



EVİRİM ÖĞRETİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER*

FACTORS INFLUENCING THE TEACHING OF EVOLUTION

Dilek Sultan Kılıç**, Haluk Soran***, Dittmar Graf****

ÖZET: Bu çalışmada, kültürel ve dini değerleri farklı olan Türk ve Alman biyoloji öğretmen adaylarının derslerinde evrim konusuna yer verme niyetleri ve bu niyetlerini etkileyen faktörler karşılaştırılmıştır. Araştırmada, Ajzen (2002) tarafından öne sürülen Planlanmış Davranış Teorisi (PDT) doğrultusunda hazırlanan, “EvrİM Öğretimi Niyet Anketi” kullanılmıştır. Anketin biyoloji dersinde evrim konusuna yer verme niyetini açıklamadaki etkisi, yapısal eşitlik modelleri oluşturularak incelenmiştir. Araştırma sonuçları, her iki ülkedeki öğretmen adaylarının derslerinde evrim konusuna yer verme niyetlerinin oldukça yüksek olduğunu ve niyetlerinde en etkili olan faktörün, evrim öğretimine yönelik tutumları olduğunu göstermiştir. Türk ve Alman öğretmen adayları için oluşturulan yapısal eşitlik modellerinde gözlenen en önemli farklılık, Alman öğretmen adaylarının evrim konusunu işleme niyetlerinde tutumun yanı sıra öznel normun, Türk öğretmen adaylarında ise algılanan davranış kontrolünün etkili olmasıdır. PDT, Türk öğretmen adaylarının evrim konusunu işleme niyetlerini %61 oranında açıklarken, Alman öğretmen adaylarının niyetini %52 oranında açıklamıştır.

Anahtar sözcükler: Evrim öğretimi, Planlanmış Davranış Teorisi, biyoloji öğretmen adayları, yapısal eşitlik modeli

ABSTRACT: The present study examined and compared the factors affecting the intentions of Turkish and German pre-service biology teachers towards teaching evolution. Data were collected by using “Evolution Teaching Intention Survey”. The survey was prepared by the researcher in accordance with the Theory of Planned Behavior (TPB), proposed by Ajzen (2002). Participants’ intentions to teach evolution were determined by using structural equation modeling. The most important factor affecting the intention was found to be their attitude towards teaching evolution. The most important difference in the models constructed for Turkish and German pre-service teachers is that in addition to attitude, subjective norm is effective in the intentions of German pre-service teachers, and perceived behavior control is effective in the intentions of Turkish pre-service teachers. TPB explains the intentions of Turkish pre-service teachers to teach evolution in 61%, while it explains those of German pre-service teachers in 52%.

Keywords: Evolution teaching, Theory of Planned Behavior, pre-service biology teachers, structural equation model

1. GİRİŞ

EvrİM teorisi, bilim dünyasındaki güçlü pozisyonuna ve tüm bilimsel ispatlarına rağmen günümüzde hâlâ yeterince kabul görmemektedir (Dagher & Boujaoude, 2005). Örneğin Almanya’da halkın yaklaşık %20’si biyolojinin temel teorisi olan evrim teorisini dini sebeplerden dolayı reddetmektedir. Diğer Avrupa ülkelerinde de durum benzerdir. Avrupa Birliği Üyeliği’ne aday olan Türkiye’de ise halkın %50’sinden fazlası evrim teorisini reddetmektedir, evrim teorisini benimseyenlerin oranı ise sadece %25’tir. Bu oran ile Türkiye araştırmaya katılan 35 ülke arasında evrim teorisini benimseme konusunda son sırada yer almaktadır. (Miller et al., 2006). Ayrıca son yıllarda evrimi büsbütün reddeden ve alternatif olarak yaratılış görüşünü ya da bu görüşe yakın olan akıllı tasarım görüşünü öne süren akımlar oldukça artmıştır. Bu durum, birçok ülkede biyoloji derslerinde yaratılışçı görüşün işlenmesi yönünde taleplere sebep olmaktadır ki, bu biyoloji dersinin bilimsel süreci ile tamamen çelişmektedir. Almanya’da ortaöğretim biyoloji ders programında yaratılış görüşü yer almazken Türkiye’de evrimin yanı sıra yaratılış görüşü de yer almaktadır. Kitaplarda ve programda yaratılış görüşünün evrim teorisine alternatif olarak sunulması, din ve bilimi karşı karşıya getirmekte; hem bilime hem de dine zarar vermektedir (Bozcuk, 2007). Söz konusu araştırmanın gerçekleştiği Almanya’nın Kuzey Ren-Vestfalya Eyaleti’nin ortaöğretim biyoloji ders programında, evrimsel bilgi ve evrimsel süreç temel alınmış ve bütün konulara entegre edilmiş, hatta programın temel felsefesi olarak belirtilmiştir. Biyoloji dersi konularının diğer alanlarla ilişkilendirilmesinin ve günlük hayatta pratik yararlar sağlayan bilgiler kazandırılmasının önemi

* Bu çalışma “Biyoloji Dersinde Evrim Konusunun İşlenmesini Etkileyen Faktörler” isimli doktora tezinin bir bölümüdür.

** Arş Gör. Dr., Hacettepe Üniversitesi, e-posta: dsultan@hacettepe.edu.tr

*** Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, soran@hacettepe.edu.tr

**** Prof. Dr., Technische Universität Dortmund, dittmar.graf@tu-dortmund.de

vurgulanmıştır (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, 2008). Türkiye'deki programda ise evrim bilgisinin 12. sınıfta "Hayatın Başlangıcı ve Evrim" ünitesinde 5 kazanım çerçevesinde verilmesi önerilmiş, biyolojinin diğer disiplinler ile ilişkisi, biyoloji bilgisinin günlük yaşamdaki pratik faydaları ile ilgili yeterli yönlendirilmede ve uyarıda bulunulmamıştır (MEB, 2009).

Bilim toplumu olmanın ön koşulu, bilimsel öğrenme yollarının anlaşılması ve kabul edilmesidir. Bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin gerisinde kalmamak için temel bilimsel teoriler anlaşılmalı ve gençler bilinçli bir toplum oluşturacak şekilde yetiştirilmeli ve eğitilmelidir. Bunun için de okullarda öğrencilere bilimin ana temalarının, güncel durumunun ve evrim sürecinin doğru bir şekilde aktarılabilmesi için ortam sağlanmalıdır. Toplumun evrimi anlaması için çocuk ve gençlerin eğitimi ve bu noktada öğretmenlerin yaklaşımı çok önemlidir. Öğretmenler, öğrenme olayında belirleyici faktörlerdir. Evrim öğretimi üzerine yapılan çalışmalar, öğretmenlerin kişisel inançlarının, tutumlarının, pedagojik bilgilerinin, kavram yanlışlarının ve alan bilgilerinin öğrencilerin evrimi ve bilimin doğasını kavramalarında etkili olduğunu göstermiştir (Smith, 2010; van Dijk & Reydon, 2010). Oysa literatürde öğretmen ve öğretmen adaylarının evrim konusuna yönelik kavram yanlışlarının olduğunu, evrim teorisine karşı olumsuz tutum içinde olduklarını gösteren çok sayıda araştırma bulunmaktadır (örng., Akyol et al., 2010; Deniz et al., 2008; Graf & Soran, 2011; Graf et al., 2011; Özyeral-Bakanay, 2008). Öğretmenler, toplumun evrim teorisini doğru şekilde anlamasında ve öğrenmesinde önemli rol oynamaktadırlar. Geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının, öğrencilerine evrim teorisini doğru bir şekilde öğretebilmeleri için öncelikle kendilerinin iyi düzeyde evrim alan bilgilerinin olması, evrim öğretiminin önemini bilincinde olmaları ve evrimi nasıl öğretecekleri konusunda sistematik bir yaklaşım geliştirmiş olmaları gerekmektedir. Bu durumda öğretmen adaylarının evrim konusuna yönelik bakış açıları, derslerinde evrim konusuna yer verme niyetleri çok önemlidir. Günümüzde evrim öğretimi ile ilgili araştırmalar hız kazanmaya başlamış olsa da literatürde öğretmen ya da öğretmen adaylarının derslerinde evrim konusuna yer verme niyetlerini ve bu niyetlerinin hangi faktörlerden etkilendiğini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Oysa yapılan araştırmalar (örng., Illner, 1999; Köse, 2010) okullarda evrim konusunun öğretimini etkileyen koşulların araştırılmasının önemine dikkat çekmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırma kapsamında aşağıdaki problem durumlarına cevap aranmıştır:

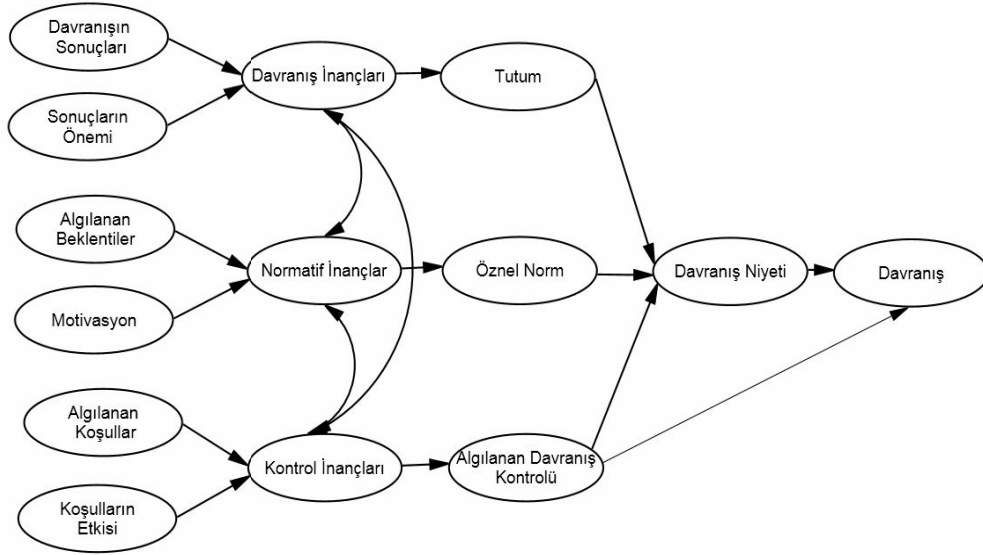
1. Türk ve Alman biyoloji öğretmen adaylarının derslerinde evrim konusuna yer verme niyetleri anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
2. Türk ve Alman biyoloji öğretmen adaylarının evrim konusunun öğretimine yönelik tutumları, öznel normları ve algılanan davranış kontrolleri anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
3. Türk ve Alman biyoloji öğretmen adaylarının derslerinde evrim konusuna yer verme niyetlerini hangi faktör (davranışa yönelik tutum, öznel norm, algılanan davranış kontrolü) daha çok etkilemektedir?

1.3. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Araştırmada tutum-davranış ilişkisi açıklayan en etkili sosyopsikolojik kuramlardan biri olarak kabul edilen Planlanmış Davranış Teorisi (PDT, Ajzen, 2002; 2005) kullanılmıştır. PDT'nin öne sürüldüğü yıllardan itibaren sosyal psikoloji, psikoloji, sosyoloji alanlarının yanı sıra sağlık eğitimi, çevre eğitimi gibi biyoloji öğretimi kapsamındaki konularda da başarı ile uygulandığı ve davranış niyetini etkileyen faktörler açısından iyi yorumlanabilen sonuçlar verdiği görülmektedir (örng., Albarracín et al., 2001; Bamberg & Schmidt, 1993; Harland et al., 1999; Tekkaya et al., 2011; Yaman & Klee, 2003).

Genel olarak PDT, bireylerin davranışlarının bazı faktörlerin kontrolü altında olduğunu, belirli nedenlerden kaynaklandığını ve planlanmış bir şekilde ortaya çıktığını öne süren bir davranış teorisidir. PDT, hareket etme niyetinin gerçek davranışın en güçlü belirleyicisi olduğunu savunmaktadır. Teoriye göre, bireydeki bir davranışın ortaya çıkabilmesi için ilk önce o davranışa

yönelik niyetin oluşması gerekir. Davranışa yönelik niyet ne kadar güçlü ise davranışın ortaya çıkma olasılığı da o kadar fazladır. Davranış niyeti, 3 değişkenin etkisi altındadır (Ajzen, 2005; Bamberg & Schmidt, 1993): Davranışa yönelik tutum, öznel norm ve algılanan davranış kontrolü. Bunlar, teorinin ilk kısmını oluşturan ana bileşenlerdir. Teorinin ikinci kısmı *inançlar* boyutlarını (davranış inançları, normatif inançlar, kontrol inançları) içermektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Planlanmış Davranış Teorisi (Ajzen, 2002'ye göre uyarlanmıştır.)

Davranışa yönelik tutum, davranışı gösterecek olan kişinin o davranışın gerçekleşmesini iyi ya da kötü olarak değerlendirmesidir. Kişinin davranışın sonuçları hakkındaki tahminine ve bu sonuçları nasıl değerlendirdiğine dayanılarak belirlenmektedir.

Öznel norm, kişinin söz konusu davranışı gerçekleştirmesine yönelik algıladığı sosyal baskıyı ifade etmektedir. Kişi için önemli olan insanların kişiden beklentilerine ve kişinin bu beklentileri karşılamaya yönelik motivasyonuna dayanılarak belirlenmektedir.

Algılanan davranış kontrolü (ADK), kişinin bir davranışı yapmayı ne kadar kolay ya da zor bulduğunu ifade etmektedir. Kişinin belirli bir davranışın gerçekleşmesine yönelik içsel ve dışsal yeterlik durumlarının tahminine ve bu yeterlik durumlarının davranışı kolaylaştıracağına ya da zorlaştıracağına yönelik inancına dayanılarak belirlenmektedir. Davranış kontrolünün kişinin kendi iradesi dışında olduğu ve objektif olarak tespit edilebildiği durumlarda bu faktör davranışı doğrudan açıklayabilmektedir.

Tutum, öznel norm ve algılanan davranış kontrolünün davranış üzerindeki etkileri bireye ve davranışın özelliğine göre farklılık göstermektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemi, 2009 – 2010 öğretim yılında Ankara ve Dortmund şehirlerinde biyoloji öğretmenliği alanında öğrenim gören 116 Türk ve 154 Alman öğretmen adayı oluşturmaktadır.

2.2. Verilerin Toplanması

Verilerin toplanmasında araştırmacı tarafından PDT (Ajzen, 2002) doğrultusunda geliştirilen anket formu kullanılmıştır. Bunun için öncelikle 40 Türk ve 77 Alman öğretmen adayı ile Planlanmış Davranış Teorisi'nin davranışı açıklayan boyutlarına yönelik bilgi almayı amaçlayan açık uçlu soruların yöneltildiği bir ön çalışma gerçekleştirilmiştir. Anket formu, ön çalışmada açık uçlu sorulara

verilen bu cevapların frekans sıklığı dikkate alınarak Ajzen (2002)'in PDT yönergeleri doğrultusunda hazırlanmıştır.

Planlanmış Davranış Teorisi doğrultusunda geliştirilmiş olan anket, 1'den 7'ye kadar derecelendirilmiş olan 7'li likert tipi *Davranışa Yönelik Tutum* (3 madde), *Öznel Norm* (2 madde), *Algılanan Davranış Kontrolü* (3 madde) *Ölçekleri* ile bu ana boyutları yordayan *İnanç Ölçekleri*'nden oluşmaktadır. *Davranış İnançları Ölçeği*'nin bileşenleri olan davranışın sonuçları ve sonuçların önemi için 16'şar madde; *Normatif İnançlar Ölçeği*'nin bileşenleri olan algılanan beklentiler ve motivasyon (beklentilerin önemi) için 7'şer madde; *Kontrol İnançları Ölçeği*'nin bileşenleri olan algılanan koşullar ve koşulların kolaylaştırıcı/zorlaştırıcı etkisi için ise 12'şer madde bulunmaktadır. Davranışa yönelik niyet ise tek madde ile ölçülmüştür. Planlanmış Davranış Teorisi aynı zamanda Beklentiler-Değer Teorisi (Frey et al., 1993)'dir, yani her boyut için önce var olan beklentilerin algılanması ve devamında bu beklentilerin birey için önemi sorgulanmaktadır. Bu durum dikkate alınarak analizlere geçmeden önce modelin inançlar kısmının bileşenlerine ait maddelere verilen cevapların karşılığı olan rakamlar çarpılarak araştırmada kullanılacak asıl değerler elde edilmiştir.

2.3. Verilerin Analizi

Anket içerisindeki kuramsal ana boyutlar için ölçme aracının iç tutarlılığı hakkında bilgi veren Cronbach alfa güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır.

Türk ve Alman öğretmen adaylarının davranış niyetleri arasındaki farklılık "Bağımsız Örneklemeler T-Testi" ile; tutum, öznel norm ve algılanan davranış kontrolü açısından farklılık gösterip göstermedikleri ise "Çok Değişkenli Varyans Analizi [Multivariate Analysis of Variance, MANOVA]" ile incelenmiştir.

Planlanmış Davranış Teorisi'nin teorik temelleri doğrultusunda AMOS 18.0 Programı kullanılarak Yapısal Eşitlik Modelleri (YEM) geliştirilmiştir. Schermelleh – Engel ve diğerleri (2003), modelin uygunluk testlerinde X^2/df (Ki Kare Uyum İyilik Testi)'nin 2' den küçük olmasını; Ki-Kareye ait anlamlılık değerinin (p) .01'den büyük olmasını, RMSEA (Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü) ve SRMR (Standardize Edilmiş Hataların Ortalama Karelerinin Karekökü)'nin .10'dan küçük olmasını, GFI (İyilik Uyum İndeksi) ve CFI (Karşılaştırmalı Uyum İndeksi)'nin .90'dan büyük olmasının, NNFI (Normlaştırılmamış Uyum İndeksi)'nin .95'ten büyük olmasını kabul edilebilir uyum ölçütleri olarak belirlemişlerdir. PCLOSE ise RMSEA değerinin uyum için belirlenen değerden küçük olduğunun göstergesidir ve .05'ten büyük (anlamsız) olması beklenir (Weiber & Mühlhaus, 2010).

Modellerdeki korelasyon katsayılarının .0-.3 arasında olması düşük; .3-.7 arasında olması orta; .7-1 arasında olması ise yüksek düzeyde ilişki olarak tanımlanmıştır (Büyüköztürk, 2006). Regresyon katsayıların değerlendirilmesinde ise Ajzen ve Fishbein (1980) tarafından önerilen ölçütler dikkate alınmıştır: 0-.3 zayıf, .3-.5 orta, .5 üzeri yüksek regresyon katsayısı olarak değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Güvenirlik ve Geçerlik

PDT'nin ana boyutları olan tutum, öznel norm ve algılanan davranış kontrolü ana boyutlarının güvenilirlik katsayıları Türk öğretmen adaylarında .752 ile .878; Alman öğretmen adaylarında .523 ile .668 arasında değişmektedir. Teorinin ikinci kısmını oluşturan inançlar alt boyutları için hesaplanan güvenilirlik katsayıları ise Türk öğretmen adaylarının verilerinde .834 ile .968; Alman öğretmen adaylarının verilerinde ise .787 ile .851 arasında değişen değerler almıştır.

Çalışmada kullanılan ölçeklerdeki madde toplam korelasyonları Türk öğretmen adaylarının verilerinde .357 ile .890, Alman öğretmen adaylarının verilerinde .238 ile .634 arasında değişmektedir. Bu durumda madde toplam korelasyonu .30 ve daha yüksek olan maddelerin kişileri iyi derecede ayırt ettiği varsayımına göre (Büyüköztürk, 2006; Geuens & Pelsmacker, 2002) ölçeklerdeki maddelerin güvenilirliklerinin kabul edilebilir düzeyde olduğu ve aynı ölçekteki maddelerin ortak bir değişkeni ölçmeye yönelik oldukları görülmektedir.

3.2. Öğretmen Adaylarının Evrim Konusunu Öğretme Niyetleri

Davranış niyeti maddesine verdikleri cevabın ortalamalarına bakıldığında öğretmen adaylarının evrim konusunu işleme niyetlerinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Yapılan T-Testi sonucu, Türk ve Alman öğretmen adaylarının evrim konusunun öğretimine yönelik niyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir ($t_{(268)}=5.309$, $p<.001$). Ortalama puanlar incelendiğinde Türk öğretmen adaylarının evrim konusunun öğretilmesine yönelik niyetlerinin ($\bar{x}=6.30$) Alman öğretmen adaylarına göre ($\bar{x}=5.73$) daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 1).

Tablo 1: Davranış Niyeti Puanlarının T-Testi Sonucu

Gruplar	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Türk öğretmen adayları	116	6.30	.73	268	5.309	.000**
Alman öğretmen adayları	154	5.73	.96			

** .001 düzeyinde anlamlı

3.3. Öğretmen Adaylarının Evrim Öğretimine Yönelik Tutumları, Öznel Normları ve Algılanan Davranış Kontrolleri

Ölçeklerden aldıkları ortalama puanlar incelendiğinde iki grupta da evrim öğretimine ilişkin tutum, öznel norm ve ADK'nın oldukça yüksek olduğu, bu boyutlara ait ortalama değerlerinin sıralamasının tutum>ADK>öznel norm şeklinde olduğu görülmektedir. MANOVA bulgularına göre Türk ve Alman öğretmen adayları arasında evrim konusunun öğretimine yönelik tutum, öznel norm ve ADK açısından anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($Wilks' \text{Lambda} = .968$, $F_{(3,266)}= 2.948$, $p<.05$). Ancak eta kare değerine bakıldığında ($\eta^2 =.032$) bu farklılığın Türk veya Alman öğretmen adayı olma durumu ile açıklanma gücünün düşük olduğu dikkati çekmektedir (Tablo 2).

Tablo 2: T, ÖN ve ADK Puanlarının MANOVA Değerleri

Etkileşim	Değer	F	Hipotez sd	Hata sd	p	η^2
Gruplar Wilks' Lambda	.968	2.948	3	266	.033*	.032

* .05 düzeyinde anlamlı

Türk ve Alman öğretmen adaylarında derste evrim konusuna yer verme konusunda PDT ana bileşenleri açısından gözlenen bu farklılığın hangi bağımlı değişkenden kaynaklandığı ise Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: Türk ve Alman Öğretmen Adaylarının T, ÖN ve ADK Puanları Arasındaki Etkileşim

Bağımlı Değişken	Gruplar	S	Kareler Toplamı	sd	Ortalamalar Karesi	F	p	η^2	
T	Türk	.64	6.38	1.947	1	1.947	5.463	.020	.020
	Alman	.56	6.21						
ÖN	Türk	1.43	5.26	2.597	1	2.597	1.516	.219	.006
	Alman	1.21	5.46						
ADK	Türk	.84	5.66	.045	1	.045	.084	.773	.000
	Alman	.63	5.68						

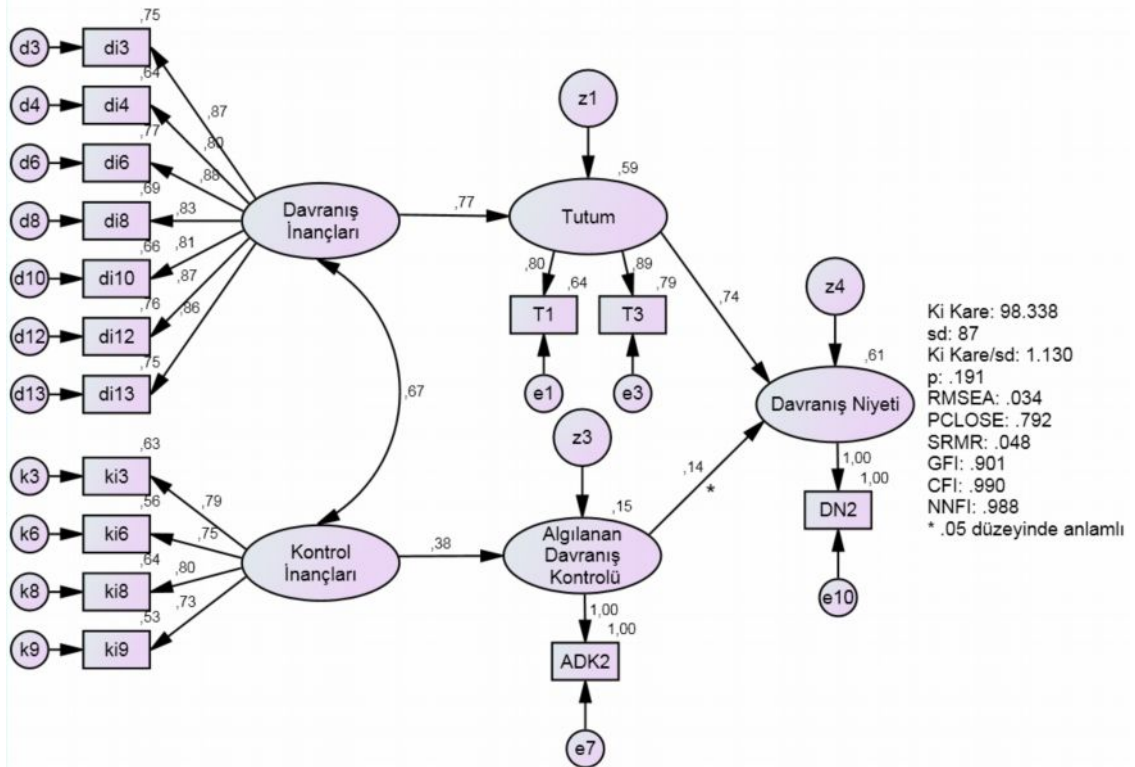
MANOVA için Bonferroni düzeltmesine göre elde edilen yeni anlamlılık düzeyi .017'dir.

T:Tutum, ÖN:Öznel Norm, ADK:Algılanan Davranış Kontrolü

Wilks' Lambda istatistiğinin anlamlılık değeri, Türk ve Alman öğretmen adaylarının evrim konusunun öğretilmesine yönelik tutumları, öznel normları ve ADK'ları arasında anlamlı bir farklılık gösterdiğine işaret etmiş olsa da MANOVA sonuçları Bonferroni düzeltmesi yapılarak incelendiğinde her üç değişken için de $p < .017$ olduğu, yani gerçekte bu üç değişken açısından anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bu boyutlardan aldıkları puanlarının ortalamalarının birbirine çok yakın değerler olması da bu durumu desteklemektedir.

3.4. Öğretmen Adaylarının Evrim Konusunu Öğretme Niyetlerini Etkileyen Faktörler

Türk biyoloji öğretmen adaylarının evrim konusunu işleme niyetlerini açıklayan yapısal eşitlik modelinin analizine ilişkin değerler Şekil 2'de görülmektedir. Ki Kare değerinin anlamsız olması ($p = .191$) Türk öğretmen adaylarının verilerinin oluşturulan modele uygun olduğunu göstermektedir. Hesaplanan modele ait uyum istatistiklerine ait değerlerin uyum iyiliği kriterleri için belirtilen aralıkta olması da modelin veri ile uyumlu sonuç verdiğini göstermektedir (Bkz. Şekil 2).



Şekil 2. Türk Öğretmen Adaylarının Evrim Konusunu İşleme Niyetlerine Yönelik Yapısal Eşitlik Modeli (Standardize Edilmiş Çözümleme Değerleri)

Analiz sonucu elde edilen regresyon eşitliği şu şekildedir:

$$\text{Davranış Niyeti} (\sim \%61) = (T \times .74) + (\text{ÖN} \times .0) + (\text{ADK} \times .14)$$

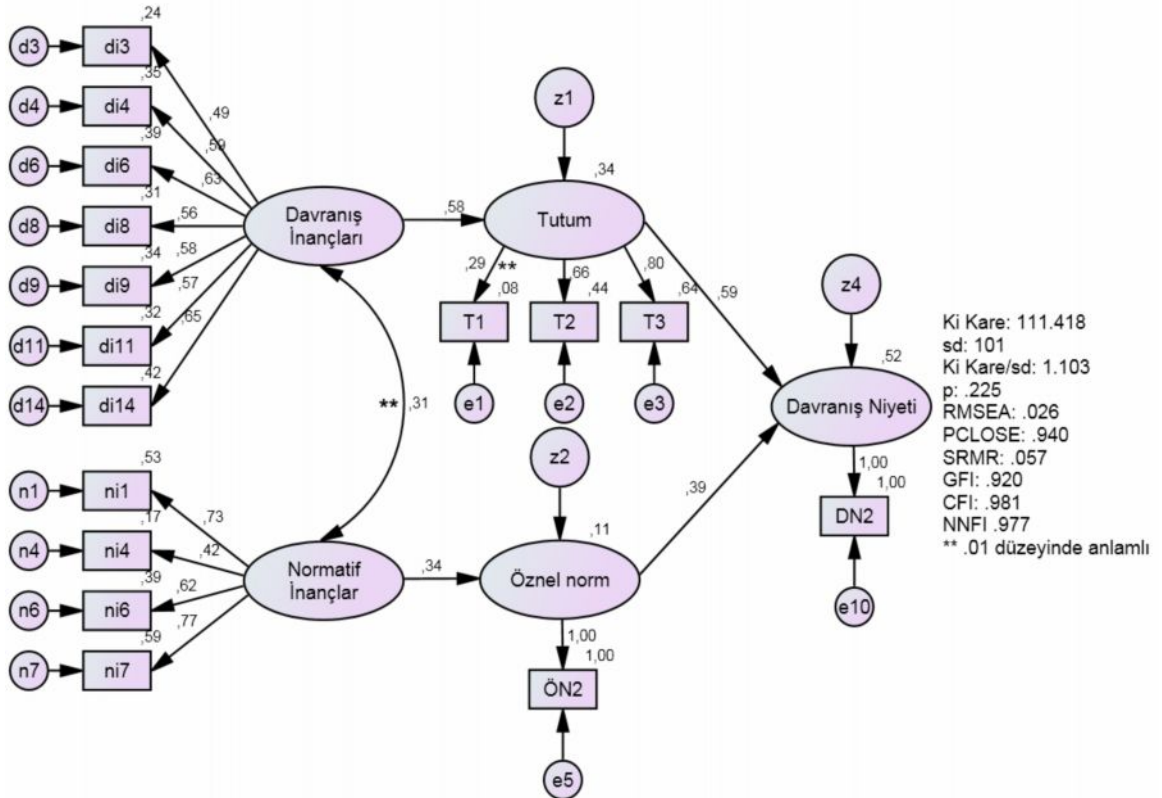
Planlanmış Davranış Teorisi, Türk öğretmen adaylarının derslerinde evrim konusunu öğretme niyetlerini %61 oranında açıklamaktadır. Bu konudaki davranış niyetleri üzerinde evrim öğretilmesine yönelik tutumlarının oldukça yüksek bir etkisinin ($.74^2 = \%55$) olduğu, ADK'nın etkisinin ise zayıf ($.14^2 = \%2$) olduğu görülmektedir. Öznel normun davranış niyetleri üzerindeki etkisinin ise anlamlı olmadığı görülmüş ve modelden silinmiştir. Modelde tutum ve ADK'nın inançlar boyutları ile açıklanan varyans yüzdeleri (R^2) sırasıyla %59 ($.77^2$) ve %15 ($.38^2$)'tir. Bu iki boyut arasında orta düzeyde, pozitif anlamlı bir ilişki ($r = .67$) bulunmuştur.

Türk öğretmen adaylarının evrim konusunun öğretilmesine yönelik tutumları 2 madde (Biyoloji dersinde evrim konusunun işlenmesi T1: iyi olur, T3: çok önemlidir/çok önemsizdir) ile doğrudan ölçülmüştür. Modelde tutumun yordayıcısı olan, bir başka deyişle tutumlarının altında yatan sebepleri

açıklayan 7 madde yer almaktadır: Türk öğretmen adayları, evrim konusunu işlemeleri durumunda öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneği kazanacaklarını (di6), insanın (di12) ve yeryüzündeki diğer canlıların (di3) gelişim sürecini öğreneceklerini, dersin öğrenciler için daha ilgi çekici hale geleceğini (di13), öğrencilerin konuya yönelik önyargılardan uzaklaşacaklarını (di8), konu hakkında genel bilgi sahibi olacaklarını (di10), biyoloji dersindeki diğer konuları daha iyi anlayacaklarını (di4) düşünmekte ve bu sonuçları önemli bulmaktadırlar.

Modelde Türk öğretmen adaylarının evrim konusunun öğretimine yönelik algılanan davranış kontrolleri 1 madde ile (ADK2: Öğretmenlik hizmetim sırasında evrim konusunu işlemek benim için çok kolay/çok zor olacaktır), kontrol inançları ise 4 madde ile ölçülmüştür: Türk öğretmen adayları öğrencilerinin farklı görüşlere açık olmalarının (ki8), evrim konusuna ilgi göstermelerinin (ki3), dersi özgürce şekillendirebilmelerinin (ki6) ve konu hakkında bilgi edinebilecekleri çok sayıda materyalin olmasının evrim konusunu işlemelerini kolaylaştıracağını düşünmektedirler.

Şekil 3'te Alman biyoloji öğretmen adaylarının evrim konusunu işleme niyetlerini açıklayan modelin analizine ilişkin değerler görülmektedir. Ki Kare değerinin anlamsız olması ($p=.225$) ve hesaplanan modele ait uyum istatistiklerine ait değerlerin uyum iyiliği kriterleri için belirtilen aralıkta olması modelin veri ile uyumlu sonuç verdiğini göstermektedir (Bkz. Şekil 3).



Şekil 3. Alman Öğretmen Adaylarının Evrim Konusunu İşleme Niyetlerine Yönelik Yapısal Eşitlik Modeli (Standardize Edilmiş Çözümleme Değerleri)

Alman öğretmen adayları için oluşturulan modelin analizi sonucu elde edilen regresyon eşitliği şu şekildedir:

$$\text{Davranış Niyeti} (\sim\%52) = (T \times .59) + (\text{ÖN} \times .39) + (\text{ADK} \times .0)$$

Planlanmış Davranış Teorisi, Alman öğretmen adaylarının derslerinde evrim konusunu işleme niyetlerini %52 oranında açıklamaktadır. Bu konudaki davranış niyetleri üzerinde evrim öğretimine yönelik tutumlarının oldukça yüksek bir etkisinin ($.59^2=\%35$) olduğu, öznel normun etkisinin ise orta düzeyde ($.39^2=\%15$) olduğu görülmektedir. Alman öğretmen adaylarının algılanan davranış kontrollerinin davranış niyetleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüş ve modelden

silinmiştir. Modelde tutum ve öznel normun inançlar boyutları ile açıklanan varyans yüzdeleri (R^2) sırasıyla %34 (.58²) ve %11 (.34²)'tir. Bu iki boyut arasında orta düzeyde, pozitif anlamlı bir ilişki ($r=.31, p<.01$) bulunmuştur.

Alman öğretmen adaylarının evrim konusunun öğretimine yönelik tutumları 3 madde (Biyoloji dersinde evrim konusunun işlenmesi...; T1: iyi olur, T2: çok gereklidir/çok gereksizdir, T3: çok önemlidir/çok önemsizdir) ile doğrudan ölçülmüştür. Davranış inançları boyutunda ise Alman öğretmen adayları evrim konusunu öğretmeleri durumunda önem verdikleri şu sonuçların ortaya çıkacağını düşünmektedirler: Öğrenciler biyolojik çeşitliliğin oluşumunu daha iyi anlarlar (di14), bilimsel düşünme yeteneği kazanırlar (di6), biyoloji dersindeki diğer konuları daha iyi anlarlar (di4), konu hakkındaki meraklarını gidermiş olurlar (di9), evrim konusu ile ilgili bilgileri daha iyi değerlendirebilirler (di11), konuya yönelik önyargılarından uzaklaşırlar (di8), yeryüzündeki canlıların gelişim sürecini öğrenirler (di3).

Modelde Alman öğretmen adaylarının evrim konusunun öğretimine yönelik öznel normlarını ölçen 1 madde (ÖN2: Görüşlerine önem verdiğim kişiler/kurumlar, öğretmenlik hizmetim sırasında evrim konusunu işlememi beklerler) yer almaktadır. Alman öğretmen adaylarının derslerinde evrim konusuna yer verme kararlarında beklentilerinin etkili olacağını düşündükleri kişi ve kurumlar (normatif inançları) bilimsel kuruluşlar (ni7), öğretim üyeleri (ni1), okul yönetimi (ni6) ve veliler (ni4)'dir.

4. TARTIŞMA

Türk ve Alman biyoloji öğretmen adaylarının gelecekteki öğretmenlik hizmetleri sırasında derslerinde evrim konusunu işleme niyetleri oldukça yüksek olup, Türk öğretmen adaylarının niyetleri Alman öğretmen adaylarına göre daha yüksektir. Anket maddeleri kapalı uçlu olduğundan öğretmen adaylarının evrim konusunu işleme niyetlerine yönelik ayrıntılı bilgi edinilememiştir. Ancak, Türkiye'de halkın %50'sinden fazlasının evrimi reddettiği, hatta evrim konusunu kabullenmekte zorlanan biyoloji öğretmen ve öğretmen adaylarının olduğu (Akyol et al., 2010; Graf et al., 2011; Graf & Soran, 2011) ve konuya farklı anlamlar yüklediği dikkate alınır, konunun işlenmesinin Türk biyoloji öğretmen adayları için daha fazla önem taşıdığı yorumu yapılabilir.

Tutumun davranış niyeti, dolayısıyla davranış üzerinde önemli bir etkisinin olduğu eskiden beri bilinen bir durumdur (Ajzen & Fishbein, 2005). Araştırmada ulaşılan modeller, evrim konusunu işleme konusunda bu varsayımı destekleyen sonuçlar vermiştir. Gerek Türk, gerekse Alman öğretmen adaylarının evrim konusunu işleme niyetlerindeki en etkili faktörün evrim öğretimine yönelik *tutumları* olduğu görülmüştür. Bir başka deyişle evrim öğretimine yönelik olumlu tutuma sahip olan öğretmen adayları derslerinde bu konuya yer verme eğiliminde olacaklardır. Bu durumda, öğretmen adaylarının konunun önemi ve gerekliliği konusunda ikna olmalarını, böylece olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak, okullarda evrim konusunun etkili bir şekilde işlenmesinde atılabilecek önemli bir adımdır. Evrime yönelik tutumu etkileyen en önemli faktörler arasında bilimin doğası ve evrim bilgisinin olduğu bilinmektedir (Deniz, et al., 2008; Graf & Soran, 2011). Bu nedenle öğretmen adaylarının evrim konusunda yeterli ve doğru bilgiyi edinmelerinin sağlanması, evrim öğretimine yönelik olumlu tutum geliştirmelerine katkıda bulunacaktır.

Türk ve Alman öğretmen adaylarının evrim konusunun işlenmesine yönelik davranış inançları benzer temellere dayanmaktadır. Her iki grup da derslerinde evrim konusuna yer vermeleri durumunda *öğrencilerin yeryüzündeki canlıların gelişim sürecini daha iyi öğreneceklerini, diğer biyoloji konularını daha iyi anlayacaklarını bilimsel düşünme yeteneği kazanacaklarını ve evrim konusuna yönelik önyargılardan uzaklaşacaklarını* düşünmektedirler. Türk öğretmen adaylarının tutumlarını etkileyen davranış inançları arasında Alman öğretmen adaylarından farklı olarak evrim konusunun öğretilmesinin *öğrencilerin konu hakkında genel bilgi sahibi olmalarını ve insanın evrimini öğrenmelerini sağlayacağı, dersi öğrenciler için ilgi çekici hale getireceği* yönündeki inançları da yer almaktadır. Türkiye'de evrim teorisinin daha çok *insanın evrimi* konusuyla gündeme geldiği, özellikle insanın evriminin kabullenilmekte zorlandığı ve evrim hakkında doğru bilgi edinilebilecek Türkçe

kaynakların kısıtlı olduğu düşünülecek olursa öğretmen adaylarının Türkiye'deki evrim öğretiminin yararları konusundaki bu inançlarının yaşadıkları toplumun etkisiyle şekillendiği görülebilir. Ayrıca Türk öğretmen adaylarının evrim konusunu işlemeleri durumunda derse ilginin artacağı yöndeki düşüncelerinin, Türkiye'de evrimin farklı şekillerde gündeme getirilerek tartışılan bir konu olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Alman öğretmen adaylarının tutumlarını etkileyen faktörler arasında ise Türk öğretmen adaylarından farklı olarak evrim konusunu işlemenin *biyolojik çeşitliliğin anlaşılmasını kolaylaştıracağı, öğrencilerin konu hakkındaki meraklarını gidermelerini ve evrim konusu ile ilgili bilgileri daha iyi değerlendirebilmelerini sağlayacağı* yönündeki inançlar yer almaktadır. Türk ve Alman öğretmen adayları için ayrı YEM geliştirilmiş olduğundan bu modellerdeki verileri birebir bir karşılaştırılabilir olarak düşünmek çok doğru olmasa da modellerde Türk ve Alman öğretmen adaylarının tutumlarının farklı inançların etkisinde olduğunu görmek manidardır. Bu farklılıkların buldukları kültürün ve eğitim sistemlerinin özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Türk ve Alman öğretmen adaylarının modellerindeki en önemli farklılık, Alman öğretmen adaylarının evrim konusunu işleme niyetlerinde tutumun yanı sıra öznel normun, Türk öğretmen adaylarında ise algılanan davranış kontrolünün etkili olmasıdır. Türk öğretmen adaylarında öznel normun evrim konusunun işlenmesi üzerindeki etkisinin anlamsız olması, buna karşın Alman öğretmen adaylarında anlamlı bir etkisinin gözlenmesinin iki nedeni olabileceği düşünülmektedir: 1) Türk öğretmen adayları, evrim konusunu işlemelerini bekleyen bir kesim olmadığını düşünmektedirler. Anket uygulaması sırasında bazı öğretmen adaylarının kimsenin kendilerinden evrim konusunu işlemeleri yönünde bir beklentisinin olmadığını düşündüklerini söylemeleri de bu varsayımı desteklemektedir. Türk halkının ve hatta bu konuda çalışan bilim adamlarının dahi evrim konusuna şüphe ile yaklaştığı ve çoğu kez dini inançları ile çeliştiği için kabul etmediği düşünülecek olursa, öğretmen adaylarının bu konuda kendilerinden beklenti olmadığını düşünmeleri yadırganmayacak bir durumdur. Alman öğretmen adayları ise eğitim sisteminin önemli bir parçası olarak gördükleri velilerin, bilimsel kuruluşların, öğretim üyelerinin ve okul yönetiminin bu yönde beklentileri olacağını ve onların olumlu ya da olumsuz yaklaşımlarının evrim konusunu işlemelerinde etkili olacağını düşünmektedirler. 2) Türk öğretmen adayları, diğer insanların kendilerinden beklentilerinin evrim konusunu işlemelerinde etkili olmayacağını, kendi görüşleri doğrultusunda hareket edeceklerini düşünmektedirler. Bu noktada Türk toplumunun genel yapısı dikkate alındığında Türk öğretmen adaylarının diğer insanların beklentilerinin davranışlarında etkili olduğunu ifade etmekten çekindikleri düşünülmektedir. Alman öğretmen adayları ise bu konudaki beklentileri ve beklentilerin davranışları üzerindeki etkisini açık bir şekilde ifade edebilmektedirler. Bu farklılığın yetiştikleri kültürün etkisinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Alman öğretmen adaylarının evrim konusunu işleme niyetleri üzerinde ADK'nın anlamlı bir etkisinin olmaması, eğitim sisteminde evrim konusunun programdaki yeri, ayrılan zaman veya öğretim materyali gibi durumlarla ilgili problem yaşamıyor, dolayısıyla konuyu işleme kararlarında bu olanakların varlığını koşul olarak görmüyor olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Türk öğretmen adayları ise *dersi özgürce şekillendirebilmelerini, konu hakkında bilgi edinebilecekleri çok sayıda materyalin olmasını, öğrencilerinin farklı görüşlere açık olmalarını ve evrim konusuna ilgi göstermelerini* evrim konusunu işlemelerinde etkili olan kolaylaştırıcı faktörler olarak görmektedirler. Bu koşulların sağlanması öğretmen adaylarının evrim konusunun öğretimine yönelik algılanan davranış kontrolünü, dolayısıyla konuyu işleme olasılıklarını arttıracaktır.

Modellerin davranış niyetini açıklama oranlarına bakıldığında Alman öğretmen adaylarında evrim konusunu işleme niyetinin PDT ile açıklanma oranının Türk öğretmen adaylarına göre daha düşük olduğu dikkati çekmektedir. Bu durum, Alman öğretmen adaylarının evrim konusunu işleme niyetlerinde PDT'nin boyutları dışında başka faktörlerin de etkisinin olduğunu düşündürmektedir. Bu faktörler arasında kişisel normun, evrim bilgisinin etkili olabileceği tahmin edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Ajzen, I. (2002). *Constructing a TPB questionnaire: Conceptual and methodological considerations*. (Revised January, 2006). Retrived March 25, 2009 from <http://www.people.umass.edu/aizen/pdf/tpb.measurement.pdf>

- Ajzen, I. (2005). *Attitudes, personality, and behavior* (2nd. Edition). McGraw- Hill, Milton-Keynes, England: Open University Press.
- Ajzen, I. & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behaviour*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (2005). The influence of attitudes on behavior. Albarracín, D., Johnson B. T., and Zanna, M. P. (Eds.), *The Handbook of Attitudes*. (pp. 173-221). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Akyol, G., Sungur, S. & Tekkaya C. (2010). The Contribution of Understandings of Evolutionary Theory and Nature of Science to Pre-Service Science Teachers' Acceptance of Evolutionary Theory. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1889–1893.
- Albarracín, D., Blair T.J., Fishbein, M. & Muellereile, P.A. (2001). Theories of reasoned action and planned behavior as models of condom use: meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 127, 142-161.
- Bamberg, S. & Schmidt P. (1993). Verkehrsmittelwahl – eine Anwendung der Theorie des geplanten Verhaltens. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 24, 25-37.
- Bozcuk, N. (2007, Mayıs). Neden bilim? Neden evrim? *Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu*, Malatya, 11-19.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Dagher, Z.R. & BouJaoude, S. (2005). Students' perceptions of the nature of evolutionary theory. *Science Education*, 89, 378-391.
- Deniz, H., Donnelly, L., & Yılmaz, I. (2008). Exploring the factors related to acceptance of evolutionary theory among Turkish preservice biology teachers: Toward a more informative conceptual ecology for biological evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 420-443.
- Frey, D., Stahlberg, D. & Gollwitzer, P.M. (1993). Einstellung und Verhalten: Die Theorie des überlegten Handelns und die Theorie des geplanten Verhaltens. Frey, D. und Irle, M. (Hrsg.), *Kognitive Theorien der Sozialpsychologie (Band 1)* (s.368-398). Bern:Huber.
- Geuens, M. & Pelsmacker, P.D. (2002). Validity and reliability of scores on the reduced emotional intensity scale. *Educational and Psychological Measurement*, 62(2), 299- 315.
- Graf, D. & Soran, H. (2011). Einstellung und Wissen von Lehramtstudierenden zur Evolution - ein Vergleich zwischen Deutschland und der Türkei. Graf, D. (Hrsg.), *Evolutionstheorie-Akzeptanz und Vermittlung im europäischen Vergleich, Tagungsband Einstellung und Wissen zu Evolution und Wissenschaft in Europa* (s.141-161). Heidelberg: Springer.
- Graf, D., Tekkaya, C., Kılıç, D.S. & Özcan, G. (April, 2011). Alman ve Türk fen bilgisi öğretmen adaylarının evrim öğretimine ilişkin pedagojik alan bilgisinin, tutumlarının ve pedagojik alan kaygılarının araştırılması, *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, Antalya, 418-425.
- Harland, P., Staats, H. & Wilke, H.A.M. (1999). Explaining proenvironmental intention and behavior by personal norms and the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 29, 2505–2528.
- Illner, R. (1999). *Einfluss religiöser Schülervorstellungen auf die Akzeptanz der Evolutionstheorie*. Dem Fachberich Biologie der Universität Oldenburg vorgelegte Dissertation, Oldenburg.
- Köse, E.Ö. (2010). Biology students' and teachers' religious beliefs and attitudes towards theory of evolution. *Hacettepe University Journal of Education*, 38, 189-200.
- MEB [Milli Eğitim Bakanlığı] (2009). *Ortaöğretim 9., 10., 11., 12. sınıf biyoloji dersi öğretim programı*. 12.3.2011 tarihinde <http://ogm.meb.gov.tr/programlar.asp> adresinden alınmıştır.
- Miller, J.D., Scott E.C. & Okamoto S. (2006). Public Acceptance of Evolution. *Science*, 313, 765-766.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2008). *Kernlehrplan für das Gymnasium-Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen*. Retrived March 28, 2011 from: http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/upload/lehrplaene_download/gymnasium_g8/gy8_biologie.pdf
- Özyeral-Bakanay, Ç.D. (2008). *Biyoloji öğretmen adaylarının evrim teorisine yaklaşımları ve bilimin doğasına bakış açıları*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Schermelleh – Engel, K., Moosbrugger, H. & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness of fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8, 23-74.
- Smith, M.U. (2010). Current status of research in teaching and learning evolution: II. Pedagogical issues. *Science and Education*, 19, 539–571.
- Tekkaya, C., Kılıç, D.S. & Şahin, E. (2011). *A study on teacher candidates' recycling behaviors: A model approach with the Theory of Planned Behavior*. A paper submitted to the World Conference of New Trends in Science Education, September 2011, Kusadasi, Turkey.
- Van Dijk, E.M. & Reydon, T.A.C. (2010). A conceptual analysis of evolutionary theory for teacher education. *Science and Education*, 19, 655-677.
- Weiber, R. & Mühlhaus, D. (2010). *Strukturgleichungsmodellierung*. Heidelberg: Springer.
- Yaman, M. & Klee, R. (2003). Die Berücksichtigung von Schülerrelevanz im Biologieunterricht über Ernährung. *Hacettepe University Journal of Education*, 25, 214-223.

Extended Abstract

Evolutionary theory constitutes the basis of the biological science and plays a central and unifying role in effective biology teaching. Having evolutionary knowledge provides a better understanding of oneself and all the other living things. Teaching of evolution is effective on the development of those individuals who are able to think scientifically and critically, open to innovations and respectful to the opposing viewpoints. Teachers play a great role in society's correct understanding and comprehension of evolution. Pre-service teachers, who are indeed the teachers of the future, should have an advanced level of evolution, they should be aware of the importance of evolution, and they should develop a systematic approach to how to teach it. The present study examined and compared the factors affecting the intentions of Turkish and German pre-service biology teachers towards teaching evolution in their classes. Data were collected by using "Evolution Teaching Intention Survey". The survey consists of three scales, namely Attitude, Subjective Norm and Perceived Behavior Control. The survey was prepared by the researcher in accordance with the Theory of Planned Behavior (TPB), proposed by Ajzen (2002). Participants' intentions to teach evolution were determined by using structural equation modeling through AMOS 18.0 Software.

The sample of the study consists of 116 Turkish and 154 German pre-service teachers who study at the departments of biology education in Ankara and Dortmund in 2009-2010 academic year.

According to the findings of the study, Turkish and German pre-service biology teachers have a rather high intention of sparing time to evolution in their prospective classes, and the intentions of Turkish pre-service teachers are higher than those of the German ones. The models obtained in the study indicate that the most effective factor in the intentions of both Turkish and German pre-service teachers for teaching evolution is their attitudes. In other words, pre-service teachers who have a positive attitude towards teaching of evolution are likely to include this topic in their classes. In this case, making sure that pre-service teachers are convinced of the importance and necessity of the topic and thus enabling them develop a positive attitude is an important step towards an effective teaching of evolution in schools. Therefore, it is thought that if pre-service teachers have sufficient and proper knowledge on evolution, this would contribute to their developing a positive attitude towards its teaching.

Behavioral beliefs of German and Turkish pre-service teachers on the teaching of evolution are based on similar grounds. Both groups think that if they include the evolution in their curricula, *students would have a better understanding of the development process of the species, that they would comprehend other topics of biology better, they would gain the ability to think scientifically, and that they would get rid of the prejudices related to evolution.* Among the behavioral beliefs that affect the attitudes of Turkish pre-service teachers, different from those of German pre-service teachers, are the beliefs that teaching this subject would *make students learn the evolution of human beings, enable them to have a general knowledge of the topic, and that it would make the classes more appealing to the students.* Among the behavioral beliefs that affect the attitudes of German pre-service teachers, different from those of Turkish pre-service teachers, are the beliefs that teaching of evolution would *facilitate the comprehension of biological diversity, that it would satisfy the curiosity of students, and that it would enable them to have a better evaluation of their knowledge of evolution.* It has been thought that these differences stem from the characteristics of cultures and education systems that they come from.

The most important difference in the models of Turkish and German students is that in addition to attitude, subjective norm is effective in the intentions of German pre-service teachers, and perceived behavior control is effective in the intentions of Turkish pre-service teachers. The fact that the effect of subjective norm on the teaching of evolution is meaningless in Turkish pre-service teachers while it has a meaningful effect in German pre-service teachers may result from two things: 1) Turkish pre-service teachers think that there is no group that expects them to teach the theory of evolution. Since Turkish society or even the scientists who work on this subject are usually wary of this topic or since some of them even downright reject it as it clashes with their religious beliefs, it is rather unsurprising to see that pre-service teachers do not think they are expected to teach evolution. 2) Turkish pre-

service teachers think that other people's expectations of them can have no effect on the way they teach evolution, and that they would follow their own views.

The fact that perceived behavior control (PBC) has no meaningful effect on the intentions of German pre-service teachers can be thought of as a result of the fact that they do not face any problems related to the conditions such as the *place of the evolution in the curricula*, the *time spared to this topic* and the *teaching material*, thus they do not consider the existence of such facilities as a must to their decisions to teach the topic. Turkish pre-service teachers, on the other hand, consider such factors as *the abundance of the material related to the topic*, *students' openness to different views* and *their interest in the evolutions* as facilitators effective in teaching the topic. Making sure that these factors are realized will increase the PBC towards teaching evolution; hence it will increase the possibility of eliciting this topic in class.

TPB explains the intentions of Turkish pre-service teachers to teach evolution in 61%, while it explains those of German pre-service teachers in 52%. This case makes us think that there are other factors involved in the intentions of German pre-service teachers to teach evolution in addition to the dimensions of the TPB. It is predicted that among these factors, personal norm and knowledge of evolution are effective.