



LABORATUVAR BECERİLERİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEĞİ GELİŞTİRME ÇALIŞMASI *

A STUDY ON DEVELOPING ATTITUDE SCALE TOWARDS LABORATORY SKILLS

Fatma ALKAN**, Emine ERDEM ***

ÖZET: Bu çalışmanın amacı öğrencilerin laboratuvar becerilerine yönelik tutumlarını tespit etmek için geçerli ve güvenilir bir tutum ölçeği geliştirmektir. Literatür taraması yapıldıktan sonra oluşturulan 35 maddelik taslak ölçek 5'li likert tipinde düzenlenmiş ve Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 354 öğretmen adayına uygulanmıştır. Yapılan açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin 4 faktörlü bir yapıya sahip olduğu ve 25 maddeden oluştuğu tespit edilmiştir. Doğrulayıcı faktör analizi ile ölçeğin yeterli uyum indekslerine sahip olduğu belirlenmiştir. Ölçeğin bütünü için Cronbach-Alfa iç tutarlık katsayısının 0.910, araç-gereç ve kimyasalları tanıma alt boyutunda 0.916, dönütleri dikkate alma alt boyutunda 0.774, laboratuvarında iletişim alt boyutunda 0.809 ve kendini hazır hissetme alt boyutunda 0.643'dür. Tüm bu bulgular ölçeğin geçerli ve tatmin edici düzeyde güvenilirliğe sahip olduğuna ilişkin sonuçlar ortaya sunmaktadır.

Anahtar sözcükler: kimya laboratuvarı, laboratuvar becerileri, laboratuvar becerilerine yönelik tutum

ABSTRACT: The aim of this study is to develop a reliable and valid scale to measure students' attitudes towards laboratory skills. After literature review, a five-point Likert type scale was prepared which was consisting of 35 items and administered to a sample of 354 university student who was attending a teacher training program at Hacettepe University. At the end of the data analysis four factors and twenty five items are determined respecting statistics laboratory skills by using Explanatory Factor Analysis. Through Confirmatory Factor Analysis was decided that determined factors have adequate indexes. Cronbach Alpha internal consistency coefficient for the whole scale was found to be 0.910, for recognizing the materials and chemicals subdimension was found to be 0.916, for considering feedback subdimension was found to be 0.774, for the communication in the laboratory subdimension was found to be 0.809 and for the feeling ready her/his-self subdimension was found to be 0.643. These findings show that the scale is valid and sufficiently reliable.

Keywords: chemistry laboratory, laboratory skills, attitudes towards laboratory skills

1. GİRİŞ

Laboratuvar uygulamaları eğitimi etkileyen önemli bir faktördür. Laboratuvarın temel felsefesi olayların denenerek sonuçlarının gözlenmesidir. Eğitim-öğretim hayatında önemi yadsınmaz laboratuvar faaliyetlerinin sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için öğretmenlerin laboratuvar ile ilgili bilgi donanımına, bazı teknik becerilere ve laboratuvara yönelik olumlu tutuma sahip olmaları gerekmektedir. İnsan davranışında dolayısıyla psikoloji biliminde tutumlar büyük önem taşımaktadır. Tutum, kişinin sahip olduğu değerler sistemine bağlı olarak bir simgeyi, bir nesneyi, bir kişi ya da dünyayı iyi veya kötü, yararlı veya zararlı yönleri ile algıladığı bir ön düşünce biçimidir (Demir, 2005).

Öğrencilerin belirli bir derse veya konuya yönelik tutumlarının o derse veya konuya olan başarısını nasıl etkilediği konusunda birçok araştırma yapılmıştır. Tutumların öğrenme süreçleriyle ilişkisi irdelendiğinde kişinin dersteki başarısını birebir etkilediği tespit edilmiştir. Tutumların ayrıca öğrencinin kendine duyduğu özgüven, ailesinin sosyoekonomik durumu, okulun fiziksel durumu, cinsiyet, yaş, öğrencinin güdülenme düzeyi, öğretmenin tutumu ve ders işlenmesi sırasında kullandığı öğretim yöntem ve teknikleri ile ilişkisi de incelenmiştir. Bir öğrenci dersten ne kadar çok zevk alırsa o dersteki bilgileri öğrenmesi, kabullenmesi ve günlük hayatta kullanması o kadar kolay olur. Bu durum derse yönelik olumlu tutumun gelişmesinde önemlidir (Kozcu Çakır, Senler, Taşkın, 2007).

* Bu çalışma "Kendi Kendine Öğrenmenin Kimya Laboratuvarında Öğrenci Başarısına, Öğrenme Hazırlanışına, Laboratuvar Becerilerine Yönelik Tutumuna ve Endişesine Etkisi" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

** Dr., Hacettepe Üniversitesi, e-posta: alkanf@hacettepe.edu.tr

*** Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, e-posta: erdeme@hacettepe.edu.tr

Laboratuvar faaliyetlerinde de öğrencilerin tutumlarının dersin işleyişini ve başarıyı etkileyeceği düşünülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin laboratuvar becerilerine yönelik tutumlarının belirlenmesi ve laboratuvara ve laboratuvar becerilerine yönelik olumlu tutumlarının geliştirilmesi ile çalışmaya başlanmalıdır.

Literatür incelendiğinde fen derslerine veya laboratuvar derslerine yönelik tutum ölçekleri (Geban, Ertepinar, Yılmaz, Atlan, ve Şahbaz, 1994; Bilgin, Özarlan ve Bahar, 2006; Pell ve Jarvis, 2001; Kind, James ve Barmby, 2007), kimya laboratuvarına karşı tutum ölçeği (Budak, 2001), biyoloji öğretmenlerinin laboratuvar dersine yönelik tutum ölçeği (Ekici, 2002), kimya eğitimine yönelik bir tutum ölçeği (Şimşek, 2002), fizik laboratuvarı tutum ölçeği (Nuhoğlu ve Yalçın, 2004) gibi bir derse yönelik tutumların ölçüldüğü çalışmalar gözlenmektedir. Bu araştırmaların büyük bir çoğunluğunda ilköğretim öğrencilerinin veya öğretmen adaylarının derslere karşı tutumları belirlenmeye çalışılmıştır. Laboratuvara yönelik ölçekler incelendiğinde ölçeklerin öğrencilerin, öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının laboratuvar çalışması ile ilgili genel tutumlarını tespit etmeye yönelik maddeler içerdiği fakat öğrencilerin laboratuvar çalışmalarında kullandıkları cam malzeme, kimyasal madde, laboratuvar güvenliği bilgileri ve iletişim gibi daha özelleşmiş bir konu olan laboratuvar becerilerine odaklanılmadığı dikkati çekmiştir. Literatür incelendiğinde öğretmenlerin, öğretmen adaylarının veya öğrencilerin laboratuvar becerilerine yönelik tutumlarını belirlemeye yönelik hazır bir ölçeğe ulaşılamamıştır. Bu nedenle kimya laboratuvarında kazanılması gereken beceriler, laboratuvar çalışmalarında kullanılan cam malzeme, kimyasal madde, laboratuvar güvenliği bilgileri ve iletişim becerileri temel alınarak yeni bir ölçek geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı laboratuvar becerilerine yönelik bir tutum ölçeği geliştirmektir.

2. YÖNTEM

Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması kapsamında aşağıdaki aşamalar gerçekleştirilmiştir.

1. Literatür taraması yapılmış ve farklı çalışmalarda kullanılan ölçme araçları incelenmiştir.
2. Elde edilen bilgilerden yararlanarak 40 maddelik bir madde havuzu oluşturulmuştur. Bu ifadeler ölçme değerlendirme, tutumlar ve tutumların ölçülmesi konusunda bilgi sahibi olan uzmanlar tarafından incelenmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda madde havuzundaki maddeler ön elemeyden geçirilmiş 35 maddelik taslak ölçek deneme uygulaması için hazır hale getirilmiştir. 20 olumlu ve 15 olumsuz maddeden oluşan toplam 35 maddelik taslak ölçek cevaplayıcılarda herhangi bir yanlılığa sebep olmayacak şekilde düzenlenmiştir.
3. Hazırlanan tutum cümlelerine verilecek tepkiler beşli derecelemeye uygun olarak düzenlenmiştir. Olumlu maddeler “tamamen katılıyorum=5”, “katılıyorum=4”, “kararsızım=3”, “katılmıyorum=2” ve “kesinlikle katılmıyorum=1” şeklinde 5’ten 1’e doğru puanlanmış; olumsuz maddeler ise “tamamen katılıyorum=1” “kesinlikle katılmıyorum=5” olacak şekilde 1’den 5’e doğru puanlanmıştır.
4. Ölçeğin amacı ve ölçeğin yanıtlama biçimine ait açıklamaların yer aldığı ölçek yönergesi hazırlanmıştır.

Ölçek, deneme uygulaması için Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi OFMA ve FBÖ programlarında öğrenim gören 75 öğretmen adayına uygulanırken, geçerlik ve güvenilirlik analizi çalışmaları için ise 354 öğretmen adayına uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 15.0 ve LISREL 8.7 programlarında analiz edilmiştir. Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin faktör yapısını belirleyebilmek amacıyla açımlayıcı faktör analizi ve faktör yapısının geçerli bir model olup olmadığını ortaya koymak amacıyla ise doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Madde Analizi

Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin bütünü ile ölçülmek istenen tutumu ölçmede, her bir maddenin ölçme gücünü belirlemek için madde analizi yapılmıştır. Ölçeğin madde analizi için korelasyona dayalı analiz ve alt-üst grup karşılaştırması gerçekleştirilmiştir. 35 maddeden oluşan

taslak ölçeğin deneme uygulaması 75 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğine korelasyona dayalı analiz ile madde seçimi yapabilmek amacıyla denemelik ölçekte bulunan madde puanı dizisi ile ölçek puanı dizisi arasında Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı hesaplanmıştır. Her bir maddeye ait korelasyon katsayısı bulunduktan sonra büyükten küçüğe sıralanmış ve 7 maddenin ölçekten çıkarılmasına karar verilmiştir. Laboratuvar becerilerine yönelik tutum maddeleri için alt ve üst grup ortalamalarına dayalı analiz ile madde seçmek amacıyla elde edilen anket verileri en yüksekte en düşük puana göre sıralanmış ve en yüksek ve en düşük puana sahip anketlerin %27'si ayrılmıştır. Böylece madde analizi için 20 kişiden oluşan alt ve üst gruplar oluşturulmuştur. Uygulanan deneme ölçekte yer alan her madde için üst ve alt grupta yer alan deneklerin madde puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için t-testi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda t değerlerinin diğer maddelere göre düşük olduğu belirlenmiş olan 7 madde ölçekten çıkarılmıştır. Son hali oluşturulan 28 maddelik ölçek Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi OFMA ve FBÖ programlarında öğrenim gören 354 öğretmen adayına uygulanmıştır. Elde edilen verilerin incelenmesi sonucunda 18 anket verisinin analize katılmamasına karar verilmiş ve 336 anket geçerli sayılmıştır. Veriler SPSS 15.0 veri paket programına girilmiş analize hazır hale getirilmiştir. Tablo 1'de deneme ölçeğine ilişkin betimsel istatistiklere ve ölçeğin uygulandığı grubun puan dağılımının özelliklerine yer verilmiştir.

Tablo 1: Deneme Ölçeğine İlişkin Betimsel İstatistikler

Madde sayısı	28
Cevaplayan sayısı	336
En Küçük Değer	1.86
En Büyük Değer	5.00
Dizi Genişliği	3.14
Tepe Değer	3.79
Ortanca	3.78
Aritmetik Ortalama	3.79
Standart Sapma	.502
Varyans	.253
Çarpıklık Katsayısı	-.458
Basıklık Katsayısı	1.166

Tablo 1'de laboratuvar becerilerine yönelik tutuma ilişkin 28 maddelik deneme ölçeğine ait tanımlayıcı istatistikler görülmektedir. Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinden elde edilen toplam 336 verinin aritmetik ortalamasının 3.79 ve standart sapmasının 0.502 olduğu görülmektedir. Serinin ortanca değeri 3.78'dir. Serinin en küçük ve en büyük değerleri sırasıyla 1.86 ve 5.00'dir. Tablo 1 incelendiğinde çarpıklık katsayısının -0.458 olduğu görülmektedir, verilerin dağılımı sola çarpıktır denilebilir. Basıklık katsayısı 1.166'dır, buna göre verilerin dağılımının normale göre daha dik olduğu söylenebilir. Bu durum dağılımın normalliğini etkilememektedir.

3.2. Geçerlik

Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin geçerliğinin değerlendirilmesinde kapsam geçerliği ve yapı geçerliği incelenmiştir. Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışmasında ölçeğin kapsam geçerliğini sağlamak için uzman görüşüne başvurulmuş ve ölçeğin kapsam geçerliğini sağladığı ifade edilmiştir. Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin yapı geçerliğine ilişkin bilgi toplamak amacıyla açımlayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Laboratuvar becerileri değişkenine yönelik yapılacak faktör analizi için 336 kişilik örneklem grubu ile çalışılmıştır bu sayı literatüre göre belirlenen değerler arasındadır (akt. Tabachnick ve Fidell, 1983). Faktör analizinin iki temel kullanımı vardır: açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizidir. Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin faktör yapısını belirleyebilmek amacıyla açımlayıcı faktör analizi, faktör yapısının geçerli bir model olup olmadığını ortaya koymak amacıyla ise doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır.

3.2.1. Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Faktör yapısını belirlemek için, faktörlerin elde edilmesinde en yaygın olarak kullanılan yöntemlerden olan "döndürülmüş temel bileşenler analizi" kullanılmıştır. Faktör analizi tüm veri

yapıları için uygun olmayabilir. Verilerin faktör analizi için uygunluğunu belirlemek amacıyla Küresellik testi (Barlett's Test of Sphericity) yapılmıştır. Bu test sonucunda elde edilen chi-square test istatistiğinin anlamlı çıkması verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiğini göstermektedir. Çalışma içerisinde yapılan analiz sonucunda Barlett Testi anlamlı bulunmuştur ($\chi^2= 3989.983$; $p<0.001$). Verilerin ve örneklem büyüklüğünün analize uygun ve yeterli olduğunu belirlemek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin katsayısı tespit edilmiştir. KMO katsayısı 1'e yaklaştıkça verilerin analize uygun olduğu, 1 olması ise mükemmel bir uyum olduğu anlamına gelmektedir (Tabachnick ve Fidell, 1983). Yapılan analiz sonucunda KMO değeri 0.908 olarak bulunmuştur. Elde edilen değerler, veri setinin faktör analizi için uygun olduğunu işaret etmektedir. Faktör yapısını belirlemek ve anlamlı yorumlanabilir faktörler elde etmek amacı ile temel bileşenler analizi ve varimax rotasyonu teknikleri kullanılmış, özdeğer istatistiği 1'den büyük olan ve faktör yükü 0.50'nin üstünde olan veriler dikkate alınmıştır (Tabachnick ve Fidell, 1983).

Değişkenlerden biri ortak varyans (communality) değerinin 0.50'nin altında olması nedeniyle analizden çıkarılmıştır. Ortak varyans bir değişkenin analizde yer alan diğer değişkenlerle paylaştığı varyans miktarıdır ve 0.50'nin altında, düşük ortak varyansa sahip olan değişkenler analizden çıkartılarak faktör analizi yeniden yapılabilir. Bu nedenle ortak varyansı 0.50'nin altında olan 1 madde analiz dışına alınmıştır. Faktör analizi tekrarlanmış veri setinin 5 faktör altında toplandığı görülmüştür. Ölçeğin yapısına uymayan ve birden fazla faktöre yük veren 2 madde ölçekten çıkarılmıştır. Geriye kalan 25 madde özdeğeri 1'in üzerinde olan 4 alt faktörlü bir yapı oluşturmuştur.

Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeği verilerine ilişkin faktör analizi Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2: Laboratuvar Becerilerine Yönelik Tutum Ölçeği Açıklayıcı Faktör Analizi

	Faktör yükü	Öz-Değer	Açıklanan varyans (%)	Ortalama	F	α	p
Araç-Gereç ve Kimyasalları Tanıma		8.764	%25.32	3.89	17.5	.916	0.00
Madde 14	.742						
Madde18	.719						
Madde 2	.692						
Madde 1	.683						
Madde 9	.679						
Madde 13	.673						
Madde 4	.657						
Madde 6	.639						
Madde 16	.638						
Madde 17	.631						
Madde16	.606						
Madde 7	.550						
Madde 12	.548						
Madde 19	.525						
Dönütleri Dikkate Alma		2.008	%11.30	4.11	16.4	.774	0.00
Madde 24	.791						
Madde 20	.666						
Madde 5	.626						
Madde 23	.590						
Laboratuvarda İletişim		1.690	%9.27	3.78	18.8	.809	0.00
Madde 22	.871						
Madde 25	.827						
Madde 21	.711						

Tablo 2'nin devamı:

	Faktör yükü	Öz-Değer	Açıklanan varyans (%)	Ortalama	F	u	p
Kendini Hazır Hissetme		1.123	%8.45	3.26	26.9	.643	0.00
Madde 11	.722						
Madde 8	.720						
Madde 3	.643						
Madde 10	.598						
KMO= 0.910; Barlett Test of Sphericity= 3674.329; (p=0.001)							
Açıklanan Toplam Varyans= % 54.34							

Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeği açımlayıcı faktör analizinin verildiği Tablo 2 incelendiğinde araç-gereç ve kimyasalları tanıma olarak adlandırılan birinci alt faktörün 14 maddeden oluştuğu ve yapı içerisinde her bir faktörün önem derecesi ve ağırlığına ilişkin bilgi veren birinci faktöre ait öz değer 8.764 olduğu görülmektedir. Tek başına bu alt faktör toplam varyansın %25.3'ünü açıklamaktadır. Birinci faktörün parça güvenilirliği 0.916'dır ve p=0.001 düzeyinde anlamlıdır. İkinci alt faktör 4 maddeden oluşmaktadır. Bu faktör dönütleri dikkate alma olarak adlandırılmıştır. Dönütleri dikkate alma faktörüne ait öz değer 2.008 olarak bulunmuştur. Tek başına bu alt faktör toplam varyansın %11.3'ünü açıklamaktadır. İkinci faktörün parça güvenilirliği 0.774'tür ve p=0.001 düzeyinde anlamlıdır.

Üçüncü alt faktör 3 maddeden oluşmaktadır ve bu faktöre ait öz değer 1.690 olarak bulunmuştur. Bu faktör laboratuvar da iletişim olarak adlandırılmıştır. Üçüncü faktör tek başına toplam varyansın %9.272'sini açıklamaktadır. Üçüncü faktörün parça güvenilirliği 0.809'dur ve p=0.001 düzeyinde anlamlıdır.

Dördüncü alt faktör ise 4 maddeden oluşmaktadır ve bu faktöre ait öz değer 1.123 olarak bulunmuştur. Bu faktör kendini hazır hissetme olarak adlandırılmıştır. Tek başına bu alt faktör toplam varyansın %8.452'sini açıklamaktadır. Dördüncü faktörün parça güvenilirliği 0.643'tür ve p=0.001 düzeyinde anlamlıdır.

Ölçek geliştirme çalışmalarında tek faktörlü ölçeklerde açıklanan varyansın %30 ve daha fazla olması yeterli görülebilirken, çok faktörlü ölçeklerde ise açıklanan varyansın daha fazla olması beklenir. Açıklanan varyansın yüksek olması, ilgili kavram ya da yapının ne denli iyi ölçüldüğünün bir göstergesidir (Büyüköztürk, 2002). Sosyal bilimlerde %40 ile %60 arasında değişen varyans oranları yeterli kabul edilmektedir (Scherer, Wiebe, Luther ve Adams, 1988; akt. Tavşancıl ve Keser, 2002). Ölçeğin araç-gereç ve kimyasalları tanıma, dönütleri dikkate alma, laboratuvar da iletişim, kendini hazır hissetme isimli dört faktörü laboratuvar becerilerine yönelik tutuma ilişkin varyansın %54.34'ünü açıklamaktadır, literatür dikkate alındığında açıklanan varyans oranının yeterli olduğu söylenebilir. Ölçeği oluşturan maddelere ilişkin faktör yükleri 0.52 ile 0.87 arasında değişmektedir.

3.2.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin açımlayıcı faktör analizi sonucunda belirlenen dört faktörlü yapısının geçerli bir model olup olmadığı LISREL 8.7'de birinci ve ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmiştir. Birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sonucunda uyum indeksleri Ki-kare istatistiği $\chi^2=660.91$ (sd=269, p<.000)dir. Uyum indeksleri (χ^2/sd)=2.46, GFI=0.87, AGFI=0.84, NFI=0.94, CFI=0.97, SRMR= 0.055, RMSEA= 0.063 olarak bulunmuştur. Literatüre göre uyum indeksleri değerlerinden χ^2/sd , CFI mükemmel uyum, GFI, AGFI, NFI, SRMR ve RMSEA iyi uyum değerlerine sahiptir (Kline, 2005; Sümer, 2000; Tabachnick ve Fidell, 2001; Jöreskog ve Sörbom, 1993). Buna göre uyum indeks değerleri kabul edilebilir uyumu göstermektedir. Birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin dört faktörlü yapısının doğrulandığı ortaya konmaktadır.

Ölçeğin birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanan “Araç-Gereç ve Kimyasalları Tanıma”, “Dönütleri Dikkate Alma”, “Laboratuvarda İletişim” ve “Kendini Hazır Hissetme” boyutlarının bir araya gelerek laboratuvar becerilerine yönelik tutum değişkenini anlamlı bir biçimde açıklayıp açıklamadığı incelemek amacıyla ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda yüksek t değerleri elde edilmiştir ($p < 0.05$). Ki-kare istatistiği $\chi^2=676.69$ ($sd=271$, $p < .000$)dir. Uyum indeksleri (χ^2/sd)=2.49, GFI=0.87, AGFI=0.84, NFI=0.94, CFI=0.96, SRMR=0.057, RMSEA= 0.065 olarak bulunmuştur. Yapılan ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizinde modifikasyon önerilerinin uyum değerlerine anlamlı düzeyde katkı sağlamadığı görülmüştür ($p > 0.05$). Bu nedenle modikasyon yapılmamasına karar verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre modelin iyi uyum değerlerine sahip olduğu ve alt boyutların bir araya gelerek laboratuvar becerilerine yönelik tutum değişkenini anlamlı bir biçimde açıkladığı söylenebilir.

3.3. Güvenirlilik

Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin güvenilirliğinin değerlendirilmesinde test-tekrar-test güvenirliliği, iç uyum güvenirliliği ve madde toplam korelasyonu incelenmiştir. Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin test-tekrar test güvenirliliğini tespit etmek amacıyla ölçek 70 kişilik bir gruba 3 hafta süre ile iki kez uygulanmıştır. Yapılan analiz sonucunda laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin test-tekrar test güvenirliliği 0.90 olarak bulunmuştur. Ölçeğin güvenirliliğine ilişkin olarak, tüm ölçek için ve her bir alt boyut için ayrı ayrı α [Cronbach alpha] güvenirlilik katsayıları hesaplanmıştır (Tablo 3). Ölçeğin tümüne ait α güvenirliliği; 0.910, birinci alt faktöre ilişkin α ; 0.916, ikinci alt faktöre ilişkin α ; 0.774, üçüncü alt faktöre ilişkin α ; 0.809, dördüncü alt faktöre ilişkin α ; 0.643, olarak bulunmuştur. Tüm bu bulgular ölçeğin tatmin edici düzeyde güvenirliliğe sahip olduğuna ilişkin kanıt olarak kullanılmıştır.

Tablo 3: Laboratuvar Becerilerine Yönelik Tutum Ölçeği Güvenirlilik Sonuçları

Ölçek	α
1. Faktör	0.916
2. Faktör	0.774
3. Faktör	0.809
4. Faktör	0.643
Tüm ölçek	0.910

Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeği güvenirlilik sonuçlarının verildiği Tablo 3 incelendiğinde ölçeğin bütününe ve alt boyutların güvenirliliğinin güvenilir sınırlar içerisinde oldukları, özellikle 1 ve 3. alt boyutların yüksek derecede güvenilir oldukları görülmektedir. Ölçek yüksek derecede güvenilirdir ve alfa değeri sosyal bilimler araştırmaları için kabul edilen 0.80 düzeyinin (Nunnally, 1967) üzerinde gerçekleşmiştir.

Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin alt faktörleri arasında yapılan korelasyon analizi Tablo 4’de verilmektedir.

Tablo 4: Alt Faktörler Arası Korelasyon Analizi

	1. Alt Fak.	2. Alt Fak.	3. Alt Fak.	4. Alt Fak.
1. Alt Fak. Pearson Correlation	1	.650**	.371**	.351**
Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
N	336	336	336	336
2. Alt Fak. Pearson Correlation	.650**	1	.417**	.238**
Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
N	336	336	336	236
3. Alt Fak. Pearson Correlation	.371**	.417**	1	.300**
Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
N	336	336	336	336
4. Alt Fak. Pearson Correlation	.351**	.238**	.300**	1
Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	

N	336	336	336	336
---	-----	-----	-----	-----

Ölçekte alt faktörlere ait puanlar arasındaki korelasyonlar 0.236 ile 0.650 arasında değişmektedir ve bu korelasyon katsayıları 0.001 düzeyinde manidar bulunmuştur. Korelasyon analizi ile faktörler arasındaki ilişki incelendiğinde, 1. Faktör ile 2. Faktör arasında (0.650) pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir ($p<0.001$). Tablo incelendiğinde 1. Faktör ile 3. Faktör ve 4. Faktör arasında da (0.371 ve 0.351) pozitif yönde anlamlı bir ilişki söz konusudur ($p<0.001$). 2. Faktör ile 3. Faktör ve 2. Faktör ile 4. Faktör (0.471 ve 0.238) pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($p<0.001$). 3. Faktör ile 4. Faktör arasında (0.300) pozitif yönde anlamlı bir ilişki söz konusudur (0.001). Analiz sonuçları laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin faktör puanları arasında pozitif ve anlamlı ilişkilerin ($p<0.001$) olduğunu ve bu dört faktörün laboratuvar becerilerine yönelik tutumun bileşeni olduğunu göstermektedir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran en önemli özellik; öncelikle deneye, gözleme, keşfe önem vererek öğrencinin soru sorma, araştırma yapma becerisini geliştirme, onlara hipotez kurabilme ve ortaya çıkan sonuçları yorumlayabilme olanağı sağlamasıdır. Laboratuvar, öğrencilerin gözlem yapma, düşünme, fikir üretme ve yorum yapma gibi yeteneklerinin gelişmesine katkıda bulunduğu için fen eğitiminin odak noktasıdır. Geleneksel sınıflar içinde öğrencilerin dikkati, kendilerine sunulan işten kolaylıkla başka yöne sapabilirken, laboratuvar çalışmasının somut yaşantılara dayanan yapısı, öğrencilerin dikkatlerini ellerindeki işe yoğunlaştırır. Laboratuvar, öğrencilerin doğal meraklarını gideren, bireysel insiyatiflerini ve bağımsız çalışmalarını sağlayan pek çok fırsat sunar (Tamir, 1991). Laboratuvar öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu tutumlar kazandırmayı, merak ve ilgi uyandırmayı, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi, bilimsel düşünceyi ve bilimsel metotları kullanmayı teşvik etmeyi, kavramları anlama gücünü ve düşünme becerilerini geliştirmeyi, araştırma tasarlayıp yürütme, gözlem yapma, verileri kaydetme ve analiz etme, sonuçları yorumlama gibi beceriler kazandırmayı hedeflemektedir (Shulman ve Tamir, 1973).

Literatür incelendiğinde laboratuvara yönelik ölçeklerin laboratuvar çalışması ile ilgili genel tutumları tespit etmeye yönelik maddelerden oluştuğu ve öğretmenler ve öğretmen adaylarının laboratuvar çalışmalarında kullandıkları cam malzeme, kimyasal madde, laboratuvar güvenliği bilgileri ve iletişim gibi daha özelleşmiş bir konu olan laboratuvar becerilerine odaklanılmadığı dikkati çekmiştir. Alanyazında öğretmenlerin, öğretmen adaylarının veya öğrencilerin laboratuvar becerilerine yönelik tutumlarını belirlemeye yönelik hazır bir ölçeğe ulaşamamıştır. Bu nedenle kimya laboratuvarında kazanılması gereken beceriler, laboratuvar çalışmalarında kullanılan cam malzeme, kimyasal madde, laboratuvar güvenliği bilgileri ve iletişim becerileri temel alınarak yeni bir ölçek geliştirilmiştir.

Laboratuvar becerilerine yönelik tutumların belirlenmesi amacıyla geliştirilen laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeği 354 öğretmen adayı ile gerçekleştirilen bir çalışma sonucunda ortaya çıkmıştır. Ölçeğin faktör yapısı açımlayıcı faktör analizi ile incelenmiş ve ortaya çıkan faktör yapısı doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmiştir. Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinden elde edilen verilerin açımlayıcı faktör analizi sonucunda ölçeğin 25 maddeden ve 4 alt boyuttan oluştuğu belirlenmiştir. Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin 25 maddeden oluşan 4 faktörlü yapısı toplam varyansın yüzde 54.34'ünü açıklamaktadır. Bu yüzde yeterli görülen değerler arasında yer almaktadır (Büyüköztürk, 2002). Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin açımlayıcı faktör analizi ile belirlenen 25 maddeden oluşan 4 faktörlü yapısının geçerliği için birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi, bu dört alt boyutun laboratuvar becerilerine yönelik tutum değişkenini anlamlı bir biçimde açıklayıp açıklamadığını incelemek içinde ikinci düzey doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Birinci düzey faktör analizi sonucunda elde edilen uyum indeksleri modelin kabul edilebilir uyum verdiğini göstermektedir. Başka bir ifadeyle laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin dört faktörlü yapısının doğruluğu ortaya konmuştur. İkinci düzey faktör analizi sonucunda birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanan “Araç-Gereç ve Kimyasalları Tanıma”, “Dönütleri Dikkate Alma”, “Laboratuvarda İletişim” ve “Kendini Hazır Hissetme” boyutlarının bir araya gelerek laboratuvar becerilerine yönelik tutum değişkenini anlamlı bir biçimde açıkladığı belirlenmiştir. Sonuç

olarak ölçeğin dört faktörlü yapısı, doğrulayıcı faktör analiz ile doğrulanmaktadır ve faktör yapısının geçerli bir model olduğu belirtilebilir.

Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinin güvenilirliği test-tekrar-test ve iç uyum güvenilirlik katsayıları ve madde toplam korelasyonu ile saptanmıştır. Yapılan analiz sonucunda ölçeğin test-tekrar-test güvenilirlik katsayısının 0.90 olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin bütünü için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı 0.91, araç-gereç ve kimyasalları tanıma faktörüne ilişkin C_{α} ; 0.916, dönütleri dikkate alma faktörüne ilişkin C_{α} ; 0.774, laboratuvarıda iletişim faktörüne ilişkin C_{α} ; 0.809, kendini hazır hissetme faktörüne ilişkin C_{α} ; 0.643, olarak bulunmuştur. Alt faktörler arası korelasyon analizi sonucuna göre ölçeğin faktör puanları arasında pozitif ve anlamlı ilişkilerin olduğunu ve bu dört faktörün laboratuvar becerilerine yönelik tutumun bileşeni olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar ölçeğin güvenilir olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmada 354 öğretmen adayından elde edilen veriler üzerinde yapılan geçerlik ve güvenilirlik analizi sonuçları, 4 faktörlü ve 25 maddeden oluşan laboratuvar becerilerine yönelik tutumları ölçmeye geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermiştir. İleride yapılacak olan çalışmalarda ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin ve öğretmenlerin laboratuvar becerilerine yönelik tutumları belirlenebilir, tutumların hangi değişkenlerden etkilendiği incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Atasoy, B. (2004). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Asil Yayıncılık.
- Bilgin, İ., Özarslan, M. ve Bahar, M. (2006). *İlköğretim 8. sınıf alan bağımlı ve bağımsız bilişsel stile sahip öğrencilerin fen dersine karşı tutum ve maddenin doğası konusundaki başarılarının karşılaştırılması*. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Budak, E. (2001). *Üniversite analitik kimya laboratuvarlarında öğrencilerin kavramsal değişimi, başarısı, tutumu ve algulamaları üzerine yapılandırıcı öğretim yönteminin etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Büyükoztürk, Ş. (2002). *Sosyal bilimler için analiz el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demir, M. K. (2005). *İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi alanına karşı tutumlarındaki değişimin tespiti*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Van.
- Ekici, G. (2002). Biyoloji öğretmenlerinin laboratuvarı dersine yönelik tutum ölçeği (BÖLDYTÖ). *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 62–66.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Atlan, A. ve Şahbaz, O. (1994). Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi. I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Jöreskog, G.K. and Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural equation modeling with the simplis command language*. Lincolnwood: Scientific Software International, Inc.
- Kalaycı, Ş. (2005). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Kind, P., James, K. and Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures. *International Journal of Science Education*, 29 (7), 871–893.
- Kline, B. R. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: The Guilford Press.
- Kozcu Çakır N., Senler B. ve Taşkın Göçmen, B. (2007). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 637–655.
- Nuhoğlu, H. ve Yalçın, N. (2004). Fizik laboratuvarına yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarının değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5 (2), 317–327.
- Pell, T. and Jarvis, T. (2001). Developing attitude to science scales for use with children of ages from 5 to 11. *International Journal of Science Education*, 23 (8), 847–862.
- Shulman, L. D. and Tamir, P. (1973). Research on teaching in the natural sciences, in R.M.W. Travers (Ed), *Second Handbook of Research on Teaching*. Chicago. Rand McNally.
- Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3 (6), 49–74.
- Şimşek, N. (2002). *Kimya eğitimine yönelik bir tutum ölçeği hazırlanması ve buna yönelik çeşitli değerlendirmelerin yapılması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Tabachnick B.G. and Fidell, L.S. (1983). *Using multivariate statistics*. New York. Harper & Row, Publishers.
- Tabachnick, B.G. and Fidell, L.S. (2001). *Using multivariate statistics*. Needham Heights: Allyn & Bacon, Inc.
- Tamir, P. (1991). Practical work in school science: an analysis of current practise. B.E. *Woolnough Practical Science: The Role and Reality of Practical Work in School Science* (13–20). Buckingham: Open University Press.
- Tavşancıl, E. ve Keser, H. (2001). İnternete yönelik likert tipi bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 34 (1-2), 45-60.

Extended Abstract

Laboratory application is an important factor that affects education. The basic philosophy of laboratory is to observe results by testing cases. Teachers should have information regarding laboratory, some technical skills and positive attitude towards laboratory for laboratory activities, of which importance cannot be ignored, to be conducted properly. When literature is examined, a scale present for determining teachers', teacher candidates' or students' attitudes towards laboratory skills has not been found. The aim of this study is to develop a scale of attitude towards laboratory skills.

Literature review has been done in the frame of developing a scale of attitude towards laboratory skills and assessment instruments used in different studies have been examined. An item pool consisting of 40 items has been formed using the data. In parallel with opinions of experts, the articles in the pool have been eliminated and a draft scale composed of 35 items including 20 positive and 15 negative items has been prepared for trial application. Trial application of draft scale has been conducted with 75 teacher candidates. Selection of articles has been done with the analysis based on scale of attitude towards laboratory skills, correlation and upper-lower group difference, and 7 items have been eliminated from the scale. The scale in the final form composed of 28 items have been applied to 354 teacher candidates studying at Hacettepe University, Faculty of Education, Secondary Science and Mathematics Department and Science Education. It was decided that 18 survey data should not be included in the survey and 336 surveys have been considered valid. The distribution of the data was found out to be normal from descriptive statistics belonging to trial scale regarding attitude towards laboratory skills. Scope and structure validity have been examined while evaluating validity of scale of attitude towards laboratory skills. Opinions of experts have been asked in order to enable scope validity of scale in the study of developing scale of attitude towards laboratory skills. Factor analysis has been done to gather information about structure validity of the scale. Explanatory factor analysis has been applied in order to determine factor structure of the scale and confirmatory factor analysis has been applied in order to find out whether factor structure is a valid model or not.

As a result of explanatory factor analysis, data of which eigenvalue statistics is more than 1 and factor load is more than 0.50 have been taken into consideration. 1 item of which factor load is below 0.50 has been left out of the analysis. It has been seen that the data set of which factor analysis has been repeated, fall under 5 factors. 2 items which are not appropriate for structure of the scale and give load more 1 factor have been left out of the analysis. 25 items left of which eigenvalue is more than 1 have formed a structure with 4 sub factors. Sub dimensions of the scale have been named recognizing materials and chemicals, considering feedback, communication in the laboratory and feeling ready his/herself. Four factors of the scale explain %54.34 of the variance regarding attitude towards laboratory skills. Whether structure of scale of attitude towards laboratory skills with four factors determined by explanatory factor analysis is a valid model or not has been tested with first and second level confirmatory factor analysis in LISREL 8.7. Coherence index scores show reasonable coherence as a result of first level confirmatory factor analysis, and it has been found out that structure of the scale with four factors is confirmed. Second level confirmatory factor analysis has been done in order to examine whether "recognizing materials and chemicals", "considering feedback", "communication in the laboratory" and "feeling ready his/herself" dimensions confirmed with first level confirmatory factor analysis of the scale explain variable of attitude towards laboratory skills meaningfully. According to results, it can be said that the model has appropriate adaptive value and sub dimensions explain variable of attitude towards laboratory skills significantly coming together.

While evaluating reliability of attitude towards laboratory skills scale, test-retest reliability, internal consistency reliability and item total correlation have been examined. It has been found that test-retest reliability of attitude towards laboratory skills scale is 0.90, cronbach alpha reliability coefficient is 0.91. Results of item total correlation show that there are positive and significant relationships in factor scores of attitude towards laboratory skills scale and these four factors are component of attitude towards laboratory skills.

In this study, results of validity and reliability analysis on the data obtained from 354 teacher candidates, show that the structure with four factors and composed of 25 items is a valid and reliable assessment instrument for measuring attitudes towards laboratory skills. In the future studies, attitudes

of teachers and students at secondary level towards laboratory skills can be determined and which variable affect the attitudes can be examined.