

Biyoloji Tutum Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Sibel GÜRBÜZOĞLU YALMANCI

Öz

Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının biyolojiye karşı tutumlarını belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir biyoloji tutum ölçeği geliştirmektir. Araştırmanın çalışma grubunu, 2010-2011 öğretim yılında Manisa Celal Bayar, Karadeniz Teknik, Gazi ve Kars Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen bilgisi öğretmenliği ile sınıf öğretmenliği anabilim dallarında okuyan 500 öğretmen adayı oluşturmuştur. Eksik ve yanlış doldurmalar nedeniyle 88 öğretmen adayının verileri değerlendirme dışı bırakılmıştır. Geriye kalan 412 öğretmen adayının verileri değerlendirmeye alınmıştır. Veriler üzerinde açımlayıcı faktör analizi yapılmıştır. Analiz sonucu ölçeğin 3 faktörlü yapıyı temsil ettiği düşünülmüş ve bu yapı doğrulayıcı faktör analizi ile test edilerek doğrulanmıştır. Elde edilen bulgular ölçeğin 3 faktörlü bir yapı gösterdiğini destekler niteliktedir. Belirlenen faktörlere, madde içerikleri dikkate alınarak isim verilmeye çalışılmıştır. Buna göre birinci faktöre "Biyolojiye yönelik kendine duyulan güven", ikinci faktöre "Biyolojiye yönelik ilgi", üçüncü faktöre "Biyolojinin önemi" isimleri verilmiştir. Ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0.90 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Biyoloji Tutum, Açımlayıcı Faktör Analizi, Doğrulayıcı Faktör Analizi.*

The Validity and Reliability of Biology Attitude Scale

Abstract

This study aims to develop a valid and reliable biology attitude scale to determine attitudes of pre-service teachers towards biology. The study group consists of 500 pre-service teachers in the science teaching and classroom teaching departments of the Faculty of Education at Manisa Celal Bayar University, Karadeniz Technical University, Gazi University and Kars Kafkas University. Data of 88 pre-service teachers were excluded from the assessment due to missing and false responses. Data of 412 pre-service teachers were included in the assessment. According to Exploratory factor analysis, it was assumed that the scale represents three-factor structure and the accuracy of this structure was tested with confirmatory factor analysis. The obtained findings confirmed that the scale represents a three-factor structure. The determined factors were named considering item contents. Accordingly, the first item was titled as "self-esteem for biology," the second item was titled as "interest towards biology," and the third item was titled "the importance of biology". The scale's Cronbach Alpha internal consistency coefficient was found to be 0.90.

Keywords: *Biology Attitude, Exploratory Factor Analysis, Confirmatory Factor Analysis.*

*Yrd. Doç. Dr., Kafkas Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilimdalı, Biyoloji Eğitimi Bilimdalı
KARS
E-posta: s.gurbuzoglu@hotmail.com

Giriş

Eğitim bireyin davranışlarını geliştirme ve değiştirme sürecidir (Yılmaz ve Sünbül, 2003). Bu süreçte programlanan eğitim içeriğinde bilişsel ve psikomotor hedeflerle beraber özellikle öğrencilerin ilgi, değer verdikleri durumlar, benlik kavramları ve tutumları ile ilgili olan duyuşsal hedeflere de yer verilmiştir (Üredi ve Üredi, 2005). Öğrenme öğretme sürecinde bilişsel hedeflerin kazanılması ne kadar önemli ise duyuşsal hedeflerin kazanılması da önemlidir. Duyuşsal öğrenmelerin günümüzde öğrenmeyi etkilediği ve kişinin hayatına yön verdiği çeşitli araştırmalarla kanıtlanmıştır. Duyuşsal öğrenmelerin en önemli öğesi de tutumlardır. Dolayısıyla tutumların öğrenme ve öğretme sürecinin içinde ölçülmesi ve değerlendirilmesi önemlidir (Üredi ve Üredi, 2005). Ekici (2002a) tutumun, davranışın bilişsel, duyuşsal boyutlarıyla önemli bir açıklayıcısı olarak görüldüğünü ve belli etkinliklerdeki tutumların bu etkinliklerdeki başarıyı belirlemede son derece önemli olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin fen bilimine yönelik tutumu, fen öğretimi başarısını arttırmada önemli bir rol oynar (Hamurcu, 2002). Dolayısıyla fen biliminin bir kolu olan biyolojinin de eğitimdeki etkinliğinin sağlanmasında öğrenci tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesi gerekmektedir. Çünkü öğrencilerin fene karşı olan olumlu tutumları; konuları ve aktiviteleri daha rahat anlamalarını ve öğrenmelerini sağlayacaktır (Doğru ve Kıyıcı, 2005).

Biyoloji derslerinde birçok yabancı kelime kullanılması, az ve sınırlı açıklama ya da tanımın yapılması biyolojiye olan ilgi ve dikkati azaltır. Bu da biyolojiyi öğrenciler için çekici bir yanı olmayan, anlamsız ve sıkıcı bir ders yapar. Dolayısıyla öğrenciler biyolojiye yönelik olumsuz tutum sergiler (Çimer, 2012). Öğrencilerin biyolojiye yönelik tutumları ve öğrenme çevreleri arasında sıkı bir bağ vardır (Chuang and Cheng, 2003). Biyoloji, kişinin gelişimi, beslenmesi, sağlığı, çevresi ve günlük hayatta birçok önemli ve ilginç gelişmenin anlaşılması açısından temel eğitimin önemli bir parçasıdır (Tekkaya, Özkan, Sungur ve Uzuntiryaki, 2000). Biyoloji, bilimsel ve sosyal yanı olmakla beraber bireylerin davranışlarında ve doğaya bakışlarında olumlu değişiklikler yaratır. Bu durum da biyoloji

eğitiminin toplumsal ve çağdaş önemini gösterir niteliktedir (Yetkin, 2000).

Fen bilimi ve biyoloji alanında tutuma yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle fen eğitiminde tutumu etkileyen değişkenlerden yaş, cinsiyet ve başarı üzerinde durulmuştur (Dhidsa and Chung, 2003; Jones, Howa and Rua, 2000; Osborne, Simoni and Collins, 2003). Biyoloji alanında yapılan çalışmalara bakıldığında da tutumları etkileyen faktörler ele alınmıştır. Soyibu and Hudson (2000) bilgisayar destekli eğitimin biyoloji tutumuna etkisini, Hevedanlı ve Akbayın (2006) işbirlikli öğretim yönteminin biyoloji dersine yönelik tutuma etkisini, Telli ve Çakıroğlu (2002) öğrenme ortamının öğrencilerin biyolojiye yönelik tutumlarına etkisini, Nwagbo (2006) iki öğretim yönteminin (rehber eşliğinde sorgulama ve açıklayıcı yöntem) öğrencilerin biyolojiye olan tutum ve başarısına karşı etkisini araştırmış, Ekici ve Hevedanlı (2010) da yaptıkları çalışmada lise öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik tutumlarını cinsiyete, lise türüne, kayıtlı buldukları sınıfa vb. gibi değişkenler açısından ele almışlardır.

Biyoloji ve biyoloji dersine yönelik ölçek geliştirme çalışmalarına baktığımızda az sayıda araştırma olduğu görülmüştür. Bu araştırmalara bakıldığında, Ekici (2002b) geliştirdiği biyoloji dersine yönelik tutum ölçeğini 48 maddeden oluşturmuştur. Yeşilyurt ve Gül (2009) beş faktör altında topladıkları 66 maddelik bir biyoloji tutum ölçeği geliştirmişlerdir. Koçakoğlu ve Türkmen (2010) 36 maddeden oluşan biyoloji dersine yönelik bir tutum ölçeği geliştirmişlerdir. Pehlivan ve Köseoğlu (2010), 2003 yılında Demirci tarafından fen dersi için geliştirilen ölçeği biyoloji dersine uyarlamışlardır ve sonuçta 32 maddeden oluşan ölçeğin bir faktör altında toplandığı görülmüştür. Bu çalışmalarda araştırmacılar sadece açıklayıcı faktör analizini kullanırken, Arıcak ve Ilgaz (2007) açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ile biyoloji dersine yönelik bir ölçek geliştirmişlerdir. Bu geliştirilen ölçekler lisede ve ortaokulda öğrenim gören öğrencilere yönelik olarak hazırlanmıştır. Geliştirilen ölçeklere çoğunlukla faktör analizi uygulanmıştır.

Bu çalışmada alanyazındaki diğer çalışmalardan farklı olarak öğretmen adaylarına yönelik olarak biyoloji tutum

ölçeği hazırlanmış ve bu ölçek hazırlanırken açımlayıcı faktör analizi ile birlikte doğrulayıcı faktör analizi de kullanılmıştır. Böylelikle alanda var olan boşluğun kapanması adına bu çalışmanın yararlı olacağı düşünülmüştür. Tüm bunlardan yola çıkarak bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının biyolojiye karşı tutumlarını belirlemeye yönelik geçerli ve güvenilir bir biyoloji tutum ölçeği geliştirmek olarak belirlenmiştir.

Yöntem

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2010-2011 eğitim öğretim yılında çeşitli üniversitelerde (Manisa Celal Bayar, Karadeniz Teknik, Gazi ve Kars Kafkas Üniversitesi) biyoloji dersini almış fen bilgisi eğitimi ve sınıf öğretmenliği anabilim dalında öğrenim gören toplam 500 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Eksik ve yanlış doldurmalar sonucu 88 öğretmen adayının ölçek puanları araştırma dışı bırakılmıştır. Sonuçta 412 öğretmen adayının (212 kız, 200 erkek) verileri kullanılarak istatistiksel analizler yapılmıştır. Hedef evrendeki öğrenci sayısı 5016'dır. Bu evren büyüklüğüne uygun olan örneklem büyüklüğü .05 anlamlılık düzeyi ve %95 güven düzeyi kapsamında (Büyüköztürk et al. 2011), 357 kişidir. Öğrencilerin eksik ve yanlış doldurmaları ya da geri dönüşlerin olmama ihtimaline karşı örneklem büyüklüğü araştırmacı tarafından 500 kişi belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Ölçek geliştirme sürecinde öncelikle biyolojiye yönelik tutumları etkileyecek özellikler ve diğer tutum ölçekleri hakkında literatür taraması yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda ifade edilen ve araştırmacının da geliştirmiş olduğu ifadeler bir araya getirilerek düzenlenmiş ve 55 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. Bu maddeler kapsam geçerliğini sağlayabilmesi açısından Biyoloji, Ölçme Değerlendirme ve Türk Dili Edebiyatı alanlarındaki uzmanlara gösterilmiştir. Böylelikle bu maddelerin uygunluk/geçerlilik düzeyleri tespit edilmiştir. Uzman görüşü sonunda 15 madde ölçekten çıkarılmıştır. 40 maddelik, beşli likert tipi bir ölçek hazırlanmıştır. 5'li dereceleme; kesinlikle katılıyorum (5), katılıyorum (4), kararsızım (3), katılmıyorum (2) ve kesinlikle katılmıyorum (1) şeklinde belirlenmiştir. 30

öğretmen adayı ile yapılan pilot çalışmada, öğretmen adayları tarafından 40 maddenin 10-15 dakikada doldurulduğu tespit edilmiş ve anlaşılmayan bir madde olmadığı görülmüştür.

Verilerin Toplanması

Ölçekte olumsuz anlam içeren maddelerin değerlerinin hesaplana bilmesi için SPSS programında 5-1, 4-2, 3-3, 2-4, 1-5 puan olacak şekilde dönüştürülmüştür. Her bir maddenin normal dağılım grafiğine bakılarak bu puanlar Z puanlarına dönüştürülmüştür. Basıklık ve çarpıklığın -1 ve +1 değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Verilerin uç değerleri kontrol edilmiş ve buna bağlı olarak Z puanı, -3 ve +3 değerleri arasında olmayan bir veri çıkarılmıştır. Ölçeğin iç tutarlılığının belirlenmesinde, ölçekteki maddelerden alınan puanlar ile ölçeğin toplam puanı arasındaki ilişki (madde-toplam puan korelasyonu) (Büyüköztürk, 2010) hesaplanmıştır. Maddelerin ayırt ediciliğinin belirlenmesinde de maddelerin bireyleri ölçülen davranış bakımından ne derece ayırt ettiğini görebilmek (Büyüköztürk, 2010) için ölçekten alınan puanlara göre %27 alt ve %27 üst grubun madde puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır.

Veri Analizi

Ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek amacıyla açımlayıcı faktör analizi uygulanmış ve Varimax Döndürme metodu kullanılmıştır. Faktör sayısına her hangi bir sınırlama getirilmemiş ve özdeğeri 1.00'den büyük olan faktörler ölçeğe alınmıştır. Faktör yüklerinin alt kesme noktasında kritik değer 0.32 kabul edilmiştir. Faktör analizi üzerine kurulmuş hipotezin test edilmesi amacıyla (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012) doğrulayıcı faktör analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Bulgular

Madde Toplam Puan Korelasyonu ve Maddelerin Ayırt Ediciliği İle İlgili Bulgular

Maddeler benzer davranışları belirtiyorsa, ölçeğin madde toplam korelasyonunun pozitif ve yüksek olduğu söylenebilir. Bu da testin iç tutarlılığının yüksek olduğunun göstergesidir (Büyüköztürk, 2010). Genellikle ilişkileri inceleyen çalışmalarda .30 ya da .40 gibi korelasyonlar kullanışlıdır. Fakat geçerlik

ve güvenilirlikte yüksek korelasyona ihtiyaç vardır (McMillan and Schumacher, 2010). Eğer bir madde .20'den daha düşük madde toplam korelasyonuna sahip ise teste alınmayabilir (Büyüköztürk, 2010). Buna göre ölçekte

düzeltilmiş madde-toplam puan korelasyon değeri düşük olan 4, 9, 25 ve 34. maddeler ölçekten çıkarılmış, ölçeğin madde sayısı 36'ya indirilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Ölçek Maddelerine Ait Madde-Toplam Puan Korelasyonları

Madde No	Madde Toplam Korelasyon	Madde No	Madde Toplam Korelasyon
s1	.310**	s21	.606**
s2	.513**	s22	.682**
s3	.302**	s23	.503**
s4	.132**	s24	.443**
s5	.527**	s25	.089**
s6	.552**	s26	.480**
s7	.505**	s27	.650**
s8	.330**	s28	.597**
s9	.232**	s29	.485**
s10	.356**	s30	.585**
s11	.565**	s31	.524**
s12	.490**	s32	.686**
s13	.630**	s33	.386**
s14	.507**	s34	.172**
s15	.383**	s35	.567**
s16	.347**	s36	.494**
s17	.541**	s37	.522**
s18	.506**	s38	.457**
s19	.373**	s39	.393**
s20	.504**	s40	.447**

**p<.01

Ölçekte yer alan 36 maddenin ayırt edicilik güçlerini belirlemek için, alt %27 ve üst %27'lik grupların madde ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı ilişkisiz t testi

kullanılarak belirlenmiştir (Tablo 2). Her bir maddenin istenen düzeyde (p<0.00) ayırt edici olduğu bulunmuştur.

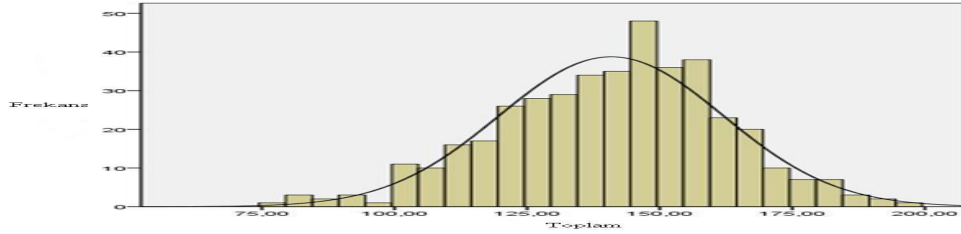
Tablo 2. Ölçek Maddelerine Ait Alt-Üst Grup Ortalamalarına Dayalı t Testi Sonuçları

Madde No	t Değeri	p	Madde No	t Değeri	p
s1	-6.50	.00	s21	-16.52	.00
s2	-10.41	.00	s22	-16.48	.00
s3	-6.49	.00	s23	-12.37	.00
s5	-11.41	.00	s24	-9.82	.00
s6	-12.59	.00	s26	-10.27	.00
s7	-11.52	.00	s27	-14.23	.00
s8	-8.34	.00	s28	-13.89	.00
s10	-8.14	.00	s29	-10.57	.00
s11	-12.08	.00	s30	-12.84	.00
s12	-10.48	.00	s31	-11.04	.00
s13	-13.56	.00	s32	-17.20	.00
s14	-10.90	.00	s33	-9.84	.00
s15	-8.40	.00	s35	-11.01	.00
s16	-7.80	.00	s36	-10.67	.00
s17	-11.13	.00	s37	-11.65	.00
s18	-10.55	.00	s38	-11.09	.00
s19	-8.02	.00	s39	-8.66	.00
s20	-11.05	.00	s40	-9.37	.00

Açımlayıcı Faktör Analizi İle İlgili Bulgular

Verideki değişkenlerin normallik varsayımını karşılayıp karşılamadığını belirlemek için hesaplanan Skewness (çarpıklık) değeri -.247 ve Kurtosis (basıklık) değeri .009 olarak

bulunmuştur. Bu bulguya göre basıklık çarpıklık değerleri ideal seviyededir. Histogram grafiğinde de (Şekil 1) ölçeğin normal dağılıma yakın dağılım gösterdiği görülmektedir.

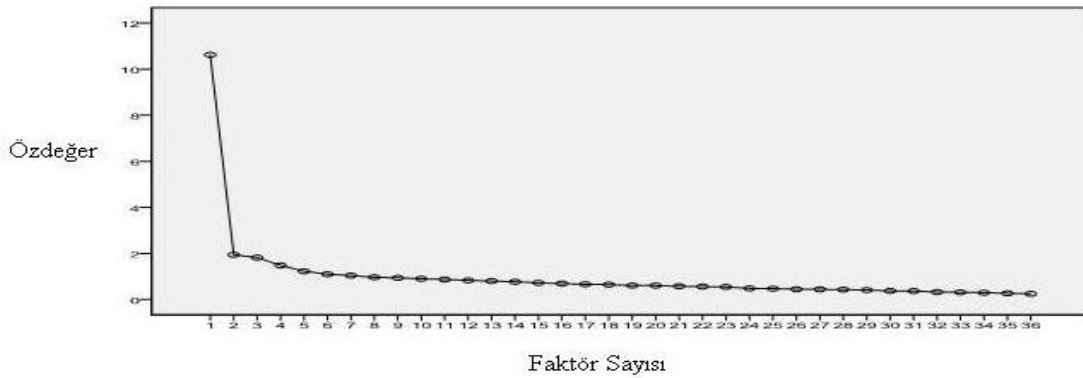


Şekil 1. Ölçeğin Histogram Grafiği

Açımlayıcı faktör analizi sonuçlarına göre; veri yapısının uygunluğunu test etmede kullanılan (Çokluk ve ark. 2012), Kaiser Meyer Olkin (KMO) değeri 0.931 bulunmuştur. Bu bulgu doğrultusunda verilerin faktör analizi için uygun olduğu söylenebilir.

Bartlett küresellik sonuçları incelendiğinde ki-kare değerinin anlamlı olduğu görülmüştür ($\chi^2 = 5403.83$; $p < .05$). Burada verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiği ve faktör analizinin uygulanabileceği söylenebilir.

Biyoloji tutum ölçeğinin faktör desenini belirlemek için verimax dik döndürme yöntemi ile temel bileşenler analizi kullanılmıştır. Döndürülmüş faktör yüklerine bakıldığında ölçekte yer alan 36 maddenin, öz değeri birin üzerinde olan yedi faktöre dağıldığı görülmüştür. Bu faktörlerin toplam varyansa yaptıkları katkı %53.50'dir. Faktörlerin varyans değerleri ve scree plot (yamaç-birikinti) grafiği (şekil 2), incelendiğinde ölçeğin üç faktörlü olarak geliştirilebileceğine karar verilmiştir. Üç faktörlü yapıda açıklanan toplam varyans yüzdesinin %41.31 olduğu belirlenmiştir.



Şekil 2. Yamaç-Birikinti Grafiği (Scree Plot)

Biyoloji tutum ölçeğinin faktör desenini belirlemek için yapılan açımlayıcı faktör analizinde, yedi maddenin (s14, s20, s23, s30, s31, s35, s40) binişik olduğu görülmüştür. Bu maddelerin analiz dışı bırakılması sonucu maddelerin faktör yük değerleri (F1, F2, F3) ve ortak faktör varyansları (h^2) tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3'te görüldüğü gibi birinci faktörde yer alan maddelerin faktör yük değeri .710 ile .432 arasında, ikinci faktördeki maddelerin .680 ile .531 arasında, üçüncü faktördeki maddelerin faktör yük değeri ise .675 ile .367 arasında değişmektedir.

Tablo	3.	Biyoloji	Tutum	Ölçeğinin	Faktör			Deseni
					F1	F2	F3	
					Faktörler(F1-F2-F3)			
Maddeler					Ortak Faktör Varyansı (h ²)			
					F1	F2	F3	h ²
					.710	.189	.214	.585
					.658	.045	.188	.470
					.635	.151	.096	.435
					.632	.308	.286	.576
					.606	.203	.130	.425
					.581	-.083	.173	.374
					.574	.410	.051	.500
					.574	.439	.163	.548
					.520	.216	.279	.394
					.517	.113	.230	.332
					.474	.333	.121	.350
					.449	.170	.025	.231
					.432	.063	.203	.231
					.343	.680	.222	.629
					.350	.667	.079	.573
					.113	.665	.306	.548
					.189	.641	.152	.469
					.036	.610	.042	.375
					.075	.539	.075	.301
					.166	.531	.254	.374
					.288	.144	.675	.745
					.265	.132	.672	.555
					.071	-.032	.637	.411
					-.034	.125	.629	.412
					.258	.108	.514	.342
					.185	.309	.458	.339
					.217	.150	.384	.217
					.227	.137	.384	.244
					.234	.240	.367	.247

*Ölçekte yer alan olumsuz ifadeler

Ortak faktör varyansı yani ölçeğin faktörler aracılığıyla açıklanan oranı incelendiğinde .20'den düşük bir orana rastlanmamıştır. Şencan (2005)'e göre ortak varyans .20'den düşük olursa, bu madde ölçekten çıkarılarak tekrar analiz yapılmalıdır (Akt. Çokluk ve ark. 2012).

Üç faktör için, faktörlerin toplam varyansa yaptıkları katkının birinci faktör için %29.38, ikinci faktör için %6.11, üçüncü faktör için %5.81 olduğu görülmüştür. Belirlenen üç faktörün varyansa yaptıkları toplam katkı ise %41.31'dir. Scherer, Wiebe, Luther ve Adams (1988)'e göre faktör analizinde açıklanan varyansın %40 ile %60 arasında olması yeterli olarak kabul edilebilir (Akt. Tavşancıl, 2005). Bu açıdan bu araştırmada elde edilen varyans miktarının yeterli düzeyde olduğu söylenebilir.

Açımlayıcı faktör analizine dayalı olarak belirlenen faktörlere, madde içerikleri dikkate alınarak isim verilmeye çalışılmıştır. Buna göre birinci faktöre "Biyolojiye yönelik kendine duyulan güven", ikinci faktöre "Biyolojiye yönelik ilgi", üçüncü faktöre "Biyolojinin önemi" isimleri verilmiştir. Yeşilyurt ve Gül' (2009) ün çalışmalarında da benzer faktörlerin olduğu görülmüştür.

Üç faktör altında toplanan 29 madde Cronbach Alpha güvenilirlik analizine tabi tutulmuştur. Birinci faktörün Cronbach Alpha katsayısı .86, ikinci faktörün .80, üçüncü faktörün .75 ve tüm ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı .90 olarak hesaplanmıştır. Kayış (2005) ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısının; $.80 \leq \alpha < 1.00$ aralığında olması halinde ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğunu belirtmiştir. Bu bulguya dayalı olarak biyoloji tutum ölçeğinin alt ölçekleri ve ölçeğin genelinde maddeler arası iç tutarlılığın ve ayırt ediciliğinin yüksek olduğu ve güvenilir olduğu söylenebilir.

Tablo 4 incelendiğinde, ölçekte yer alan maddelerin madde-toplam korelasyonu .34 ile .68 arasında değiştiği görülmektedir. Genel olarak, maddelerin madde toplam korelasyonu .30 ve .30'dan daha yüksek ise bireyleri iyi derecede ayırt ettiği söylenebilir (Büyüköztürk, 2010). Ölçeğin iç tutarlılığının hesaplanmasında, %27 üst ve %27 alt grupların madde ortalama puanları arasında ilişkisiz t testi yapılmıştır. Böylece ölçeğin bireylerin davranışını ne derece ayırt ettiği belirlenmeye çalışılmıştır. Örneklemin büyük olduğu göz önüne alınarak, küçük farkların anlamlı çıkması ihtimaline karşılık $\alpha = .001$ düzeyinde seçilerek analiz yapılmıştır. Faktör analizi sonucu kalan maddelerin hepsi için t değerinin anlamlı ($p < .001$) olduğu görülmüştür.

Tablo 5'e göre, ölçekte yer alan birinci faktör, ikinci ve üçüncü faktör ve toplam puanla anlamlı bir ilişki göstermiştir ($p < 0.01$). Ölçeğin toplam boyutu da tüm faktörlerle anlamlı ilişki ($p < 0.01$) göstermektedir. Birinci faktör ikinci faktörle .589; üçüncü faktörle .524; nihai ölçek ile .915 değerinde pozitif yönde anlamlı ilişki göstermektedir. İkinci faktör, üçüncü faktörle .461; nihai ölçek ile .796 değerinde pozitif yönde anlamlı ilişki göstermektedir. Tablo 5'te görüldüğü gibi biyoloji tutum ölçeği puanları ile ölçüt arasındaki korelasyon analizine ilişkin aritmetik ortalama değerleri 18.57 ile 102.34 arasında, standart sapma değerleri ise 3.48 ile 16.42 arasında değişmektedir.

Doğrulayıcı Faktör Analizi İle İlgili Bulgular

Açımlayıcı faktör analizi sonucu ortaya çıkan üç faktörlü yapının doğruluğunu test etmek için yapısal eşitlik modeli üzerine kurulmuş doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır.

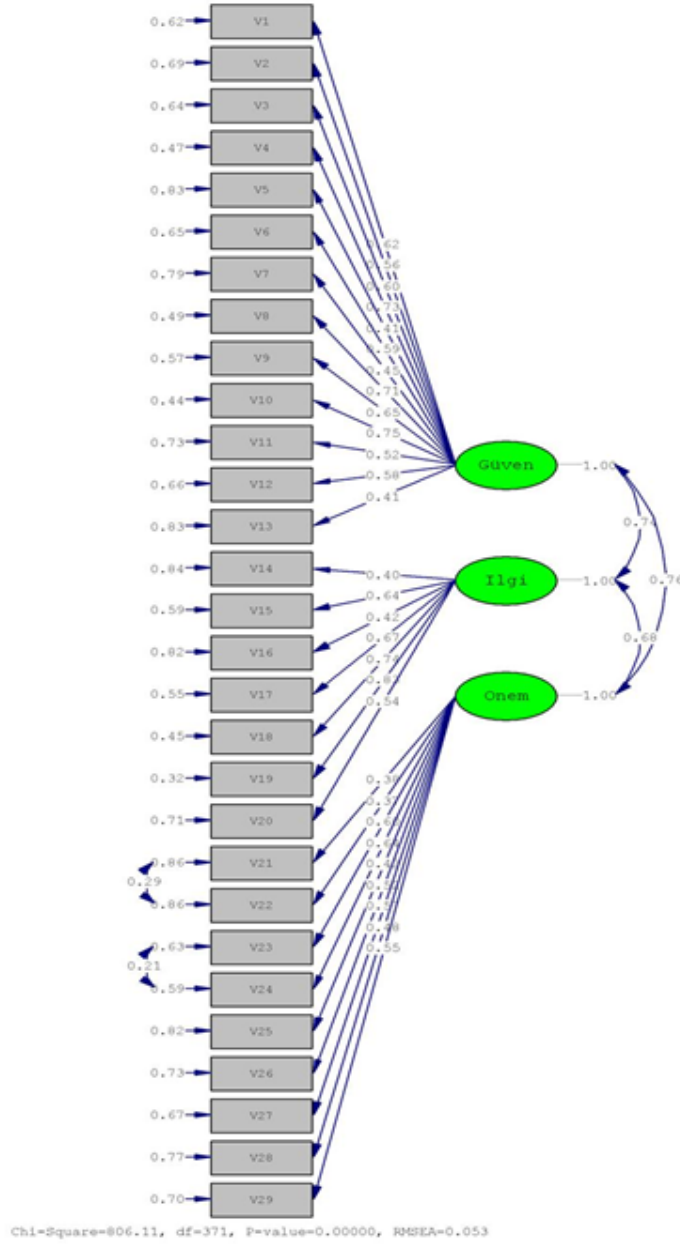
Tablo 5. Ölçek Puanları ile Ölçüt Arasındaki Korelasyon Analizi Sonuçları

	Ölçek					
	F1	F2	F3	Toplam	X	ss
F1	1	.589(**)	.524(**)	.915(**)	43,65	8.90
F2	.589(**)	1	.461(**)	.796(**)	23.24	5.19
F3	.524(**)	.461(**)	1	.715(**)	18.57	3.48
ÖlçekToplam	.915(**)	.796(**)	.715(**)	1	102.34	16.42

N:411 r:Pearson korelasyonu F_n: Faktör No **p<0.01

Tablo 4. Açıklayıcı Faktör Analizi Sonucunda Ölçekte Yer Alan Maddelere İlişkin Madde Analizi Sonuçları

Faktör	Madde No	Madde-Toplam Korelasyonu (r)	Ortalama Puan		t değeri	p
			%27 Alt Grup	%27 Üst Grup		
Faktör 1						
Cronbach alpha: .868						
	M3F1	.567	3.09	4.39	-10.396	.00
	M9F1	.507	2.56	3.95	-11.515	.00
	M13F1	.555	2.83	4.33	-12.069	.00
	M15F1	.684	2.46	4.20	-13.550	.00
	M17F1	.389	2.27	3.59	-8.400	.00
	M20F1	.570	2.61	4.06	-10.533	.00
	M21F1	.439	2.58	3.82	-8.022	.00
	M32F1	.632	2.57	4.29	-14.208	.00
	M33F1	.588	2.50	4.03	-13.879	.00
	M39F1	.678	2.54	4.26	-17.179	.00
	M44F1	.483	2.73	4.16	-10.670	.00
	M47F1	.566	2.38	3.85	-11.647	.00
	M52F1	.388	2.51	3.71	-8.667	.00
Faktör 2						
Cronbach alpha: .803						
	M12F2	.398	2.33	3.46	-8.141	.00
	M14F2	.555	2.83	4.21	-10.472	.00
	M18F2	.433	2.73	3.75	-7.804	.00
	M19F2	.596	3.01	4.40	-11.112	.00
	M25F2	.630	1.82	3.90	-16.525	.00
	M26F2	.678	2.46	4.40	-16.446	.00
	M34F2	.474	2.97	4.16	-10.561	.00
Faktör 3						
Cronbach alpha: .752						
	M2F3	.348	4.02	4.67	-6.485	.00
	M4F3	.351	4.19	4.75	-6.488	.00
	M7F3	.566	3.19	4.61	-11.382	.00
	M8F3	.580	3.29	4.64	-12.026	.00
	M10F3	.372	2.97	4.25	-8.349	.00
	M28F3	.420	3.20	4.42	-9.824	.00
	M31F3	.432	3.50	4.58	-10.253	.00
	M40F3	.393	2.96	4.29	-9.847	.00
	M51F3	.463	2.88	4.18	-11.085	.00



Şekil 3. Biyoloji Tutum Ölçeği'nin Yapı Geçerliği için Yapılan Doğrulayıcı Faktör Analizi

Şekil 3'te görüldüğü gibi, model örtük değişken olan "Biyolojiye yönelik kendine duyulan güven", "Biyolojiye yönelik ilgi" ve "Biyolojinin önemi" değişkenlerinin, gözlenen değişken olan 29 ölçek maddesini doğru olarak test edebildiğine ilişkin bir regresyon eşitliği üzerine kurulmuştur.

Doğrulayıcı faktör analizi sonucu hesaplanan uyum indeksleri ve Schermelleh-Engel, Moosbrugger and Müller (2003)'e göre bunların kabul edilebilir aralıkları Tablo 6'da verilmiştir. Çalışmadaki gözlenen uyum indeksi değerlerine bakıldığında, bu değerlerin kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu söylenebilir.

Tablo 6. Doğrulatory Faktör Analizi Sonucunda Gözlenen Uyum İndeksleri ve Kabul Edilebilir Değer Aralıkları

Uyum İndeksleri	Kabul Edilebilir Değer Aralıkları	Çalışmadaki Gözlenen Değer
Ki-Kare/ Serbestlik Derecesi(χ^2/df)	$2.00 < \chi^2/df \leq 3$	$\chi^2/df = 2.41$
GFI	$.90 \leq GFI < .95$.87
AGFI	$.85 \leq AGFI < .90$.85
NNFI	$.95 \leq NNFI < .97$.96
CFI	$.95 \leq CFI < .97$.96
RMSEA	$.05 < RMSEA \leq .08$.059

GFI= Goodness-of-fit index;

NNFI= Nonnormed fit index

AGFI= Adjusted goodness-of-fit index

CFI=Comparative fit index

RMSEA=Root mean square error of approximation

Bu aşamadan sonra modelin iyileştirilmesi için modifikasyon önerileri incelenmiştir. Sonuçta V22 ve V21 kodlu (3. ve 1. madde) maddeler ile V24 ve V23 kodlu (6. ve 5. madde) maddelerin hata varyansları arasındaki ilişki ve anlamca birbirine benzer olduğu görülmüş ve modelin uyum indeksleri tekrar incelenmiştir. Yapılan ilk modifikasyon analizinde bir serbestlik derecesinde ki-kare farkı incelendiğinde modifikasyonun ki-kareye manidar bir katkı sağladığı (bir serbestlik derecesinde ki-kare farkı=41.60, $p=.00$) görülmektedir. χ^2/df değeri yaklaşık 2.28 olarak bulunmuştur. Yapılan ikinci modifikasyon analizinde ise modifikasyonun ki-kareye yine manidar bir katkı sağladığı (bir serbestlik derecesinde ki-kare farkı=47.49, $p=.00$) görülmüştür. χ^2/df değeri yaklaşık 2.17 olarak bulunmuştur. Yapılan bu iki modifikasyon sonucunda RMSEA değeri .053, GFI değeri .88, CFI değeri .97, NFI değeri .94, NNFI değeri .96 ve AGFI değeri ise .86 olarak hesaplanmıştır. Yapılan modifikasyonlarla birinci modele göre uyumun daha iyi düzeyde olduğu görülmektedir. Bu açıdan üçüncü maddeyi de kapsayan birinci maddenin ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Yine aynı şekilde beşinci maddenin üçüncü faktördeki maddelere anlamca daha yakın olduğu ve altıncı maddeyi kapsadığı düşünülerek ölçekten çıkarılması uygun görülmüştür. Bu çerçevede biyoloji tutum ölçeğinin 27 maddeden oluşan 3 faktörlü

yapısının bir model olarak doğrulandığı ifade edilebilir.

Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada, öğretmen adaylarının biyolojiye yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla bir ölçek geliştirilmiştir. Ölçeğe uygulanan açımlayıcı faktör analizleri ile ölçeğin üç faktörlü bir yapıda olduğu bulunmuş ve bu model üzerine kurulan yapının doğruluğu, doğrulatory faktör analizi ile test edilmiştir. Elde edilen bulgular, ölçeğin üç boyutlu bir yapı gösterdiğini destekler niteliktedir. Ölçeğin genelinden elde edilen güvenilirlik katsayısı 0.90 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu değere göre, ölçeğin oldukça güvenilir bir ölçme aracı olduğu söylenebilir. Bu çalışma sonucu geliştirilen ölçeğin, öğretmen adaylarının biyolojiye yönelik tutumlarını ortaya koyabileceği düşünülmektedir.

Geliştirilen biyolojiye yönelik tutum ölçeği üç boyutludur (Biyolojiye yönelik kendine duyulan güven, biyolojiye yönelik ilgi ve biyolojinin önemi). Bu üç boyut dışında başka boyutlar da ölçeklerde kullanılabilir. Diğer bir ifadeyle biyoloji kitapları, öğretim elemanı özellikleri, laboratuvar çalışmaları ve teknoloji boyutlarını da içeren ölçeklerin geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılması alana katkı sağlayacaktır. Bireylerin biyolojiye yönelik tutumlarını etkileyen birçok faktör

söz konusudur, bu faktörleri belirlemek öğretim programları hazırlanırken bunlara da yer vermek öğretimin etkinliğini arttıracak, biyolojiye yönelik başarının arttırılmasında etkin bir rol oynayacaktır. Özellikle gelecek nesillerin yetişmesinde büyük önemi olan öğretmen adaylarının biyolojiye yönelik olumlu tutumları da genel olarak biyoloji başarısının artmasında çok etkili olacaktır.

Öğretmen adaylarına yönelik hazırlanan ölçek geliştirme çalışmaları birçok alanda olmasına karşın, alan yazında öğretmen adaylarının biyolojiye yönelik tutumlarını belirlemek için geliştirilen bir ölçeğe rastlanmamıştır. Son zamanlarda biyoloji bilimine dayalı ortaya çıkan gelişmelerden dolayı çok önemli görülen (Yeşilyurt ve Gül, 2009) bu bilim alanına özellikle geleceğin öğretmenleri tarafından nasıl bir tutum geliştirildiğinin belirlenmesi ve eğitim-öğretim sisteminde bu tutumları da göz önünde bulundurarak iyileştirmeler ve değişimler yapılabilir. Ayrıca öğretmen adaylarının öğretmenlik yaşantılarında da eğitim verecekleri öğrencileri biyolojiye yönelik geliştirdikleri tutumlarını etkileyecekleri de söylenebilir. Dolayısı ile özellikle öğretmen adaylarının biyoloji tutumlarının belirlenmesi bu açıdan önemlidir. Erden (1995) öğrenci tutumlarının bir derse yönelik başarılarında önemli etkisi olduğunu belirterek tutumları değiştirmenin çok zor olduğunu, öğrencilerin tutumlarını değiştirebilmek için öncelikle öğrenci özelliklerinin ve tutumlarının oluşmasına ve gelişmesine etki eden faktörlerin belirlenmesinin gerekli olduğunu dile getirmiştir. Buna göre geçerli ve güvenilir olan bu tutum ölçeği, öğretmen adaylarının biyolojiye yönelik tutumlarının hangi değişkenlerden etkilendiğini belirlemek için kullanılabilir. Chuang and Cheng (2003) ve Durmaz (2004)'a göre öğrenciler genelde biyoloji derslerinde zorlanmaktadırlar. Bu duruma neden olarak da öğrencilerin biyolojiye yönelik olumsuz tutumlara sahip olması gösterilebilir (Chuang and Cheng, 2003). Yapılan birçok çalışmada da öğrenci tutumlarını etkileyen bilgisayar destekli eğitim, işbirlikli öğretim yöntemi, öğrenme ortamı, öğretim metotları, cinsiyet, lise türü gibi değişkenlerin tutumu etkilediği görülmektedir (Ekici ve Hevedanlı, 2010; Hevedanlı ve Akbayın, 2006; Nwagbo, 2006; Soyibu and Hudson, 2000; Telli ve Çakıroğlu,

2002). Geliştirilen bu ölçek ile öğretmen adaylarının biyolojiye yönelik tutumlarının, biyolojiye yönelik ilgiden mi, kendine duyulan güvenden mi ya da biyolojinin öneminden mi etkilendiğini belirlemeye yönelik çalışmalar yapılabilir ve çeşitli değişkenlerin bu faktörleri aynı zamanda biyolojiye yönelik tutumu nasıl etkileyeceği konusunda bir fikir sahibi olunabilir. Korkmaz (2009)'a göre kendine güven duymayan öğrencilerin içsel gelişimleri düşüktür. Bu açıdan geliştirilen ölçekteki "biyolojiye yönelik kendine duyulan güven" faktörü öğretmen adaylarının içsel gelişimlerini belirleme de yardımcı olacaktır. Yetkin (1998)'e göre biyoloji bilgisi ile ancak doğadaki türlerin varlığı, yararları, önemleri anlaşılabilir. Biyoloji bilgisi ile insanların kendi sağlıklarını önemsedikleri, halk sağlığı bilincinin geliştiği, kötü alışkanlıklarla mücadelenin kavrandığı söylenebilir. Berkant (2002)'a göre biyoloji ve biyoloji öğretimi ile elde edinilen bilgiler, insanların yaşamlarına aktarılmasında önemlidir. Biyoloji doğayı temsil eder ve öğrenciler biyolojide birçok bilgiyle karşılaşmaktadır. Bu açıdan biyolojinin ne kadar önemli olduğu vurgulanmaktadır. Geliştirilen bu ölçekteki "biyolojinin önemi" alt faktörü altında da bu konuya vurgu yapılmıştır. Bu ölçekle beraber öğretmen adaylarının biyolojinin önemi konusundaki tutumları da böylelikle belirlenmiş olacaktır. Yılmaz (2012)'a göre bireylerin başarı motivasyonu için tutum ve özyeterliliklerinin dikkate alınması gereklidir. Öğretmen adaylarının bir alana ilişkin tutumlarının araştırılması onların aynı zamanda başarılı olma isteklerinin açıklanmasında yardımcı olur. Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo (2006) da biyolojiye olan ilginin sadece doğayla alakalı aktivite ve ilgileri iletmeyeceğini aynı zamanda da çevresel sorumluluğa karşı olumlu bir tutum yaratacağını belirtmişlerdir. Krapp (2002) birçok çalışmada ilginin öğrenme aktivitesini tetiklediğini ve derinlemesine öğrenme düzeyine yol açtığını belirtmiştir. Dolayısıyla geliştirilen bu tutum ölçeği ile eğitim ve öğretimde önemli bir yer tutan, ilgi ve özellikle öğretmen adaylarının biyolojiye yönelik ilgileri de incelenmiş olacaktır.

Arıca ve Ilgaz (2007) geliştirilen bir ölçeğin farklı örneklemeler üzerinde kullanılarak yeniden geçerlik ve güvenirliliğinin incelenmesinin o ölçeği kaliteli ve kullanışlı

yapacağını söylemiştir. Dolayısıyla bu ölçeğin de kalitesinin ve kullanılabilirliğinin artması için çeşitli araştırmacılar tarafından çalışmalarında kullanılması önerilmektedir. Ayrıca çeşitli

değişkenlerin biyolojiye yönelik tutumu nasıl etkileyeceğine dair yapılacak çalışmalar da alana katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Arıcak O.T. ve Ilgaz G. (2007). Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi ile biyoloji dersi tutum ölçeğinin yapı geçerliliğinin incelenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research*, 28, 1-8.
- Berkant, H. G. (2002). Orta öğretim biyoloji derslerinin, biyolojik nedenselliğe dayalı olarak işlenmesi. İnternet'ten 22 Temmuz 2013'de http://infobank.fedu.odtu.edu.tr/ufbmek-5/netscape/b_kitabi/PDF/Biyoloji/bildiri/t13d.pdf adresinden alınmıştır.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk S., Kılıç Çakmak E., Akgün O.E., Karadeniz S., and Demirel F. (2011). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi.
- Chuang, H.F. ve Cheng, Y.J. (2003). A study on attitudes toward biology and learning environment of the seventh grade students. *Chinese Journal of Science Education*, 11 (2), 171-194. İnternet'ten 22 Temmuz 2013'de <http://www.fed.cuhk.edu.hk/en/cjse/200300110002/0171.htm> adresinden alınmıştır.
- Çimer, A. (2012). What makes biology learning difficult and effective: Students' views. *Educational Research and Reviews*, 7(3), 61-71.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2012). Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve Lisrel uygulamaları. Ankara: Pegem Akademi.
- Dhindsa, H., S. ve Chung, G. (2003). Attitudes and achievement of Bruneian science students. *International Journal of Science Education*, 25 (8), 907-922.
- Doğru, M. ve Kıyıcı, F.K. (2005). Fen eğitiminin zorunluluğu. M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Ed.), *İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretimi* (ss.1-24). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Durmaz, H. (2004). Nasıl bir fen eğitimi istiyoruz? *Yaşadıkça Eğitim*, Sayı. 83-84 (Temmuz-Eylül/Ekim-Aralık), 38-40.
- Ekici, G. (2002a). Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar dersine yönelik tutum ölçeği (BÖLDYTÖ). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 62-66.
- Ekici, G. (2002b). Biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8, 136-143.
- Ekici, G. ve Hevedanlı M. (2010). Lise öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(4), 97-109. İnternet'ten 12 Mayıs 2013'de <http://www.tused.org> adresinden alınmıştır.
- Erden, M. (1995). Öğretmen adaylarının öğretmenlik sertifikası derslerine yönelik tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 99-104.
- Hamurcu, H. (2002). Fen bilgisi öğretiminde etkili tutumlar. *Eğitim Araştırmaları*, 8, 144-152.
- Hevedanlı, M. ve Akbayın, H. (2006). Biyoloji öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin başarı, hatırd tutma ve derse yönelik tutum üzerindeki etkileri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6,21-31.
- Jones, M. G., Howe, A. ve Rua, M. J. (2000). Gender differences in students' experiences, interests, and attitudes toward science and scientists. *Science Education*, 84 (2), 180-192.
- Kayış, A. (2005). Güvenirlilik analizi. Ş. Kalaycı (Edt.), *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. (ss. 404-409). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Koçakoğlu M. ve Türkmen L. (2010). Biyoloji dersine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (2), 229-235-245.
- Korkmaz, Ö. (2009). Eğitim fakültelerinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeylerine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(4), 879-902.

- Krapp, A. (2002) Structural and dynamic aspects of interest development: theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, 12, 383–409.
- McMillan, J.H. and Schumacher S. (2010). Evidence-based inquiry. *Research in education*. United States of America: Pearson Education, s.511.
- Nwagbo, C. (2006). Effects of two teaching methods on the achievement in and attitude to biology of students of different levels of scientific literacy. *International Journal of Educational Research*, 45(3) , 216-229.
- Osborne, J., Simon, S. ve Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9) 1049-1079.
- Pehlivan, H. ve Koseoğlu, P. (2010). The reliability and validity study of the attitude scale for biology course. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2185-2188. İnteret'ten 22 Temmuz 2013'de http://ac.els-cdn.com/S1877042810003447/1-s2.0-S1877042810003447-main.pdf?_tid=57c845a4-05ac-11e3-a41b-00000aab0f27&adacdnat=1376572531_c1f414efaca8433424d2e4655a01c573 adresinden alınmıştır.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., ve Muller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research-Online*, 8, 23-74. İnternet'ten 22 Temmuz 2013'de www.cob.unt.edu/slides/paswan/busi6280/Y-Muller_Erfurt_2003.pdf adresinden alınmıştır.
- Soyibo, K. ve Hudson, A. (2000). Effects of computer-assisted instruction (CAI) on 11th graders' attitudes to biology and CAI and understanding of reproduction in plants and animals. *Research in Science and Technological Education*, 18(2), 191-199.
- Tavşancıl, E. (2005). Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi. (İkinci Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Tekkaya, C., Özkan, Ö., Sungur, S. ve Uzuntiryaki, E. (2000, Eylül). Öğrencilerin biyoloji konularındaki anlama zorlukları. Hacettepe Üniversitesi, IV. Fen Bilimler Eğitim Kongresi'nde sunulmuş sözlü bildiri. Ankara.
- Telli, S. ve Çakıroğlu, J. (2002). Biyoloji Sınıfındaki Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Biyolojiye Yönelik Tutumlarına Etkisi. 16-18 Eylül ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş poster. İnternet'ten 22 Temmuz 2013'de http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/b_kitabi.htm adresinden alınmıştır.
- Yeşilyurt S. ve Gül Ş. (2009). Biyoloji tutum ölçeği. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 239-258.
- Yetkin, Y. (1998). Biyoloji eğitimi ile sağlanan davranış değişikliklerinin insanın yücelişi ve dünya barışına katkısı. *Tubitak*, 22, 347-367. İnternet'ten 22 Temmuz 2013'de <http://journals.tubitak.gov.tr/biology/> adresinden alınmıştır.
- Yetkin, Y. (2000, Eylül). Biyoloji eğitimi, öğretimi ve öğretmen yetiştirilmesinde yeni yaklaşımlar: Biyoloji felsefe ve mantığının anlaşılması. 6-8 Eylül Hacettepe Üniversitesi IV. Fen Bilimleri Eğitim Kongresi'nde sunulmuş sözlü bildiri. Ankara.
- Yılmaz H. ve Sünbül, A.M. (2003). Öğretimde planlama ve değerlendirme. Konya: Çizgi Kitapevi.
- Yılmaz, M. (2012). Biyoloji öğretmeni adaylarının biyolojide başarılı olma motivasyonunu yordayan değişkenlerin incelenmesi. 27-30 Haziran Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, X. Ulusal FEN Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İnternet'ten 22 Temmuz 2013'de http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2299-28_05_2012-23_13_39.pdf adresinden alınmıştır.
- Uitto, A., Juuti, K., Lavonen, J. ve Meisalo, V. (2006). Students' interest in biology and their out-of-school experiences. *Journal of Biological Education*, 40(3), 124-129.
- Üredi, I., ve Üredi, L. (2005). Öğretmen adaylarının sınıf öğretmenliği bölümüne ilişkin tutumlarının incelenmesine yönelik bir program değerlendirme çalışması. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2). İnternet'ten 12 Ağustos 2012'de <http://www.istekyasam.com/edu7dergi/makaleler.htm> adresinden alınmıştır.

Summary

Introduction

Attitudes significantly affect the success of certain educational activities. Therefore, students' attitudes towards biology, a branch of science, should be developed in a positive direction. A positive attitude towards biology can be influenced by the classroom environment, and by the choice of educational activities to further this intent. The use of many foreign words and few and limited explanations or definitions in biology lectures can reduce students' interest and concentration in the subject. As a result, biology becomes an unattractive, seemingly meaningless and dull lecture for students.

There are few biology scales developed with confirmatory factor analysis in the literature. Similarly, these scales have been designed for high-school students. There is no scale developed for university students and pre-service teachers. For this reason, this study is expected to fill the gap in this field. Considering all of these issues, the aim of the study was to develop a valid and reliable biology attitude scale to determine attitudes of pre-service teachers towards biology.

Methodology

The study group consists of 500 pre-service teachers who took biology lecture and study in science teaching and classroom teaching departments of the Faculty of Education at selected universities (Manisa Celal Bayar University, Karadeniz Technical University, Gazi University and Kars Kafkas University) within the 2010-2011 academic year. In conclusion, statistical analyses were made on data of 412 pre-service teachers (212 females and 200 males). An item pool consisting of 55 items was designed. These items were evaluated by experts in Biology Assessment and Evaluation and Turkish Philology fields, in order to test content validity. In accordance with expert opinions, 15 items were excluded from the scale. A five-point likert scale with 40 items was designed and 5-point grading was determined as follows: strongly agree (5), agree (4), neutral (3), disagree (2), and strongly disagree (1).

Findings

Corrected item-total score correlations of the scale were analyzed, items with low item-total score correlation values (4,9,25 and 34. Items) were excluded from the scale, and the item number was reduced to 36. In order to determine distinctiveness of these items, a t-test was used to clarify whether there is any significant difference between the item-total mean scores of the sub 27% and top 27% groups. As a result, it was found that each item was distinctive at the sufficient level ($p < .00$).

According to the results of explanatory factor analysis, the Kaiser-Meyer Olkin (KMO) value was found to be 0.931. According to the results of the Barlett's sphericity test, chi-square value was found to be significant ($\chi^2 = 5403.83$; $p < .05$). Data was obtained from multivariate normal distribution and factor analysis could be performed.

According to the factors' variance values and scree plot graph, it was found that the scale could be developed with three factors. In the three-factor structure, the explained total variance rate was found to be 41.31%. It was found that seven items (s14, s20, s23, s30, s31, s35, s40) were cyclical. These items were excluded from the analysis. The determined factors were named considering item contents. Accordingly, the first item was titled as "self-esteem for biology," the second item was titled as "interest towards biology," and the third item was titled "the importance of biology."

The Cronbach Alpha reliability analysis was performed for 29 items collected under three factors. The Cronbach Alpha coefficient was calculated as .86 for the first item, .80 for the second item, .75 for the third item and .90 for the whole scale.

According to the results of confirmatory factor analysis, modification recommendations for model improvement were investigated. In conclusion, it was found that the relationship between the error variances of the items coded V22 and V21 (the third and first items) and V24 and V23 (the sixth and fifth items) were significantly similar to each other and fit indexes of the model were re-investigated. In these modifications, the fit was found to be

at higher levels compared to the first model. Consequently, the first and fifth items were excluded from the scale. In this framework, the three-factor structure of biology attitude scale with 27 items was confirmed as a model.

Discussion

The attitude towards biology was restricted to three dimensions in this scale. Therefore, validity and reliability studies including biology books, attributes of lecturer, laboratory studies and technologic dimensions will contribute to the literature.

There is no scale developed for university students and pre-service teachers in the literature. It is important to determine the attitudes of teachers of the future towards this science branch, which is of great importance, and improvements and changes can be made to the education and training system considering these attitudes. Moreover, it can be said that during the teaching experiences of pre-service teachers, students will affect their attitudes towards biology. Therefore, it is especially important to determine attitudes of pre-service teachers towards biology. This scale can be used to determine the factors that affect the attitudes of pre-service teachers towards biology such as interest in biology, self-esteem or the importance and benefits of biology. In addition, studies on how various variables can affect the attitude towards biology will contribute to the literature.