

## Biyoloji Öğretmen Adaylarının Evrim Teorisini Kabul Etme Düzeyleri ve Evrim Öğretimi ile İlgili Tutumları Üzerine bir Araştırma

Sibel İNAN<sup>1</sup>  
Serhat İREZ<sup>2</sup>

### Özet

Bu çalışmada Türkiye’deki biyoloji öğretmen adaylarının evrim kabul düzeyleri, evrim öğretimine karşı tutum düzeylerini ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmaya 579 biyoloji öğretmen adayı katılmıştır. Veriler Evrim Teorisi Kabul Ölçeği (MATE) ve Evrim Öğretimi Tutum ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Bu iki kavram arasındaki ilişki ki-kare bağımsızlık testi ile incelenmiştir. Sonuçlar katılımcıların önemli bir çoğunluğunun evrimi kabul etmediğini (%37,7; 218 kişi) veya kararsız olduğunu (%52,2; 302 kişi) ortaya koymuştur. Öğretmen adaylarının evrimsel mekanizmalar, evrim teorisinin bilimsel geçerliliği ve evrimin bilim toplumundaki konumuna dair kabul düzeylerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların yaklaşık yarısı evrim öğretimine karşı orta düzeyde (%50,6’sı, 276 kişi) tutum sergilemiş olup tutum düzeyi yüksek kişilerin yaklaşık %12’lik (66 kişi) bir oranla azınlığı oluşturduğu bulunmuştur. Katılımcıların evrim kabul düzeyleri ile evrim öğretimi tutumları arasında olumlu ve orta düzeyde bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Evrim teorisi, Tutum, Evrimin kabulü

## An Investigation on Prospective Biology Teachers’ Acceptance of the Theory of Evolution and Attitudes towards Teaching Evolution

### Abstract

This study set off to explore prospective biology teachers’ acceptance of the theory of evolution, their attitudes towards teaching of it and, the relationship between their acceptance levels of the theory and their attitudes towards teaching of it. The sample of the study was 579 prospective biology teachers. The data were collected through the Measure of Acceptance Evolutionary Theory and the Evolution Teaching Attitude Scale. Results revealed that the majority of the participants did not accepted the theory of evolution (218; 37,7%) or were undecided about its scientific status (302, 52,2%). The results showed that the participant prospective teachers’ acceptance levels were especially low regarding the evolutionary mechanisms, scientific status of the theory of evolution and status of the theory in scientific community. About half of the participants’ (276; 50,6%) attitudes towards teaching of the theory of evolution were at the medium level whereas only few participants (66; 12%) presented high attitudes. A medium level of relationship was found between acceptance levels and attitudes towards teaching the theory of evolution.

**Key words:** The theory of evolution, Attitude, Acceptance of evolution

<sup>1</sup> Millî Eğitim Bakanlığı, sibelali@yahoo.com

<sup>2</sup> Marmara Üniversitesi, sirez@marmara.edu.tr

## **Giriş**

Evrim teorisi biyolojinin deneysel gerçeklerini, yaşamın bütünlüğü yanında biyolojik çeşitliliğini açıklayan ve biyolojik bilimleri organize eden merkezi bir teoridir. Biyolojik evrim teorisi, biyolojiyle ilgili dış dünyadaki pek çok sorunun yanıtlanmasına (Sickel ve Friedrichsen, 2013), sosyal konuların anlaşılmasına ve bunlarla ilgili etkili politikalar geliştirmeye olanak sağlar (Nadelson, 2009). Dirençli böcek popülasyonlarıyla mücadele yöntemleri geliştirme, böcek ilaçlarına karşı antibiyotiklerin kullanımı, domuz gribi, HIV gibi virüslerdeki genetik değişimlerin ardından aşı geliştirme çalışmaları, çeşitli ekosistemlerin devamlılığı için hayati önem taşıyan türlerin korunması için yeşil teknolojiler oluşturmak gibi birçok örnek verilebilir (Bybee, 2002). Biyolojik bilimlerin temel yapı taşı olan evrim teorisi biyoloji eğitiminde oldukça önemli bir yere sahiptir (NRC, 1998). Evrim teorisinin açıklanmadığı bir biyoloji eğitiminde öğrenciler, bilimsel düşünme becerisini edinememekte (Özmen, 2007) ve hayatı anlamaya dair bir düzen ve tutarlılık sağlayan güçlü bir kavramsal çerçeveden mahrum kalmaktadırlar (Kahyaoglu, 2013). Evrim teorisi, ayrıca dünya görüşlerinin değişmesine ve hayata farklı bir açıdan bakmaya katkıda bulunan önemli bir araçtır (Schilders, Sloep, Peled ve Boersma, 2009; Sinatra, Brem ve Evans, 2008).

Bilim dünyasındaki güçlü pozisyonuna ve biyolojinin öğrenilmesindeki önemine rağmen yapılan çalışmalar toplumun geniş kesimlerinin biyolojik evrim teorisini anlamada zorlandıklarını, bu teori hakkında birçok kavram yanılgısına ve ön yargıya sahip olduklarını ortaya koymaktadır (Akyol, Tekkaya ve Sungur, 2010; Dagher ve Boujaude, 1997; Kim ve Nehm, 2011; Woods ve Sharmann, 2001). Biyolojik evrim, uluslararası bilim camiası tarafından kanıtla dayalı bir olgu olarak kabul edilmesine rağmen (The Inter Academy Panel [IAP], 20061), özellikle belirli dini inanç ve doktrinlerle algılanan çatışması nedeniyle, evrim öğretiminin tarafsız bir şekilde anlatılması birçok ülkede tartışmalı bir konu olmuştur (Cobern, 2000). Bu nedenle siyasi, sosyal ve de dini ihtilafların etrafını çevrelediği evrim konusunun sınıf ortamındaki sunumu çok büyük oranda biyoloji öğretmenlerine ve onların kişisel karar verme süreçlerine bağlıdır (Dee ve Kyzer, 2009).

Etkili bir evrim öğretiminde öğretmenlerin inançları, tutumları ve özellikle evrim kuramı ve bilimsel bilginin doğasıyla ilgili kavram yanılgıları gibi birçok faktör rol almaktadır (Nehm & Schonfeld, 2007; Smith, 2010b). Bunlardan özellikle gerek bilişsel gerekse duyuşsal alanlarla ilişkili olan evrim kuramının kabulü (Deniz, Donnelly ve Yılmaz, 2008) ve evrim öğretimine yönelik tutumlar evrim öğretimi başarısındaki en etkili faktörler olarak görülmektedir (Kılıç, Soran ve Graf, 2011). Örneğin öğretmenlerin evrimle ilgili tutum ve görüşleri, onların öğretim programını uygulamada ve öğretimle ilgili kararlarında etkili olmakta, evrim konusunda bilgili olan öğretmenlerin bu konunun öğretimine daha çok zaman ayırdıkları ve gayret gösterdikleri bilinmektedir (Akyol, Tekkaya, Sungur ve Traynor, 2012; Rice, 2012; Rutledge ve Warden, 1999).

Evrimin kabulü, evrim eğitimiyle ilgili alan yazında inanç kavramı ve evrim bilgisiyle bir arada kullanılsa da her biri farklı kavramlardır. Evrimi kabul etme, ilgili düşüncenin geçerliliğine karar vermede ağırlıklı olarak delillerin bulunduğu (Hermann, 2008), sistematik bir değerlendirmenin gerekli olduğu daha detaylı bir bilgi birikimi sunan ve kişisel kanı, görüş ve akıl ötesi bir temele dayalı olmayan yapısı ile inançtan (Southerland ve Sinatra, 2005) tamamen ayrıdır. Evrimi kabul etmenin öğrenme

teorilerindeki karşılığı akla yakınlık veya makul olmadır ve bireyin bir kavramı kabul etmesi için diğer bilgileriyle, deneyimleriyle, mevcut inanç sistemi ve epistemolojik düşünceleriyle de uyumlu olması gerekmektedir (Larkin ve Ryder, 2015). Evrimin kabulü evrim bilgisine kıyasla daha kapsamlı bir içerikten oluşmaktadır. Örneğin; evrim bilgisi ölçekleri çoğunlukla doğal seleksiyon gibi evrim mekanizmalarının anlaşılabilirliğiyle ilişkili iken, evrimin kabulünü ölçen maddeler evrimsel zaman çizelgeleri, türleşme, ortak ata, insanın evrimi, evrim delilleri, bilim toplumunda evrimin bilimsel kabulü, evrim ile dini inançlar arasındaki ilişki gibi ayrıntılara yer vermektedir (Rutledge ve Mitchell, 2002). Bu nedenle evrim öğretiminde etkili öğelerden biri olan evrimin kabulünü ayrı ele almak gerekir. Nitekim alan yazındaki birçok bulgu, evrimi kabul etmenin evrimi öğretmek için önemli bir bileşen olduğunu ve evrimi kabul etmek ile etkili evrim öğretimi arasında da güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır (Aguillard, 1999; Deniz, Çetin ve Yılmaz, 2011; Rutledge & Mitchell 2002; Sickel ve Friedrichsen, 2013).

Tutum, bireyin insanlar, yerler, olaylar, fikirler veya herhangi bir şey hakkındaki lehte veya aleyhte, olumlu veya olumsuz, iyi veya kötü şeklindeki duygusal yönelimleridir (Van Aalderen-Smeets, Walma van der Molen ve Asma, 2012). Tutumun temelinde değerlendirme vardır (Petty, Wegener ve Fabrigar, 1997). Bu özelliğiyle tutumlar, görüşlerden veya inançlardan ayrılmaktadır. Görüşler durumlara gösterilen kişisel tepkilerken, tutumlar daha geneldir, çok sabittir ve oluştuktan sonra değişmesi çok zordur. İnsanlar görüşlerinin farkındadır ama tutumlarının tam olarak farkında olmayabilirler (Gülev, 2008). Tutumlar inançlardan daha fazla duygusal, daha az bilişsel bileşenlere sahiptir. Tutumlar psikolojik bir nesneyi olumlu ya da olumsuz olarak tanımlarken inançların tutum gibi bu tür değerlendirici bir yanı yoktur. Tutumlar, bireyin sahip olduğu ilgili tüm inançlarının neticesi olarak düşünülmelidir (Ajzen ve Fishbein, 1980, aktaran Beswick, 2006). Doğrudan gözlenemeyen inançlar hakkında bir yargıya varabilmek için insanların söyledikleri, niyetleri ve yaptıkları eylemlerine bakmak gerekir (Pajares, 1992). Öğretmenlerin, öğretme ve öğrenmeyle ilgili inançları, onların tutum geliştirmelerini sağlamakta ve davranışları üzerinde önemli etkileri olmaktadır (Levitt, 2002). Davranış bilimlerinin anahtar bileşenlerinden biri olarak tanımlanan tutum hem sosyal algıları hem de davranışları etkilemektedir (İnceoğlu, 2010). Tutum, inanç ve davranış arasındaki bu ilişki nedeniyle, tutumdaki herhangi bir değişim, inanç ve davranışın da değişmesine neden olmaktadır (Morgil, Seçken ve Yücel, 2004).

Tutumların gizli bir değişken olması nedeniyle başlıca üç temel öge ile oluştuğu söylenmektedir (Cheung, 2011). Bunlar bilişsel, duyuşsal (duygusal) ve davranışsal öğelerdir. Bilişsel (zihinsel) öğeler bireyin tutum konusuyla ilgili bildikleri ve değerlendirici inançlarıdır. Duyuşsal bileşenler ise bireyin fikirlerini etkileyen duygu ve hisleridir (Akdere, 2012). Birey olumlu, olumsuz veya nötr duygulardan birisiyle olaylara yaklaşmaktadır. Olumlu tutumlar; bir nesneyle karşılaştığındaki olumlu duygu ve tepkiler olarak tanımlanırken, olumsuz duygular olumsuz reaksiyonlardır. Örneğin fen eğitimindeki duyuşsal öğeler; fenle ilgili deneyimleri öğrenmekten hoşlanma, bilimsel tutumları benimseme, fen ve fenle ilgili aktivitelere ilgisinin artmasıdır. Davranışsal öge ise, bireyin tutuma karşı nasıl bir tavır aldığı veya gözlemlenen hareketleridir. Bu üç bileşen birlikte bireylerin tutumlarını ortaya çıkarabilmektedir.

Fen eğitimi alanında duyuşsal öğeler, öğrenme sonuçlarını etkilemesi, kariyer seçimleri, boş zamanların kullanılması gibi faktörleri etkilemesi bakımından bilişsel öğeler kadar önemlidir. (Koballa, 1988, aktaran Papanastasiou ve Papanastasiou, 2004). Öğretmenlerin sahip oldukları tutumları ve

öncelikleri, onların sınıflarındaki davranışları ve uygulamaları ile yakından ilişkilidir (Demirtaş, Cömert ve Özer ve 2011). Örneğin; matematiğe yönelik olumsuz öğretmen tutumları öğretmenlerin zor konuların öğretiminden kaçınmasına neden olmakta ve dolayısıyla öğrencilerin tutum ve davranışlarını etkilemektedir (Evans, 2011). Evrim öğretimi üzerine yapılan çalışmalar öğretmen tutumlarının öğrencilerin evrimi kavramalarında etkili olduğunu göstermiştir (Smith, 2010b). Olumsuz tutuma sahip öğretmenler evrim öğretiminden kaçınma eğiliminde olabileceği gibi konunun öğretimiyle ilgili şüpheli, endişeli, hoşnutsuz ve tedirgin bir tavır içinde bulunabilecekleri veya konuyla ilgili kaygılarından dolayı evrim konusunu hiç öğretmemeyi tercih edebilecekleri bir tavır içinde olabilmektedirler (Fowler ve Meisels, 2010; Griffith ve Brem, 2004; Kahyaoglu, 2013; Nadelson ve Nadelson, 2010; Nehm, Kim ve Sheppard, 2009; Scharmann, 1994; Tekkaya ve Kılıç, 2012). Olumlu tutuma sahip öğretmenler ise evrim teorisini biyolojinin önemli bir konusu olarak görmekte, teorisinin bilimsel yanının güçlü olduğuna dair düşüncelerinden dolayı konunun öğretimi konusunda istekli olup öğretilmesinin gerekliliğini savunmaktadırlar (Balgopal, 2014; Kılıç vd., 2011; Kılıç, 2012; Vlaardingerbroek ve Roederer, 1997).

### **Çalışmanın Amacı**

Fen eğitim politikalarıyla ilgili bildirimlerde birçok kez önemi vurgulanan biyolojik evrim kuramının öğretiminde, en önemli pay hiç şüphesiz biyoloji öğretmenlerine düşmektedir. Zorunlu eğitimle birlikte yeni nesiller eğitim-öğretim ortamına girerek öğretmenle tanışmakta, tüm nitelikleri ve yeterlikleriyle öğretmen, toplumun tamamını değiştirme fırsatı yakalamış olmaktadır (Arpacı, 2011). Butler'e (2009) göre evrim eğitimindeki başarı veya başarısızlık, karmaşık bilimsel ve toplumsal etkiler arasında faaliyette bulunan fen öğretmenlerine bağlıdır. Etkili evrim öğretimi için öğretmenlerin birçok alanda donanımlı olması gerekmektedir. Özellikle konunun karmaşıklık düzeyinin artması bireyin o konuyu öğrenmesinde etkili olan duyuşsal bileşenlerin de öğrenme sürecine dâhil olmasına yol açmaktadır. Her ne kadar biyoloji biliminde önemli bir yere sahip olsa da öğretmenler evrim kuramının anlatımında karşılaşılabilecekleri olumsuz durumlarla yüzleşme korkusu nedeniyle bu önemli konuyu göz ardı etmektedirler (Nickels, Nelson ve Beard, 1996). Nitekim evrim teorisinin doğru anlaşılması ve öğrenilmesi konusunda eğitimcilerin önemli rollerinin olduğunu gösteren çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Apaydın ve Sürmeli, 2009; Bakanay, 2008; Dagher ve BouJaoude, 1997; Deniz vd., 2008; Ergezen, 2007; Kılıç, 2011; Kim ve Nehm, 2011; Köse, 2010; Smith, 2010b; Woods ve Scharmann, 2001). Yapılan araştırmaların neredeyse tamamında üniversite öğrencilerinin, öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve üniversitedeki öğretim üyelerinin evrim teorisi ile ilgili bilgi eksiklikleri, kavram yanılgıları, bilimin doğasına yönelik kavram yanılgıları ve kişisel inançları gibi değişkenlerden dolayı evrim teorisine karşı olumsuz tutum içinde oldukları belirtilmektedir. Ingram ve Nelson (2006) öğrencilerin sahip oldukları tutumları göz önünde bulundurmanın ve konunun bu çerçevede ele alınmasının öğrencilerin ders başarısında ve evrimle ilgili olumlu tutum geliştirmelerinde etkili olduğundan söz etmiştir. Bu minvalde öğretmen adaylarının evrim kuramının geçerli bilimsel bilgi olarak kabul edilmesine ait düşüncelerinin, konunun öğretimine dair tutumlarının ve bu ikisi arasındaki olabilecek ilişkinin belirlenmesi onların öğretme davranışlarını ortaya koymakta önemli veriler sunabilir. Bu çalışma ile Türkiye'deki biyoloji öğretmen adaylarının biyolojik evrim eğitiminde belirleyici rolü olan evrim kabul ve tutum düzeylerinin belirlenmesi ve aralarındaki ilişkinin araştırılması amaçlanmaktadır.

## Yöntem

### Araştırma Modeli

Biyoloji öğretmen adaylarının evrim kabul düzeylerini, evrim öğretimine karşı tutum düzeylerini ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla taşıyan bu çalışmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli iki ya da daha fazla sayıdaki değişken arasında, birlikte değişimin varlığı ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir (Karasar, 2003).

### Çalışma Grubu

Biyoloji öğretmen adaylarının evrim kabul düzeylerini tespit etmek amacıyla yapılan bu çalışmaya Türkiye'deki 12 farklı üniversitede öğrenim gören, son sınıf biyoloji öğretmenliği programı öğrencileri (231 kişi) ile biyoloji bölümünden mezun olup öğretmenlik formasyon eğitimi alan (348 kişi) toplam 579 (% 76'sı kadın; 418 kişi, % 24'ü erkek; 132 kişi) biyoloji öğretmen adayı katılmıştır. Tablo 1 katılımcıların üniversitelerinin buldukları illeri göstermektedir. Veriler 2015-2016 öğretim yılının nisan ayının son haftasında gönüllülük ilkesi esas alınarak toplanmıştır.

**Tablo 1.** Katılımcıların Üniversiteleri ve Buldukları İllere Göre Dağılımı

Üniversite Adı	n	Buldukları İl
Marmara Üniversitesi	100	İstanbul
Hacettepe Üniversitesi	15	Ankara
Atatürk Üniversitesi	46	Erzurum
Gazi Üniversitesi	47	Ankara
Dicle Üniversitesi	72	Diyarbakır
Necmettin Erbakan Üniversitesi	85	Konya
Balıkesir Üniversitesi	46	Balıkesir
Yüzüncü Yıl Üniversitesi	38	Van
19 Mayıs Üniversitesi	10	Samsun
Dokuz Eylül Üniversitesi	26	İzmir
Karadeniz Teknik Üniversitesi	53	Trabzon
Abant İzzet Baysal Üniversitesi	41	Bolu
<b>Toplam</b>	<b>579</b>	

### Veri Toplama Aracı

Çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının evrim teorisini kabul düzeylerini değerlendirmek için Rutledge ve Warden (1999) tarafından geliştirilen Evrim Teorisi Kabul Ölçeği (Measure of Acceptance Theory of Evolution- MATE) kullanılmıştır. Ölçeğin çevirisi ve Türkçeye uyarlanması Akyol vd., (2010) tarafından yapılmış olup ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.88'dir. Bu çalışma için ölçeğin güvenirlik katsayısı ayrıca hesaplanmış olup 0.89 olarak bulunmuştur. MATE katılımcıların evrimle ilgili şu konu başlıklarını incelemektedir; evrimsel süreç bilgileri, evrim teorisinin bilimsel geçerliliği, yaratılışçılık görüşleri, insanın evrimi ile ilgili görüşler, evrim teorisinin bilim toplumundaki kabulü, Dünya'nın yaşı (Rutledge ve Warden, 2000). 20 maddeden (10'u olumlu, 10'u olumsuz) oluşan ve 5'li

likert tipi ölçekten alınabilecek en düşük puan 20, en yüksek puan ise 100'dür. 20 ile 100 arasında alınan puan katılımcıların evrim teorisini kabul etme düzeylerini veya Smith'in (2010a) tanımlamasına göre reddetme durumlarını belirtmektedir.

Çalışmada kullanılan bir diğer ölçek öğretmen adaylarının evrim teorisinin öğretimine yönelik tutumlarını tespit etmek amacıyla Yetişir ve Kahyaoğlu (2010) tarafından geliştirilen Evrim Teorisi Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği'dir. Ölçeğin Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0.96 olarak hesaplanmıştır. 5'li likert tipi ölçek (13'ü olumlu 13'ü olumsuz) 26 maddeden ve 3 alt boyuttan (1. Alt boyut: Evrim teorisinin öğretilme gerekçeleri, 2. Alt boyut: Evrim teorisinin kanıt yetersizliğinden ötürü öğretilmemesi, 3. Alt boyut: Evrim teorisinin çelişkilerden dolayı öğretilmemesi) oluşmaktadır. 1. Alt boyut: içinde yer alan her maddeden alınan en yüksek puan öğretmen adaylarının evrim teorisini öğretmeleri gerektiğini dair görüşlerini göstermekteyken, en düşük puan ise evrim teorisinin öğretilmesi fikrine olumlu bakmadıkları anlamına gelmektedir. 2. Alt boyut ve 3. Alt boyut için beklenen en düşük puanlar ise evrim teorisinin öğretilmesi görüşüne olumlu bakmayan ve öğretilmemesi gerektiği fikrini benimsemiş bir tutum içinde olduklarını göstermektedir.

### **Veri Analizi**

Biyoloji öğretmen adaylarının ölçeklere verdikleri cevaplar betimsel istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiştir. Betimleyici istatistikler frekans, ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleriyle ifade edilmiştir. Katılımcıların MATE ölçeğinden aldıkları puanlar toplanmış, 20 ile 100 arasında alınan puanlar Rutledge (1996) ile Korte'nin (2003) sınıflandırmaları esas alınarak derecelendirilmiştir. Buna göre katılımcıların evrim teorisini kabul etme düzeyleri kabul edenler (70-100 arası), kararsızlar (50-69 arası) ve reddedenler (20-49 arası) olmak üzere üç kategori altında toplanmıştır.

Veri analizinde MATE ve Evrim Teorisi Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği'nde yer alan her maddeye ait ortalama puanlar ayrı olarak hesaplanmıştır. Bu puanların ölçeklerde karşılık geldiği düzeyleri yorumlamakta kolaylık sağlaması açısından ölçeğin aralık genişliğinin formülü, "dizi genişliği/yapılacak grup sayısı" (Tekin, 1996, akt., Dede ve Yaman, 2008) ile hesaplanarak (düşük düzey: 1,0 - 2,3 arası; orta düzey: 2,4 - 3,7; yüksek düzey: 3,8 - 5,0 arası) sunulmuştur.

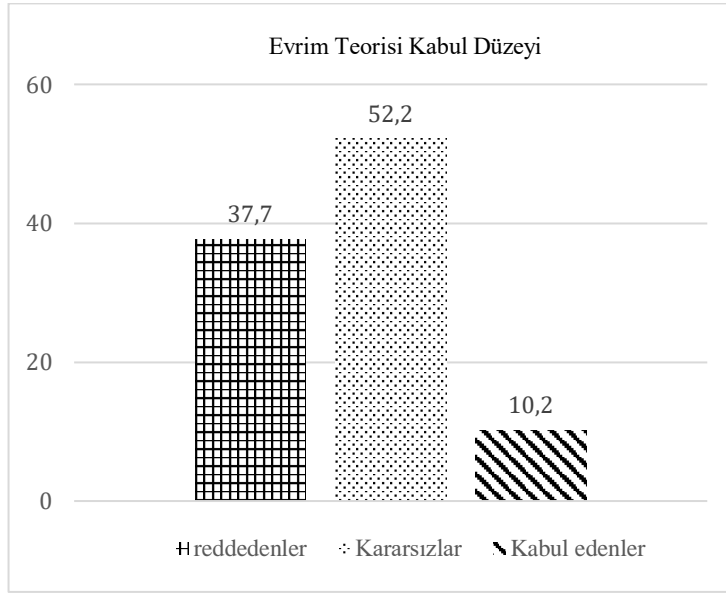
5'li likert tipindeki anketlerin maddelerine verilen cevapların puanlaması; "kesinlikle katılmıyorum" ifadesi için (1), "katılmıyorum" için (2), "kararsızım" için (3), "katılıyorum" için (4) ve "kesinlikle katılıyorum" ifadesi için (5) puan olarak belirlenmiştir. Buna göre puanlar 5'e yaklaştıkça öğrencilerin önermeye katılım düzeylerinin yüksek, 1'e yaklaştıkça ise düşük olduğu kabul edilmiştir.

Evrimi kabul etme düzeyleri ile evrim öğretimi tutum düzeyleri arasında bir ilişkinin olup olmadığını ortaya koymak için ki-kare bağımsızlık testi yapılmıştır. Bu test uygulanırken bu kavramlar arasındaki korelasyonu, daha hassas ve nitelikli bir şekilde tespit edebilmek için Kendall's tau-c korelasyonu (3x3 dağılımı için) kullanılmıştır. Böylece her değişkenin kategorileri arasında bir farklılaşma olup olmadığı sorusuna yanıt aranmıştır. Anlamlılık düzeyi olarak 0.05 esas alınmıştır.

## BULGULAR

### Öğretmen Adaylarının Evrim Kabul Düzeyi Bulguları

Biyoloji öğretmen adaylarının evrim kabul düzeylerini belirlemek için kullanılan evrim kabul etme ölçeğinden alınan en düşük puan 20, en yüksek puan ise 92 olup çalışma grubunun ortalama toplam puanı 53,13 (S=13,22) olarak bulunmuştur. Ölçekten alınabilecek puanların üçlü kategorik derecelendirmeye göre dağılımı yapılmıştır. Buna göre katılımcıların %37,7'si (218 kişi) reddeden grup, %52,2'si (302 kişi) kararsız grup ve %10'u (59 kişi) ise kabul eden grubu oluşturmaktadır. Grafik 1'de görüldüğü üzere ölçeğe verdikleri cevapların analizi sonucu katılımcıların yaklaşık yarısı kararsız grup içinde yer almış olup geriye kalanlar reddedenleri ve çok az bir kısmı da kabul edenleri oluşturmaktadır.



**Grafik 1.** *Biyoloji öğretmen adaylarının evrim teorisini kabul etme düzeylerinin dağılımı*

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının evrimi kabul etme düzeyleri 20 maddeye verdikleri cevaplar üzerinden değerlendirilmiştir ve sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur. Tablonun sol bölümünde ölçekte yer alan maddeler, her maddeye ait ortalama ve standart sapma değerleri ise orta kısımda yer almaktadır. Tablonun sağ bölümünde ise katılımcıların cevap yüzdeleri dağılımı görülmektedir. Cevap yüzdeleri dağılımı tabloda ayrıntılı bulunmakta olup açıklama kısmında yer alırken kesinlikle katılıyorum ve katılıyorum cevapları ile kesinlikle katılmıyorum ve katılmıyorum cevapları birleştirilerek anlatılmıştır.

**Tablo 2.** Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının evrimi kabul etmelerine yönelik maddelere verdikleri yanıtların dağılımları

Madde No	Ölçek Maddeleri	Cevap Yüzdeleri Dağılımı						
		Ortalama	Standart Sapma	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsız	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Bugün var olan organizmalar milyonlarca yıldan fazla süren evrim süreçleri sonucu oluşmuştur.	2,41	1,3	30,7	33,9	11,2	12,2	12,0
2	Evrım teorisi bilimsel olarak test edilemez.*	2,81	1,1	12,8	30,5	28,2	19,1	9,3
3	Bugünkü insanlar milyonlarca yıldan fazla süren evrimsel süreçlerin ürünüdür.	2,91	1,4	18,1	28,1	18,1	15,5	20,2
4	Evrım teorisi geçerli bilimsel gözleme ve denemeye değil, tahmine dayalıdır.*	2,86	1,2	15,9	30,9	15,2	27,4	10,6
5	Çoğu bilim insanı, evrim teorisini bilimsel olarak geçerli bir teori kabul etmektedir.	2,56	1,0	11,3	45,2	24,6	13,9	5,0
6	Mevcut veriler evrimin gerçekten olup olmadığı konusunda yetersizdir.*	3,28	1,2	9,3	18,8	22,3	33,9	15,8
7	Dünya'nın yaşı 20,000 yıldan azdır.*	2,45	1,1	24,0	26,5	34,1	10,2	5,1
8	Evrım teorisini destekleyen önemli bilimsel veriler vardır.	2,70	1,1	13,9	37,9	21,1	18,3	8,8
9	Yeryüzünde var olan canlılar sahip oldukları özellikleri geçmişten günümüze aynen korumuştur.*	2,32	1,0	21,1	47,0	13,9	14,4	3,7
10	Evrım bilimsel olarak geçerli bir teori değildir.*	2,83	1,2	15,5	28,5	24,5	19,5	12,0
11	Dünyanın yaşı en az 4 milyardır.	2,40	0,9	16,2	41,1	31,5	8,1	3,2
12	Bugünkü evrim teorisi geçerli bilimsel araştırma ve yöntem sonucudur.	2,70	1,1	12,8	38,3	23,6	16,1	9,2
13	Evrım teorisi canlıların özellikleri ile ilgili test edilebilen tahminler üretiyor.	2,60	0,9	8,3	47,1	25,1	14,5	5,0
14	Evrım teorisi, yaratılış ile uyuşmadığı için doğru olamaz.*	2,98	1,2	14,8	24,2	23,1	23,1	14,8
15	İnsanlar sahip oldukları özellikleri geçmişten günümüze aynen korumuştur.*	2,60	1,1	17,6	37,8	18,8	17,6	8,2
16	Evrım teorisi olgusal, tarihsel ve deneysel verilerle desteklenmektedir.	2,65	1,1	13,7	40,0	21,3	16,7	8,3
17	Bilimsel çevrelerin çoğu evrimin günümüzde de işlediği hakkında şüphe duymaktadır.*	3,19	1,0	5,7	17,4	36,4	32,8	7,7
18	Evrım teorisi canlıların özelliklerinde ve davranışlarında gözlemlenen çeşitliliğe bir anlam getirir.	2,58	1,0	11,5	46,8	19,4	16,4	5,9
19	Birkaç istisna dışında, dünyadaki organizmalar hemen hemen aynı zamanda var olmuştur.*	2,42	1,0	19,3	38,3	26,0	13,2	3,1
20	Evrım bilimsel olarak geçerli bir teoridir.	2,86	1,2	13,9	32,4	21,3	17,9	14,5

\* işaretli olanlar olumsuz maddelerdir.



Biyoloji öğretmen adaylarının evrimi kabul etme düzeylerini tespit etmede kullanılan ölçek altı alt boyuttan oluşmaktadır. Tablo 3 ölçekteki alt boyutları ve bu alt boyutlardaki katılımcıların verdikleri cevapların ortalamalarını ve düzeylerini göstermektedir.

**Tablo 3.** *EvrİM Öğretimi Kabul Etme Ölçeğinin Alt Boyutları ve Bulguları*

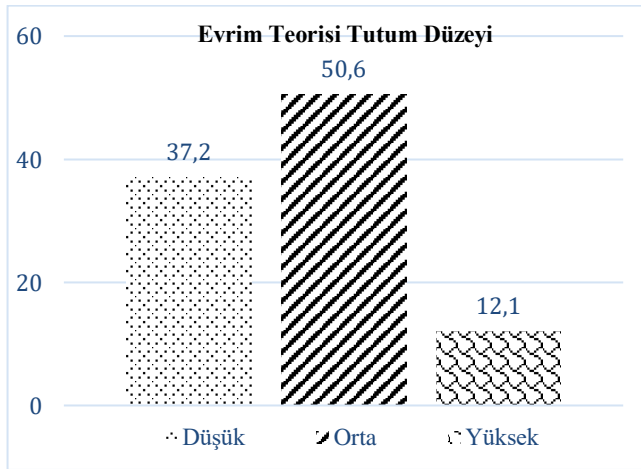
<b>Ölçeğin Alt Boyutları</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Düzye</b>
1. Evrimsel süreç bilgileri	2,43	Orta
2. Evrim teorisinin bilimsel geçerliliği	2,81	Orta
3. Yaratılışçılık görüşleri	2,98	Orta
4. İnsanın evrimi ile ilgili görüşler	2,75	Orta
5. Evrim teorisinin bilim toplumundaki kabulü	2,87	Orta
6. Dünya'nın yaşı	2,42	Orta
<b>Toplam</b>	<b>2,71</b>	<b>Orta</b>

Evrimsel süreç bilgileri alt boyutu katılımcıların evrimsel süreçle ilgili bilgilerini sunmaktadır. Biyolojik çeşitlilik yaklaşık 3,8 milyar yıllık bir sürede evrimsel süreçler neticesinde oluşmuştur. Evrim kuramı da biyoçeşitliliğin kaynağı ve nedenleri hakkında bilgiler sunmaktadır. Biyoloji öğretmen adayları canlılardaki değişim fikrini kabul etmekte ancak bunun evrimsel süreç neticesinde ortaya çıktığı konusunda orta düzeyde (2.43 ortalama ile) kabul göstermektedirler. İkinci alt boyut olan evrim teorisinin bilimsel geçerliliği alt boyutu katılımcıların evrimi geçerli bir bilimsel teori olarak algılama düzeylerini göstermektedir. Bilimsel bilginin nasıl ortaya konulduğu, teorilerin doğası, bilimsel bilgi üretmede deneylerin ve gözlemlerin etkisi gibi konular bu alt boyuta ait maddeler ile katılımcılara sorulmuştur. Katılımcıların evrim teorisinin delillerle desteklenen doğası hakkındaki bilgilerinin yetersiz (2,81 ortalama ile) oldukları ve evrim teorisinin delillerle desteklenen doğasını bilmedikleri görülmüştür. Evrim teorisinin bilimsel bilgi olarak test edilebilir, yanlışlanabilir, deneysel ve tarihsel verilerle desteklenebilen doğası hakkında öğretmen adaylarının yetersiz oldukları belirlenmiştir. Bu durum katılımcıların evrim teorisinin geçerli bilimsel yöntemler sonucunda ortaya çıktığı konusunda orta düzeyde olduklarını göstermektedir. Üçüncü alt boyut yaratılışçılık görüşü ile evrim teorisi arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır. Evrim teorisiyle ilgili tartışma ortamlarında birbirinin rakibi gibi algılanan ve bundan ötürü sıkça karşı karşıya getirilen yaratılışçılık görüşü veya dolaylı olarak din konusu öğretmen adaylarının evrim kabul düzeylerini tespit etmede önemlidir. Öğretmen adaylarının yarısından fazlasının evrim teorisini yaratılış görüşüyle uyuşmadığı için kabul etmedikleri veya kararsız kaldıkları tespit edilmiştir. Bu durum katılımcıların yaratılışçılık ile evrim teorisi arasındaki ilişkide orta düzeyde (2,98 ortalama ile) olduklarını göstermektedir. İnsanın evrimi ile ilgili görüşler dördüncü alt boyut olup günümüz insanların milyonlarca yıldan fazla süren evrimsel süreçlerin ürünü olduğuna ilişkin ifadeleri içermektedir. Katılımcıların yarısından fazlası insanın evrimsel süreçlerin sonucunda bugünkü halini aldığı fikrini desteklemediklerini belirtmiştir. Katılımcılara göre değişim olgusu insanlar için de geçerli olmakta ve bu olgu daha yüksek bir oranda kabul edilmektedir ancak konu insanın evrimi olduğunda bu değişimin evrim mekanizmasıyla gerçekleştiği şeklinde ifade edildiğinde bu görüşün kabul oranının

azaldığı anlaşılmaktadır. Bu durum öğretmen adaylarının insanın evrimiyle ilgili görüşlerde orta düzeyde (2,75 ortalama ile) olduklarını göstermektedir. Beşinci alt boyut olup katılımcıların evrim teorisinin bilim toplumdaki geçerliliği hakkındaki görüşlerini içermektedir. Katılımcılar bilim insanlarının evrim teorisinin bilimselliği hakkında şüphe ettiklerine işaret etmektedir. Bu durum adayların evrim teorisinin bilimsel bilgi olarak geçerliliği hakkındaki orta seviyedeki (2,87 ortalama ile) kabul düzeyleriyle de uyumluluk göstermektedir. Son alt boyut Dünyanın yaşının en az 4 milyar yıl olduğuna dair katılımcıların cevaplarını vermektedir. Dünya'nın yaşının en az 4 milyar yıl olduğu görüşü çok az bir katılımla kabul görmekte olup katılımcıların çoğunluğunu kararsız görüştekiler (Tablo 2'deki 7. ve 11. Maddeler) oluşturmaktadır. Özellikle kararsız görüş bildirenlerin sayısının fazla olması Dünya'nın yaşı hakkındaki bilgi düzeylerinin yetersiz (2,42 ortalama ile) olduğu anlamına gelmektedir.

### Öğretmen Adaylarının Evrim Öğretimi Tutum Düzeyi Bulguları

Çalışmaya katılan biyoloji öğretmen adaylarının evrim öğretimi tutum düzeylerini belirlemek için kullanılan evrim teorisi öğretimine yönelik tutum ölçeğinden alınabilecek puanların üçlü kategorik derecelendirilmesine göre (düşük düzey: 1,0 - 2,3 arası; orta düzey: 2,4 - 3,7; yüksek düzey: 3,8 - 5,0 arası) katılımcıların % 37,2'si (203 kişi) düşük, % 50,6'sı (276 kişi) orta, % 12,1'i (66 kişi) yüksek düzeydeki grubu oluşturmaktadır. Grafik 2 adayların evrim öğretimi tutum düzeylerindeki dağılımlarını göstermektedir. Görüldüğü üzere katılımcıların yaklaşık yarısı orta düzeyde iken tutum düzeyi yüksek kişilerin yaklaşık % 12'lik bir oranla azınlığı oluşturduğu ortaya çıkmaktadır.



**Grafik 2.** Biyoloji Öğretmen Adaylarının Evrim Öğretimi Tutum Düzeylerinin Dağılımı

Türkiye'deki biyoloji öğretmen adaylarının evrim öğretimi tutum düzeylerini belirlemek amacıyla kullanılan 26 maddeli ölçek üç alt boyuttan oluşmaktadır. Tablo 2 ölçekteki alt boyutları ve bu alt boyutlardaki katılımcıların verdikleri cevapların ortalama değerleri ile ortalamalarına karşılık gelen tutum düzeylerini göstermektedir.

**Tablo 4.** *Evrim Öğretimi Tutum Ölçeğinin Alt Boyutları ve Bulguları*

<b>Ölçeğin Alt Boyutları</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Düzye</b>
1. Evrim teorisinin öğretilme gerekçeleri	2,69	Orta
2. Evrim teorisinin kanıt yetersizliğinden ötürü öğretilmemesi	2,65	Orta
3. Evrim teorisinin çelişkilerden dolayı öğretilmemesi	2,70	Orta
<b>Toplam</b>	<b>2,67</b>	<b>Orta</b>

Evrim öğretimi tutum ölçeğindeki 1. alt boyut öğretmen adaylarının evrim teorisinin öğretilmesine yönelik olumlu tutumlarını incelemektedir. Öğretmen adaylarının 2,69 ortalama ile orta düzeyde tutuma sahip oldukları görülmektedir. Alt boyutun maddeleri evrim teorisinin biyolojiyi anlamadaki ve bu alandaki bilgileri birleştirici öneminden, canlıların gözlenen çeşitli özelliklerini anlamada etkisinden, test edilebilir doğasından, güçlü bilimsel alt yapıya sahip olmasından söz etmektedir. Öğretmen adaylarının çoğu bu gerekçelere katılmadıkları için evrim teorisinin öğretilmesi gerektiği konusunda olumsuz bir tutuma sahiptir. Ölçekteki 2. alt boyut öğretmen adaylarının evrim teorisinin öğretilmesine yönelik olumsuz tutumlarını incelemektedir. Alt boyutun maddeleri evrim teorisinin güçlü delillerle desteklendiği ve test edilebilir nitelikte olduğundan söz etmektedir. Katılımcıların çok azı (2,65 ortalama ile) bu görüşlere katılmadıkları için evrim kuramının öğretilmesine olumsuz yaklaşmaktadır. Ölçeğin 3. alt boyutu, evrim teorisinin çelişkilerden dolayı öğretilmemesi gerektiği başlığı ile katılımcıların olumsuz tutumlarını incelemektedir. Bu alt boyuttaki 2,70 ortalama değer katılımcıların orta düzeyde bir tutum içinde olduklarını göstermektedir. Katılımcıların önemli bir kısmı evrim konusunda bilim toplumu arasında uzlaşma olmadığı gerekçesiyle ve bu konunun yaratılışçılık ile uyuşmadığı inancından ötürü evrim teorisinin öğretilmesine karşı olumsuz bir tutum sergilemişlerdir.

#### **Öğretmen Adaylarının Evrimi Kabul Etme İle Evrim Öğretimi Tutum Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Bulguları**

Öğretmen adaylarının evrimi kabul etme düzeyleri ile evrim öğretimi tutum düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için ki-kare bağımsızlık testinden yararlanılmıştır. Buna göre evrimi kabul etme düzeyi (reddedenler, kararsızlar, kabul edenler) ile evrim öğretimi tutum düzeyi (düşük, orta, yüksek) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır (Ki- Kare= 340,435 sd=4, p= 0,000). Bu ilişkinin yönünü ve şiddetini saptamak için yapılan Kendall's tau-c korelasyonu (3x3 dağılımı) sonucunda evrim kabul düzeyi ile evrim öğretimi tutum düzeyi arasındaki ilişkinin 0,65 olduğu görülmüştür. Bu sonuç iki değişken arasında pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişki olduğunu göstermektedir. Analiz sonuçları tablo 3'te verilmiştir. Tablonun sağ sütununda verildiği üzere adayların, % 10,5'i (57 kişi) evrimi kabul ederken % 38,5'i (210 kişi) reddetmektedir. Katılımcıların yarıya yakını ise % 51'i (278 kişi) kararsızları oluşturmaktadır. Tabloda görüldüğü üzere evrimi kabul eden öğretmen adaylarının % 57,9'u (33 kişi) evrim öğretimi bakımından yüksek düzeyde tutuma, % 42,1'i (24 kişi) orta düzeyde tutuma sahiptir. Bu kategoride evrim öğretilmesine karşı düşük tutum sergileyen hiçbir aday çıkmamıştır. Evrimi reddedenlerin ise % 77,6'sı (163 kişi) evrim öğretilmesine düşük

düzeyde, % 21'i (44 kişi) orta düzeyde ve sadece % 1,4'ü (3 kişi) yüksek düzeyde tutum sergilemişlerdir. Kararsızların büyük bir bölümü ise %74'ü (208 kişi) evrim öğretimine karşı orta düzeyde bir tutum sergilemiştir. Evrimi kabul edenlerin yarısından fazlası yüksek düzeyde tutuma sahipken reddedenlerin ise çoğu düşük düzeyde tutuma sahiplerdir. Buna göre adayların evrimi kabul düzeyleri artarken evrim öğretimi tutum düzeylerinde artış olmaktadır.

**Tablo 5.** Öğretmen Adaylarının Evrimi Kabul Etme Düzeyleri ile Evrim Öğretimi Tutum Düzeyleri Arasındaki İlişki

Evrim Kabul Düzeyleri	Biyoloji Öğretmen Adaylarının Evrim Öğretimi Tutum Düzeyleri						Toplam	
	Düşük		Orta		Yüksek		F	%
	F	%	F	%	F	%		
<b>Kabul edenler</b>	0	0	24	42,1	33	57,9	57	10,5
<b>Kararsızlar</b>	40	14,4	208	74,8	30	10,8	278	51
<b>Reddedenler</b>	163	77,6	44	21	3	1,4	210	38,5
<b>Toplam</b>	203		276		66		545	100
Ki-Kare=340,435			Sd=4			p= 0,000		

### Tartışma ve Sonuç

Türkiye'deki biyoloji öğretmen adaylarının evrim kabul düzeyleri, evrim öğretimine karşı tutum düzeylerini ve bunlar arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada katılımcıların önemli bir çoğunluğunun evrimi kabul etmedikleri ve kararız grupta yer aldıkları, evrim öğretimi tutum düzeylerinin orta, bu iki değişken arasında pozitif yönde (0,65) ve orta düzeyde bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Katılımcıların evrim kabul düzeyinde ortaya çıkan düşük veya orta düzeydeki bu sonuç ilgili ölçeğin yer aldığı benzer çalışmalarla da uyumludur (Akyol vd., 2010; Coleman, Stears, Dempster, 2015; Deniz vd., 2011; Deniz vd., 2008; Deniz ve Şahin, 2016; Glaze, Goldston ve Dantzler, 2014; Ha, Haury ve Nehm, 2012; Kelly, Stoddard ve Allard, 2016; Kim ve Nehm, 2011; Kozalak, 2013; Rahmawati, 2015; Rutledge & Warden, 2000; Tekkaya, Akyol ve Sungur, 2012; Walter, Halverson ve Boyce, 2013)

Evrin kabul düzeyiyle ilgili alt boyutlara verilen cevaplar incelendiğinde katılımcılar canlılardaki değişimi kabul etmekte ancak bu değişimin evrim mekanizması ile gerçekleştiğini ve canlıların yeryüzünde farklı zamanlarda ortaya çıktığı görüşünü kabul etmemekte olup benzer çalışmayla uyumlu bir sonuç çıkmıştır (Tekkaya vd., 2012). Katılımcıların evrim teorisinin bilimsel bilgi olarak test edilebilir, yanlışlanabilir, deneysel ve tarihsel verilerle desteklenebilen doğası hakkında düşük düzeyde oldukları belirlenmiştir. Bu durum, katılımcıların teorilerin yapısı hakkında yetersiz olduklarını bu nedenle de evrim teorisinin bilimsel bilgi olarak geçerliliği hakkında ya olumsuz ya da kararsız tutum içerisinde olduklarını göstermektedir. Alan yazındaki çalışmalarla uyumlu olarak katılımcıların çoğunluğu evrim teorisini test edilebilir ve geçerli bilimsel bir teori olarak görmemektedir (Rutledge ve Warden, 2000; Akyol vd., 2010; Tekkaya vd., 2012; Kelly vd., 2016). Öğretmen adaylarının yarısından fazlası evrim teorisini yaratılış görüşüyle uyuşmadığı için kabul etmemekte veya kararsız kalmaktadır.

Bu durum katılımcıların yaratılışçılık ile evrim teorisi arasındaki ilişkide orta düzeyde olduklarını göstermektedir. Çıkan sonuç yapılmış benzer çalışmalarla da uyumludur (Kelly vd., 2016; Tekkaya vd., 2012). Konu, özellikle evrim teorisi olduğunda bilim ve din birbiriyle kesişmekte ve ortaya çelişkili bir durum çıkmaktadır. Bilim, din veya felsefe bilmenin farklı biçimleri olup her birindeki bilgiye ulaşma yolları farklılık göstermektedir. Bilim ve din her zaman birbirinin karşıtı gibi görülmüş olsa da (Vlaardingerbroek ve Roederer, 1997) aslında iki bilme biçiminin temel varsayımları birbirinden oldukça farklıdır. Bu yüzden birinden elde edilen bilgi diğeri için rakip olamaz veya bir diğeri geçersiz kılmaz. İnsanların dini inançlarından ötürü sahip oldukları yaratılışçılık görüşleri bilimsel bilgileriyle uyuşmakta veya zıt düşmekte olabilir. Bu durum evrim teorisini daha güçlü ve geçerli bir bilgi yapmayacağı gibi teorinin, bireyin sahip olduğu dini inançlarıyla uyuşmuyor olması da bu bilgiyi geçersiz kılmaz. Katılımcılara göre değişim olgusu insanlar için de geçerli olmakta ve daha yüksek bir oranda kabul edilmektedir ancak konu insanın evrimi olduğunda bu değişimin evrim mekanizmasıyla gerçekleştiği şeklinde ifade edildiğinde kabul oranında azalma olmaktadır. İnsanın kökeni ve dolayısıyla evrimi söz konusu olduğunda evrim kabul oranındaki belirgin düşüş ortaya çıkmakta olup bu sonuç alan yazında yer almaktadır (Asghar, 2013; Keskin, 2015; Miller, Scott & Okamoto, 2006; Rice, 2007). Evrim teorisinin bilim toplumundaki kabulü hakkında katılımcıların büyük bir çoğunluğu, bilim insanlarının evrim teorisinin bilimselliğinden şüphe ettiklerini düşündüğünü göstermektedir. Alan yazındaki benzer çalışmalarda bu konu ile ilgili birbiri ile çelişen sonuçlara ulaşılmıştır. Katılımcıların bilimsel çevrelerin evrim kuramını geçerli gördüklerini belirttikleri çalışmaların (Kelly vd., 2016; Rutledge & Warden, 2000; Tekkaya, vd., 2012) yanında mevcut çalışmayla eşdeğer şekilde katılımcıların çoğunun bu durumu reddettiği sonucuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Rahmawati, 2015). Ortaya çıkan bu sonuç bu alanın üzerine çalışmalar yapılmasına ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Dünya'nın yaşıyla ilgili soruda katılımcıların çoğunluğunu kararsız görüştekiler oluşturmaktadır. Bu durum adayların Dünya'nın yaşı hakkındaki bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu anlamına gelmektedir. Özetle biyoloji öğretmen adaylarının evrim mekanizmasındaki aşamalar, evrim teorisinin bilimsel geçerliliği ve bilim toplumundaki konumuna dair kabul düzeylerinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel bilginin doğasıyla ilgili temel kavramlardaki yetersizlikler evrim teorisini anlamada, kabul etmede ve teoriye karşı tutumlarda oldukça etkilidir (Bakanay, 2008; Dagher & BouJaoude 1997; Kim & Nehm 2011; Rudolph & Stewart 1998; Rutledge & Warden 2000; Scharmann, Smith, James & Jensen, 2005). Katılımcıların bu konulardaki yetersizlikleri evrim kabulünü etkileyen önemli bir etmen olabilir.

Evrime teorisinin kabulüyle ilgili çok sayıda ögenin etkili olduğu alan yazında yer almaktadır. Öncelikle evrim teorisinin reddedilmesindeki en belirgin ögenin dindarlık olduğu düşünülmüş ve bu nedenle farklı dinlere veya belli bir dinin farklı mezheplerine sahip bireyleri içeren çalışmalar yürütülmüştür. Ancak bu konudaki kararsızlığın ve antipatinin küresel ölçekli bir sorun olduğu (Kim & Nehm, 2011) ve evrimi kabul etmede etkili olan faktörlerin sadece dini inançlar olmayıp sosyo-kültürel, ekonomik refah seviyesi ve coğrafi etmenler olduğu vurgulanmıştır. Evrim teorisinin reddedilmesinde birçok ögenin etkili olduğu görülmektedir. Bu ögeler sırasıyla; güçlü bir bilim altyapısı, evrimin ve bilimsel bilginin doğasının anlaşılması, ebeveynlerinin eğitim düzeyleri, bilişsel esneklik ve açık fikirlilik olarak sayılabilir (Deniz vd., 2008; Ingram & Nelson, 2006; Rutledge & Mitchell, 2002; Rutledge ve Warden, 2000; Sinatra, Southerland, McConaughy & Demastes, 2003). Ayrıca öğretmenlerin evrimi kabul etmeleri ile eğitimlerinde biyoloji, evrim ve bilimsel bilginin doğası

konularıyla ilgili ders görmeleri, evrim öğretimine ayırdıkları zaman, çalıştıkları kurumun veya bölgenin konuya yaklaşımı, kendi geçmiş eğitim deneyimleri ve insan evriminin kabulü arasında güçlü bir ilişki olduğu belirtilmektedir (Berkman, Pachecho & Plutzer, 2008; Ingram & Nelson, 2006; Moore, 2007; Paz-y-Mino ve Espinosa, 2009; Rutledge & Mitchell, 2002; Trani, 2004;).

Çalışmanın bir diğer sonucu adaylarının evrim öğretme davranışlarını yordamada etkisi olduğu düşünülen tutum düzeylerini belirlemektir. Katılımcıların tutumlarının yüksek olmayışı evrim konusunun öğretiminde sınıf içinde sergileyecekleri performans hakkında ipuçları vermektedir. Öğretmenlerin konunun öğretiminden rahatsız olmaları evrim dersine yeterli süreyi ayırmamasına neden olabileceken bu konuda rahat bir tavır sergileyen öğretmenlerin, inançları ile evrimi anlama ve kabul düzeyi arasında bir uzlaş sağladığı için konunun öğretiminde daha az sorunla karşılaşacakları muhtemeldir. Kendi içerisinde birçok alt teoriden oluşan evrim konusu gibi zor bir konuda öğretmenlerin orta düzeyde tutuma sahip olmaları konuyu öğretmekten sakınmalarına, konuyla ilgili tartışma imkânının yaratılmadığı, konuya çok fazla zaman ayırmadan ve çok daha yüzeysel bir ders anlatımını tercih etmelerine neden olabilir. Bu öğretmen davranışı, evrim teorisine ilgili birçok kavram yanlışlığına sahip öğrencilerde yanlış inanışların daha da fazla yerleşmesine, liseden sonra bir daha bu konuyla karşılaşma imkânı olmayacak ve geleceğin toplumunu oluşturacak bireylerin evrim teorisine karşı olumsuz tutumlarının daha da kalıcı olmasına yol açabilir.

Katılımcıların çoğu evrim teorisinin güçlü bilimsel bir alt yapıya sahip olmadığı, biyolojik konuları anlamada bir etkisinin olmadığı, bilimsel çevreler arasında uzlaş sağlanmadığı, Dünya'nın yaşı, canlıların yeryüzündeki ortaya çıkış zamanları gibi bilgilerle ve yaratılış inancıyla uyum sağlamadığı inancından ötürü bu konunun öğretimine olumsuz yaklaşmaktadır. Yapılan çalışmalar öğretmen adaylarının önemli bir kısmının evrim öğretimini desteklemediğini (Abrie, 2010; Downie & Barron, 2000), evrim öğretiminden kaynaklanan strese maruz kaldıklarını (Fowler & Meisels, 2010; Griffith & Brem, 2004), evrim öğretiminin önemli olmadığını düşündükleri için düşük düzeyde tutum sergilediklerini (Kahyaoğlu, 2013; Köse-Özay, 2010;) ve bu konuyla ilgili bir araştırmada bulunmaktan ötürü şüpheli, tedirgin ve endişeli bir tavır içinde olduklarını (Asghar, Wiles & Alters, 2007b) ortaya koymaktadır.

Evrime karşı olumsuz tutumlar öğretmenlerin bilimsel bilginin doğasıyla ilgili kavram yanlışlarından kaynaklı olup öğretmenin tutumlarını ve görüşlerini olumsuz etkilemektedir (Bakanay, 2008; Yates & Marek, 2013). Öğretmenlerin tutumları ve bilimsel bilginin doğasıyla ilgili ders görmeleri onların evrim öğretimiyle ilgili kararlarını olumlu yönde etkilemektedir. (Rutledge & Mitchell, 2002; Scharmann & Harris; 1991). Bu bağlamda evrim öğretimiyle ilgili öğretmenlerin olumlu tutuma sahip olduğunu anlatan çalışmalardan söz etmek mümkündür (Balgopal, 2014; Kılıç vd., 2011; Kılıç, 2012; Tekkaya ve Kılıç, 2012).

Çalışmanın bir diğer sonucu öğretmen adaylarının evrimi kabul etme düzeyleri ile evrim öğretimi tutum düzeyleri arasında pozitif yönde ve orta düzeyde bir ilişki olduğudur. Buna göre adayların evrim kabul düzeyleri artarken evrim öğretimi tutum düzeylerinde artış olmaktadır. Yapılan çalışmalarda evrimin kabulü ile konunun öğretimine dair öğretmen yaklaşımları arasında bir ilişki olduğu, kabul düzeyi yüksek kişilerin evrim konusunun öğretilmesini tercih etmesindeki artışta etkili olduğu gözlemlenmiştir (Deniz vd., 2011; Deniz ve Şahin, 2016; Tekkaya vd., 2012). Evrimi kabul etme, evrim bilgisinden farklı olarak bireyin sistematik bir değerlendirme ile düşüncenin geçerliliğine ikna olması

demektedir. Bireyin bir kavramı kabul etmesi için diğer bilgileriyle, deneyimleriyle, mevcut inanç sistemi ve epistemolojik düşünceleriyle de uyumlu olması gerekmektedir (Larkin & Ryder, 2015). Dolayısıyla kişinin evrimi kabul etmesinde ikna edici delillerden daha fazlasına ihtiyaç vardır. Bireyin evrimi kabul etmesi için bu bilgilerin mevcut dünya görüşünü yapılandıran inanç kalıplarıyla örtüşmesi ve hayatı anlamlandırmada kullandığı zihin dünyasında bir yer edinebilmesi gereklidir. Yapılan bu çalışma öğretmen adaylarının evrim öğretimiyle ilgili davranış ve niyetlerini etkileyen en önemli boyutun tutum olduğunu (Kılıç, 2011), bu nedenle evrim öğretimiyle ilgili tutumların oluşmasında etkili faktörlerin araştırılması gerektiğini ortaya koymaktadır (Howarth, 2012). Howarth (2012), tutumları şekillendiren faktörleri iç ve dış faktörler olarak gruplandırmıştır. İç faktörler konuyu anlama, değer, kabul etme, stres ve konuya saygı duyma iken; dış faktörler fen eğitimi standartları (müfredat), öğrencilerin kavram yanılgıları ve pedagojik stratejiler olarak sıralanmıştır. Hermann (2008), evrim gibi ihtilafli konuların öğretiminde öğretmen tutumlarıyla ilgili kullanılacak üç farklı öğretim yaklaşımından söz etmiş ve öğretmenlerin bu öğretim yaklaşımlarından herhangi birini tercih edebileceğini belirtmiştir. Konuyla ilgili yapılacak sonraki çalışmalarda öğretmenlerin bu yaklaşımlardan hangisini tercih ettikleri belirlenebilir, tutumları şekillendiren iç ve dış faktörlerin evrim kabul üzerine etkileri araştırılarak evrim öğretimi tutumlarını yordamada kullanılacak ilave bilgilere ulaşılabilir. Bu çalışmada yer alan üniversitelerdeki evrim ders içeriklerinin yeterince bilinmeyişi bu çalışmanın sınırlılıklarını oluşturmaktadır. Konuyla ilgili yapılacak sonraki çalışmalarda geniş ölçekli gruplardan seçilmiş küçük gruplarla yapılacak nitel araştırmalarla ve farklı üniversitelerin evrim dersi içeriğinin tespit edildiği kapsamlı araştırmalarla evrim teorisinin kabulü ve bu teorisinin öğretimine yönelik tutumlarla ilgili gerekçelerine katkı sağlaması düşünülmektedir.

Etkili evrim öğretiminde başarılı öğretmenler yetiştirmek için evrim kabul düzeylerini artırmak ve buna bağlı olarak olumlu tutumlara sahip öğretmenler yetiştirmek önemlidir. Biyoloji eğitiminin ayrılmaz bir parçası olan evrim teorisinin öğretiminde evrimin kabulü ve bununla ilişkisi olan evrim öğretimine dair olumlu tutumları artıracak etkinliklere ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda hazırlanan öğretmen yetiştirme programları geleceğin nitelikli öğretmenlerini oluşturmak için oldukça gereklidir. Bu sayede evrim konusunun öğretiminde kendini baskı altında hissetmeyen, endişe ve kaygılardan uzak biyoloji öğretmenleri ile karşılaşan öğrenciler rahat bir öğrenme ortamında bulunabileceklerdir.

## Kaynakça

- Abrie, A. L. (2010). Student teachers' attitudes towards and willingness to teach evolution in a changing south african environment. *Journal Of Biological Education*, 44(3), 102-107.
- Aguillard, D. (1999). Evolution education in Louisiana public schools. A decade following Edwards v Aguillard. *Am Biol Teach*, 61, 182-188.
- Akdere, N. (2012). *Turkish pre-service teachers' critical thinking levels, attitudes and self-efficacy beliefs in teaching for critical thinking*, Doctoral Dissertation, Middle East Technical University.
- Akyol, G, Tekkaya, C, Sungur, S. ve Traynor, A. (2012). Modeling the interrelationships among pre-service science teachers' understanding and acceptance of evolution, their views on nature of science and self- efficacy beliefs regarding teaching evolution. *Journal of Science Teacher Education*, 23, 937-957.
- Akyol, G., Tekkaya, C. ve Sungur, S. (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.
- Apaydın, Z. ve Sürmeli H. (2009). Undergraduate students' attitudes towards the theory of evolution. *Elementary Education Online*, 8 (3), 820-842.
- Arpacı, A. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji öğretimine yönelik öz-yeterlik algıları*, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Asghar, A. (2013). Canadian and Pakistani Muslim teachers' perceptions of evolutionary science and evolution education. *Evolution: Education and Outreach*, 6: 10.
- Asghar, A., Wiles, J. & Alters, B. (2007b). Discovering international perspectives on biological evolution across religions and cultures. *International Journal of Diversity in Organizations, Communities, and Nations*, 6, 81-88.
- Bakanay, Ç.D. (2008). *Biyoloji öğretmen adaylarının evrim teorisine yaklaşımları ve bilimin doğasına bakış açıları*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Balgopal, M. M. (2014). Learning and intending to teach evolution: Concerns of preservice biology teachers. *Research in Science Education*, 44 (1), 27-52.
- Berkman M.B., Pachecho JS & Plutzer E. (2008). Evolution and creationism in America's classrooms: a national portrait. *PLoS Biol*, 6, 0920-0924.
- Beswick, K. (2006). Changes in preservice teachers' attitudes and beliefs: The net impact of two mathematics education units and intervening experiences. *School Science and Mathematics*, 106 (1), 36-47.
- Butler, W., Jr. (2009). *Does the nature of science influence college students' learning of biological evolution?* (Order No. 3373974). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (304882646). Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/304882646?accountid=12251> adresinden 8 Nisan 2017 tarihinde edinilmiştir.
- Bybee, R. W. (2002). We should teach about biological evolution. *BioScience*, 52(7), 616-618.
- Cheung, D. (2011). Evaluating Student Attitudes toward Chemistry Lessons to Enhance Teaching in the Secondary School. *Educación química*, 22(2), 117-122.
- Cobern, W.W. (2000). The Nature of Science and the Role of Knowledge and Belief, *Science & Education*, 9, 219-246.
- Coleman, J., Stears, M. & Dempster, E. (2015). Student teachers' understanding and acceptance of evolution and the nature of science. *South African Journal of Education*, 35(2), 1079.
- Dagher, Z. R. & BouJaoude, S. (1997). Scientific views and religious beliefs of college students: The case of biological evolution. *Journal of research in Science Teaching*, 34(5), 429-445.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1).
- Dee Goldston, M. J., & Kyzer, P. (2009). Teaching evolution: Narratives with a view from three southern biology teachers in the USA. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (7), 762-790.
- Demirtaş, H., Cömert, M., ve Özer, N. (2011). Öğretmen adaylarının öz yeterlik inançları ve öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları. *Eğitim ve Bilim*, 36(159), 96-111.
- Deniz, H. ve Şahin, E. A. (2016). Exploring the factors related to acceptance of evolutionary theory among Turkish preservice biology teachers and the relationship between acceptance and teaching preference. *Electronic Journal of Science Education*, 20(4), 21-43.
- Deniz, H., Çetin, F. ve Yılmaz, I. (2011). Examining the relationships among acceptance of evolution, religiosity, and teaching preference for evolution in Turkish preservice biology teachers. *Reports of the National Center for Science Education*, 31(4), 1.1-1.9.



- 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, (4), 420-443.
- Downie, J. R., & Barron, N. J. (2000). Evolution and religion: attitudes of Scottish first year biology and medical students to the teaching of evolutionary biology. *Journal of biological Education*, 34(3), 139- 146.
- Ergezen, S.S., (2007). Biyoloji eğitiminde “evrim” konusunun öğretimi ve lise biyoloji öğretmenlerinin yeterlikleri, *Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu*, Mayıs 2007, Malatya, İnönü Üniversitesi, 173- 178.
- Evans, B. R. (2011). Content Knowledge, Attitudes, and Self-Efficacy in the Mathematics New York City Teaching Fellows (NYCTF) Program. *School Science and Mathematics*, 111(5), 225-235.
- evolution and the nature of science. *South African Journal of Education*, 35(2), 1-9.
- Fowler, S. R. & Meisels, G. G. (2010). Florida teachers’ attitudes about teaching evolution. *The American Biology Teacher*, 72(2), 96-99.
- Glaze, A. L., Goldston, M. J. & Dantzler, J. (2014). Evolution in the southeastern USA: Factors influencing acceptance and rejection in pre-service science teachers. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13, 1189-1209.
- Griffith, J.A. & Brem, S.K. (2004). Teaching evolutionary biology: Pressures, stress and coping. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 791-809.
- Gülev, D. (2008). *Biyoloji öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki kavram yanılgıları, biyoloji öğretimine yönelik öz yeterlik inançları ve tutumları*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Ha, M., Haury, D. L. & Nehm, R. H. (2012). Feeling of certainty: Uncovering a missing link between knowledge and acceptance of evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(1), 95-121.
- Hermann, R.S. (2008). Evolution as a controversial issue: A review of instructional approaches. *Science and Education*, 17, 1011-1032.
- Howarth, R. T. (2012). *A comparison of massachusetts and texas high school biology teachers' attitudes towards the teaching of evolution* (Order No. 3520549). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1030151720). Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1030151720?accountid=12251>
- Ingram, E. L. & Nelson C. E. (2006). Relationship between achievement and student’s acceptance of evolution or creation in an upper-level evolution course. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (1), 7-24.
- Inter-Academy Panel. (2006). Inter-Academy Panel (IAP) statement on the teaching of evolution.
- İnceoğlu, M. (2010). *Tutum, Algı ve İletişim*. İstanbul, Beykent Üniversitesi Yayınları.
- İrez, S. ve Bakanay, Ç.D. (2011). An assessment into pre-service biology teachers' approaches to the theory of evolution and nature of science. *Education & Science/Eğitim ve Bilim*, 36 (162).
- Kahyaoglu, M. (2013). The teacher candidates’ attitudes towards teaching of evolution theory. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 7(1).
- Karasar, N. (2003). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kelly, M., Stoddard, K. I. & Allard, D.W. (2016). Simultaneous measurement of the acceptance of the theory of evolution at regionally distinct colleges, *Journal of Academic Perspectives*. <https://www.researchgate.net/publication/315114268> adresinden 10 Nisan 2018 tarihinde edinilmiştir.
- Keskin, B. (2015). *Biyoloji öğretmen adaylarının evrimle ilgili kavram yanılgılarının ve biyolojik evrim konusunu içeren web sitelerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Kılıç, D. S., Soran, H. ve Graf, D. (2011). Evrim Öğretimini Etkileyen Faktörler, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 255-266.
- Kılıç, D.S. (2011). *Biyoloji dersinde evrim konusunun işlenmesini etkileyen faktörler*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Kılıç, D.S. (2012). Biyoloji öğretmen adaylarının evrim öğretimi niyetleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 250-261.
- Kim, S. Y. & Nehm, R. H. (2011). A cross-cultural comparison of Korean and American science teachers’ views of evolution and the nature of science. *International Journal of Science Education*, 33(2), 197-227.
- Korte, S. E. (2003). *The acceptance and understanding of evolutionary theory among Ohio secondary life science teachers*, Doctoral dissertation, Ohio University.

- [https://etd.ohiolink.edu/rws\\_etd/document/get/ohiou1070473022/inline](https://etd.ohiolink.edu/rws_etd/document/get/ohiou1070473022/inline) adresinden 3 Eylül 2017 tarihinde edinilmiştir.
- Kozalak, G. (2013). *Üniversite fen bilimleri birinci sınıf öğrencilerinin evrim teorisini algılama düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Köse, A. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğrenme stilleri, ders çalışma stratejileri ile fen bilgisi öğretimi öz yeterlik inançları arasındaki ilişki (ÇOMÜ örneği)*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Köse-Özay, E. (2010). Biology students' and teachers' religious beliefs and attitudes towards theory of evolution. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 189-200.
- Larkin, D. B. & Perry-Ryder, G. M. (2015). Without the light of evolution: A case study of resistance and avoidance in learning to teach high school biology. *Science Education*, 99(3), 549-576.
- Levitt, K. E. (2002). An analysis of elementary teachers' beliefs regarding the teaching and learning of science. *Science Education*, 86(1), 1-22.
- Miller, J.D., Scott, E.J. & Okamoto, S. (2006). Science communication: public acceptance of evolution. *Science*, 313, 765-766.
- Moore R. (2007). What are students taught about evolution? *McGill J Educ* 42, 177-187.
- Morgil, İ., Seçken, N., & Yücel, A. S. (2004). Kimya öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Bahkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 62-72.
- Nadelson, L. S. (2009). Preservice teacher understanding and vision of how to teach biological evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 2, 490-504.
- Nadelson, L. S. & Nadelson, S. (2010). K-8 educators perceptions and preparedness for teaching evolution topics. *Journal of Science Teacher Education*, 21(7), 843-858.
- Nehm, R. H. Kim, S. Y. & Sheppard, K. (2009). Academic preparation in biology and advocacy for teaching evolution: Biology versus non-biology teachers. *Science Education*, 93(6), 1122 - 1146.
- Nickels, M. K., Nelson, C. E. & Beard, J. (1996). Better biology teaching by emphasizing evolution and the nature of science. *The American Biology Teacher*, 59, 332-336.
- NRC (National Research Council).(1998). *Teaching about evolution and the nature of science*. Washington, DC: National Academy Press.
- Özmen, M. (2007). Sempozyum Sunuş Konuşması. *Biyoloji Eğitiminde Evrim*. 3-4 Mayıs 2007. Malatya: İnönü Üniversitesi, 5-7.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: cleaning up a messy construct, *Review Of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Papanastasiou, C. & Papanastasiou, E. C. (2004). Major influences on attitudes toward science. *Educational Research and Evaluation*, 10(3), 239-257.
- Paz-y-Mino, C. G. & Espinosa, A. (2009). Assessment of biology majors' versus nonmajors' views on evolution, creationism, and intelligent design. *Evol Educ Outreach* 2, 75-83.
- Petty, R. E., Wegener, D. T. ve Fabrigar, L. R. (1997). Attitudes and attitude change. *Annual Review of Psychology*, 48(1), 609-647.
- Rahmawati, D. (2015). Biology education student acceptance of evolution theory before learn evolutionary. *Etnomathematics (Mathematical Concepts in Minangkabau Traditional Game)* (s.328-333) Padang: Pandang State University, Indonesia. <https://www.researchgate.net/publication/314094862> adresinden 10 Nisan 2018 tarihinde edinilmiştir.
- Rice, J. W. (2007). *Evolution education at iowa state university: Student understanding and acceptance of evolution, creationism, and intelligent design* (Order No. 1447531). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (304856908). <https://search.proquest.com/docview/304856908?accountid=12251> adresinden 4 Temmuz 2017 tarihinde edinilmiştir.
- Rice, J. W. (2012). *Understanding and acceptance of biological evolution and the nature of science: Studies on university faculty* (Order No. 3539413). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1095736558). <https://search.proquest.com/docview/1095736558?accountid=12251> adresinden 1 Temmuz 2017 tarihinde edinilmiştir.
- Rudolph, J. L. & Stewart, J. (1998). Evolution and the nature of science: On the historical discord and its implications for education. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(10), 1069-1089.
- Rutledge, M. L. & Warden, M. A. (2000). Evolutionary theory, the nature of science & high school biology teachers: Critical relationships. *The American Biology Teacher*, 62 (1), 123-31.

- Rutledge, M. L. (1996). *Indiana high school biology teachers and evolutionary theory: Acceptance and understanding* (Order No. 9632834). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (304320583). Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/304320583?accountid=12251> adresinden 5 Nisan 2017 tarihinde edinilmiştir.
- Rutledge, M. L. & Mitchell, M. A. (2002). High school biology teachers' knowledge structure, acceptance & teaching of evolution. *The American Biology Teacher*, 64(1), 21-28.
- Rutledge, M.L. & Warden, M. A. (1999). The development and validation of the measure of acceptance of the theory of evolution instrument. *School Science and Mathematics*. (99) 1, 13–18.
- Scharmann, L. C., Smith, M. U., James, M. C., & Jensen, M. (2005). Explicit reflective nature of science instruction: Evolution, intelligent design, and umbrellaology. *Journal of Science Teacher Education*, 16 (1), 27–41.
- Scharmann, L.C. (1994). Teaching evolution: The influence of peer teachers' instructional modeling. *Journal of Science Teacher Education*, 5, 66-76.
- Schilders, M., Sloep, P., Peled, E. & Boersma, K. (2009). Worldviews and evolution in the biology classroom. *Journal of Biology Education*, 43 (3), 115.
- Sickel, A.J. & Friedrichsen, P. (2013). Examining the evolution education literature with a focus on teachers: major findings, goals for teacher preparation, and directions for future research. *Evolution: Education & Outreach*, 6(23).
- Sinatra, G.M., Brem, S.K. & Evans, E.M. (2008). Changing minds? Implications of conceptual change for teaching and learning about biological evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 1, 189-195.
- Sinatra, GM., Southerland, SA., McConaughy, F. & Demastes, JW. (2003). Intentions and beliefs in students' understanding and acceptance of biological evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 510–528.
- Smith, M. U. (2010a). Current status of research in teaching and learning evolution: I. Philosophical/Epistemological Issues. *Science & Education*, 19(6-8), 523-538.
- Smith, M. U. (2010b). Current status of research in teaching and learning evolution: II. Pedagogical issues. *Science & Education*, 19(6-8), 539-571.
- Southerland, S. A. & Sinatra, G. M. (2005). The shifting roles of acceptance and dispositions in understanding biological evolution. In *Beyond Cartesian Dualism* (pp. 69-78). Springer Netherlands.
- Southerland, S. A., Sinatra, G. M. & Matthews, M. R. (2001). Belief, Knowledge, and Science Education. *Educational Psychology Review*, 13.4: 325-351.
- Tekkaya, C. ve Kılıç, D. S. (2012). Biyoloji öğretmen adaylarının evrim öğretimine ilişkin pedagojik alan bilgileri, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 406-417.
- Tekkaya, C., Akyol, G. ve Sungur, S. (2012). Relationships among Teachers' Knowledge and Beliefs Regarding the Teaching of Evolution: A Case for Turkey. *Evolution: Education and Outreach*, 5(3), 477-493.
- Trani, R. (2004). I won't teach evolution, it's against my religion: and now for the rest of the story. *The American Biology Teacher*, 66, 419-442.
- Van Aalderen-Smeets, S. I., Walma van der Molen, J. H. & Asma, L. J. (2012). Primary teachers' attitudes toward science: A new theoretical framework. *Science Education*, 96(1), 158-182.
- Vlaardingerbroek, B. & Roederer, C.J. (1997). Evolution education in Papua New Guinea: trainee teachers' views. *Educational Studies*, 23(3), 363–375.
- Walter, E. M., Halverson, K. L. & Boyce, C. J. (2013). Investigating the relationship between college students' acceptance of evolution and tree thinking understanding. *Evolution: Education and Outreach*, 6, 26.
- Woods, C. S. & Scharmann, L. C. (2001). High school students' perceptions of evolutionary theory. *Electronic Journal of Science Education*, 6 (2).
- Yates, T. B. & Marek, E. A. (2013). Is Oklahoma really OK? A regional study of the prevalence of biological evolution-related misconceptions held by introductory biology teachers. *Evolution: Education and Outreach*. doi:10.1186/1936-6434-6-6.
- Yetişir, M. İ. ve Kahyaoglu, M. (2010). Pre-service teachers' attitudes towards teaching of evolution theory. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1720-1724.