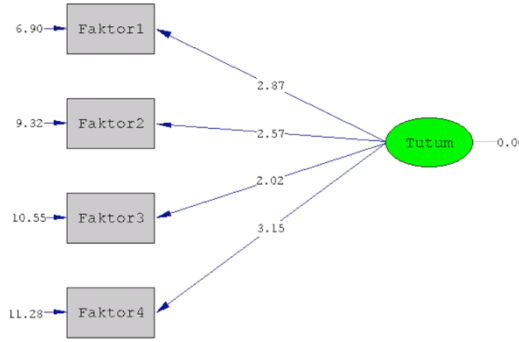
Şekil 4. “Astronominin Önemi” path diyagramı

Şekil 4’te ki t değerleri 2,56’nın üzerinde olduğu için tüm maddeler ,01 düzeyinde anlamlıdır. Tablo 12’de ki bulgulara göre ise maddelerin hata varyanslarının ,90’nun altında olduğu ve faktörde yer alan maddelerin regresyon katsayılarının ,52 ile ,84 arasında olduğu görülmektedir.

Her bir faktör için yapılan birinci düzey DFA tamamlandıktan sonra söz konusu faktörlerin tutum gizil değişkeniyle ilgili doğrusal ilişkilerini test edebilmek için ikinci düzey DFA aşamasına geçilmiştir. Ölçeğin faktörleri olan “Astronomi-Fen-Doğa İlişkisi”, “Astronomiye İlgili Duyma”, “Uygulamalı Öğrenme” ve “Astronominin Önemi” faktörleriyle “Tutum” gizil değişkeni arasındaki ilişkiyi saptamak için yapılan DFA sonuçlarını gösteren path diyagramı Şekil 5’te ve faktörlere ait regresyon katsayısı ve hata varyansı değerleri Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13. Faktörlere ilişkin regresyon katsayısı ve hata varyansları

Faktör No	Regresyon Katsayısı	Hata Varyansı
Faktör1	,85	,48
Faktör2	,71	,39
Faktör3	,57	,28
Faktör4	,63	,50



Şekil 5. Faktörlere ilişkin path diyagramı

Şekil 5 incelendiğinde 2. faktör olan “Astronomiye İlgili Duyma” faktörünün ,05 düzeyinde diğer faktörlerin ise ,01 düzeyinde anlamlı olduğu görülmüştür. Tablo 13’e göre hata varyansları ,90’nın altında ve regresyon değerleri ,57 ile ,85 arasında değişmektedir. Tutum gizil değişkenini en çok 1. faktör olan “Astronomi-Fen-Doğa İlişkisi”nin yordadığı saptanmıştır.

ATÖ’nün model veri uyumunu test etmek için literatürde yaygın olarak kullanılan uyum indekslerinden olan ki-kare (χ^2), ki-kare / sd (χ^2 / sd), RMSEA, CFI, GFI ve NFI değerleri incelenmiştir. Uyum indeksleri her bir faktör ve ölçeğin geneli için ayrı ayrı analiz edilmiş olup Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14. ATÖ’ye ilişkin uyum indeksleri

İndeks	Astronomi-	Astronomiye	Uygulamalı	Astronominin	Tutum
--------	------------	-------------	------------	--------------	-------

	Fen-Doğa İlişkisi	İlgi Duyma	Öğrenme	Önemi	
χ^2	19,46	13,97	,44	7,58	,08
sd	14	9	11	3	2
χ^2 / sd	1,39	1,55	,04	2,53	,04
RMSEA	,02	,05	,06	,03	,05
CFI	,92	,96	1,00	,92	1,00
NFI	,92	,90	,98	,91	,99
GFI	,94	,98	1,00	,95	1,00

χ^2 : Ki-Kare Uyum Testi (Chi-Square Goodness)

sd: Serbestlik Derecesi

RMSEA: Root Mean Square Error of Approximation

CFI: Comparative Fit Index

NFI: Normed Fit Index

GFI: Goodness of Fit Index

Tablo 14 incelendiğinde ilk olarak ölçeğin genelinde χ^2 sonuçlarının anlamlı olmadığı görülmektedir. Bunun yanı sıra;

- χ^2/sd sonuçlarının 3'ün altında olduğu ve bunun da mükemmel uyuma denk geldiği belirlenmiştir. Çünkü χ^2/sd sonucunun 3'ün altında olması mükemmel uyum, 5'in altında olması ise orta düzeyde uyum anlamına gelmektedir (Kline, 2005; Sümer, 2000).
- RMSEA değerleri ,02 ile ,06 arasında değişmektedir. RMSEA'nın ,05'ten küçük olması mükemmel, ,08'den küçük olması iyi uyum ve ,10'dan küçük olması ise zayıf uyum anlamına gelmektedir (Jöreskog & Sörbom, 1993; Tabachnick & Fidel, 2001). Dolayısıyla yapılan analizler sonucunda elde edilen uyum indekslerinden "Uygulamalı Öğrenme" faktörünün iyi uyuma, diğerlerinin mükemmel uyuma sahip olduğu söylenebilir.
- CFI değerlerinin ,92 ile 1,00 arasında, NFI değerlerinin ,90 ile ,99 arasında ve GFI değerlerinin ise ,94 ile 1,00 arasında değiştiği görülmektedir. CFI, NFI ve GFI değerlerinin ,95 üzerinde olması mükemmel uyuma ve ,90'nın üzerinde olması iyi uyuma işaret eder (Brown, 2006). Bu değerlere göre ölçeğin genelinin mükemmel uyuma sahip olduğu görülmektedir.

Örnek Uygulamaya İlişkin Bulgular

AFA ve DFA işlemleri tamamlandıktan sonra hazırlanan ATÖ, Fen Bilimleri öğretmen adaylarına uygulanarak astronomiye yönelik tutumlarını belirlemek hedeflenmiştir. ATÖ'nün Fen Bilimleri öğretmen adaylarına uygulanması sonucu elde edilen verilerin aritmetik ortalama ve standart sapmalarının öğrenim görülen sınıf düzeyine göre değişimi Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15. Örnek uygulamaya ilişkin betimsel istatistikler

Sınıf	N	Ortalama	SS	Genel Tutum (Ortalama/Madde Sayısı)	Tutum
1	72	55,42	8,20	3,08	Kararsızım
2	76	58,61	7,14	3,26	Kararsızım
3	82	61,48	6,80	3,42	Katılıyorum
4	85	65,32	6,88	3,63	Katılıyorum

Tablo 15 incelendiğinde öğrenim görülen sınıf seviyesine ilerledikçe ATÖ ortalama puanlarının da artış gösterdiği görülmektedir. Buna rağmen öğretmen adaylarının her bir sınıf seviyesine göre genel tutumlarının (ortalama/madde sayısı) çok yüksek çıkmadığı söylenebilir. Çünkü 5'li likert tipi ölçeklemede madde başına düşen puan ortalamaları temel alınarak yapılan ölçümlerde genellikle 1.00-1.80 arası kesinlikle katılmıyorum, 1.80-2.60 arası katılmıyorum, 2.60-3.40 arası kararsızım, 3.40-4.20 arası katılıyorum ve 4.20-5.00 puan aralığı ise kesinlikle katılıyorum olarak yorumlanabilir. Bu durumda 1. ve 2. sınıf öğretmen adaylarının 3,08 ve 3,26 olan tutum puanları "kararsızım" aralığına denk gelirken, 3. ve 4. sınıf öğretmen adaylarının puanları "katılıyorum" aralığına denk gelmektedir. Fakat yine de Tablo 15'e bakarak tutum puanlarındaki değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olup-olmadığını ifade etmek mümkün değildir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının ATÖ puanlarının sınıf seviyesine göre birbirinden anlamlı farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi yapılmış olup sonuçları Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. ATÖ puanlarının tek yönlü varyans analizi

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Gruplar arası (Sınıf seviyesi)	4182,883	3	1394,294	26,560	,000*
Gruplar içi	16326,533	311	52,497		
Total	20509,416	314			

*p<,05

Tablo 16'ya göre öğretmen adaylarının ATÖ ortalama puanları arasında sınıf seviyesine göre anlamlı düzeyde bir farklılık olduğu söylenebilir ($F_{3-314}=26,560$, $p<,05$). Öğretmen adaylarının ATÖ ortalama puanlarının ikili karşılaştırılması sonucu sınıf seviyeleri arasında anlamlı farklılık bulunup bulunmadığına ilişkin bulgular Tablo 17'de sunulmuştur.

Tablo 17. ATÖ puanlarının ikili karşılaştırılması

Sınıf Seviyesi	Sınıf Seviyesi	Ortalamalar Farkı	p
1	2	-3,19	,039*
	3	-6,06	,000*
	4	-9,90	,000*
2	1	3,19	,039*
	3	-2,87	,064
	4	-6,71	,000*
3	1	6,06	,000*
	2	2,87	,064
	4	-3,84	,004*
4	1	9,90	,000*
	2	6,71	,000*
	3	3,84	,004*

*p<,05

Tablo 17 incelendiğinde 3 farklı bulgu göze çarpmaktadır. Bunlar;

- 2, 3 ve 4. sınıf öğrencilerinin astronomiye yönelik tutumlarının 1. sınıf öğrencilerinin tutumlarından anlamlı olarak farklılaşmaktadır.
- 2 ve 3. sınıf öğrencilerinin tutum puanları arasında anlamlı farklılık bulunmamaktadır.
- 4. sınıf öğrencilerinin tutum puanları diğer tüm sınıf öğrencilerinin tutum puanlarından anlamlı olarak farklılaşmaktadır.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmayla literatürde daha önce ortaokul öğrencileri için hazırlanmış bir ATÖ'nün yükseköğretime seviyesine uyarlanması yapılmıştır. Orjinal hali 27 maddeden oluşan ölçekten, yükseköğretime uygun olmadığı belirlenen 7 madde çıkarılarak 20

maddelik taslak ölçekle sürece başlanmıştır. Taslak ölçekteki maddelerden 4'ü yeniden düzenlenerek yükseköğretime uyarlanmıştır. Bu işlemler sonrası 20 maddelik, 5'li likert şeklindeki taslak ölçeğin geliştirilmesi için ilk olarak AFA yapılmıştır. Ölçekte yer alan 2 madde AFA sürecinde elenmiştir. Geri kalan 18 maddenin 4 faktörde toplandığı belirlenmiştir. AFA yapılarak belirlenen faktör yapısının ne derece uyumlu ve doğru olduğunu incelemek için DFA sürecine geçilmiştir. Bunun için tekrar veri toplama süreci gerçekleştirilmiştir. DFA için toplanan veriler analiz edilirken, hem alt faktörlerin her biri için hem de ölçeğin geneli için analizler yapılmıştır. 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 (χ^2/sd), RMSEA, CFI, GFI ve NFI değerleri hem faktörler ile maddeler arasında hem de faktörlerle ölçeğin tümü arasında yüksek düzeyde uyum olduğunu ortaya koymuştur. AFA ve DFA sonucu geliştirilen ATÖ'ye ilişkin nihai özellikler Tablo 18'de özetlenmiştir.

Tablo 18. ATÖ'ye ilişkin özet bilgiler

Özellikler	Sonuç
Hedef kitle	Yükseköğretim öğrencileri
Uygulama yapılan öğrenci sayısı	AFA: 286 DFA: 223 Örnek uygulama: 315
Likert tipi	5'li likert – Kesinlikle katılıyorum, – Katılıyorum, – Kararsızım, – Katılmıyorum – Kesinlikle katılmıyorum
Madde sayısı	18 Olumlu:10 Olumsuz:8
Yapı geçerliliği	3 uzman Madde toplam korelasyonu Üst-Alt grup analizi
Güvenirlilik değeri	,898 (Cronbach's Alpha)

Faktör sayısı	4 faktör — Astronomi-Fen Doğa İlişkisi — Astronomiye İlgi Duyma — Uygulamalı Öğrenme — Astronominin Önemi
Faktör güvenirlik değerleri	Faktör 1: ,862 Faktör 2: ,833 Faktör 3: ,671 Faktör 4: ,687
Faktör yük değerleri aralığı	,469 - ,778
Açıklanan toplam varyans yüzdesi	60,725
KMO değeri	,892
Kolmogorov-Smirnov normallik değeri	,052
χ^2 /sd	,04
RMSEA	,05
CFI	1,00
GFI	1,00
NFI	,99

Fen Bilimleri öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarını belirleyebilmek için yapılan analizler açıkça göstermektedir ki, sınıf seviyesi değiştikçe öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarında birtakım değişiklikler meydana gelmektedir. Öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri sınıf seviyesi arttıkça, tutum puanlarının da arttığı görülmüştür. En düşük puana 1. sınıf öğrencileri sahip iken, en yüksek puana 4. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra 4. sınıf öğrencilerinin tutum puanları diğer sınıf seviyelerinden anlamlı olarak farklılaşmıştır. Son olarak öğretmen adaylarının ortalama tutum puanlarının 3,08 ile 3,63 aralığında değiştiği, bunun da “kararsızım” ile “katılıyorum” tutumlarına denk geldiği görülmüştür. Bu sonuç Okulu ve Oğuz-Ünver (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarıyla uyum içindedir. Söz konusu çalışmada Fen Bilgisi, öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının genel olarak orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tüm bu sonuçlardan yola çıkarak, Fen Bilimleri öğretmenliği lisans programının, öğretmen adaylarının astronomiye yönelik tutumlarının geliştirilmesinde etkili

olduğu söylenebilir. Özellikle 4. sınıf öğrencilerinin tutum puanlarının diğer sınıf seviyelerindeki öğrencilerin tutum puanlarından istatistiksel olarak anlamlı olması ise Fen Bilgisi öğretmenliği lisans programında yer alan “Astronomi” dersine 4. sınıfta yer verilmesiyle ilişkilendirilebilir. Bu düşünceyi destekler şekilde, Kind, Jones ve Barmby, (2007) öğrencilerin bir derse karşı pozitif tutum sergilemesiyle, öğrencilerin o dersten elde edebilecekleri başarı arasında paralellik olduğunu belirtmiştir. Ayrıca tutum bir kere olduğu zaman, kolay kolay değişim göstermez (Ajzen ve Fishbern, 1980). Bu açıdan bakıldığında, çalışmamızda elde ettiğimiz sonuç oldukça önemlidir. Çünkü öğretmen adayları son sınıfta astronomi dersini aldıktan sonra astronomiye yönelik olumlu tutum geliştirmeye başlamışlardır. Böylece öğretmen adayları, öğretmenlik mesleğine başladıkları zaman, kendi öğrencilerinde de astronomiye yönelik olumlu tutum geliştirebilirler.

Yapılan bazı araştırmalar (Baxter, 1989; Bisard, Aron, Francek & Nelson, 1994; Kalkan & Türk, 2012; Kallery, 2011) çocukların küçük yaşlardan başlayarak dünya, güneş, ay ve gökyüzüne karşı ilgili olduklarını ortaya koymaktadır. Bu yaşlardaki çocukların astronomiyle ilgili soru ve tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesi oldukça önemlidir. Aksi taktirde ileride değiştirilmesi zor olan kavram yanlışları ve olumsuz tutumlar oluşmaktadır. Ayrıca Wittman (2009)’a göre astronomiye yönelik oluşan olumlu tutum sayesinde öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları da olumlu yönde gelişebilmektedir. Bu açıdan düşünüldüğünde astronomiye yönelik geliştirilecek olumlu tutum sadece astronomi açısından değil, fen bilimleri açısından da önem arz etmektedir.

Çalışmanın Sınırlılıkları ve Araştırmacılara Öneriler

Bu bölümde, ATÖ’nün geliştirilmesi sürecinde kazanılan deneyim ve elde edilen sonuçlar çerçevesinde, bu alanla ilgili araştırmacılara bazı önerilerde bulunulmuştur.

- Daha önce ortaokul öğrencileri için geliştirilmiş ATÖ, yapılan işlemler sonucu yükseköğretime uyarlanmıştır. Geliştirilmiş olan bu ölçeğin farklı öğretim kademeleri için de geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılabilir.
- Farklı sorular eklenerek ya da sorular revize edilerek ölçek iyileştirme çalışmaları yapılabilir.

-
- Yükseköğretim için geliştirilen ATÖ, astronomi eğitimi alanında yapılacak çalışmalarda veri toplama aracı olarak kullanılabilir.
 - Astronomi eğitimi literatüründe çok sayıda var olan kavram yanlışlığı belirleme çalışmalarının yanı sıra bireylerin tutumlarını ve hatta değişimlerini (nedenleriyle birlikte) ortaya koyan çalışmalarında yapılmasında yarar olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

AJZEN, I., & FISHBEIN, M. (1980). *Understanding Attitudes and Predicting Social Change*. New Jersey: Prentice-Hill.

Altınok, H. (2004). "Cinsiyet ve Başarı Durumlarına Göre İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumu", *Eurasian Journal of Educational Research*, 17, 81-91.

BAYSAN, C., & TEKARSLAN, E. (1998). *Davranış Bilimleri*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları.

BISARD, W. J., ARON, R. H., FRANCEK, M. A., & NELSON, B. D. (1994). "Assessing Selected Physical Science and Earth Science Misconceptions of Middle School Through University Pre-Service Teachers: Breaking the Science Misconception Cycle", *Journal of College Science Teaching*, 24 (1), 38-42.

BROWN, T. A. (2006). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. New York: Guilford Publications.

BRYMAN, A., & CRAMER, D. (1999). *Quantitative Data Analysis with SPSS Release 8 For Windows*. London and New York, Taylor & Francis e-Library, Routledge.

BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

COHEN, L., MANION, L., & MORRISON, K. (2007). *Research Methods in Education*, (6. baskı). New York: Routledge.

ÇOKLUK, O., ŞEKERCİOĞLU, G., & BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli SPSS Ve LISREL Uygulamaları*, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

HANÇER, A. H., & ULUDAĞ, N. (2007). "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimya Dersine Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32).

JÖROSKOG, K. G., & SÖRBOM, D. (1993) *Lisrel 8: Structural Equation Modeling with Simplis Command Language*, Lincolnwood: Scientific Software International.

KALKAN, H., & TÜRK, C. (2012). "Bilim Merkezleri ve Planetaryumların Eğitimdeki Yeri ve Önemi", *Uluslararası Katılımlı Türkiye Bilim Merkezleri Sempozyumu*, Bursa, 26-27 Mayıs 2012

KALLERY, M. (2011). "Astronomical Concepts and Events Awareness for Young Children", *International Journal of Science Education*, 33(3), 341-369.

KIND, P., JONES, K., & BARMBY, P. (2007). "Developing Attitudes Towards Science Measures", *International Journal of Science Education*, 29 (7), 871-893.

KLINE, R. B. (2005). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (2. baskı), New York: Guilford.

KOBALLA, T. R. (1988). "The Determinants of Female Junior High School Students' Intentions to Enroll in Elective Physical Sciences in High School: Testing the Applicability of the Theory of Reasoned Action", *Journal of Research in Science Teaching*, 25, 479-492.

KOÇAKOĞLU, M., & TÜRKMEN, L. (2010). "Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi", *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (2), 229-245

KOZCU-ÇAKIR, N., ŞENLER, B. & GÖÇMEN-TAŞKIN, B. (2007). "İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi", *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5 (4), 637-655.

KURNAZ, M. A., & YIĞIT, N. (2010). "Fizik Tutum Ölçeği: Geliştirilmesi, Geçerliliği Ve Güvenilirliği", *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4, 1-29.

MARTIN, R., SEXTON, C., FRANKLIN T., & GERLOVICH, J. (2005). *Teaching Science for All Children an Inquiry Approach*, Boston: Pearson Publishing.

MORGAN, C. T. (1991). *Psikolojiye Giriş* (8. Baskı) (çev. Hüsnü Arıcı, Orhan Aydın ve diğ.), Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları, Ankara.

NUHOĞLU, H. (2008). "İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersine Yönelik Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi", *Elementary Education Online*, 7 (3), 627-639.

OKULU, H. Z., & OĞUZ-ÜNVER, A., (2011). "Determination of The Teacher Candidates' Attitudes Towards Astronomy", *Western Anatolian Journal of Educational Sciences*, Special Issue, 107-112.

ÖZGÜVEN, İ. E. (2004). *Psikolojik Testler*, Ankara: Sistem Ofset Yayınları

PEHLIVAN, H., & KÖSEOĞLU, P. (2010). "Attitudes Towards Biology Course and The Academic Self-Concept of the Students Attending at Ankara Science High School", *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 225-235.

REID, N., & SKRYABINA, E. A. (2002). "Attitudes Toward Physics", *Research in Science and Technology Education*, 20 (1): 67-81.

REID, N. (2006) "Thoughts on Attitude Measurement", *Research in Science & Technological Education*, 24(1), 3-27.

RENNIE, L. J., & PUNCH K. F. (1991). "Relationship Between Affect and Achievement in Science", *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 193-209.

SHRIGLEY, R. L., KOBALLA, T. R., & Simpson, R. D. (1988). "Defining Attitudes for Science Educators", *Journal of Research in Science Teaching*, 25 (8), 659-678.

SÜMER, N. (2000). "Yapısal Eşitlik Modelleri: Temel Kavramlar Ve Örnek Uygulamalar", *Türk Psikoloji Yazıları*, 3 (6) 49-74.

ŞİMŞEK, N. (2002). *Kimya Eğitimine Yönelik Bir Tutum Ölçeği Hazırlanması Ve Buna Yönelik Değerlendirmelerin Yapılması*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

TABACHNICK, B. G., & FIDELL, L. S. (2001). *Using multivariate Statistics* (4. baskı), Needham Heights: Allyn & Bacon.

TAVŞANCIL, E. (2005). *Tutumların Ölçülmesi Ve SPSS İle Veri Analizi*, Ankara: Nobel Publishing.

TDK, (2017). Türk Dil Kurumu Bilim ve Sanat Terimleri Ana Sözlüğü, Erişim Tarihi: 20.01.2017. Erişim linki: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bilimsanat&view=bilimsanat

TURHAN, F., AYDOĞDU, M., ŞENSOY, Ö., & YILDIRIM, H. İ. (2008). "İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilişsel Gelişim Düzeyleri, Fen Bilgisi Başarıları, Fen Bilgisine Karşı Tutumları Ve Cinsiyet Değişkenleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi", *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16 (2), 439-450.

TÜRK, C., & KALKAN, H. (2015a). "The Effect of Planetariums on Teaching Specific Astronomy Concepts", *Journal of Science Education and Technology*. 24, 1, 1-15.

TÜRK, C., & KALKAN, H. (2015b). "Astronomy Attitude Scale: Development, Validity and Reliability", *Journal of Studies in Education*. 5, 4, 23-50.

UÇAR, S., & DEMIRCIOĞLU, T. (2011). "Changes in Preservice Teacher Attitudes Toward Astronomy Within a Semester-Long Astronomy Instruction and Four-Year-Long Teacher Training Programme", *Journal Science Education Technology*, 20 (1), 65- 73.

ÜLGEN, G. (1995). *Eğitim Psikolojisi*, Ankara: Bilim Yayınları.

WITTMAN, D. (2009). "Shaping Attitudes Toward Science in an Introductory Astronomy Course", *The Physics Teacher*, 47 (9), 591-594.

Ek: Astronomi Tutum Ölçeği

Sevgili Öğretmen Adayları, Bu ölçekte astronomiye yönelik tutum ile ilgili ifadeler yer almaktadır. İfadelerin karşısında "kesinlikle katılmıyorum", "katılmıyorum", "kararsızım", "katılıyorum" ve "kesinlikle katılıyorum" olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra size en uygun seçeneği işaretleyiniz. İşaretlediğiniz seçenek sizin duygu ve düşüncelerinizi yansıtacaktır, dolayısıyla doğru ya da yanlış cevap vermeniz söz konusu değildir.					
Bay <input type="checkbox"/>	Bayan <input type="checkbox"/>				
Bölüm:		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum
Sınıf:		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum
1.	Astronomi sevdiğim bir alan değildir.				
2.	Astronomi dersi almaktan hoşlanmam.				
3.	Astronomi alanında iddialıyım.				
4.	Astronomi konularını anlamaya çalışmak zaman kaybıdır.				
5.	Öğrendiğim astronomi konularını kısa bir süre sonra unuturum.				
6.	Astronomi konularını deney yaparak öğrenmek isterim.				
7.	Astronomi önemsiz bir alandır.				
8.	Astronomi konularını uygulamalı olarak daha iyi anlarım.				
9.	Astronomi konularını 3 boyutlu modeller üzerinde daha iyi anlarım.				
10.	Astronomi günlük yaşamda karşıma çıkmaz.				
11.	Astronomiyi hayatım boyunca birçok yerde kullanacağıma inanırım.				
12.	Astronomi alanındaki yeni gelişmeler ilgimi çekmez.				

**Yükseköğretim Öğrencilerine Yönelik Astronomi Tutum Ölçeği Uyarlama
Çalışması**

13. Astronomi ile ilgili güncel gelişmeleri takip etmem.					
14. Astronomi sayesinde çevremdeki olayları daha iyi gözlerim.					
15. Astronomi sayesinde doğa hakkında bilgilenirim.					
16. Astronomi sayesinde bilimin hayatımdaki önemini kavrarım.					
17. Doğa olaylarını astronomi bilgilerimi kullanarak anlamaya çalışmak hoşuma gider.					
18. Astronomi konuları fene ilgimi artırır.					

