

Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Güvenli Laboratuvar Kullanımını Gerçekleştirme Amaçlarının Planlanmış Davranış Teorisiyle Belirlenmesi

Halil İbrahim Akıllı¹ & Cemil Aydoğdu²

Özet: Bu çalışmanın amacı fen bilimleri öğretmen adaylarının Planlanmış Davranış Teorisini kullanarak, laboratuvarı güvenli kullanma konusundaki davranış amaçlarını incelemektir. Araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmada, araştırmacı tarafından Planlanmış Davranış Teorisi'nin öngördüğü şekilde ve ölçek geliştirme basamakları dikkate alınarak “Güvenli Laboratuvar Kullanımını Gerçekleştirme Ölçeği” geliştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini Türkiye'nin 5 bölgesinden 1087 fen bilimleri öğretmen adayı oluşturmaktadır. Verilerin analizi için SPSS 21 ve AMOS 23 programları kullanılmıştır. Ölçeklerden elde edilen veriler yapısal eşitlik modellemesi ile değerlendirilmiştir. Ölçeğin tümü için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .961'tir. Araştırma sonucunda, fen bilimleri öğretmen adaylarının “Davranış Amacını” açıklamada “Algılanan Davranış Kontrolü”, “Davranışa Yönelik Tutum” ve “Öznel Norm” faktörlerinin etkili olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Laboratuvar kullanımı, Laboratuvar güvenliği, Planlanmış Davranış Teorisi, Laboratuvar kazaları, Yapısal eşitlik modellemesi, Öğretmen Adayları

DOI: 10.29329/mjer.2019.210.12

Determining Science Teacher Candidates' Safe Laboratory Use Objectives Through the Theory of Planned Behavior

Abstract: The aim of this study is using the Planned Behavior Theory to examine the behaviors of science teacher candidates about safe laboratory use. The correlational survey method was used in the study. In the study, "Safe Laboratory Use Scale" was developed by the researcher in accordance with the Planned Behavior Theory and by taking into account the scale development steps. 1087 science teacher candidates from 5 regions of Turkey constitute the sample of the study. SPSS 21 and AMOS 23 programs were used to analyze the data. The data obtained from the scales were evaluated by structural equation modeling. The Cronbach Alpha reliability coefficient for the whole scale was .961. As a result of the study, the effects of "Perceptual Behavior Control", "Attitude Towards Behavior" and "Subjective Norm" factors were determined in the explanation of the "Behavioral Aim" of the science teacher candidates.

Key Words: Laboratory use, Laboratory safety, Planned behavior theory, Laboratory accidents, Structural equation model, Teacher candidates

1 **Halil İbrahim Akıllı**, Dr., Kızılcahamam İmam Hatip Ortaokulu, Ankara, Milli Eğitim Bakanlığı, ORCID: 0000-0002-0232-0273

İrtibat Yazarı: caydogdu@hacettepe.edu.tr

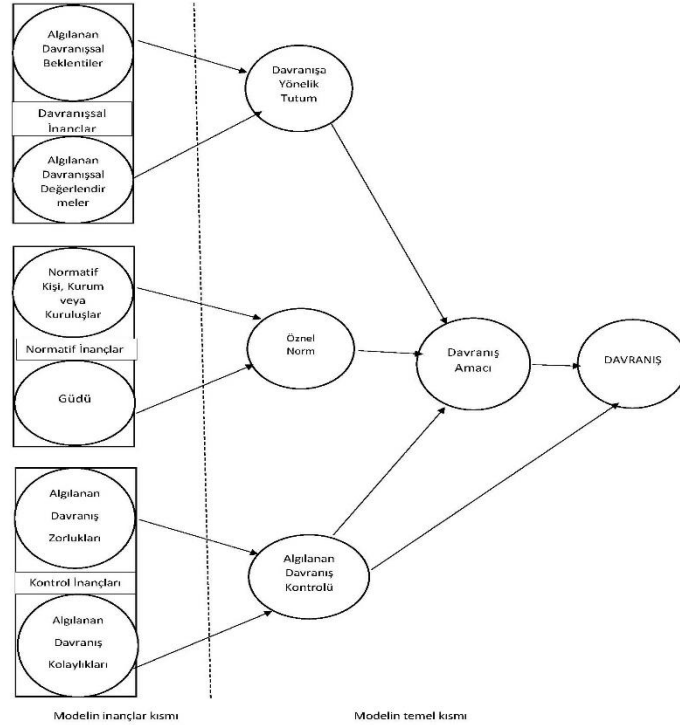
2 **Cemil Aydoğdu**, Assoc. Prof. Dr., Fen Bilgisi Eğitimi Abd, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü, ORCID: 0000-0003-1623-965X

GİRİŞ

Laboratuvarlar araştırma ve gözlem yapma, tahmin yürütme, açıklama ve yorumlama gibi becerilerin kazandırılıp geliştirilebileceği, uygulamaların yapılacağı yerlerdir(Bahar vd.,2008). Laboratuvar çalışmalarını, muhakeme yeteneğini, eleştirel düşünme becerilerini, bilimi anlamayı, işlem yapma yeteneklerini, el becerilerini geliştirir. Laboratuvarlar öğrencilerin bilgiyi kullanmalarını ve kullandıkları bilgiyle genel bir kavram geliştirmelerini, yeni bir problemi tanımlayabilmelerini, yaptıkları bir gözlemi açıklayabilmelerini ve karar alabilmelerini sağlar. Bu nedenle laboratuvarlar, fen bilimleri eğitiminin bir parçası ve temel noktasıdır (MEB, 1997).İyi tasarlanmış fen laboratuvarı etkinlikleri öğrencilerin kavramları ve kavram çerçevelerini geliştirmelerine yardım eden öğrenme fırsatları sağlar. Ayrıca öğrencilere araştırma, bilimsel düşünme becerileri kazandırma ve bu becerilerini sınıfta akranları ile ve temasta oldukları bilim çevreleri ile tartışmayı öğrenmek için önemli fırsatlar sunar (Hofstein & Lunetta, 2004). Fen bilimleri derslerinin öğretiminde laboratuvar etkinliklerinin kullanılması, içerdėđi tehlikeler nedeniyle çok dikkatli bir şekilde planlanma ve düzenlenme gerektirmektedir. Bu nedenle laboratuvar güvenliği önem kazanmaktadır (Aydın, Diken, Yel ve Yılmaz, 2011; Akıllı ve Aydoğdu, 2018). Laboratuvar güvenliği, laboratuvarlarda yapılan deneylerde araç gereçlere, donanımlara, öğretmene, öğrencilere ve okula yönelik meydana gelebilecek tehlikelere karşı önlemler alma, aksaklıkları belirleme, laboratuvar düzenini sağlama amacıyla laboratuvara yönelik sorunlara bilimsel yöntemlerle yaklaşma sürecidir (Canel,2002; Bayraktar, Erten ve Aydoğdu, 2006; Aydoğdu ve Candan,2012; Aydoğdu ve Pekbay, 2016; Akıllı ve Aydoğdu, 2018). Laboratuvar çalışmalarını sırasında araç gereçlerin yanlış şekilde kullanılması, düşürülmesi ya da kimyasalların uygun olmayan şekilde etkileştirilmesi sonucu çeşitli kazalar olmaktadır. Bu kazalar, bazen basit kesik ya da incinmelere, bazen de ciddi yanıklara ve yaralanmalara sebep olabilmektedir. Bu yüzden laboratuvarlarda meydana gelen kazaları en aza indirmek için bazı eğitimler gereklidir(Aydoğdu ve Pekbay, 2016). Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yapılan bir çalışmada; fen bilimleri öğretmen adaylarının okullarından mezun olmadan önce ilk ve orta öğretim seviyesinde yaptıracakları deneyleri kendilerinin bizzat uygulamış olmaları, deneylerde karşılaşacakları zorluklar ve kullanılacak olan düzeneklerin nasıl kullanılacağı hakkında bilgi sahibi olmaları gerektiği belirlenmiştir (MEB, 1995). Fen Bilimleri öğretim programında bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve laboratuvar uygulamalarında güvenliği sağlama konusu vurgulanmıştır(MEB, 2018, s.5; 2013, s.2). Ayrıca laboratuvarda meydana gelebilecek kazaları en aza indirebilmek için, öğrencilerin laboratuvardaki kimyasal maddelerin tehlikeli özelliklerini bilmeleri gerekmektedir(Stephenuck, 2002).

Yapılan çalışmalarda; fen bilimleri öğretmen adaylarının, laboratuvar kullanımına yönelik olumlu tutum geliştirmelerine rağmen (Yalvaç ve Sungur, 2000; Karademir ve Balbağ, 2015); laboratuvarında bulunan kimyasalların tehlike sembollerini tanımadıkları (Yılmaz ve Morgil, 1999; Anılan, 2010), laboratuvar güvenliği hakkında laboratuvar etkinliklerini yapmadan önce bilgi sahibi olmadıkları (Kırbaşlar, Güneş ve Derelioğlu, 2010), laboratuvar kullanım tekniklerinin kendilerine yeterince öğretilmediği (Feszterova, 2015; Karaca vd., 2006), laboratuvar etkinlikleri için yeterince zaman ayrılmadığı, laboratuvarında deney ve etkinlikleri yaparken teorik bilgilerinin eksik olduğu (Aydoğdu, 1999) tespit edilmiştir.

Planlanmış davranış teorisi sosyal psikoloji ve sağlık alanında davranışı açıklamak için geliştirilmiş yaygın kullanılan bir teoridir ((Tırakoğlu, 2016). Bireydeki bir davranışın ortaya çıkabilmesi için ilk önce o davranışa yönelik amacın oluşması gerekir. Davranışa yönelik amaç ne kadar güçlü ise davranışın ortaya çıkma olasılığı da o kadar fazla olur (Ajzen, 1991; Erten, 2002; Karademir, 2013; Yüzüak, 2017; Akıllı ve Aydoğdu, 2018). “Davranışa Yönelik Amaç” bireyin belirli bir davranışı gösterebilmesi için harcadığı çabaların derecesini gösteren ve davranışı doğrudan etkileyebilen faktördür (Ajzen, 1991; Tırakoğlu, 2016). “Davranışa Yönelik Amaç” etkileyen alt faktörler ise “Davranışa Yönelik Tutum”, “Öznel Norm” ve “Algılanan Davranış Kontrolü”dür(Yüzüak,2017; Akıllı ve Aydoğdu, 2018).



Şekil 1. Planlanmış Davranış Teorisi Modeli (Erten, 2002).

Davranışı gösterecek bireyin davranışın gerçekleşmesine yönelik olumlu veya olumsuz değerlendirmelerini ifade eden faktör “Davranışa Yönelik Tutum”dur. Belirli bir konuya yönelik olan tutum, o konu ile ilgili duygu ve düşünceleri etkileyerek bireyin davranışını etkiler. Birey olumlu bir davranışın sonunda olumlu bir sonuç bekliyorsa davranışın performansına yönelik olumlu tutuma sahip olacaktır (Ajzen 2005; Tırakoğlu, 2016). PDT modeline göre “Davranışa Yönelik Tutumu”, “Davranışsal İnançlar” etkilemektedir. “Davranışsal İnançlar”, “Algılanan Davranışsal Beklentileri” ve “Algılanan Davranışsal Değerlendirmeleri” içermektedir (Ajzen, 1991; Ajzen, 2005; Yüzüak, 2017).Teoriye göre; Fen bilimleri dersi laboratuvarında, “Laboratuvar güvenliğini ön planda tutarak laboratuvar etkinlikleri yaptırmak benim için önemlidir” veya “Fen Bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvar malzemelerinin güvenliğini sağlamak benim için önemlidir” gibi ifadeler davranışa yönelik tutumu içermektedir.

Öznel norm bireyin, başkalarının onun davranışları ile ilgili ne düşündüklerine dair inançlarıdır. Öznel norm kişinin davranışını gerçekleştirmesinde örnek aldığı kişilerin, kurum veya kuruluşların davranışın yapılıp yapılmamasıyla ilgili beklentilerini kapsamaktadır (Ajzen, 2002; Tırakoğlu, 2016). Öznel norm aynı zamanda bireyin inançlarından etkilenmektedir. Bireyin kendisinin ya da sosyal olarak referans aldığı grubun uygun bulduğu ya da uygun bulmadığı durumlara ilişkin inançlarını belirtmektedir (Ajzen, 2005; Tırakoğlu, 2016).Teoriye göre, “Öğrenci velileri laboratuvarı güvenli kullanmamı benden beklerler” veya “Okul yönetimi laboratuvarı güvenli kullanmamı benden bekler” şeklinde ifade edilebilir. Bu inançlar “Normatif İnançlar” kavramı ile ifade edilir. “Normatif İnançlar”, “Normatif Kişi, Kurum veya Kuruluşları” ve “Güdü”yü içermektedir (Fishbein ve Ajzen, 1975; Ajzen, 1991; Yüzüak, 2017).

Planlanmış Davranış Teorisine göre davranışı belirleyen önemli faktörlerden birisi de “Algılanan Davranış Kontrolü”dür. “Algılanan Davranış Kontrolü” bireyin davranışı yapmasının kendi kontrolünde olup olmadığına ilişkin algılarını ifade eder. Bu öge bazı davranışların diğerlerine göre daha fazla kontrol altında olduğunu belirtir. Bireyin kendi davranışı üzerinde algıladığı kontrolü, davranışı yapma yönünde bireyi motive ederek o davranışın gerçekleştirilmesini sağlamaktadır (Ajzen, 1991).”Algılanan Davranış Kontrolü”, bireyin davranışı göstermesinin ne kadar zor veya ne kadar kolay olacağı ile ilgili inancını belirtir. “Algılanan Davranış Kontrolü”nü, “Kontrol İnançları” etkilemektedir. “Kontrol İnançları”, “Algılanan Davranış Zorlukları”nı ve “Algılanan Davranış Kolaylıkları”nı içermektedir (Ajzen ve Madden, 1986; Ajzen, 1991). “Algılanan Davranış Kontrolü” davranışı doğrudan açıklayabilir. Davranışa yönelik amaç sabit tutulduğunda, bir davranışı başarılı bir sonuca ulaştırmak için (o davranışı tam olarak gerçekleştirmek için) sarf edilen çaba, “Algılanan Davranışsal Kontrol”deki artış yoluyla mümkün olabilir. Teoriye göre; “Fen bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvar güvenliğini ön planda tutarak laboratuvar etkinlikleri yaptırmak benim

için kolay” veya “Fen bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvar da güvenlik için gerekli tedbirleri almak benim için zor” şeklinde ifade edilebilir.

Bu araştırmanın amacı fen bilimleri öğretmen adaylarının “Planlanmış Davranış Teorisi”ni kullanarak, güvenli laboratuvar kullanımı konusundaki davranış amaçlarını incelemektir. Bu doğrultuda, fen bilimleri öğretmen adaylarının davranış amacına yönelik tutumlarını, öznel normlarını ve algılanan davranış kontrol değişkenlerinin ve bu değişkenlerin her birinin altında yatan inançların neler olduğunun belirlenmesi, bu değişkenlerin davranış amaçları ile birlikte değerlendirilerek, gerçek davranışın ortaya çıkma olasılığının tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bu nedenle çalışmada “Fen bilimleri öğretmen adaylarının güvenli laboratuvar kullanımını gerçekteştirme amaçlarını etkileyen faktörler “Planlanmış Davranış Teorisi” yoluyla nasıl belirlenir?” sorusuna cevap aranmıştır.

Bu araştırma ile fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvarı güvenli kullanma amaçlarını etkileyen faktörler belirlenerek alınacak önlemler sıralanacaktır. Öğretmen adayları gelecekte öğretmen olduklarında laboratuvarı güvenli kullanma davranışları artacak, laboratuvar kazaları azalacaktır.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırma ilişkisel tarama modelinde desenlenmiştir. İlişkisel tarama modelleri, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında, birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir (Karasar, 2012; Karademir, 2013; Akıllı ve Aydoğdu, 2018). Bu doğrultuda, Üniversitelerin fen bilgisi öğretmenliği bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adaylarının davranış amaçlarıyla ilgili tutum, öznel norm ve algılanan davranışsal kontrol değişkenler ve bu değişkenlerin altında yatan inançların neler olduğunun belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Araştırma Grubu

Araştırmada olasılıklı örnekleme türlerinden “tabakalı örnekleme yöntemi” kullanılmıştır. Tabakalı örnekleme, sınırları belirlenmiş bir evrende alt tabakalar veya alt birim gruplarının var olduğu durumlarda kullanılır (Arıkan, 2011; Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırmada Türkiye’nin her bölgesinde bulunan devlet üniversitelerinin fen bilgisi öğretmenliği bölümü 3.ve 4.sınıflarında öğrenim gören 1087 öğretmen adayı rastgele seçilmiştir. Tablo 1’de araştırmanın örneklemini oluşturan fen bilimleri öğretmen adaylarına ait demografik özellikler gösterilmiştir.

Tablo 1: Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Demografik Özellikleri

Demografik Özellikler		<i>f</i>	
		%	
Cinsiyet	Kız	863	80.5
	Erkek	224	19.5
	Üçüncü Sınıf	583	52.2
	Dördüncü Sınıf	504	47.8
Bölgeler	1. İç Anadolu Bölgesi	347	29.6
	2. Karadeniz Bölgesi	344	25.4
	3. Akdeniz Bölgesi	197	22.3
	4. Doğu Anadolu Bölgesi	131	14.8
	5. Güneydoğu Anadolu Bölgesi	69	7.8
Toplam		1087	100

Veri toplama Araçları

Araştırma verilerini toplamak için araştırmacı tarafından güvenli laboratuvar kullanımını gerçekleştirmeye yönelik ölçek geliştirme çalışması yapılmıştır (Akilli & Aydogdu, 2018). Bu kapsamında aşağıdaki aşamalar gerçekleştirilmiştir.

1. Ölçek maddelerini oluşturmadan önce PDT ile ilgili literatür taraması yapılmış ve bu araştırmalarda yer alan veri toplama araçları araştırmacı tarafından detaylı bir şekilde incelenmiştir.

2. Literatür taramasından sonra madde havuzu için iki uzmanla birlikte açık uçlu soru formu hazırlanmıştır. Form altı sorudan oluşmaktadır. Açık uçlu soruların 2'si Davranışsal inançlar, 2'si Normatif İnançlar ve 2'si de kontrol inançları kısmındadır.

3. Oluşturulan açık uçlu soru formları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 4.sınıfında öğrenim gören 87 öğretmen adayı ve Ankara ilinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda görev yapan 46 fen bilimleri öğretmeni olmak üzere toplam 133 kişiye uygulanmıştır. Uygulama sonucunda verilen cevaplar frekanslarına göre sıralanmıştır. Frekans tablolarına göre taslak ölçek hazırlanmıştır.

4. Planlanmış davranış teorisinin alt boyutlarına göre hazırlanan toplam 96 maddelik taslak ölçek, herhangi bir yanlılığa sebep olmayacak şekilde düzenlenmiştir. Bu aşamada ölçeğin maddeleri üç Türk dili uzmanı ve iki akademisyen tarafından incelenmiş ve tekrar düzenlenmiştir. Ölçeğin pilot uygulaması, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 3.ve 4.sınıfında öğrenim gören 190 öğretmen adayı ve Ankara ilinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda görev yapan 110 fen bilimleri öğretmeni olmak üzere toplam 300 kişiye uygulanmıştır. Pilot uygulama sonucunda ölçeğe açımlayıcı faktör analizi yapılmış ve ölçeğin tamamı ve alt bölümleri için Cronbach Alpha güvenirlilik katsayısı hesaplanmıştır. Ölçeğin alt bölümlerinin KMO değerleri 0.90'ın

üzerinde ve Barlett değerlerinin kabul edilebilir değerler arasında olduğu gözlenmiştir. Verilerin faktör analizine uygun olması için Barlett küresellik testinin de anlamlı çıkması ve KMO katsayısının 0.50'den büyük olması gerekmektedir (Pallant, 2007; Leech, Barlett ve Morgan, 2005). Ölçeğin tamamı için cronbach alpha güvenirlik katsayısı 0.961'dir. Ölçeğin alt boyutlarına ait KMO, Barlett ve Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları Tablo 2' de verilmiştir.

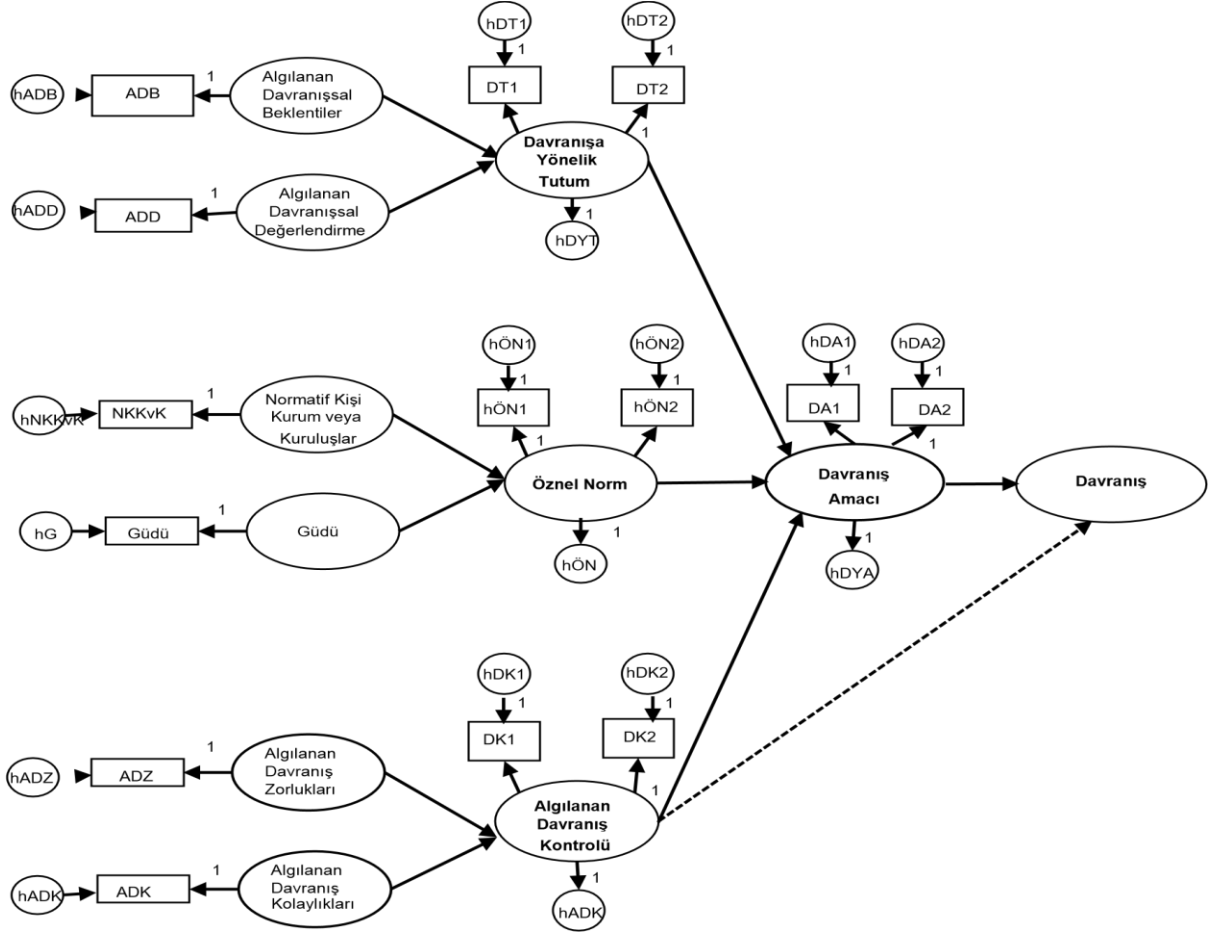
Tablo2. Ölçeğin alt boyutları için KMO, Barlett ve Cronbach Alpha değerleri

Davranış Amacını Açıklayan Faktörler	Alt Ölçekler	Madde Sayısı	KMO Değeri	Barlett	Cronbach Alpha
Davranışsal İnançlar	Algılanan Davranışsal Beklentiler	14	.946	.000	.956
	Algılanan Davranışsal Değerlendirmeler	14	.946	.000	.960
Normatif İnançlar	Normatif kişi, kurum veya kuruluşlar	17	.938	.000	.957
Kontrol İnançları	Güdü	1			
	Algılanan Davranış Zorlukları	19	.931	.000	.957
Kabul Edilen Değerler	Algılanan Davranış Kolaylıkları	19	.945	.000	.959
			0.50 ve üzeri	P<0.001	0.70 ve üzeri

Ölçeğin alt boyutlarına ait faktör analizi sonuçlarına göre ölçek maddelerinin faktör yüklerinin 0.30'un üzerinde olduğu görülmüştür. Armor'a (1974) göre maddeye ait faktör yükü en az 0.30 olmalıdır.

Verilerin Analizi

Araştırmada veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) programıyla sınıflandırılmış ve analizi için AMOS (Analyses of Moment Structures) 23 programı kullanılmıştır. Ölçekten elde edilen veriler yapısal eşitlik modellemesi ile değerlendirilmiştir. Şekil 2'de Planlanmış Davranış Teorisi'ni temel alan yapısal eşitlik modeli gösterilmektedir. Yapısal eşitlik modellerinde, doğru modeli kurarken egzojen (dışsal-bağımsız) ve endojen (içsel-bağımlı) değişkenler kullanılır. Bu iki değişken arasındaki fark değişkenin başka bir değişken üzerine regres edilip edilmeyeceğine bağlıdır (Bayram, 2016). Planlanmış davranış teorisinde Şekil 1'de gösterilen modelde "Davranışsal İnançlar (Algılanan Davranışsal Beklentiler ve Algılanan Davranışsal Değerlendirmeler)", "Normatif İnançlar (Normatif Kişi Kurum veya Kuruluşlar ve Güdü)" ve "Kontrol İnançları (Algılanan Davranış Zorlukları ve Algılanan Davranış Kolaylıkları)" içsel(bağımlı) değişkenler, "Davranış", "Davranışa Yönelik Amaç", "Davranışa Yönelik Tutum", "Öznel Norm" ve "Algılanan Davranış Kontrolü" ise dışsal değişkenlerdir(Yüzüak, 2017).



Şekil 2. Planlanmış Davranış Teorisi'ne İlişkin Yapısal Eşitlik Modellemesi

Yapısal eşitlik modelinde uyumun değerlendirilmesi için farklı uyum istatistikleri kullanılabilir. Tablo 8'da araştırmalarda sıkça kullanılan uyum indekslerinin kriterleri gösterilmiştir.

Tablo 8: Yapısal Eşitlik Modelinin Uyumuna İlişkin İstatistiksel Değerler

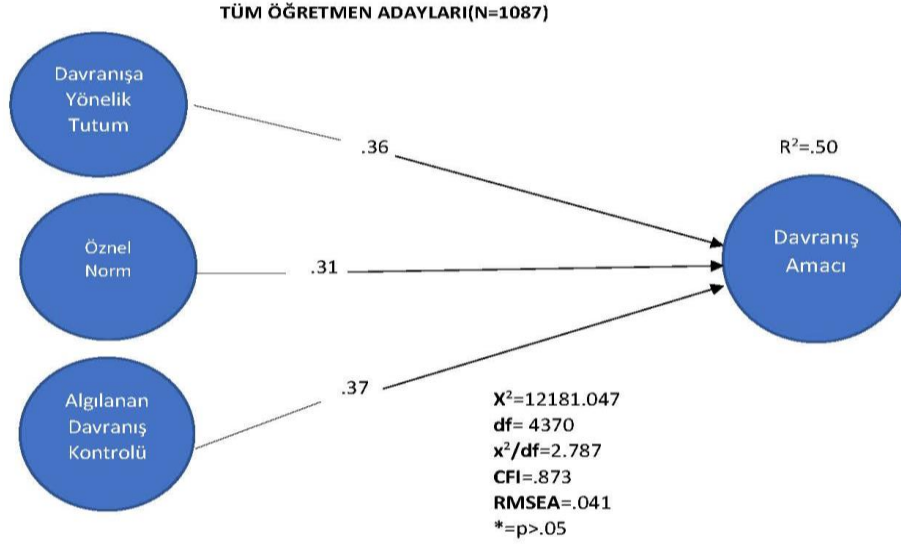
Uyum Ölçütleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum
(X^2/df)	$X^2/df < 3$	$X^2/df < 5.0$
CFI	$1 \geq CFI \geq .95$	$.95 \geq CFI \geq .90$ veya $.89 \geq CFI \geq .80$
RMSA	$0 \leq RMSEA \leq .05$	$.05 < RMSEA < .10$
GFI	$1 \geq GFI \geq .95$	$.95 \geq GFI \geq .90$ veya $.85 \geq GFI \geq .80$
NFI	$1 \geq NFI \geq .95$	$.95 \geq NFI \geq .90$
RMR	$0 \leq RMR \leq .05$	$.05 \leq RMR \leq .08$
AGFI	$.90 \leq AGFI \leq 1$	$.85 \leq AGFI \leq .90$
SRMR	$0 \leq SRMR \leq .05$	$.05 \leq SRMR \leq .80$

Kaynaklar: Bentler ve Bonet, 1980; Browne ve Cudeck, 1993; Carmines ve McIver, 1981; Hu ve Bentler, 1999; Jöreskog ve Sörbom, 1984; Marsch ve Hocevar, 1988; McDonald ve Marsh, 1990; Miles ve Shevlin, 1998; Steiger ve Lind, 1980; Tabachnick ve Fidell, 2013; Turan ve Çolakoğlu, 2008; Wheaton, Muthen, Alwin ve Summers, 1977.

BULGULAR

Bu çalışmanın temel amacı; "Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının "Güvenli Laboratuvar Kullanımını Gerçekleştirme" davranışına engel teşkil eden ve/veya destekleyen faktörleri tespit

etmektedir. Eğer varsa bu yöntemin uygulanmasına engel olan faktörlerin ortadan kaldırılmasıyla bu yöntemin uygulanabilirliğini daha olası kılmaktır. Şekil 3’de Planlanmış Davranış Teorisi çerçevesinde fen bilimleri öğretmen adaylarının güvenli laboratuvar kullanımı davranış amaçlarının regresyon ilişkisi gösterilmektedir.



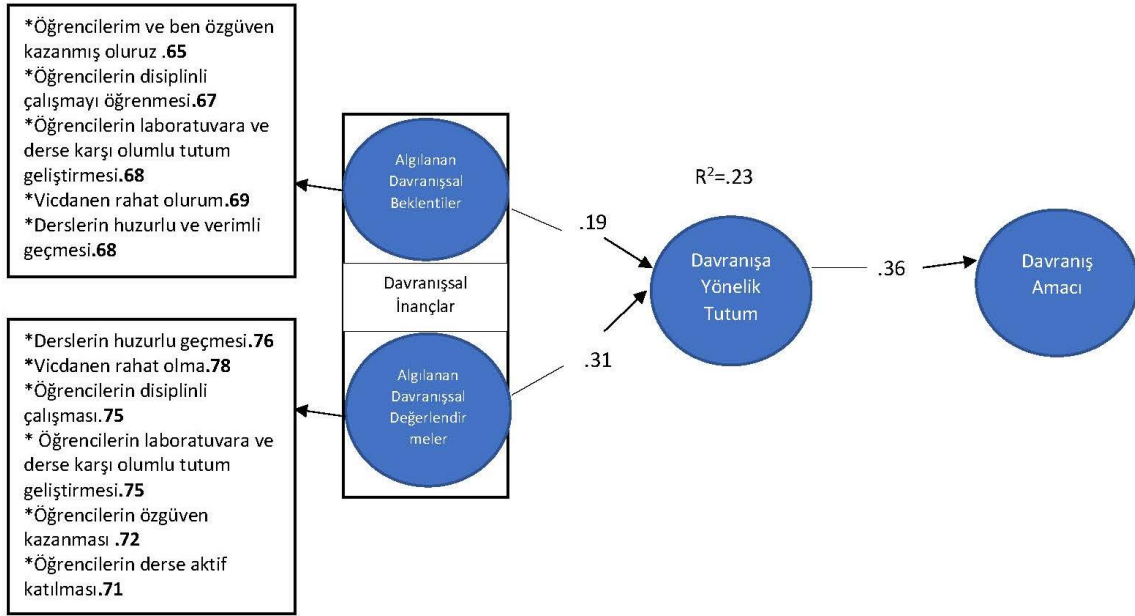
Şekil 3. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarına İlişkin "Güvenli Laboratuvar Kullanımı" Metodunun Çekirdek Modeldeki Boyutlar Arasındaki Regresyon İlişkisi

Şekil 3 incelendiğinde uyum iyiliği değerlerinin kabul edilebilir değerler arasında olduğu (RMSEA=0.041, CFI=0.873) görülmektedir. Şekil 3’de yer alan fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvarı güvenli kullanma davranış amacını açıklayan çekirdek modelde, yol katsayıları istatistiksel açıdan anlamlıdır. “Davranış Amacı”; “Davranışa Yönelik Tutum”, “Öznel Norm” ve “Algılanan Davranış Kontrolü” tarafından orta düzeyde (%50) açıklanmıştır. Modele göre fen bilimleri öğretmen adaylarının “Davranışa Yönelik Tutum”larının laboratuvarı güvenli kullanma “Davranış Amaçları” üzerindeki etkisi .36 “Öznel Norm”larının “Davranış Amaçları” üzerindeki etkisi .31 ve “Algılanan Davranış Kontrolleri”nin “Davranış Amaçları” üzerindeki etkisi .37’dir. Modele göre “Davranış Amacı” “Davranışa Yönelik Tutum”, Öznel Norm” ve “Algılanan Davranış Kontrolü” faktörlerinden orta düzeyde etkilenmektedirler. Yani, fen bilimleri öğretmen adayları, Güvenli Laboratuvar Kullanımını hem kendileri yapmayı uygun bulduklarından, hem davranışın zorluk ve kolaylığına göre, hem de önem verdikleri kişi kurum ve kuruluşların etkisiyle gerçekleştireceklerdir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın sonucunda; “Algılanan Davranış Kontrolü”, “Davranışa Yönelik Tutum” ve “Öznel Normun” “Davranış Amacını” açıklama da etkisinin birbirine yakın ve orta düzeyde olduğu görülmüştür. Şekil 3’de yer alan fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvarı güvenli kullanma

davranış amacını açıklayan modelde, yol katsayıları istatistiksel açıdan anlamlıdır. “Davranış Amacı, Davranışa Yönelik Tutum, Öznel Norm ve Algılanan Davranış Kontrolü tarafından orta düzeyde (%50) açıklanmıştır. Modele göre fen bilimleri öğretmen adaylarının “Davranışa Yönelik Tutumlarının” laboratuvarı güvenli kullanma “Davranış Amaçları” üzerindeki etkisi (.36) normaldir. Bu sonuç bize fen bilimleri öğretmen adaylarının “Güvenli Laboratuvar Kullanımını” gerçekleştirme davranışına yönelik tutumlarının olduğunu ancak güvenli laboratuvar kullanımını yeteri kadar amaçlamadıklarını gösteriyor. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin “Güvenli Laboratuvar Kullanımını” gerçekleştirme ” davranışına engel teşkil eden ve/veya destekleyen faktörleri tespit edildiği çalışmada; fen Bilimleri öğretmenlerinin “Güvenli Laboratuvar Kullanımını” gerçekleştirme davranışına yönelik tutumlarının olduğunu ancak güvenli laboratuvar kullanımını amaçlamadıklarını belirlenmiştir (Akıllı & Aydogdu, 2018). Bu duruma Frey ve arkadaşlarının (1993) bu konudaki hipotezleriyle bir açıklama getirilebilir. Frey ve arkadaşlarının çalışmasına göre, bir kişinin bir grup içine iyice entegre olması, yani yüksek bir sosyal baskı altına girmesi kişinin tutumunun gelişmesine engel teşkil edeceğini ve dolayısıyla tutumun amaçtan bağımsız olacağını gösterir. Buna karşın Koballa (1986) yaptığı araştırmada fen alanındaki tutumların istatistiksel olarak yeterince açıklanmadığını ifade etmiştir.



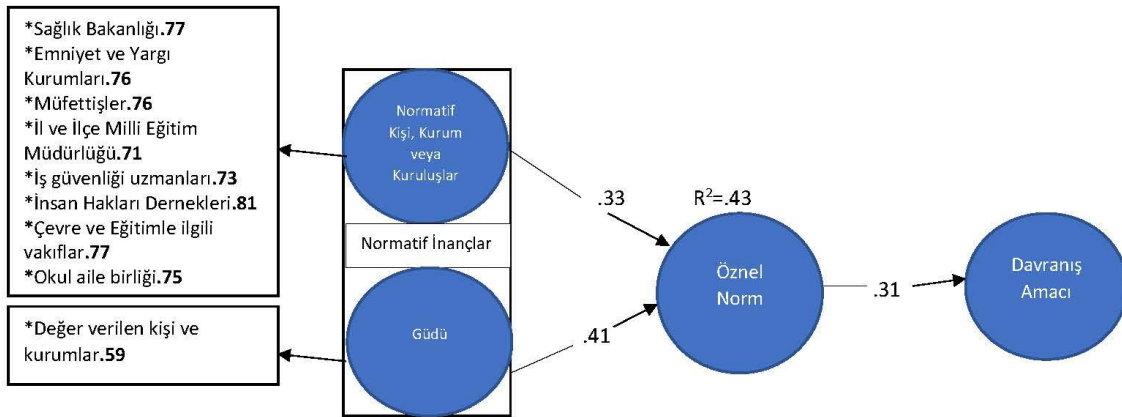
Şekil 4 Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarına İlişkin Modelin “Davranışsal İnançlar” Kısımına Ait Regresyon İlişkisi

Araştırmanın günlük hayattaki pratik sonuçlarını ortaya koyabilmek için modelde yer alan inançlarla ilgili değişkenleri de ele almak gerekir. Bu kısımda bulunan “Davranışsal” inançlarının neler olduğuna açıklık getirilmeye çalışılacak, ancak yararlı olabileceğine inanılan inançlar ele alınacaktır. Şekil 4’e göre, “Davranışa Yönelik Tutum”; “Algılanan Davranışsal Beklentiler” ve “Algılanan Davranışsal Değerlendirmeler” tarafından düşük oranda(%23) açıklanmıştır. “Davranışa Yönelik Tutum” üzerinde, “Algılanan Davranışsal Beklentilerin” etkisi. 19, “Algılanan Davranışsal

Değerlendirmelerin” etkisi ise. 31’dir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının model çerçevesinde önemli bulunan “Algılanan Davranışsal Beklentileri” şu şekildedir.

- “Dersler huzurlu, verimli ve kolay geçer(.68)”,
- “Öğrencilerim ve ben özgüven kazanmış oluruz(.65)”,
- “Öğrencilerime disiplinli çalışmayı öğretmiş olurum(.67)”,
- “Öğrencilerim fen bilimleri dersine ve laboratuvara olumlu tutum geliştirirler(.68)”,
- “Vicdanen rahat olurum(.69)”, şeklindedir.

“Öznel Norm” boyutunun fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvarı güvenli kullanma “Davranış Amaçları” üzerindeki etkisi (.31) orta düzeydedir (Şekil 5). Bu sonuçtan; fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvarı güvenli kullanma davranışını amaç edinmeleri için referans kişi ve kurumların istemesinin yeterli olmayacağı anlaşılmaktadır. Türk ve Alman öğretmenlerin “Uygulamalı Ders İşleme.” Davranışlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik çalışmada “Öznel Norm” boyutunun “Davranışa Yönelik Amaç” üzerine olan etkisi Türk öğretmenlerde yüksek iken Alman öğretmenlerde düşük olduğu bildirilmektedir.(Erten, 2002). Erten bu sonucu şu ifadelerle açıklamaktadır: Türk öğretmenlere dersleri uygulamalı olarak yaptırmayı amaç edindirmek için referans kişilerin onlardan bunu beklemeleri yeterli olacaktır. Bu durum bizim çalışmamızın sonuçları ile çelişmektedir. Yani, fen bilimleri öğretmen adayları, “Güvenli Laboratuvar Kullanımını” Normatif Kişi, Kurum veya Kuruluşların etkisiyle gerçekleştirmeyeceklerdir.

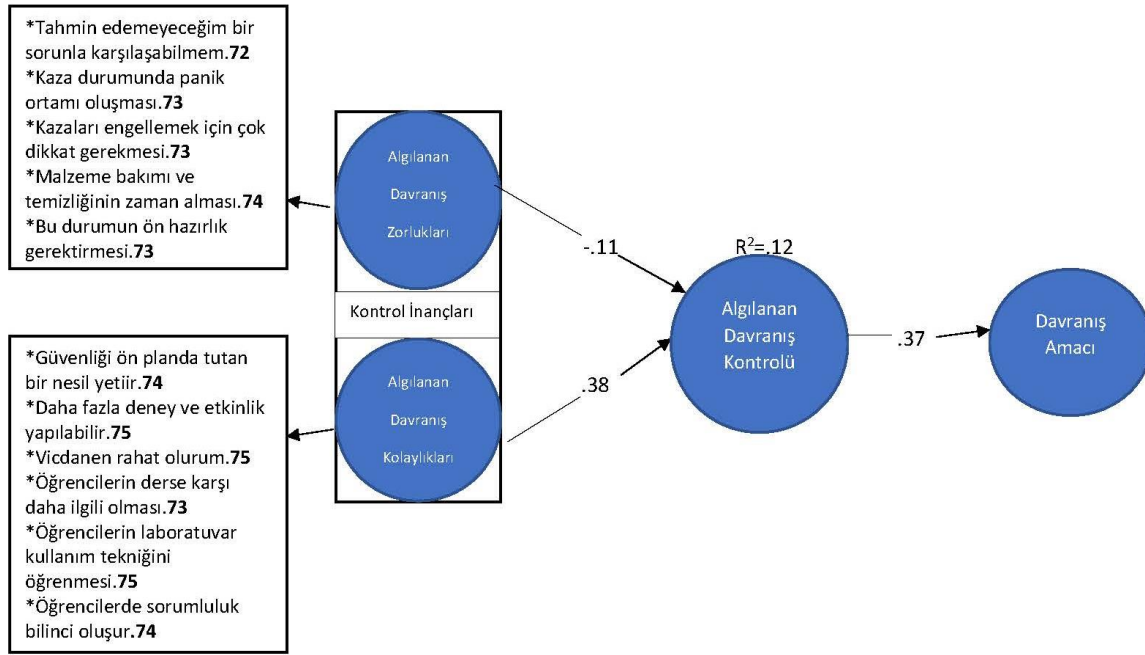


Şekil 5. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarına İlişkin Modelin “Normatif İnançlar” Kısımına Ait Regresyon İlişkisi

Bu çalışmada Normatif İnançların “Öznel Norm” üzerine etkisi .33’dür. Bu değer istatistiksel olarak anlamlıdır. Fen bilimleri öğretmenleri için en önemli referans kişi ve kurumlar arasında faktör yükleri en yüksek olanlar “Sağlık Bakanlığı(.77)”, “Emniyet ve Yargı Kurumları(.76)”, “Müfettişler (.76)”, “Okul Aile Birliği (.75)”, “İnsan Hakları Dernekleri(.81)” ve “Çevre ve Eğitimle ilgili vakıflar

(.77), ”şeklinde. Fen Bilimleri öğretmen adaylarının değer verdiği Normatif Kişi, Kurum veya Kuruluşların var olduğu görülüyor. Fen bilimleri öğretmen adayları için en önemli referans kişi ve kurumlar arasında İnsan Hakları Dernekleri ve Sağlık Bakanlığı olması dikkat çekici bir durumdur. Ülkemizde son yıllarda okul laboratuvarlarında istenmedik olumsuzluklar yaşanmaktadır (Aydoğdu 2015). Fen Bilimleri öğretmen adayları okul laboratuvarlarında meydana gelen kazalara en çok tepki veren kurumları İnsan hakları dernekleri, Sağlık bakanlığı olarak görmüş olabilirler.

Modele göre “Algılanan Davranış Kontrolleri”nin “Davranış Amaçları” üzerindeki etkisi (.37) orta düzeydedir(Şekil3). “Algılanan Davranış Kontrolü”, “Algılanan Davranışsal Kolaylıklar” ve “Algılanan Davranışsal Zorlukları” kontrol inançları tarafından düşük düzeyde (%12) açıklanmıştır (Şekil6). Kontrol inançlarından “Algılanan Davranışsal Zorluklarının” “Algılanan Davranış Kontrolü” üzerine etkisi düşük (-.11) iken, “Algılanan Davranışsal Kolaylıkların” etkisi orta düzeydedir (.38).



Şekil 6. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarına İlişkin Modelin “Kontrol İnançları” Kısımına Ait Regresyon İlişkisi

“Algılanan Davranış Kontrolü”, “Algılanan Davranışsal Kolaylıklar” ve “Algılanan Davranışsal Zorlukları” bölümlerini içermektedir. Öğretmen adaylarının “Algılanan Davranışsal Kolaylıklar” bölümündeki yol katsayısı yüksek olan maddeleri incelediğimizde; “Daha fazla deney ve etkinlik yapabileceğim için kolay olur(.75)”, “Öğrencilerin derse karşı ilgisi artacağı için kolay olur(.73)”, “Güvenliği ön planda tutan bir nesil yetişeceği için kolay olur(.74)”, “Öğrenciler laboratuvar kullanım tekniğini öğreneceği için kolay olur(.75)”, “Öğrencilerde sorumluluk bilinci oluşacağı için kolay olur(.74)”, “Vicdanen rahat olacağım için kolay olur(.75)” maddeleri öne çıkmaktadır. Öğretmen

adaylarının “Algılanan Davranışsal Zorluklar” bölümündeki yol katsayısı yüksek olan maddelere baktığımızda ise; “Kimyasal malzemelerle ilgili kazaları engellemek çok fazla dikkat gerektireceği için zor olur(.73)”, “Malzeme bakımı ve temizliği zaman alacağı için zor olur(.74)”, “Tahmin edemediğim bir sorunla karşılaşacağım için zor olur(.72)”, “Olası bir kaza durumunda panik ortamı oluşacağı için zor olur. (.74)”, “Bu durum ön hazırlık yapmamı gerektirdiği için zor olur(.73)” maddeleri öne çıkmaktadır. Derslerindeki deney ve etkinliklerde laboratuvarı kullanacak olan öğretmen adayları; laboratuvarında bazı sorunlarla karşılaşabileceklerdir. Öğretmen adayları karşılaştıkları bu sorunların zorluk ve kolaylığına göre gelecekte de laboratuvarı güvenli kullanıp kullanmayacaklarını belirtmişlerdir. Buradan da; fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvarı güvenli kullanma davranış amaçları uygulama esnasında karşılaştıkları sorunların ortadan kaldırılması ile artabileceği çıkarılabilir. Fen Bilimleri öğretmenlerinin karşılaştıkları sorunların zorluk ve kolaylığına göre gelecekte de laboratuvarı güvenli kullanıp kullanmayacaklarını ifade ettikleri çalışmalar vardır(Akili & Aydoğdu, 2018).

Fen bilimleri öğretmen adaylarının “Güvenli Laboratuvar Kullanımının Planlanmış Davranış Teorisi ile Belirlenmesine” yönelik literatürde herhangi bir çalışmaya rastlanamamıştır ancak benzer çalışmalarda; mühendislik öğrencilerinin laboratuvar güvenlik bilgisi potansiyellerinin PDT ile açıklanmasında “Öznel Norm” ve “Algılanan Davranış Kontrolü” etkili iken; “Davranışa Yönelik Tutumun” etkisinin az olduğu(Koo vd., 2014), fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar kullanımı davranış amaçlarının PDT ile belirlenmesinde Davranışa Yönelik Tutumun etkisi yüksek, Algılanan Davranışsal Kontrolün etkisi düşük bulunmuştur(Kılıç & Aydın, 2016). Ayrıca fen bilimleri öğretmen adaylarının okul dışı etkinlik yapma davranış amaçlarının PDT ile belirlenmesinde Davranışa Yönelik Tutum ve Öznel Norm etkili, Algılanan Davranış Kontrolünün etkisi düşük (Karademir, 2013), sürdürülebilir davranış amaçlarının belirlenmesinde ise; “Algılanan Davranış Kontrolü” yüksek, “Öznel Norm” orta düzeyde ve “Davranışa Yönelik Tutum” düşük(Yüzüak, 2017), Fen Bilimleri öğretmenlerinin “Güvenli Laboratuvar Kullanımını” gerçekleştirme davranışına yönelik tutumlarının olduğunu ancak güvenli laboratuvar kullanımını amaçlamadıkları (Akili & Aydoğdu, 2018) belirlenmiştir. Fen Bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusunda yeterince etkili olmadığı(Aydoğdu & Şirahane, 2012; Aydın vd., 2011; Anılan 2010; Aydoğdu, 1999; Yılmaz & Morgil, 1999) tespit edilmiştir.

Tablo 34. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Cinsiyet ve Sınıf Durumlarına Ait Yol Katsayıları

PDT Model	Cinsiyet		Sınıf	
	Erkek	Kadın	3.sınıf	4.sınıf
DYT-DA	.63	.27	.47	.23
ADB-DYT	.01	.28	.13	.22
ADD-DYT	.55	.17	.35	.28
ÖN-DA	.29	.31	.20	.42
NKK-ÖN	.46	.27	.15	.47
Güdü-ÖN	.37	.41	.62	.24

ADKK-DA	.17	.41	.32	.42
ADZ-ADKK	-.14	-.10	-.16	-.06
ADK-ADKK	.35	.33	.40	.25
DA R2 değeri	.65	.47	.46	.58

*p>.05

DYT: Davranışa Yönelik Tutum DA: Davranış Amacı ADB: Algılanan Davranışsal Beklentiler ÖN: Öznel Norm NKK: Normatif Kişi Kurum veya Kuruluşlar ADKK: Algılanan Davranış Kontrolü ADK: Algılanan Davranış Kolaylıkları ADZ: Algılanan Davranış Zorlukları

Araştırma sonuçlarına göre erkeklerde “Davranış Amacı” en fazla “Davranışa Yönelik Tutum” faktöründen en az ise “Algılanan Davranış Kontrolü” faktöründen etkilenmektedir. Kadınlarda ise, “Davranış Amacı” en fazla “Algılanan Davranış Kontrolü” faktöründen en az ise, “Davranışa Yönelik Tutum” faktöründen etkilenmektedir. Modele göre erkek öğretmen adaylarının laboratuvarı güvenli kullanmaları kendi tutumlarından kaynaklanırken, kadın öğretmen adaylarının laboratuvarı güvenli kullanmaları davranışın zorluğu ve kolaylığından kaynaklanmaktadır. Yine 3.sınıf öğrencilerinde “Davranış Amacı” en fazla “Davranışa Yönelik Tutum” faktöründen en az ise “Algılanan Davranış Kontrolü” faktöründen etkilenmektedir. Dördüncü sınıf öğrencilerinde ise, “Davranış Amacı” en fazla “Algılanan Davranış Kontrolü” faktöründen en az ise, “Öznel Norm” faktöründen etkilenmektedir. Bu sonuçlara göre, 3.sınıf öğrencilerinin laboratuvarı güvenli kullanmaları kendi tutumlarından kaynaklanırken, 4.sınıf öğrencilerinin laboratuvarı güvenli kullanmaları davranışın zorluğu ve kolaylığından kaynaklanmaktadır. 3.sınıf öğrencilerinin mesleği yapma ideali daha fazla olduğu için tutumları “Davranış Amaçları” üzerinde etkili olmuş olabilir.4.sınıf öğrencilerinde ise sınav kaygısı, uygulama yapılan okullardaki sosyal baskı gibi faaliyetlerden dolayı Öznel Normun Davranış Amacı üzerine etkisini artırmış olabilir. Yapılan çalışmalarda, fen bilimleri öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusundaki yeterliliklerinde sınıf düzeyi ve cinsiyetin etkili olmadığı(Can vd., 2015; Anılan, 2010) tespit edilmiştir.

Fen bilimleri öğretmen adayları laboratuvarı güvenli kullandıklarında, ders başarısının artacağı, kalıcı öğrenme sağlanacağı, laboratuvar kullanımının artacağı, öğrencilerin laboratuvar kullanım tekniğini öğreneceği gibi faydaları olacağına farkına varmıştır. Öğretmen adayları çalışacakları okullarda çoğunlukla fen bilimleri laboratuvarı bulunduğu için bu laboratuvarları kullandıklarında bazı zorluklarla karşılaşabileceklerini ve deney etkinliklerini laboratuvar güvenliğine dikkat ederek yaptıklarında ise derslerde bazı kolaylıklarını göreceklarini ifade etmişlerdir. Öğretmen adayları laboratuvar güvenlik kurallarına dikkat ederek deney ve etkinliklerini yaptıkları takdirde laboratuvar kazaları azalacak ve öğrenciler yaparak, yaşayarak öğrenecekler ve bu sayede de kalıcı öğrenmeleri artacaktır. Bu nedenle eğitim fakültelerinin müfredatları belirlenirken, güvenli laboratuvar kullanımı ile ilgili derslere de yer verilmelidir.

Bu araştırma, fen bilimleri öğretmen adaylarının derslerinde laboratuvarı güvenli kullanma amaçlarının olup olmadığının planlanmış davranış teorisi yoluyla ortaya çıkarmaya çalışmaktadır.

Araştırmacılar bu çalışmadan ilham alarak güvenli laboratuvar kullanımının etkililiğini ortaya koyan başka çalışmalar yapabilirler.

KAYNAKLAR

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, 179-211.
- Ajzen I. (2002) "Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control and the theory of planned behaviour", *Journal of Applied Social Psychology*, (32) 4, 667.
- Ajzen, I. (2005). Attitudes, personality and behaviour (Second Edition). Milton Keynes: *Open University Press*. 6,8,12,24.
- Ajzen, I., & Madden, T. J. (1986). Prediction of goal-directed behaviour: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of experimental social psychology*, 22, 453-474.
- Akilli, H.I. & Aydogdu, C. (2018). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Güvenli Laboratuvar Kullanımını Gerçekleştirme Amaçlarının Planlanmış Davranış Teorisiyle Belirlenmesi . *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(26), 347-378. doi: 10.29329/mjer.2018.172.18.
- Akilli, H.I. & Aydogdu, C. (2018). Planlanmış Davranış Teorisine Göre "Güvenli Laboratuvar Kullanımını Gerçekleştirme Ölçeği" Geliştirme Çalışması. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(23), 172-197. DOI: 10.29329/mjer.2018.138.11
- Anılan, B. (2010). The recognition level of the students of science education about the hazard symbols of chemicals (Case of ESOGU, Eskisehir). *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4092-4097.
- Arıkan, R. (2011). *Araştırma yöntemleri ve teknikleri*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Armor, David J. (1974). Theta Reliability and Factor Scaling. In Sociological cloth diapers debate is a good example. In addition, if consum- Methodology, Herbert L. Costner ed., Jossey-Bass, Inc. San Fransisco. pp. 17-50.
- Aydın, Diken, Yel ve Yılmaz.(2011)." Fen ve Teknoloji ile Biyoloji Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Güvenliği Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi", *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 31, Sayı 2 (2011) 583-604.
- Aydogdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *H.Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 30-35.
- Aydoğdu, C. ve Candan, S.(2012). Fen ve Teknoloji Dersine ait Bazı Etkinliklerin Laboratuvar Kullanım Tekniği Açısından İncelenmesi, *Journal of Contemporary Education Academic*,1(4),32-43.
- Aydoğdu, C. & Pekbay, C. (2016). Sınıf öğretmen adaylarının laboratuvarlarda yaşanan kazaların nedenlerine yönelik görüşleri. *Eğitim, Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 103-112.
- Aydoğdu, C., & Şirahane T.(2012)."Fen ve Teknoloji Öğretmen adaylarının laboratuvarlarda yaşanan kazaların nedenlerine yönelik görüşleri" X.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi sunulmuş bildiri, Niğde üniversitesi, 27-30 Haziran 2012, Niğde.
- Bahar, M., Aydın, F. Polat, M. ve Bertiz, H.(2008).Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları ,1 - 2. Pegem Akademi Yayıncılık. Ankara.

- Bayraktar, Ş. Erten, S. ve Aydoğdu, C.(2006), *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Laboratuvarın Önemi ve Deneyleler*, M. Bahar (Editör), Fen ve Teknoloji Öğretimi (219-248), Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bayram, N.(2016).*Yapısal eşitlik modellemesine giriş. Amos uygulamaları*. Genişletilmiş 3.baskı. Ezgi Kitabevi.Bursa.
- Bentler, P. M. & Bonnet, D. C. (1980). Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, 88(3), 588-606.
- Browne, M. W. & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In Bollen, K.A. & Long, J.S. [Eds.] *Testing structural equation models*. Newbury Park, CA: Sage, 136–162.
- Can, Ş., Aksay, E. Ç., & Orhan, T. Y. (2015). Investigation of pre-service science teachers' attitudes towards laboratory safety. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, (174), 3131-3136.
- Canel, M. (2002). *Laboratuvar Güvenliği*, Ankara: Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları.
- Carmines, E.G., & McIver, J.P. (1981). Analyzing models with unobserved variables. In Bohrnstedt, G.W. & Borgatta, E.F. (Eds.), *Social measurement: Current issues*. Beverly Hills: Sage.
- Erten, S. (2002). Planlanmış davranış teorisi ile uygulamalı öğretim metodu. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 217-233.
- Feszterová, M. (2015). Education for Future Teachers to OHS Principles-Safety in Chemical Laboratory. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, (191), 890-895.
- Fishbein, M. ve Ajzen, I. . (1975): Bellefatlitude, intention and behavior: *An inlrod.uc.lion theory and research*. Reading. MA.Addison-Wesley
- Frey, D.; Stahiberg, D. ve Gollwitzer, P.M. (1993): Hinstellung und Verhallen: Die Thcorje des Überlegten Handeins und die Theorie des geplanten Verhaltens. in: Ircy, V). ve Irlc M Hrsg.): *Theorien der Soyalpsychologie*. Bern u.a.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science education*, 88(1), 28-54.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives, *Structual Equation Modeling*, 6(1), 1-55.
- Karaca A, Uluçınar Ş., & Cansaran A. (2006). Fen bilgisi eğitiminde laboratuvarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması, *Milli Eğitim Dergisi*, 35 (170), 250-259.
- Karademir, E. (2013). *Öğretmen ve öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersi kapsamında "okul dışı öğrenme etkinlikleri" gerçekleştirme amaçlarının planlanmış davranış teorisi yoluyla belirlenmesi*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Karademir E & Balbağ Z.(2015). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fizik Laboratuvarına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, Journal of Research in Education and Teaching,4(2),364-373.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kılıç, R. A. M. S., & Aydın, A. (2016). Analyzing the factors that affect the objectives of pre-service teachers to perform laboratory practice in science lessons by means of the theory of planned behavior. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 6(1), 27.

- Kırbaşlar, F.G; Özsoy G. Z., & Derelioğlu, Y. (2010), Fen bilgisi öğretmen adaylarının laboratuvar güvenliği konusuna yönelik düşünce ve bilgi düzeylerinin araştırılması”, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30(3).801-818.
- Koballa, Jr. T.R. (1986): "Teaching hands-on science activities: Variables that moderate attitude-behavior consistency". *Journal of research in Science Teaching, Vol. 23, 493-502.*
- Koo, K. E., Nurulazam, M. A., Rohaida, M. S., Teo, T. G., & Salleh, Z. (2014). Examining the potential of safety knowledge as extension construct for theory of planned behaviour: explaining safety practices of young adults at engineering laboratories and workshops. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, (116), 1513-1518.
- Leech, N. L., Barrett, K. C., & Morgan, G.A. (2005). *SPSS for Intermediate Statistics: Use and Interpretation. (Second Edition)*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- MEB, (1995).Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ölçme ve Değerlendirme Şubesi, Millî Eğitimi Geliştirme Projesi Kapsamında Öğrenci Başarısının Tespit Program Çalışmaları ve Fen Bilgisi Durum Tespit Raporu. Ankara.
- MEB, (1997). Fen laboratuvarları kılavuzu, Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara, 9 Temmuz 2017 tarihinde (Çevrimiçi: <http://inet-tr.org.tr/inetconf9/bildirir/>, adresinden alındı.
- MEB. (2013). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayınevi.
- MEB. (2018). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: MEB Yayınevi.
- Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual*. USA: Open University Press.
- Steiger, J. H., & Lind, J. C. (1980). Statistically-based tests for the number of common factors. Paper presented at the Annual Spring Meeting of the Psychometric Society, Iowa City, May 30, 1980.
- Stepenuck, S. (2002). Material safety data sheets. *NEACT Journal*, 21(1), 28-32.
- Tabachnick, B. G. & Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics (Sixth Edition)*. Boston: Pearson.
- Tırakoğlu, B. (2016). *Sigara içen kişilerde sigaraya bırakmaya yönelik niyetin planlanmış davranış teorisine göre değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Turan, A. H. ve Çolakoğlu, B. E. (2008). Yüksek Öğrenimde öğretim elemanlarının teknoloji kabulü ve kullanımı: Adnan Menderes Üniversitesinde Ampirik bir değerlendirme. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*,9(1), 106-121.
- Wheaton, B., Muthen, B., Alwin, D. F., & Summers, G. F. (1977). Assessing reliability and stability in panel models In D. R. Heise (Ed.), *Sociological methodology* (pp. 84136). San Fransisco: Jossey-Bass.
- Yalvaç B.,&Sungur S.(2000).Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Derslerine Karşı Tutumlarının İncelenmesi, D.E.Ü.Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 12, 56-64.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, A., & Morgil, F. İ. (1999). Kimya öğretmenliği öğrencilerinin laboratuvar uygulamalarında kullandıkları laboratuvarların şimdiki durumu ve güvenli çalışmaya ilişkin öğrenci görüşleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15(15), 104-109.

Yüzüak, A. V. (2017). *Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Sürdürülebilir Davranışlarının Planlanmış Davranış Teorisi Temelinde Değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi.

Determining Science Teacher Candidates' Safe Laboratory Use Objectives Through the Theory of Planned Behavior

EXTENDED ABSTRACT

One of the most effective teaching methods in science is the laboratory method. Laboratory method is a teaching method that allows students to study and learn in groups. Due to the dangers that may be included in the teaching of science courses, laboratory applications should be carefully planned and regulated. In this direction, laboratory safety is gaining importance. Laboratory safety is a process of identifying problems in laboratory experiments, providing laboratory layout and approaching problems related to laboratory with scientific methods in order to take precautions against the hazards that may occur due to equipment, equipment, teachers and students. Also one of the objective of science education curriculum is "Recognize the importance of safety in scientific studies and create awareness of safe work". It can be said that laboratory environment is a more dangerous area to work than classroom environment. Students who come to a laboratory encounter many different materials want to interact with and discover all these materials. In this process, the tools can be dropped, misused or improperly activated. These accidents can sometimes cause simple injuries and cuts or severe injuries and burns. Therefore, in the laboratories where students are active, a number of training and arrangements are needed to minimize the harm by deliberately interfering with such accidents. According to the Planned Behavior Theory (PBT), individuals' behaviors are under the control of three factors. These factors are: Attitude towards Behavior, Subjective Norm and Perceived Behavior Control. If individual has a stronger aim for a behavior, the behavior have greater likelihood of occurring.

The aim of this study is to examine the behavioral goals of science teacher candidates in the safe use of laboratory by using Planned Behavior Theory.

The pattern of the study is a correlational research design. In this context, it is aimed to determine the attitudes, subjective norms and perceived behavioural control variables and the beliefs underlying these variables of teacher candidates studying in the Science Education Departments of universities. In addition, for this purpose subjective norm and perceived behavioral control variables and the underlying beliefs of these variables will be examined. In the study, stratified random sampling method was used. In order to collect research data, the scale was developed by the researcher to measure the safe laboratory use. In this context, the following steps were carried out. After the literature review, 6 open-ended questions developed and applied to 46 science teachers and 87 pre-service science teachers. The scale consists of 10 sections and a total of 96 items. The scale was applied to 300 people that consisted of 110 science teachers working in the schools affiliated to the Ministry of National Education in Ankara and 190 pre-service teachers studying at Hacettepe University. As a result of the factor analysis, it was found that the scale had 6 factors and consisted of

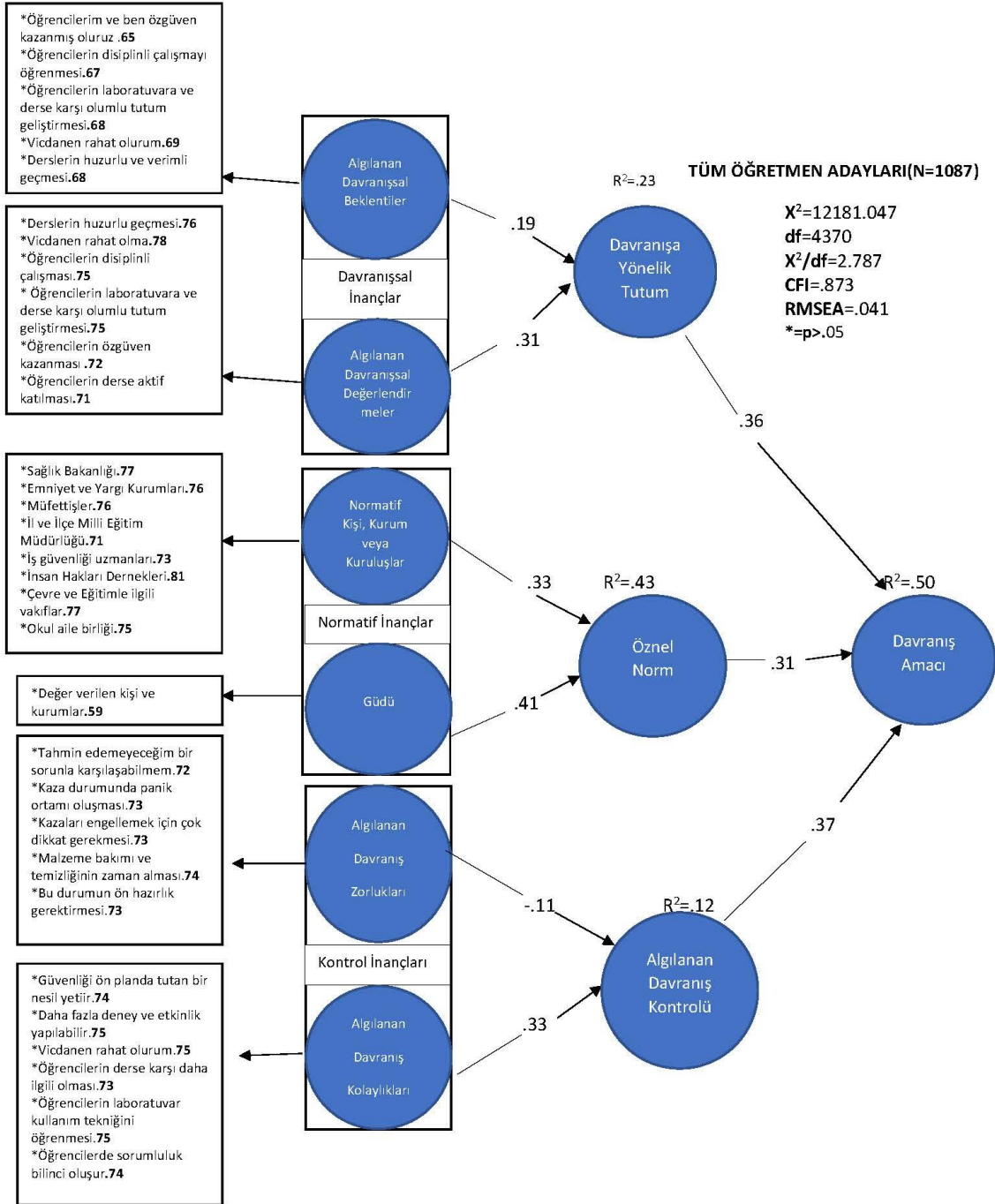
84 items. The Cronbach-Alpha internal consistency coefficient was 0.961 for the scale, 0.974 for the behavioral beliefs sub-dimension, 0.957 for the normative beliefs sub-dimension, and 0.915 for the control beliefs dimension. All these findings indicate that the scale has a validity and satisfactory safety.

In the study, 1087 teacher candidates were randomly selected science teaching departments of state universities in every region of Turkey in the 3rd and 4th grade. The data were classified by SPSS (Statistical Package for Social Sciences) program and the AMOS (Analyses of Moment Structures) 23 program was used for the analysis. The data obtained from the scale were evaluated with structural equation modeling.

In the model describing the purpose of the safe use behavior of the science teachers in the laboratory, the path coefficients are statistically significant. Behavioral Aim, Behavioral Attitudes, Subjective Norm and Perceived Behavior Control are explained at a medium level (%50). According to the model, the effect of science teachers' Attitudes Towards Behaviors on the Behavioral Objectives of safe laboratory use is .36, effect of Subjective Norms on Behavioral Objectives .31, impact of Perceived Behavior Controls on Behavioral Objectives is .37.

According to data, "Behavior Purpose", affected by the factors of "Behavioral Attitudes", "Subjective Norm" and "Perceived Behavior Control" according to the model. In other words, since the science teacher candidates find safe laboratory use suitable for themselves, they will perform both according to the difficulty and ease of the behavior and under the influence of the institutions and organizations they care about. In males, "Behavior Purpose" is the most affected "Behavioral Attitudes" factor and the least affected "Perceived Behavior Control" factor; females, "Behavior Purpose" is affected the most "Perceived Behavior Control" factor the least affected "Behavioral Attitudes" factor. According to the model, while male teacher candidates use the laboratory safely, female teacher candidates use the laboratory safely is due to the difficulty and ease of behavior. Also, 3rd grade students, "Behavior Purpose" is the most affected "Behavioral Attitudes" factor and least affected "Perceived Behavior Control" factor. In the fourth grade students, "Behavior Purpose" is the most affected "Perceived Behavior Control" and least affected "Subjective Norm" factor. According to these results, the 3rd grade students' safe use of the laboratory results from their own attitude, while the 4th grade students use the laboratory safely. Because 3rd grade students are profession is more than ideal for making, their attitudes may have been effective on "Behavioural Purposes". In 4rd grade students, exam anxiety may have increased the effect of "Subjective Norm" on "Behavioral Objective" due to activities such as social pressure in schools.

EK.1. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarına Ait PDT Modeli



Ek2. GÜVENLİ LABORATUVAR KULLANIMINI GERÇEKLEŞTİRME ÖLÇEĞİ

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışmada; **Fen Bilimleri Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının “Güvenli Laboratuvar Kullanımını” gerçekleştirme davranış amaçlarını etkileyen faktörlerin ortaya çıkarılması** planlanmaktadır. Aşağıda bulunan her maddeyi lütfen dikkatlice okuyarak size en uygun bölümü işaretleyiniz. İlgili bölümlerden her biri, birbirinden ayrı ve belirli bir amaca yöneliktir. Yanıtlarınızda içten olmanız çalışmanın bilimselliği açısından önemlidir. Vereceğiniz samimi cevaplar ve çalışmama olan katkılarınızdan dolayı sizlere çok teşekkür ederim. Saygılarımla,
Halil İbrahim AKILLI/Fen Bilimleri Öğretmeni

Cinsiyet: Erkek Bayan

Sınıf: 1

1. Öğretmen olarak atandığınızda, Fen Bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvar güvenliğini ön planda tutarak laboratuvar etkinlikleri yaptırarak olursanız, aşağıdaki hangi sonuçlar ortaya çıkabilecektir.

		1 Oldukça mümkün	2 Mümkün	3 Biraz mümkün	4 Mümkün olabilir de olmayabilir de	5 Biraz mümkün değil	6 Mümkün değil	7 Hiç mümkün değil
1	Benim ve öğrencilerimin sağlığı ve güvenliği korunmuş olur.							
2	Laboratuvar ortamı ve malzemeleri zarar görmemiş olur.							
3	Laboratuvar kazalarının önüne geçilir.							
4	Yapılan deneylerden doğru sonuçlar alınır ve öğrenci başarısı artar.							
5	Öğrencilerim fen bilimleri dersine ve laboratuvara karşı olumlu tutum geliştirirler.							
6	Dersler huzurlu, verimli ve kolay geçer.							
7	Öğrencilerimde kalıcı öğrenme gerçekleşir.							
8	Öğrencilerim derse aktif katılır, yaparak- yaşayarak öğrenir, derse karşı ilgili ve istekli olurlar.							
9	Öğrencilerim laboratuvar kullanma becerisi kazanır.							
10	Vicdanen rahat, görev bilinci açısından huzurlu olurum.							
11	Öğrenci velilerine, okula ve çevreye karşı sorumluluklarımı yerine getirmiş olurum.							
12	Öğrencilerim güvenlik önlemlerini günlük hayatlarında da kullanırlar.							
13	Öğrencilerim ve ben özgüven kazanmış oluruz.							
14	Öğrencilerime disiplinli çalışmayı öğretmiş olurum ve zamanı iyi değerlendirmiş olurum.							

2. Öğretmen olarak atandığınızda, Fen Bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvar güvenliğini ön planda tutarak laboratuvar etkinlikleri yaptırarak olursanız bu durumda aşağıdaki faktörlerden hangilerini ne derece önemli bulursunuz?

		1 Oldukça önemli	2 Önemli	3 Biraz önemli	4 Önemli olabilir de olmayabilir de	5 Biraz önemli değil	6 Önemli değil	7 Hiç önemli değil
1	Öğrencilerim ile benim sağlığım ve güvenliğimin korunmuş olmasını.							
2	Laboratuvar ortamı ve malzemelerin zarar görmemiş olmasını.							
3	Laboratuvar kazalarının önüne geçilmesini.							
4	Yapılan deneylerden doğru sonuçlar alınmış olmasını.							

4. Öğretmen olarak atandığınızda, Fen Bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvar güvenliğini ön planda tutarak laboratuvar etkinlikleri yaptırarak olursanız aşağıdaki faktörlerden hangisi bunun gerçekleşmesini kolaylaştırır?

		1 Oldukça kolay	2 Kolay	3 Biraz kolay	4 Ne kolay ne zor	5 Biraz zor	6 Zor	7 Oldukça zor
1	Laboratuvar kazalarının önüne geçileceği için kolay olur.							
2	Laboratuvarında öğrencilerin ve benim can güvenliğimizin ve sağlığımızın korunacağı için kolay olur.							
3	Dersi daha huzurlu ve verimli bir şekilde işleyeceğim için kolay olur.							
4	Öğrenciler derse ve laboratuvara karşı olumlu tutum geliştireceği için kolay olur.							
5	Kalıcı ve kolay öğrenme sağlanacağı için kolay olur.							
6	Deney ve etkinliklerin sonucu doğru olacağı için kolay olur.							
7	Öğrenciler derse karşı daha ilgili ve motivasyonlu olacağı için kolay olur.							
8	Öğrencilerin ve ailelerinin öğretmene güveni artacağı için kolay olur.							
9	Öğrenciler yaparak yaşayarak öğreneceği için kolay olur.							
10	Laboratuvar ve laboratuvar malzemeleri zarar görmeyeceği için kolay olur.							
11	Öğrenciler özgüven kazanacağı için kolay olur.							
12	Laboratuvarında öğrencilerin disiplini sağlanacağı için kolay olur.							
13	Güvenliği ön planda tutan bir nesil yetişeceği için kolay olur.							
14	Vicdanen rahat olacağım için kolay olur.							
15	Daha fazla deney ve etkinlik yapılabileceğim için kolay olur.							
16	Öğrenciler laboratuvar kullanım tekniğini öğreneceği için kolay olur.							
17	Öğrencilerde sorumluluk bilinci oluşacağı için kolay olur.							
18	Laboratuvar kullanımı yaygınlaşacağı için kolay olur.							
19	Laboratuvar malzemeleri uzun ömürlü olacağı için kolay olur.							

5.

		1 Tamamen katılıyorum	2 Katılıyorum	3 Biraz katılıyorum	4 Ne katılıyorum ne katılmıyorum	5 Biraz katılmıyorum	6 Katılmıyorum	7 Hiç katılmıyorum
1	Milli Eğitim Bakanlığı , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden bekler.							
2	Öğrenci Velileri , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden beklerler.							
3	Öğrenciler , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden beklerler.							
4	Zümre Öğretmenleri , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden beklerler.							
5	Okul yönetimi , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden bekler.							
6	Valilik, İl ve İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden beklerler.							
7	Kendim(Vicdanım) , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı beklerim.							
8	Kendi Ailem, Arkadaşlarım ve Meslektaşlarım , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden beklerler.							
9	Sağlık Bakanlığı , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden bekler.							

10	Okul Aile Birliği , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden bekler.								
11	İnsan Hakları Derneği , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden bekler.								
12	Emniyet ve Yargı Kurumları , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden bekler.								
13	Eğitim ve çevre ile ilgili vakıf ve dernekler , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden beklerler.								
14	Bilimsel Kuruluşlar(Tübitak vs.) , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden beklerler.								
15	Eğitim Denetmenleri(Müfettişler) , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden beklerler.								
16	İş güvenliği Uzmanları , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden beklerler.								
17	Üniversiteler , öğretmen olduğumda laboratuvar çalışmalarım sırasında laboratuvar güvenliğini ön planda tutmamı benden beklerler.								

6.

		1 Oldukça mümkün	2 Mümkün	3 Biraz mümkün	4 Mümkün olabilir de olmayabilir de	5 Biraz mümkün değil	6 Mümkün değil	7. Hiç mümkün değil
1	Genelde önem verdiğim kişi ve kuruluşların benden olan beklentilerini yerine getirmeye hazırım.							

7.

		1 Oldukça önemli	2 Önemli	3 Biraz önemli	4 Önemli olabilir de olmayabilir de	5 Biraz önemli değil	6 Önemli değil	7 Hiç önemli değil
1	Öğretmen olarak atandığımda, Fen Bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvar güvenliğini ön planda tutarak laboratuvar etkinlikleri yaptırmak benim için;							
2	Öğretmen olarak atandığımda, Fen Bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvar malzemelerinin güvenliğini sağlamak benim için;							
3	Öğretmen olarak atandığımda, Fen Bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvarında güvenlik için gerekli tedbirleri almak benim için;							

8.

		1 Oldukça Mümkün	2 Mümkün	3 Biraz Mümkün	4 Mümkün olabilir de olmayabilir de	5 Biraz mümkün değil	6 Mümkün değil	7. Hiç mümkün değil
1	Önem verdiğim kişi, kurum ve kuruluşlar öğretmen olduğumda benden güvenli laboratuvar etkinlikleri yaptırmamı beklemekte-dirler.							
2	Önem verdiğim kişi, kurum ve kuruluşlar öğretmen olduğumda benden laboratuvar malzemelerinin güvenliğini sağlamamı beklemekte-dirler.							
3	Önem verdiğim kişi, kurum ve kuruluşlar öğretmen olduğumda benden laboratuvarında güvenlik için gerekli tedbirleri almamı beklemekte-dirler.							

9.

		1 Oldukça kolay	2 Kolay	3 Biraz kolay	4 Ne kolay ne zor	5 Biraz zor	6 Zor	7 Oldukça zor
1	Öğretmen olarak atandığımda, Fen Bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvar güvenliğini ön planda tutarak laboratuvar etkinlikleri yaptırmak benim için;							
2	Öğretmen olarak atandığımda, Fen Bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvar malzemelerinin güvenliğini sağlamak benim için;							
3	Öğretmen olarak atandığımda, Fen Bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvarında güvenlik için gerekli tedbirleri almak benim için;							

10.

		1 Oldukça mümkün	2 Mümkün	3 Biraz mümkün	4 Mümkün olabilir de olmayabilir de	5 Biraz mümkün değil	6 Mümkün değil	7 Hiç mümkün değil
1	Öğretmen olarak atandığımda, Fen Bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvar güvenliğini ön planda tutarak etkinlikler yaptırmayı amaçlıyorum.							
2	Öğretmen olarak atandığımda, Fen Bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvar malzemelerinin güvenliğini sağlamayı amaçlıyorum.							
3	Öğretmen olarak atandığımda, Fen Bilimleri dersi laboratuvarında, laboratuvarında güvenlik için gerekli tedbirleri almayı amaçlıyorum.							