

Undergraduate Students' Attitudes Towards the Theory Of Evolution

Zeki APAYDIN¹

Hikmet SÜRMEİ²

ABSTRACT. The present study aims at investigating the attitudes of undergraduate students towards the theory of evolution (TOE). Even though the body of literature related TOE is abundant, there is limited conducted research in Turkey. The independent variables used in the present study are as follows: faculty, programme, graduated high school, evolution lesson, lesson including evolution, activity related to evolution, educational level of mother, educational level of father, participants' income, participants' families income, and the term described by participants' themselves. The total number of participants is 849 from two universities in Turkey. To measure of students' attitudes towards TOE, Rutledge & Sadler's (2007) survey is used. The reliability of scale (Cronbach α) is .80. The results revealed that depending on faculty, evolution lesson, programme, the term described by participants' themselves, educational level of mother, educational level of father and participants' income variables, students scores change statistically significant at the level of .05.

Keywords: Teaching about evolution, nature of science, the attitudes of university students toward the theory of evolution, constructivism

SUMMARY

Purpose and significance: College students generally fail to comprehend or have poor understanding regarding the TOE (Bishop, Anderson, 1990). The present lack of understanding also affects evolution/science of literacy of college students (Alters, Nelson, 2002; Stern, 2004).

The present study aims at investigating the attitudes of undergraduate students towards TOE. Although the body of literature regarding teaching TOE is abundant., unfortunately there is little research in the area of TOE in Turkey. Hopefully this research result provide significant contribution to the area of teaching evolution.

Methods: The total number of participants is 849 undergraduate students from two universities which located in Marmara and the Black Sea. The average age of participants are 20. Participants were undergraduate science education, mathematics education, primary education, pre-school education, social studies education and biology seniors.

The assessment instrument is likert type questionnaire developed by Rutledge & Sadler's (2007). The total item number is 20 and reliability of instrument is .80 (Cronbach α). Independent variables are faculty, programme, graduated high school, evolution lesson, lesson including evolution, activity related to evolution, educational level of mother, educational level of father, participants' incomes, and the term describe participants' themselves. After application scale, data were analyzed using statistical techniques.

Results: Findings reveal that the acceptance of undergraduate students regarding TOE is low according to Rutledge & Sadler's (2007) classification. Statistically significant changes over the scores depend on these variables as follows: faculty, evolution lesson, programmes, the term describe students' themselves, mother and father educational level and students' incomes at the level of 0.05.

It was found that both of the faculties' students and both of the students' attained evolution lesson or not attained evolution lesson had low acceptance towards the evolutionary theory. In addition except from mathematics education all of the programmes had low acceptance. Mathematics education students' acceptance was found very low. Furthermore conservative students and students' without income had also very low acceptance compared with others. However, students' with illiterate fathers acceptance of evolutionary theory were found moderate.

Discussion and Conclusions: Results of this study indicated that university students' attitudes towards the TOE are low. To make students gain positive attitudes towards evolution related results are tried to associated with the nature of science and constructivism and it can also be suggested that considerable researchs were needed for teaching of evolution.

¹ Yrd.Doç.Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, zapaydin@omu.edu.tr

² Arş. Gör. Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, hikmet93@gmail.com

Üniversite Öğrencilerinin Evrim Teorisine Yönelik Tutumları

Zeki APAYDIN³ Hikmet SÜRMEİ⁴

ÖZ. Bu çalışmanın amacı, lisans öğrencilerinin evrim teorisine yönelik tutumlarını belirlemektir. Dünya alan yazınında evrim teorisine yönelik öğrenci tutumlarıyla ilgili çok sayıda çalışma varken; ülkemizde evrim öğretimi kapsamında, evrim teorisine yönelik tutumla ilgili detaylı çalışma sayısı kısıtlıdır. Çalışmaya Marmara Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi'nden toplam 849 öğrenci katılmış olup bağımsız değişken olarak fakülte, bölüm, lise, evrim dersi, evrim konulu ders, evrim ile ilgili bir etkinlik, anne ve baba eğitim düzeyi, kendilerine ve ailelerine ait gelir düzeyi ile kendilerini tanımlamaları kullanılmıştır. Öğrencilerin tutumlarını ölçmek için Rutledge ve Sadler (2007) tarafından geliştirilen Likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Ölçeğin güvenirlik katsayısı (Cronbach α) .80'dir. Çalışmanın sonucunda fakülte, evrim dersi, bölüm, kendilerini tanımlama, anne eğitim seviyesi, baba eğitim seviyesi ve kendi gelir düzeyleri bağımsız değişkenleri bakımından, tutum ölçeğinden sağlanan puanlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < 0.05$).

Anahtar Sözcükler: Evrim öğretimi, bilimin doğası, üniversite öğrencilerinin evrim teorisine yönelik tutumlar, yapılandırmacı yaklaşım

GİRİŞ

Evrım teorisi biyolojik bilimlerin en temel kavramsal köşe taşı olarak kabul edilmektedir (Dobzhansky, 1973; NRC [National Research Council], 1998). Evrim teorisinin bu özel durumu biyoloji öğretimi alanında da evrim öğretimini çok özel bir konuma taşımaktadır (Bishop & Anderson, 1990; Dobzhansky, 1973; Gould, 1982; Nelson, 2000). Canlılar arasındaki benzerlik ve farklılık ilişkilerini ortaya koymak biyoloji biliminin temel işlevlerinden biridir. Biyolojide canlıların benzerliklerini ve farklılıklarını bir neden sonuç ilişkisi içinde açıklayan en kapsamlı tek teori ise evrim teorisidir (Alles, 2001). Evrim öğretimi başlıklı çoğu çalışma, öğrencilerin evrim teorisine ilgili eksikliklerinin tespitine yöneliktir. Bu çalışmalara göre, öğrencilerin evrim teorisine ilişkin tutumları, algılamaları, öğrenmeleri ve sonuçta evrim teorisini biyolojinin vazgeçilemez bir teorisi olarak kabulleri yönündeki sıkıntılar tam olarak giderilememiştir (Bishop & Anderson, 1990; Green, 1990; Settlage, 1994; Sinclair, Pendarvis, & Baldwin, 1997).

Alan yazına göre öğrencilerin evrim teorisine ilgili tutumlarını etkileyen başlıca nedenler arasında, *teori*, *yasa* ve *hipotez* gibi bilimin doğasıyla ilgili kavramlar hakkındaki eksikliklerin (epistemolojik= bilgi kuramsal eksiklikler) yanında, evrim teorisinin içerik bilgilerine (*doğal seçim*, *adaptasyon*, *mutasyon*, *varyasyon* kavramları vb.) ait eksiklikler ve bilimsel bilgiyle bilimsel olmayan bilgi (geleneksel ve dinsel inançlar) arasındaki farklılıkları algılamaya yönelik eksiklikler de bulunmaktadır (Baker & Piburn, 1997; Lawson, 1995; [NRC], 1998).

Evrimsel sürecin nasılımı açıklayan en temel teori ve model *doğal seçim*dir (Passmore & Stewart, 2002; Rudolph & Stewart, 1998). Bilimde birçok olgusal durum, bilim adamlarınca geliştirilen *doğal seçim* benzeri kavramsal sistem, teori ve model niteliğindeki araçlarla açıklanmaktadır (Passmore & Stewart, 2002). Bu türden araçlar, olgusal durumu mekanistik (Dagher & BouJaoude, 2005) bir yaklaşımla açıklamayı hedeflemektedirler. Bilimin doğasına ait bu özgün durumun, programlarda eksik ifade edilmesi; bu durumun öğrenciler tarafından tam olarak algılanamayışına neden olmaktadır (Rudolph & Stewart, 1998). Öğrenciler böylece mekanistik yaklaşımı kendi inanç sistemlerine ve geleneksel doğrularına bir rakip gibi algılamaktadırlar. Bu sonuç ise, öğrencilerin evrim teorisine yönelik olumsuz tutum geliştirmelerini tetiklemektedir (Passmore & Stewart, 2002).

Evrım öğretiminin, bilimin doğasının anlaşılmasında yaşamsal bir önemi vardır (Rudolph & Stewart, 1998). Öğrenciler somut kanıtların bilimdeki önemini tam olarak kavrayamamışlardır (Baker & Piburn, 1997; Lawson, 1995). Bilimin doğasını oluşturan *teori*, *yasa* ve *hipotez* gibi kavramlar

³ Yrd.Doç.Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, zapaydin@omu.edu.tr

⁴ Arş.Gör.Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, hikmet93@gmail.com

hakkında ciddi yanlışlar veya eksik bilgilerin varlığı yukarıda da ifade edilmiş olup (Norris & Phillips, 1994; Smith, Siegel, & McInerney, 1995) bu durum, evrim teorisinin biyolojinin yasalarına göre daha az desteklenmiş sadece bir “kanı” olduğu yanlışlamasını doğurmaktadır (Alters & Nelson, 2002).

Öğrencilerin teori kavramının epistemolojik statüsüyle ilgili yanlışları, geleneksel öğretim süreçlerinin olumsuz katkısından kaynaklanmaktadır. Bu yanlış algılamaya göre, teori ve yasa arasında çok net bir hiyerarşik ilişki var olup yasa daha kesin bir bilgi sunmaktadır (Crawford & ark., 2005; Sinatra & ark., 2003). NRC (1996), bu anlam kaymasını ve kavram yanlışlığını şöyle düzeltmektedir: Bilimsel teorilerle yasalar bilimsel süreçte farklı görevler üstlenen ayrı açıklama tipleridirler. *Teori*; fiziksel evrenin belirli yönlerini açıklayabilen; yapısında gerçekler, yasalar, bilimsel çıkarımlar, hipotezler ve ikinci dereceden teoriler de bulunabilen doğruluğu son derece iyi desteklenmiş bir açıklama biçimi iken; *yasa*; fiziksel evrenin belirli yönlerinin belirlenmiş koşullar altındaki davranışlarını betimleyen genellemedir. Benzer bir yaklaşımla Lawson’a göre de, *teori*: Birbirleriyle ilişkili belirli olgu sınıflarının oluşlarını ve davranışlarını açıklama gücüne sahip çeşitli önerme tiplerinin (ikinci dereceden teoriler, yasa, hipotez vb.) oluşturduğu kapsayıcı tümel bir önerme şeklinde anlaşılmalıdır. *Yasa* ise; belirli koşullar altında doğaya ait bir olgu kümesindeki yapısal ve davranışsal düzenliliği özetleyen genel bir önerme olarak algılanmalıdır (Lawson, 1995). Bundan dolayı doğru bir epistemolojik yorumla evrim teorisi, çok farklı alanlardan gelen, çok sayıdaki dolaylı (demonstrative olmayan [nondemonstrative]) kanıtları kullanıp günümüzdeki canlılar arasındaki benzerlik ve farklılık ilişkisini en iyi açıklayabilen bilimsel bir açıklama tipi olarak karşımızda durmaktadır (A Kansas’s Guide to Science, 2000; AAAS [American Association for the Advancement of Science], 1989; 1993; Taşkın & ark.9, 2006).

Aynı zamanda Lawson (1995) bilimsel açıklamaları, sürekli olarak kanıtlarla desteklenmek zorunda olan ve kanıtlara göre düzeltilen önermeler şeklinde tanımlarken; dinsel yargıları ise kanıtları sürekli olarak kendilerine uydurmaya çalışan açıklamalar şeklinde tanımlamaktadır. Diğer bir ifadeyle bilimsel önermeler, sürekli deneysel olarak test edilmek zorunda olan (tentative) açıklamalarken; dinsel yargılar ise deneyle test edilemez açıklamalardır. Şöyle ki; bir yargıyı kabul etme ile bir yargıya inanma arasındaki epistemolojik ilişki, kanıt kavramıyla yakından ilintilidir. Bir bilginin doğruluğunu kabul etmek, epistemolojik yönden kanıtlara dayanmak zorunda olan bir durumken; bir öğreninin (information) (Batuhan, 1996) doğruluğuna inanmak subjektif bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır (Southerland, Sinatra & Matthews, 2001). Bundan dolayıdır ki bu iki kavram arasındaki ayrımı anlamak bilimsel bilginin doğasını anlamak bakımından oldukça yaşamsaldır. Bu yöndeki bulgular, inanmanın dinsel bir kavram, kabul etmenin ise bilimsel bir kavram olduğunun; bilim eğitimi sürecinde çok iyi vurgulanması gerektiğine gönderme yapmaktadır. Buradan hareketle, evrim öğretiminde bilimsel bir teoriyi kabul etmenin, bir dini inançla asla çelişmeyeceğini ve her iki kavramın aynı epistemik statüde olmadıklarını vurgulamak bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır. Nelson’a (2000) göre bilimsel bir önermenin, yanlış bir epistemolojik kurguyla, kanıtlara dayanmadan bir inanç sistemiyle ilişkilendirilmesi ve sonrasında rasyonel olarak reddedilmesi; onun olgusal ve ampirik (deneysel) olarak reddedildiği anlamına gelemez. Bilimsel önermeler; ancak olgularla tutarlı olup olmadıklarına göre kabul edilirler ya da reddedilirler. Tüm bu nedenlerden dolayı bilimsel önermeler ile dinsel yargılar birbiriyle ilişkilendirilemezler (Lawson, 1995; Dagher & BouJaoude, 1997 Dagher & BouJaoude, 2005).

Yanlış epistemolojik algılamaların düzeltilmesi, öğrencilerin evrim teorisine yönelik tutumlarını da olumlu yönde etkileyecektir (Crawford, Zembal-Saul, Munford, & Friedrichsen, 2005). Blackwell, Powell, Dukes (2003), evrim gibi tartışmalı konularda öğrencilerin dinsel kaynaklı çok güçlü önyargılarla sınıf ortamına geldiklerini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, ayrıca evrim öğretimi sürecinde öğretmenlerin kendi yargılarını açıklayacak yönde bir tavır sergilediklerini de belirtmişlerdir. Didaktik bir anlayışa dayanan ve bilimin doğasını algılayıştan yoksun bu öğretme tekniği evrim teorisinin algılanmasında önemli bir sorundur. Brem, Ranney, Shindel (2002) de, evrim teorisini doğru algılama ve evrim teorisine yönelik olumlu tutum geliştirme ile evrim teorisi hakkındaki alternatif kavramlar ya da kavram yanlışları (alternative conception) (Baker ve Piburn, 1997) ve öğreniler arasında yakın ilişkiler olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Dagher ve BouJaoude’ye (1997) göre, öğrenciler *bilimsel gerçek*, *teori* ve *kanıt* gibi bilimin doğasını ilgilendiren konularda ve evrim teorisinin, bilimsel bir açıklama biçimi olarak geleneksel, dinsel, metafiziksel olan açıklama biçimleriyle ilişkilendirilmemesi gerektiği yönünde bilgilendirilirse; ilgili teorisinin algılanması

kolaylaşacaktır. Buna rağmen bazı çalışmalar ise, öğrencilerin bilim dışı inançlarının evrim teorisine yönelik tutumlarını olumsuz etkilediğini ve eğitimin, bir inanç sistemine radikal derecede bağlı öğrencilerin evrim teorisine yönelik olumsuz tutumlarını değiştiremediğini vurgulamaktadır (Lawson & Worsnop, 1992; Scharmann, 1993; Sinclair ve ark., 1997).

NRC (1998) de, evrim teorisine ilgili çok fazla kavram yanılgısı olmasının yanı sıra, evrimin doğru algılanmasında bilimin ne olup ne olmadığını anlaşılmasının da temel bir boyut olduğuna vurgu yapmaktadır. Dagher ve BouJaoude'ye (2005) göre evrim teorisine ilgili kavramsal zorluklar, bilim dışı açıklamalar (Aristocu ve Lamarckçı paradigmlar) ile bilimin ve dinin doğasındaki yanlış algılamalar, öğrencilerin evrim teorisini bilimsel bir teori olarak algılamalarını ve teoriye yönelik olumlu tutum geliştirmelerini zorlaştırmaktadır. Öğrenciler bilimsel bilgi ve dinsel inanç arasındaki farkı bilememektedirler. Aynı öğrenciler, bilimsel bilginin kanıtlarla ilişkili olduğu, dinsel inançların ise kanıtlarla ilişkili olmadığını da farkında değillerdir (Sinatra, Southerland, McConaughy, & Demastes, 2003).

Tüm bu çalışmalara paralel olarak, Rudolph ve Stewart'a (1998) göre de, evrim öğretiminin en büyük sorunu, öğrencilerin Eski Yunanda *Platon* ve *Aristo*'ya ve on dokuzuncu yüzyılda ise *Lamarck*'a dayanan zorunluluk ve amaçlılık düşüncelerine sahip olmasıdır (Hull, 1973; Mayr, 1991). Empedokles'in rastlantısallığa vurgu yapan görüşlerini eleştirmeyi odağa alan Platoncu ve Aristocu görüşler, doğada var olan tüm canlı çeşitlerinin evrensel bir zorunluluk ve amaçlılık dahilinde, ayrı ayrı varedildiğini ve canlılara ait özelliklerin; dolayısıyla türlerin bir değişime uğramadığını öngörmektedirler (Aydın, 2009). William Paley'in *Doğa Teolojisi* (1802), Richard Owen'ın *ideal arketipler yaklaşımı*, Jean Baptiste de Lamarck'ın *kazanılmış karakterlerin kalıtımı yaklaşımı*, *neo-Lamarckizm*, Alman zoolog Theodor Eimer'in (1843-1898) *linear evrim* ya da *orthogenesis* yaklaşımı (Bowler, 1985) biçimindeki düşünceler, 19. yüzyıl teolojik ya da metafizik kökenli *zorunluluk* ve *teleoloji* nosyonlarının devamlılığını sağlamaya yönelik yaklaşımlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Rudolph & Stewart, 1998). Bu yaklaşımların bir uzantısı olarak 20. yüzyılda karşımıza çıkan yeni bir yaklaşım da Micheal Behe ve William Dembski tarafından Paley'in doğa teolojisine (1802) atfen, *indirgenemez karmaşıklıklar (irreducible complexity)* şeklinde tanımlanan bir gerekçeyle geliştirilen *intelligent design (akıllı/zeki tasarım)* yaklaşımıdır (Behe, 1998; Demski, 1999). Bu yöndeki düşünceler ise özellikle metafiziksel yaklaşımlar tarafından beslenmektedirler. Aynı zamanda yapılan diğer çalışmalar da *doğal seçim*, *adaptasyon*, *mutasyon* kavramlarının öğrenciler tarafından yanlış algılanmasında; Lamarckçı (teleolojik yaklaşım) yaklaşımın çok etkili olduğunu ortaya koymuştur (Bishop & Anderson, 1990; Grene & Edgard, 1990).

Mayr (1997), yukarıda belirtilen tarzda ideolojilerin ve radikal felsefi görüşlerin değiştirilmesinin bilimsel olarak yanlış bir teorinin değiştirilmesinden daha zor olduğunu belirtmiştir. Clores ve Limjap (2006) da evrim teorisini kesin bir dille kabul etmeyen öğrencilerin benzer felsefi düşünceleri taşıdıklarını bulmuşlardır.

Evrimin algılanmasına yönelik olan bu aksaklıkların giderilmesinde, "bilimin doğası yaklaşımı" (Passmore & Stewart, 2002) son derece önemlidir. Passmore ve Stewart (2002) bilimin doğası ve doğal süreçlerin kavratılmasında model geliştirmenin önemini vurgulamaktadırlar. Buradan hareketle alan yazın, evrim öğretimi sonunda, evrim teorisine yönelik olumlu tutumu geliştirmenin; içerik öğretmekten çok, doğal süreçlerin kavratılmasına dayanan, açık uçlu, öğretmen rehberliğinde ve öğrenci merkezli (yapılandırıcılık, proje temelli, keşfe dayalı, interaktif yaklaşımlar) (Baker ve Piburn, 1997; Cross, 1996; Lawson, 1995; Fleer & Hardy, 2001) etkinlikler içeren öğrenme teorileri ve öğretme modellerinin kullanılmasına bağlı olduğunu vurgulamaktadır.

Öğrencilerin, evrim teorisinin içeriğini oluşturan *doğal seçim*, *adaptasyon*, *mutasyon*, *varyasyon* gibi temel kavramları algılamakta zorlanmalarının bir diğer nedeni ise, bu kavramların bilimsel içerikten yoksun günlük dildeki (figüratif anlam) kullanımlarıyla, bilim terminolojisindeki anlamlarının karıştırılmasıdır. Bu durum öğrencilerin evrim teorisine ilgili tutumlarını olumsuz etkilemektedir (NRC, 1998; Moore, Mitchell, Bally, Inglis, Day, & Jacobs, 2002). Diğer taraftan birçok çalışma, öğrencilerin evrim teorisine yönelik tutumlarıyla içerik bilgisini doğru anlamaları arasında bir ilişki olduğunu vurgulamaktadır (Cobern, 1994; Jackson, 2000; Lawson & Worsnop, 1992; Meadows, Doster, & Jackson, 2000; Scharmann, 1990; Smith, 1994). Lawson ve Worsnop (1992) ve Lawson ve Weser'a (1990) göre öğrencilerin bilimsel süreç (bilimin doğasıyla ilgili) becerileri, temel inanç sistemleri ve evrim teorisine ilgili tutumları arasında ve akıl yürütme becerileri ile bir eğitim süreci sonunda evrim teorisine yönelik içerik bilgisini edinebilmeleri arasında bir ilişki

mevcuttur. Buna göre mevcut alan yazın, daha az akıl yürütme becerisine sahip öğrencilerin bilim dışı inançlara daha sıkı sarıldığına ve bu inançlarla bilimsel teorileri ilişkilendirme çabası içinde olduğuna; evrim teorisini güçlü bir biçimde kabul edebilmesinin daha az olası olduğuna vurgu yapmaktadır. Diğer taraftan sadece içerik (deklaratif) bilgisi vermeye yönelik geleneksel ve didaktik bir eğitim süreci sırasında ve sonrasında bu tip öğrencilerin inançlarını (yanlış bir epistemik ilişkilendirme hala var olduğu için) değiştirmelerinin daha zor olduğu da belirtilmektedir. Lawson ve Worsnop'un (1992) çalışmalarının önemli diğer sonuçlarına göre, evrimle ilgili içerik bilgisinin yapılandırılmasında öğrencilerin evrim teorisine ait daha önceki bilgilerinin ve akıl yürütme becerilerinin çok büyük bir etkisi vardır. Bundan dolayı öğrencilerin evrim teorisine yönelik epistemolojik ve metafiziksel boyutu ilgilendiren tutumlarının değişmesini sağlamak için öğrenci merkezli, içerik bilgisine dayanan, bilimin doğası (prosedürel bilgi) yaklaşımı ile tarihsel perspektif yaklaşımını benimseyen bir eğitim süreci çok önemli görünmektedir (Crawford & ark., 2005; Dagher & BouJaoude, 1997; Dagher & BouJaoude, 2005; Nelson, 2000; Rudolph & Stewart, 1998; Sinatra & ark., 2003). Özellikle evrim teorisi gibi çeşitli olgusal kanıtlar arasında ilişki kuran ve çok farklı teorileri (kalıtım teorisi, DNA teorisi ve hücre teorisi vb.) bünyesinde bulunduran yerleşik teoriler (embedded theory) (Lawson, 1995) bilimin doğasının kavranabilmesine büyük katkılar sağlayacak yapıdadır (NRC, 1998). Ne yazık ki, uluslararası alan yazında evrim öğretimine yönelik birçok çalışma yerini almışken; ülkemizde evrim öğretimine yönelik çalışmalar yok denecek kadar azdır. Araştırmacıların, çalışmanın ülkemizde bu alanda önemli bir eksikliği kapatacağı; özellikle bilimin doğasının ve evrim teorisinin algılanmasında yeni çalışmalara temel oluşturacağı yönünde ön görüşleri vardır.

Bu araştırmanın amacı üniversite öğrencilerinin evrim teorisine yönelik tutumlarını incelemektir. Araştırmada “üniversite öğrencilerinin evrime yönelik tutumları nasıldır?” probleminin yanı sıra, “fakülte, evrim dersi, evrim konulu bir ders, evrim konusuna yönelik etkinlik, bölüm, öğrencilerin kendilerini tanımlaması, mezun olunan lise, anne ve baba eğitim seviyesi, öğrencinin gelir düzeyi olarak belirlenen değişkenler açısından öğrencilerin evrime yönelik tutumları nasıldır?” alt problemine de yanıt aranmıştır.

YÖNTEM

Örneklem

Çalışmanın örneklemini 2007- 2008 öğretim yılında Marmara ve Karadeniz bölgesinden iki üniversitenin Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü ve Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nde öğrenim gören toplam 849 öğrenci oluşturmaktadır.

Araştırma kapsamındaki 849 öğrenciye ait bilgiler Tablo 1'de verilmektedir. Araştırmaya katılan öğrencilerin 342'si Marmara bölgesindeki bir üniversitenin, 507'si Karadeniz Bölgesi'ndeki bir üniversitenin öğrencisi iken, bunların 763'ünü eğitim fakültesi 86'sını ise fen fakültesi öğrencisi oluşturmuştur.

Tablo.1. Öğrencilerin Üniversite ve Fakülte Değişkenlerine Göre Frekans Dağılımı

	Fakülte			
	Eğitim		Fen	
	Kız	Erkek	Kız	Erkek
Marmara	170	140	26	6
	310		32	
	342			
Karadeniz	247	206	41	13
	453		54	
	507			
Toplam	417	346	67	19
	763		86	
	849			

Tabloya göre araştırmaya 342'si Marmara Bölgesi'nden ve 507'si Karadeniz Bölgesi'nden olmak üzere toplam 849 öğrenci katılmıştır.

Tablo.2 Değişkenler için yüzde ve frekans değerleri

	f	%	Geçerli %	Yığılmalı%
Cinsiyet				
Bayan	484	57.9	57	57.0
Erkek	365	42.9	43	100.0
Toplam	850	100.0	100.0	
Bölüm				
Fen Bilgisi Ö.	217	25.5	25.6	25.6
Matematik Ö.	97	11.4	11.4	37
Sınıf Ö.	283	33.3	33.3	70.3
Sosyal Bilgiler Ö.	132	15.5	15.5	85.9
Okul Öncesi Ö.	34	4	4	100.0
Biyoloji B.	86	10.1	10.1	96
Toplam	849	99.9	100	
Lise				
Düz lise	347	40.8	40.9	40.9
Öğretmen lisesi	169	19.9	19.9	60.8
Anadolu lisesi	231	27.2	27.2	88.1
Fen Lisesi	11	1.3	1.3	89.4
Özel Lise	15	1.8	1.8	91.2
Süper lise	75	8.8	8.8	100.0
Toplam	848	99.8	100.0	
Anne Eğitim Düzeyi				
Okumamış	20	2.4	2.4	2.4
İlkokul	501	58.9	59.7	62.1
Ortaokul	83	9.8	9.9	72.0
Lise	521	17.9	18.1	90.1
Üniversite	83	9.8	9.9	100.0
Toplam	839	98.7	100.0	
Baba Eğitim Düzeyi				
Okumamış	4	0.5	0.5	0.5
İlkokul	263	30.9	31.3	31.8
Ortaokul	120	14.1	14.3	46.1
Lise	229	26.9	27.3	73.3
Üniversite	224	26.4	26.7	100.0
Toplam	840	98.8	100.0	
Gelir				
0-150	128	15.1	15.4	15.4
151-300	283	33.3	34	49.4
301-450	236	27.8	28.4	77.8
451-600	105	12.4	12.6	90.4
601 ve üzeri	79	9.3	9.5	99.9
Toplam	832	97..9	100.0	
Tanımlama				
Liberal	83	9.8	9.9	9.9
Muhafazakar	90	10.6	10.7	20.6
Müslüman demokrat	180	21.2	21.4	42
Milliyetçi	143	16.8	17	59
Sosyal demokrat	142	16.7	16.9	75.9
Sosyalist	55	6.5	6.5	82.4
Diğer	148	17.4	17.6	100.0
Toplam	841	98.9	100.0	

Tablo 2’de araştırmaya katılan öğrencilerin %57.9’u bayan, %42.9’u erkek; %25.5’i fen bilgisi öğretmenliği, %11.4’ü matematik öğretmenliği, %33.3’ü sınıf öğretmenliği, %15.5’i sosyal bilgiler öğretmenliği, %4’ü okul öncesi öğretmenliği, %10.1’i biyoloji bölümü; %40.8’i düz lise, %19.9’u öğretmen lisesi, %27.2’si anadolu lisesi, %1.3’ü fen lisesi, %1.8’i özel lise, %8.8’i süper lise mezunu; %58.9’unun anne eğitim seviyesi ilkokul, %9.8’i ortaokul, %17.9’u lise, %9.8’i üniversite iken %2.4’ü herhangi bir eğitim almamış; %30.9’unun baba eğitim seviyesi ilkokul, %14.1’inin ortaokul, %26.9’unun lise, %26.4’ünün üniversite iken %0.5’i herhangi bir eğitim almamış; 14.6’sının gelir düzeyi 0-150 YTL, %33.3’ünün 151-300 YTL, %27.82’inin 301-450 YTL, %12.4’ünün 451-600 YTL, %9.3’ünün 601 YTL üzeri; %9.8’i kendini liberal, %10.6’sı muhafazakar, %21.2’si Müslüman demokrat, %16.8’i sosyal demokrat, %6.5’i sosyalist, %17.4’ü diğer olduğu belirlenmiştir.

Tablo.3 Değişkenler için yüzde ve frekans değerleri

	f	%	Geçerli %	Yığılmalı%
Evrım dersi				
Evet	265	31.2	31.2	31.2
Hayır	584	68.7	68.8	100.0
Toplam	849	99.9	100.0	
Evrım konulu ders				
Evet	637	74.9	74.9	74.9
Hayır	212	25.1	25.1	100.0
Toplam	849	100.0	100.0	
Evrım konulu etkinlik				
Evet	151	17.8	17.8	17.8
Hayır	697	82.2	82.2	100.0
Toplam	849	100.0	100.0	

Tablo 3’e göre araştırmaya katılan öğrencilerin %31.2’si evrım dersi almış, %74.9’u evrım konulu bir ders almış, %17.8’i ise daha önce evrım konulu bir etkinliğe katılmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin %68.7’si evrım dersi almamış, %25.1’i evrım konulu bir ders almamış, %82.2’si ise evrım konulu bir etkinliğe katılmamıştır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada öğrencilerin evrım teorisine yönelik tutumlarını ölçmek için Rutledge ve Sadler (2007) tarafından geliştirilen ölçek kullanılmıştır. Ölçeğin Türkçe adaptasyonunu sağlamak amacı ile uzman araştırmacılar tarafından çevirileri yapılmış; iki araştırmacı İngilizce’den Türkçe’ye, iki araştırmacı da Türkçe’den İngilizce’ye çevirmiştir. Bununla birlikte ölçeğin bilimsel olarak anlamlılığını öğrenmek üzere evrım konusunda uzman bir araştırmacının görüşleri alınmıştır. Evrime yönelik tutum ölçeğinin İngilizce öğretmenliğine bir hafta ara ile uygulanan test tekrar test uygulaması sonucu aralarındaki ilişkiyi bulmak amacı ile 50 öğrencinin verileri kullanılmıştır. Tutum ölçeğinin Türkçe ve İngilizce çalışmaları sonucu elde edilen puanlar arasındaki ilişkileri analiz etmek amacıyla yapılan Pearson analizi sonucunda çalışmalar arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu belirlenmiştir (r: .908; p<0.01)

Ölçeğin öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılamayacağını öğrenmek amacı ile fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf ve ikinci sınıf öğrencilerine iki hafta ara ile uygulanması ile pilot çalışması yapılmıştır. Evrime yönelik tutum ölçeğinin fen bilgisi öğretmenliği birinci ve ikinci sınıf öğrencilerine test tekrar- test uygulaması korelasyon analizi sonucu aralarındaki ilişkiyi bulmak amacı ile 112 öğrencinin verileri kullanılmıştır. Tutum ölçeğinin Türkçe ve İngilizce çalışmaları sonucu elde edilen puanlar arasındaki ilişkileri analiz etmek amacıyla yapılan Pearson analizi sonucunda çalışmalar arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu belirlenmiştir (r: .81;p<0.01).

Uygulanan pilot çalışma sonucunda ölçeğin güvenilirlik katsayıları .85 ve .88 olarak bulunurken, ölçeğin örneklem grubuna uygulanması sonucunda bu katsayı .80 olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada evrime yönelik tutum ölçeğine katılan öğrencilerin yanıtlarından elde edilen puanların normal dağılım gösterip göstermediğinin anlaşılması için tek örneklem Kolmogorov-

Smirnov analizi yapılmış ve analiz sonucunda dağılımın normal olmadığı saptanmıştır ($Z:3.24$; $p<.05$). $p<.05$ değeri sonucun anlamlı olduğunu, dolayısıyla dağılımın normalden farklı olduğunu göstermektedir (Sipahi, Yurtkoru ve Çinko, 2006, sf.66). Bu sonuç doğrultusunda verilerin analizi için non-parametrik analizler yapılmıştır.

Analiz sonuçları yorumlanırken kullanılan ölçek için oluşturulan kategoriler dikkate alınmış, bu sayede öğrencilerin evrim teorisini kabul etme dereceleri belirlenmiştir. Evrim tutum ölçeğinin değerlendirilmesinde kullanılan ölçek kategorileri aşağıda verilmiştir. Buna göre;

Evrim teorisini çok yüksek düzeyde kabul edenler: 89-100

Evrim teorisini yüksek düzeyde kabul edenler : 77- 88

Evrim teorisini orta düzeyde kabul edenler : 65-76

Evrim teorisini düşük düzeyde kabul edenler : 53-64

Evrim teorisini çok düşük düzeyde kabul edenler : 20-52

puan aralıklarına sahip olacak şekilde değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Evrim tutum ölçeği toplam puanlarının üniversite, fakülte, bölüm, lise, anne eğitim seviyesi, baba eğitim seviyesi, öğrencinin kendisinin ve ailesinin gelir düzeyi, öğrencinin kendini tanımlaması değişkenlerine göre; aritmetik ortalama, standart sapma ve standart hata değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo. 4. *Değişkenler İçin Evrim Tutum Ölçeği Puanları*
N, \bar{X} , ss ve Sh_x Değerleri

	N	\bar{X}	ss	Sh_x
Üniversite				
Marmara	329	53.58	15.04	.82
Karadeniz	507	53.63	6.23	.27
Toplam	836	53.61	10.60	.36
Fakülte				
Eğitim	751	53.18	10.72	.39
Fen	86	57.29	8.67	.93
Toplam	837	53.60	10.60	.36
Cinsiyet				
Bayan	478	54.22	10.34	.47
Erkek	358	52.84	10.87	.57
Toplam	836	53.63	10.58	.36
Bölüm				
Fen Bilgisi Öğretmenliği	216	53.11	12.88	.87
Matematik Öğretmenliği	97	49.60	8.35	.84
Sınıf Öğretmenliği	272	53.83	9.13	.55
Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	131	53.29	10.74	.93
Okul Öncesi Öğretmenliği	34	58.29	11.04	1.89
Biyoloji Bölümü	86	57.29	8.67	.93
Toplam	836	53.60	10.61	.36
Lise				
Düz lise	342	55.09	11.1	.60
Öğretmen lisesi	166	50.59	10.5	.81
Anadolu lisesi	227	53.70	9.6	.64
Fen lisesi	11	48.27	8.1	2.4
Özel lise	14	52.50	11.6	3.1
Süper lise	75	54.70	9.4	1.08

Tablo 4: devamı

	N	\bar{X}	ss	Sh _x
Toplam	835	53.65	10.5	.36
Anne Eğitim Seviyesi				
Okumamış	19	63.68	17.16	3.93
İlkokul	491	52.36	9.49	.42
Ortaokul	82	53.14	7.00	.77
Lise	151	54.89	10.72	.87
Üniversite	83	56.96	13.36	1.46
Toplam	826	53.62	10.40	.36
Baba Eğitim Seviyesi				
Okumamış	4	68.25	11.87	5.93
İlkokul	256	52.88	10.57	.66
Ortaokul	116	52.43	7.45	.69
Lise	229	54.65	10.28	.67
Üniversite	222	53.62	11.50	.77
Toplam	827	53.58	10.44	.36
Gelir Düzeyi				
0-150	127	52.65	8.32	.73
151-300	282	52.76	9.05	.54
301-450	229	52.38	9.54	.63
451-600	103	56.92	13.6	1.34
601 üzeri	79	55.63	13.6	1.53
Toplam	821	53.43	10.36	.36
Tanımlama				
Liberal	82	53.97	9.56	1.05
Muhafazakar	88	49.17	10.04	1.07
Müslüman demokrat	179	51.19	8.70	.65
Milliyetçi	142	53.94	8.66	.72
Sosyal demokrat	139	55.79	9.45	.80
Sosyalist	55	63.36	15.67	2.11
Diğer	144	53.04	11.5	.95
Toplam	829	53.62	10.62	.36
Genel tutum	849	53.60	10.60	.36

Buna göre Karadeniz bölgesindeki üniversitenin aritmetik ortalaması Marmara'daki üniversiteden, Fen fakültesindeki öğrencilerin aritmetik ortalaması Eğitim fakültesindekinden, bayan öğrencilerin aritmetik ortalaması erkek öğrencilerden, okul öncesi öğretmenliği'nin aritmetik ortalaması diğer bölümlerden, düz liseden mezun olanların aritmetik ortalaması diğer liselerden, herhangi bir eğitim seviyesi olmayan annelerin ve babaların aritmetik ortalaması diğer eğitim seviyelerinden, 451-600 YTL gelir seviyesine sahip olanların aritmetik ortalaması diğer gelir seviyelerinden ve kendini sosyalist olarak tanımlayanların aritmetik ortalamasının diğerlerinden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin genel ortalaması ise 53.60 olarak tespit edilmiştir. Buna göre öğrenciler *evrim teorisini düşük düzeyde kabul edenler kategorisindedir*. Değişkenler arasındaki ortalama farklılıklarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı *Non-Parametrik Man Whitney-U Testi* ve *Kruskal Wallis Testi* ile belirlenmiştir.

Tablo.5. *Evrım Dersi, Evrım Konulu Ders ve Evrım Konulu Etkinlik Değişkenleri İçin Evrım Tutum Ölçeği Puanları N, \bar{X} , ss ve Sh_x Değerleri*

	N	\bar{X}	ss	Sh
Evrım dersi				
Evet	264	54.67	10.75	.66
Hayır	572	53.09	10.49	.43
Toplam	836	53.59	10.59	.36
Evrım konulu ders				
Evet	632	53.16	10.49	.41
Hayır	205	54.97	10.84	.75
Toplam	837	53.60	10.60	.36
Evrım etkinlik				
Evet	148	54.35	12.97	1.06
Hayır	688	53.44	10.03	.38
Toplam	837	53.60	10.60	.36

Tabloda (5) evrım tutum ölçeğinin toplam puanlarının evrım dersi, evrım konulu ders ve evrım ile ilgili etkinlik değişkenlerine aritmetik ortalama, standart sapma ve standart hata değerleri verilmiştir. Buna göre evrım dersi almış olduklarını belirtenlerin aritmetik ortalamasının almamış olduklarını belirtenlere, evrım konulu bir ders almamış olduklarını belirtenlerin aritmetik ortalaması almış olduklarını belirtenlere ve evrım ile ilgili bir etkinliğe katılmış olduklarını belirtenlerin aritmetik ortalamaları da etkinliğe katılmamış olduklarını belirtenlere göre daha yüksek bulunmuştur.

Tablo.6. *ğrencilerin Fakülte Değişkenine Göre Evrım Tutum Ölçeği Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları*

	Fakülte	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Evrım tutum	Eğitim	751	405.2	304316.5			
	Fen	86	539.3	46386.5	21940.5	-4.88	.00*
	Toplam	837					

Tablodan da (6) anlaşılacağı üzere, öğrencilerin evrime yönelik tutum ölçeğinden almış oldukları puanların, fakülte değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında fen fakültesi lehine istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır (z: -4.88; $p < .05$).

Tablo.7. *ğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Göre Evrım Tutum Ölçeği Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları*

	Fakülte	N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Evrım tutum	Bayan	478	431.7	206366.5			
	Erkek	358	400.8	143499.5	79238.5	-1.83	.06
	Toplam	836					

Tablodan da (7) anlaşılacağı üzere, öğrencilerin evrime yönelik tutum ölçeğinden almış oldukları puanların, cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (z: -1.83; $p < .05$).

Tablo.8. *Evrım Tutum Ölçeği Puanlarının Bölüm Değişkenine Göre Farklılaşıp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Kruskal Wallis Testi Sonuçları*

	Bölüm	N	S.O.	X²	df	P
Evrım tutum	Fen Bilgisi Öğretmenliği	216	380			
	Matematik Öğretmenliği	97	347.6			
	Sınıf Öğretmenliği	272	429.9			
	Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	131	402.4	43.8	5	.00*
	Okul Öncesi Öğretmenliği	34	531.1			
	Biyoloji Bölümü	86	538.6			
	Toplam	836				

Tablodan (8) anlaşılacağı üzere sayısal puanların bölüm değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacı ile yapılan Kruskal Wallis testi sonucunda grupların sıralamalar arasındaki farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (x^2 : 43.8; $p < .05$).

Tablo.9. *Sayısal Puanların Bölüm Değişkenine Göre Hangi Gruplar Arasında Farklılaştığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Mann-Whitney-U Analizi Sonucu*

Bölümler	Fen Bilgisi	Matematik Öğretmenliği	Sınıf Öğretmenliği	Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	Okul Öncesi Öğretmenliği	Biyoloji Bölümü
Fen Bilgisi	\bar{X} :53.1	$p > .05$	$p < .05$	$p > .05$	$p < .05$	$p < .05$
Matematik Öğretmenliği	$p > .05$	\bar{X} :49.6	$p < .05$	$p > .05$	$p < .05$	$p < .05$
Sınıf Öğretmenliği	$p < .05$	$p < .05$	\bar{X} :53.8	$p > .05$	$p < .05$	$p < .05$
Sosyal Bilgiler Öğretmenliği	$p > .05$	$p > .05$	$p > .05$	\bar{X} :53.2	$p < .05$	$p < .05$
Okul Öncesi Öğretmenliği	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$	\bar{X} :58.2	$p > .05$
Biyoloji Bölümü	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$	$p > .05$	\bar{X} :57.2

Tabloda (9) görüldüğü üzere, evrime yönelik tutum puanlarının hangi bölümler arasında farklılaştığını belirlemek amacı ile yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, söz konusu farklılığın fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği bölümü arasında sınıf öğretmenliği lehine (\bar{X} :53.8; $p < .05$); fen bilgisi ve okul öncesi bölümü arasında okul öncesi lehine (\bar{X} :58.2; $p < .05$); fen bilgisi ve biyoloji bölümü arasında biyoloji bölümü lehine (\bar{X} :57.2; $p < .05$) ; matematik öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği arasında sınıf öğretmenliği lehine (\bar{X} :53.8; $p < .05$); matematik öğretmenliği ve okul öncesi öğretmenliği arasında okul öncesi öğretmenliği lehine (\bar{X} :58.2; $p < .05$); matematik öğretmenliği ve biyoloji bölümü arasında biyoloji bölümü öğrencilerinin lehine (\bar{X} :57.2; $p < .05$); okul öncesi ve sınıf öğretmenliği arasında okul öncesi öğretmenliği lehine (\bar{X} :58.2; $p < .05$); sosyal bilgiler ve okul öncesi öğretmenliği arasında okul öncesi lehine (\bar{X} :58.2; $p < .05$); sosyal bilgiler ve biyoloji bölümü arasında biyoloji bölümü lehine (\bar{X} :57.2; $p < .05$) anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Diğer grupların sıralamalar ortalamaları arasındaki farklılık anlamlı bulunmamıştır ($p > .05$). Bu bulgulardan da anlaşılacağı üzere, okul öncesi öğretmenliği ve biyoloji bölümü öğrencileri beş gruptan dördünden istatistiksel olarak anlamlı olmakla beraber evrim teorisine karşı daha az olumsuz tutum sergilemektedirler. Buna karşılık

matematik öğretmenliği öğrencileri evrim teorisine diğer gruplara göre çok düşük düzeyde tutum göstermektedirler.

Tablo.10. *Evrım Tutum Ölçeği Puanlarının Lise Değişkenine Göre Farklılaşım Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Kruskal Wallis Testi Sonuçları*

	Tanımlama	N	S.O.	X ²	df	P
Evrım tutum	Düz lise	342	451.4			
	Öğretmen lisesi	166	342.1			
	Anadolu lisesi	227	418.6			
	Fen lisesi	11	296.5	27.38	5	.00*
	Özel lise	14	386.6			
	Süper lise	75	454.9			
	Toplam	835				

Tablodan (10) anlaşılacağı üzere sayısal puanların bölüm değişkenine göre farklılaşım farklılaşmadığını belirlemek amacı ile yapılan Kruskal Wallis testi sonucunda grupların sıralamalar arasındaki farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (x^2 : 27.3; $p < .05$)

Tablo.11. *Sayısal Puanların Lise Değişkenine Göre Hangi Gruplar Arasında Farklılaşımını Belirlemek Amacıyla Yapılan Mann-Whitney-U Analizi Sonucu*

Lise	Düz lise	Öğretmen lisesi	Anadolu lisesi	Fen lisesi	Özel lise	Süper lise
Düz lise	\bar{X} :55.09	$p < .05$	$p > .05$	$p < .05$	$p > .05$	$p > .05$
Öğretmen lisesi	$p < .05$	\bar{X} :50.59	$p < .05$	$p > .05$	$p > .05$	$p < .05$
Anadolu Lisesi	$p > .05$	$p < .05$	\bar{X} :53.70	$p > .05$	$p > .05$	$p > .05$
Fen lisesi	$p < .05$	$p > .05$	$p > .05$	\bar{X} :48.27	$p > .05$	$p < .05$
Özel lise	$p > .05$	$p > .05$	$p > .05$	$p > .05$	\bar{X} :52.50	$p > .05$
Süper lise	$p > .05$	$p < .05$	$p > .05$	$p < .05$	$p > .05$	\bar{X} :54.70

Tabloda (11) görüldüğü gibi, evrime yönelik tutum puanlarının hangi lise türleri arasında farklılaşımını belirlemek amacı ile yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, söz konusu farklılığın düz lise ve öğretmen lisesi arasında öğretmen lisesi lehine (\bar{X} :55.09; $p < .05$); düz lise ve fen lisesi arasında düz lise lehine (\bar{X} :55.09; $p < .05$); öğretmen lisesi ve Anadolu lisesi arasında Anadolu lisesi lehine (\bar{X} :53.7; $p < .05$); öğretmen lisesi ve süper lise arasında süper lise lehine (\bar{X} :54.7; $p < .05$); fen lisesi ve süper lise arasında süper lise lehine (\bar{X} :54.7; $p < .05$) anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Diğer grupların sıralamalar ortalamaları arasındaki farklılık anlamlı bulunmamıştır ($p > .05$). Bu bulgulara göre, fen lisesi ve öğretmen lisesi mezunu olan öğrencilerinin evrim teorisini kabul etme düzeylerinin diğer liselerden mezun olan öğrencilere göre daha düşük olduğu söylenebilmektedir.

Tablo.12. *Evrım Tutum Ölçeği Puanlarının Tanımlama Değişkenine Göre Farklılaşıp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Kruskal Wallis Testi Sonuçları*

	Tanımlama	N	S.O.	X ²	df	P
Evrım tutum	Liberal	82	428.8	49.6	6	.00*
	Muhafazakar	88	318.2			
	Müslüman demokrat	179	368.5			
	Milliyetçi	142	419.5			
	Sosyal demokrat	139	465.1			
	Sosyalist	55	556.2			
	Diğer	144	407.5			
	Toplam	829				

Tabloya (12) göre sayısal puanların öğrencilerin kendilerini tanımlama değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacı ile yapılan Kruskal Wallis testi sonucunda grupların sıralamalar arasındaki farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (x^2 : 49.6; $p < .05$)

Tablo.13. *Evrım Ölçeği Sayısal Puanların Tanımlama Değişkenine Göre Hangi Gruplar Arasında Farklılaştığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Mann-Whitney-U Analizi Sonucu*

Tanımlama	Liberal	Muhafazakar	Müslüman demokrat	Milliyetçi	Sosyal demokrat	Sosyalist	Diğer
Liberal	\bar{X} :53.9	$p < .05$	$p > .05$	$p > .05$	$p > .05$	$p < .05$	$p > .05$
Muhafazakar	$p < .05$	\bar{X} :49.1	$p > .05$	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$
Müslüman demokrat	$p > .05$	$p > .05$	\bar{X} :51.1	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$	$p > .05$
Milliyetçi	$p > .05$	$p < .05$	$p < .05$	\bar{X} :53.9	$p < .05$	$p < .05$	$p > .05$
Sosyal demokrat	$p > .05$	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$	\bar{X} :55.7	$p < .05$	$p > .05$
Sosyalist	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$	\bar{X} :63.3	$p < .05$
Diğer	$p > .05$	$p < .05$	$p > .05$	$p > .05$	$p > .05$	$p < .05$	\bar{X} :53

Tabloda (13) da görüldüğü üzere, evrime yönelik tutum puanlarının öğrencilerin kendilerini tanımlamaları arasında farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacı ile yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, söz konusu farklılığın liberaller ve muhafazakarlar arasında liberaller lehine (\bar{X} :53.9; $p < .05$); liberaller ve sosyalistler arasında sosyalistler lehine (\bar{X} :63.3; $p < .05$); muhafazakarlar ve milliyetçiler arasında milliyetçiler lehine (\bar{X} :53.9; $p < .05$); muhafazakarlar ve sosyal demokratlar arasında sosyal demokratlar lehine (\bar{X} :55.7; $p < .05$); muhafazakarlar ve sosyalistler arasında sosyalistler lehine (\bar{X} :63.3; $p < .05$); muhafazakarlar ve diğerleri arasında diğerlerinin lehine (\bar{X} :53; $p < .05$); müslüman demokratlar ve milliyetçiler arasında milliyetçiler lehine (\bar{X} :53.9; $p < .05$); müslüman demokratlar ve sosyal demokratlar arasında sosyal demokratlar lehine (\bar{X} :55.7; $p < .05$); Müslüman demokratlar ve sosyalistler arasında sosyalistler lehine (\bar{X} :63.3; $p < .05$); milliyetçiler ve sosyal demokratlar arasında sosyal demokratlar lehine (\bar{X} :55.7; $p < .05$); milliyetçiler ve sosyalistler arasında sosyalistler lehine (\bar{X} :63.3; $p < .05$); sosyal demokratlar ve sosyalistler arasında sosyalistler lehine (\bar{X} :63.3; $p < .05$); sosyalistler ve diğerleri arasında sosyalistler lehine (\bar{X} :63.3; $p < .05$) anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Bu bulgular dikkate alındığında, kendini sosyalist olarak tanımlayan öğrencilerin diğer altı grubun her birinden istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte daha az olumsuz tutum seriledikleri;

kendini muhafazakâr olarak tanımlayan öğrencilerin ise diğer altı gruptan beşinden istatistiksel olarak anlamlı ve en fazla olumsuz tutumu sergiledikleri sonucu ortaya çıkmaktadır.

Tablo.14. *Evrım Ölçeği Sayısal Puanların Anne Eğitim Seviyesi Değişkenine Göre Farklılaşım Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Kruskal Wallis Testi Sonuçları*

	Anne Eğitim Seviyesi	N	S.O.	X ²	df	p
Evrım tutum	Okumamış	19	587.4	22.9	4	.00*
	İlkokul	491	387.2			
	Ortaokul	82	414.8			
	Lise	151	449.6			
	Üniversite	83	461.9			
	Toplam	826				

Tablodan (14) anlaşılacağı üzere sayısal puanların anne eğitim seviyesi değişkenine göre farklılaşım farklılaşmadığını belirlemek amacı ile yapılan Kruskal Wallis testi sonucunda grupların sıralamalar arasındaki farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (x^2 : 22.9; $p < .05$).

Tablo.15. *Evrım Ölçeği Sayısal Puanların Anne Eğitim Seviyesi Değişkenine Göre Hangi Gruplar Arasında Farklılaşımını Belirlemek Amacıyla Yapılan Mann-Whitney-U Analizi Sonucu*

	Okumamış	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite
Okumamış	\bar{X} :63.6	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$
İlkokul	$p < .05$	\bar{X} :52.3	$p > .05$	$p < .05$	$p < .05$
Ortaokul	$p < .05$	$p > .05$	\bar{X} :53.1	$p > .05$	$p > .05$
Lise	$p < .05$	$p < .05$	$p > .05$	\bar{X} :54.8	$p > .05$
Üniversite	$p < .05$	$p < .05$	$p > .05$	$p > .05$	\bar{X} :56.9

Tablodan (15) anlaşılacağı gibi, evrime yönelik tutum puanlarının hangi anne eğitim seviyesi arasında farklılaşımını belirlemek amacı ile yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, söz konusu farklılığın okumamış ile ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite eğitim seviyesi arasında okumamışlar lehine (\bar{X} :63.6; $p < .05$); ilkokul ve lise eğitim seviyesi arasında lise lehine (\bar{X} :54.8; $p < .05$); ilkokul ve üniversite eğitim seviyesi arasında üniversite lehine (\bar{X} :56.9; $p < .05$) anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Buna göre herhangi bir eğitim seviyesine sahip olmayan (okumamış) annelerin diğer dört eğitim seviyesine sahip olanların her birinden istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte daha az olumsuz tutuma sahip oldukları söylenebilmektedir.

Tablo.16. *Evrım Ölçeği Sayısal Puanların Baba Eğitim Seviyesi Değişkenine Göre Farklılaşım Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Kruskal Wallis Testi Sonuçları*

	Baba Eğitim Seviyesi	N	S.O.	X ²	df	p
Evrım tutum	Okumamış	4	689	10.4	4	.03*
	İlkokul	256	397.9			
	Ortaokul	116	405			
	Lise	229	443.8			
	Üniversite	222	401.6			
	Toplam	827				

Tablodan (16) anlaşılacağı üzere sayısal puanların baba eğitim seviyesi değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacı ile yapılan Kruskal Wallis testi sonucunda grupların sıralamalar arasındaki farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (χ^2 : 10.4; $p < .05$).

Tablo.17. *Evrım Sayısal Puanların Baba Eğitim Seviyesi Değişkenine Göre Hangi Gruplar Arasında Farklılaştığını Belirlemek Amacıyla Yapılan Mann-Whitney-U Analizi Sonucu*

	Okumamış	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite
Okumamış	\bar{X} :68.2	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$	$p < .05$
İlkokul	$p < .05$	\bar{X} :52.8	$p > .05$	$p < .05$	$p > .05$
Ortaokul	$p < .05$	$p > .05$	\bar{X} :52.4	$p > .05$	$p > .05$
Lise	$p < .05$	$p < .05$	$p > .05$	\bar{X} :54.6	$p > .05$
Üniversite	$p < .05$	$p > .05$	$p > .05$	$p > .05$	\bar{X} :53.6

Tabloda (17) görüldüğü üzere, evrime yönelik tutum puanlarının hangi baba eğitim seviyesi arasında farklılaştığını belirlemek amacı ile yapılan Mann Whitney-U testi sonucunda, söz konusu farklılığın okumamış ve ilkökul, ortaokul, lise ve üniversite eğitim seviyeleri arasında okumamış lehine (\bar{X} :68.2; $p < .05$); ilkökul ve lise eğitim seviyesi arasında lise eğitim seviyesi lehine (\bar{X} :54.6; $p < .05$) anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Buna göre herhangi bir eğitim seviyesine sahip olmayan (okumamış) babaların diğer dört eğitim seviyesine sahip olanların her birinden istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte orta düzeyde olumlu bir tutuma sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Tablo.18. *Evrım Ölçeği Sayısal Puanların Gelir Değişkenine Göre Farklılaşıp Farklılaşmadığını Belirlemek Üzere Yapılan Kruskal Wallis Testi Sonuçları*

	Gelir	N	S.O.	X^2	df	P
Evrım tutum	0-150	127	399.3	8.8	4	.06
	151-300	282	401			
	301-450	230	392.7			
	451-600	103	458.7			
	601 ve üzeri	79	451.5			
	Toplam	820				

Tablodan (18) anlaşılacağı üzere, sayısal puanların gelir değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacı ile yapılan Kruskal Wallis testi sonucunda grupların sıralamalar arasındaki farklılığı istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır (χ^2 : 8.8; $p > .05$).

Tablo.19. *Öğrencilerin Evrım Dersi, Evrım Konulu Bir Ders Alıp Almadıkları ve Evrım Konulu Bir Etkinliğe Katılıp Katılmadıklarına Göre Evrım Tutum Ölçeği Puanları Arasındaki Farkın Anlamlılığını Test Etmek İçin Yapılan Non-Parametrik Mann Whitney-U Testi Sonuçları*

		N	S.O.	S.T.	U	Z	P
Evrım dersi							
Evrım tutum	Evet	264	459,3	121260.5	64727.5	-3.325	.001*
	Hayır	572	399.6	228605.5			
	Toplam	836					
Evrım konulu ders							
Evrım tutum	Evet	632	411.1	259835	59807	-1.656	.098
	Hayır	205	443.2	90868			
	Toplam	837					

Tablo 19: devamı

Evrim konulu etkinlik							
Evrim tutum	Evet	148	417.1	61735			
	Hayır	688	418.8	288131	50709	-.076	.93
	Toplam	836					

Tablo 19'a göre, öğrencilerin evrime yönelik tutum ölçeğinden almış oldukları puanların, evrim dersi alıp almadıklarına göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, dersi alan ve almayan gruplar arasında dersi alanlar lehine istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık saptanmıştır (z: -3.325; $p < .05$).

Tabloya göre (19), öğrencilerin evrime yönelik tutum ölçeğinden almış oldukları puanların, evrim konusu ile ilgili ders alıp almadıklarına göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (z: -3.325; $p > .05$).

Tablodan da (19) anlaşılacağı üzere, öğrencilerin evrime yönelik tutum ölçeğinden almış oldukları puanların, evrim konulu bir etkinliğe katılıp katılmadıklarına göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere yapılan non-parametrik Mann Whitney-U testi sonucunda, gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (z: -.076; $p > .05$).

TARTIŞMA

Bu çalışmada genel anlamda üniversite öğrencilerinin evrim teorisine yönelik tutumlarını belirlemek hedeflenmiştir. Araştırmada aynı zamanda, cinsiyet, üniversite, fakülte, eğitim görülen program, mezun olunan lise, anne ve babanın eğitim düzeyleri, evrim dersi alma/almama, içeriğinde evrim teorisi bulunan bir ders alma/almama, konusu evrim teorisi olan bir etkinliğe katılma/katılmama, katılımcıların gelir düzeyi biçiminde tanımlanan bağımsız değişkenlere göre evrime yönelik tutum puanlarında bir değişiklik olup olmadığı belgelenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın bulgularının genel değerlendirmesine bağlı olarak katılımcılar, evrime yönelik tutum ölçeğinden; ancak *evrim teorisini düşük düzeyde kabul edenler* (53-64) kategorisine dahil olacak puanları alabilmişlerdir. Çetinkaya'ya (2006) göre, evrim teorisine yönelik genel kabul düzeylerinin düşük olması; Türkiye'nin köklü bir aydınlanma projesinden geçmemiş olmasına, din odaklı düşünce yaklaşımlarının giderek artmasına ve son yıllarda ülkemizdeki bilim eğitimi düzeyinin oldukça zayıflamış olmasına bağlanabilir.

Bu yöndeki bulgulardan hareketle, dolaylı olarak, bilimle ve daha özelden evrimle ilgili içerik (delaratif) bilgisinin tek başına, bilimin doğasını kavrama sürecinde yeterli olmadığı sonucuna ulaşılabilir (Lawson & Worsnop, 1992; Lawson, 1995). Çalışmamızın katılımcıları arasında yer alan, evrim isimli *formel bir ders* almış öğrenciler dahi, *evrim teorisini düşük düzeyde kabul edenler* kategorisindedirler. Alanyazında da belirtildiği gibi (Dagher & BouJaoude, 1997; Lawson, 1999), öğrenciler epistemolojik bilgi eksikliğinden dolayı, evrim biliminin sadece bir teori olduğu algılamasıyla, evrim teorisinin yetersizliğine hükmetmiş olabilirler. Evrim öğretimiyle ilgili diğer bir çok çalışma da, öğrencilerin teori kavramına ilişkin yanlış algılamalara sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Dagher & ark., 2004; Dagher & BouJaoude, 2005; NRC, 1996). Alanyazın bulgularına ve tanımlamalara dayanarak öğrencilerin, yukarıda açıklanan epistemolojik gerçekliğin farkında olmadığı ve bilimin doğasına ait teori ve yasa kavramları hakkında yaşamsal bir kavram yanılığına sahip oldukları belirtilebilir (Taşkın, Çobanoğlu, Apaydın, Çobanoğlu, Yılmaz, Şahin, 2006). Bu türden ciddi epistemolojik eksiklikler günümüz bilim eğitiminde ve özelden evrim öğretiminde hala etkisini sürdürmektedir.

Öğrencilerin inanç sistemi ile evrim teorisinin ilişkisi bağlamında, ölçeğin özellikle "*evrim teorisi ve canlıların oluşumu*" ile "*insanın evrimi*"ni ilgilendiren önermeleri de içerdiğini vurgulamak yerinde olacaktır. Öğrenciler, evrim teorisinin kendi inanç sistemleriyle ilişkisini de sorunlu görebilirler. Evrim öğretimiyle ilgili bir çok çalışma bu bulguyu da desteklemektedir (Crawford & ark., 2005; Dagher & BouJaoude, 1997; Dagher & ark., 2005; Lawson & Worsnop, 1992; Palmer, 1999; Rudolph & Stewart, 1998; Scharmann, 1993; Sinclair & ark., 1997; Southerland, Cummis & Anselmo, 2001; Woods & Sharmann, 2001). Çünkü bir inanç sistemine güçlü bir biçimde bağlı olma, doğal süreçlerin zorunlu bir determinizm ve bir teleoloji (amaca yönelmişlik) ile açıklanmasını gerekli kılar (Rudolph & Stewart, 1998).

Bilim tarihi böylesi önermelerin, olumsuz tutumların ortaya çıkmasında ne kadar önemli olduğunu da açıklamamıza katkı vermektedir. On yedinci ve on sekizinci yüzyıllardaki bilim çevrelerinin Kopernikçi evren teorisine yönelik ve on dokuzuncu yüzyıl İngilteresindeki bilim insanların ise Darwin'in evrim teorisine yönelik olumsuz bir tutum geliştirmelerinin nedenlerinden biri de, kökeni Eski Yunanda Aristo ve Platona dayanan ve kilise tarafından desteklenen dönemin skolastik bilim algılayışıydı (Hull, 1973; Mayr, 1991). Böylesi bir bilim anlayışı insanın ontolojik biricikliği üzerine kuruluydu. Kopernik, daha sonra Galilei tarafından teleskopik kanıtlarla desteklenen önermesiyle, Batlamyus'un yer-merkezli evren modelini; Darwin ise yine somut kanıtlara dayalı önermesiyle insanın kutsallığını sarsıyordu. Günümüz öğrencilerinin de tıpkı bilim tarihindeki benzer inanç kaygılarından ve yerleşik antroposentrik düşünceden hareketle ölçeğin ilgili maddelerine olumsuz bir tutum geliştirmiş olabileceklerini belirtmek hiç de zor görünmemektedir. Bu yorumun yerindeliği ilgili alanyazın tarafından son derece açık bir biçimde ortaya konmaktadır (Dagher & BouJaoude, 1997; Ingram & Nelson, 2006; Lawson & Wornshop, 1990; Scharmann, 1993; Sinclair ve ark., 1997; Woods & Scharmann, 2001). Daha da açık bir kanıt olarak, Dagher ve BouJaoude'nin (1997) yaptıkları çalışma, öğrencilerin, teleolojik ve teolojik yanılgılar içinde olduğunu belgelemiştir. Tüm bu olumsuz yaklaşımların, insanın doğrudan maymunlardan evrimleştiği; evrimsel gelişimin bir amaca yönelik oluştuğu; evrimin son ürünlerinin mükemmel ürünler olduğu (Platoncu, Aristotelesçi ve Lamarckçi evrim algılamaları); evrimin temel olarak tek hedefinin insanın evrimini açıklamak olduğu ve bilimsel bilgi ile dinsel öğretiler arasında bir ilişki olduğu şeklindeki bilgi yanılgılarıyla bağlantısı kurulabilir (Anderson, Fisher, & Norman, 2002; Dagher & BouJaoude, 1997; Dagher & BouJaoude, 2005; Woods & Scharmann, 2001). Yine Crawford ve arkadaşlarının (2005) yaptığı bir çalışma, ılımlı dindar şeklinde nitelendirilebilecek öğretmen adaylarının, evrimsel açıklamaların sadece insanın dışındaki türlere uygulanabileceği; insanın kökeniyle ilgili açıklamalara ise yaratılışçılık görüşlerinin uygulanması gerektiği yönünde görüş bildirdiklerini rapor etmiştir. Brem ve arkadaşları (2002) da ılımlı dindar öğrencilerin evrimsel açıklamaların sadece insan dışındaki türlere uygulanabileceği; güçlü dini duygulara sahip öğrencilerin ise evrimsel açıklamaların hiçbir türe uygulanamayacağı yönünde görüş bildirdiklerini belgelemiştir. Sinatra ve arkadaşlarına (2003) göre de dinsel inanç düzeyi ile evrim teorisinin içerik bilgisine yönelik olumlu tutum geliştirme arasında negatif bir ilişki mevcuttur. Woods ve Scharmann (2001) ile Ingram ve Nelson'a (2006) ait sonuçlar da, öğrencilerin evrim teorisine yönelik olumsuz tutumlarının altında *insanın modern maymunlardan doğrudan evrimleştiği*; evrimin *populasyonel* değil de *bireysel* bir değişim süreci olduğu yanılgılarının bulunduğunu belgelemiştir. Bu bulgular, çalışmamızdaki öğrencilerin, puanların değerlendirildiği skalaya göre neden *evrim teorisini düşük düzeyde kabul edenler* kategorisinde olduğunu ve kendilerini politik açıdan muhafazakar (\bar{X} : 49.1) ve müslüman demokrat olarak (\bar{X} : 51.1) tanımlayan öğrencilerin neden sırasıyla en düşük puanları aldıklarını açıklar niteliktedir. Aynı sonuçlar ve çalışmamızın bulguları "insanın kökeni sorunu"nun da evrim teorisine yönelik olumsuz tutum geliştirmede en temel sorunlardan olduğu görüşünü desteklemektedir.

Alanyazın, öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki yanlış ve eksik bilgilerinin, fizik bilimi kökenli, doğrudan kanıt kullanmayı zorunlu kılan; bilimsel bilginin kesinliğini ima eden epistemolojik algılayışlar tarafından güçlendirildiğini belgelemektedir. Benzer biçimde canlıların kökeni ve çeşitliliğini metafiziğe ve teolojiye dayandıran teleoloji ve zorunluluk nosyonlarını ima eden yaklaşımlar da bu olumsuzluğa katkı vermektedir. (Bishop & Anderson, 1990; Greene, 1990; Jenson & Finley, 1996; Rudolph & Stewart, 1998; Settlege, 1994). Lawson (1995) ile Dagher ve BouJaoude'ye (1997) göre öğrenciler bilimin doğası ve dinin doğası hakkında son derece eksik bilgilere sahiptirler.

Belirtilen tüm bu eksiklikler de, öğrencilerin evrim teorisini kendi inanç sistemlerine çelişik bulmasının nedenlerini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte yine kendisini politik olarak *muhafazakarlık* sıfatıyla tanımlayan katılımcıların en düşük puanı (\bar{X} : 49.1) almaları ve kendisini *sosyalist* olarak tanımlayan öğrencilerin ise *evrim teorisini orta düzeyde kabul edenler* kategorisine yakın bir ortalama puan (\bar{X} : 63.3) almaları da belirtilen alanyazın bulgularıyla ilişkilendirilebilir.

Çalışmamıza, farklı iki üniversiteden katılan öğrencilerin ölçeğe yönelik ortalamalarında Marmara bölgesindeki üniversite lehinde anlamlı bir farklılık varken; her iki üniversiteden öğrencilerinin de sağladıkları puan ortalamaları *evrim teorisini düşük düzeyde kabul edenler* kategorisine karşılık gelmektedir.

Farklı programlardaki öğrencilerin puanları karşılaştırıldığında, en yüksek puanları sırasıyla $\bar{X} : 58.2$ ile okul öncesi öğretmenliğinin ve $\bar{X} : 57.2$ 'lik puanla fen fakültesi biyoloji bölümünün aldıkları görülmektedir. Eğitim fakültesi ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği programı $\bar{X} : 53.8$ 'lik ortalamaya ve fen bilgisi öğretmenliği programı ise $\bar{X} : 53.1$ 'lik bir ortalamaya sahiptir. Eğitim fakültesindeki en düşük düzeydeki puanı ise $\bar{X} : 49.6$ ile ilköğretim bölümü matematik öğretmenliği programının sağladığı tespit edilmektedir. Bulgulara göre birçok program arasında istatistiksel bir fark olsa da, aslında hiçbir bölümün evrim ölçeği skalasına göre *evrim teorisini düşük düzeyde kabul edenler* kategorisinin üstünde puan alamaması, Türkiye’de evrim öğretimi alanındaki durumumuzu belgeleme bakımından oldukça önemlidir. Crawford ve arkadaşları (2005) tarafından yapılan bir çalışmada farklı disiplinlerde eğitim gören öğretmen adayları ile biyoloji öğretmen adayları arasında evrim teorisini kabul etme ve anlama boyutunda anlamlı bir farkın olmadığı bulunmuştur; ve yine ilgili çalışma da öğrencilerin evrim teorisine yönelik tutumlarının oldukça düşük olduğunu tespit edilmiştir.

Ölçekte *evrim teorisinin yeterliliği ve evrim teorisinin epistemolojik statüsü* ile ilgili maddelerin bulunması da, genel olarak tüm öğrencilerin evrim teorisinin kabulüne yönelik geliştirdikleri olumsuz tutumların nedenini bir diğer bakımdan açıklar niteliktedir. Başka bir ifadeyle ilgili maddeler ve öğrencilerin evrime yönelik tutum ölçeğinden sağladıkları puanlardan hareketle farklı program öğrencilerinin teori ile ilgili epistemolojik bilgi eksikliği içinde olduklarını yorumlamak olası hale gelir (Crawford & ark., 2005; Dagher & BouJaoude, 1997; Dagher & ark., 2004; Dagher & BouJaoude, 2005; NRC, 1996; Sinatra & ark., 2003).

Sonuç olarak hem epistemolojik eksikler hemde bilimin ve dinin doğası arasındaki farkın bilinmemesi, evrim öğretimi önündeki en büyük engellerdir. Tüm bu eksikliklerden dolayı, öğrencilerin hangi programda olurlarsa olsunlar bilimsel bir teorinin kanıtlara dayanarak kabul ya da reddedileceğinin farkında olmadıkları ileri sürülebilir (Southerland, Sinatra & Matthews, 2001). Alanyazındaki diğer bir çok çalışma da, farklı programlardaki öğrencilerin metafizik veya dinsel önermelere inanmayla; bilimsel bir bilgiyi kabul etme arasında ilişki kurmanın çabası içinde olduklarına vurgu yapmaktadır (Alters & Nelson, 2002; Dagher & BouJaoude, 1997; Dagher & BouJaoude, 2005; Lawson, 1995; Sinclair & ark., 1997). Bu bağlamda öğrencilerin evrim teorisini kabul etmeye yönelik genel tutumlarıyla ilgili bulgular, yukarıda sonuçları verilen çalışmalarla tutarlılık göstermektedir.

Öğrencilerin mezun oldukları lise değişkenine göre bulgular değerlendirildiğinde, en yüksek ilk iki ortalamaya, sırasıyla düz lise ve süper lise kategorisindeki liselerden mezun olan katılımcıların sahip olduğu ($\bar{X} : 55.09$, $\bar{X} : 54.70$); en düşük ortalamaya ise fen lisesinden mezunların sahip olduğu belirlenmiştir ($\bar{X} : 48.27$). Bu değişkene göre de, her lise kategorisinden katılımcıların evrime yönelik tutumları düşük olarak değerlendirilebilir. 1980’de modern biyoloji programının sona erdiği, 1985’te yaratılış görüşünün lise biyoloji programına dahil edildiği, 1990’da evrim kuramının biyoloji ders kitaplarının son konusu olarak değerlendirildiği dikkate alınır (Somel, <http://www.biyolojiyegitim.yyu.edu.tr>) bulguların şaşırtıcı olmadığı sonucuna ulaşılabilir.

Anne ve baba eğitim düzeyleri değişkenlerine göre de öğrencilerin sağladıkları puanların birçoğu arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu görülebilir. Ancak hem anne hemde baba eğitim düzeylerine göre, her hangi bir eğitim görmemiş (okumamış) ebeveynlere sahip öğrenciler en yüksek ortalamaları almışlardır (anne için, $\bar{X} : 63.6$; baba için, $\bar{X} : 68.2$). Baba eğitim düzeyi değişkenine göre okumamış babalara sahip katılımcıların ortalama puanlarının evrim ölçeği skalasında *evrim teorisini orta düzeyde kabul edenler* (65-76) kategorisinde olması; okumamış annelere sahip katılımcıların ortalamalarının da yine *evrim teorisini orta düzeyde kabul edenler* kategorisine yaklaşması, Türkiye’deki genel bilim eğitimi ve daha özelde ise biyoloji ve evrim eğitimi yönünden ebeveynlerin olumsuz bir eğitim sürecinden geçtiğine gönderme yapmaktadır. Ebeveynleri her hangi bir düzeyde formal eğitim almış katılımcıların puanları ise, *evrim teorisini düşük düzeyde kabul edenler* kategorisine karşılık gelmektedir (**bknz. Tablo, 15; 17**). Nitekim Winslow (2008), çalışmasına dahil olan katılımcıların güçlü birer dindar ve evrim karşıtı olmalarında; ebeveynlerinin etkisinin olduğunu vurgulamaktadır. Anne eğitim düzeyi değişkenine bağlı olarak anneleri herhangi bir düzeyde eğitim almış katılımcıların ortalama puanları, lise düzeyi için $\bar{X} : 54.8$ ve üniversite

düzeyi için $\bar{X} : 56.9$ puan olup; anne eğitim düzeyi ilkokul olanların ortalamasından ($\bar{X} : 52.3$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Yine lise eğitim düzeyindeki babaya sahip katılımcıların ortalama puanları $\bar{X} : 54.6$ olup; üniversite düzeyi için ortalama puan $\bar{X} : 53.6$ dir.

Baba eğitim düzeyi için istatistiksel olarak anlamlı farklılık lise ve ilkokul ($\bar{X} : 52.8$) kategorileri arasında tespit edilmiştir. Bir eğitim almış ebeveynlere sahip katılımcıların kendi aralarında bir karşılaştırma yapıldığında, özellikle anne eğitim düzeyi arttıkça ortalama puanların arttığı tespit edilse de; katılımcıların *evrim teorisini düşük düzeyde kabul edenler* kategorisinde olduğu gözlenmektedir. Baba eğitim düzeyi ve ortalama puanlar arasında böyle düzenli bir ilişki belirlenmemiştir. Deniz, Deniz, Donnelly ve Yılmaz (2008) ise, çalışmalarında ebeveynlerin eğitim düzeyi ile evrim teorisini kabul etme düzeyleri arasında pozitif bir ilişki bulmuşlardır. Bu makalenin bulgusuyla, anneleri formal bir eğitim almış katılımcıların ortalama puanlarının, anne eğitim düzeylerine bağlı olarak artması örtüşmektedir. Ancak yazarların çalışmasının yalnızca biyoloji öğretmen adaylarına yönelik olması, ebeveyn eğitim düzeyi ile ilgili sonuçların diğer çalışmalar için açıklayıcı olmasını olumsuz yönde etkileyebilir. Palmquist ve Crowley (2007) de özellikle bir bilimsel konuda acemi olan çocukların, öğrenme sürecinde ebeveynleri tarafından daha kolay motive edildiğini ve yönlendirildiğini ortaya koymuşlardır. Bu bulgular öğrencilerin bilişsel gelişim sürecinin erken dönemlerinde ebeveynleri tarafından çok kolay yönlendirilebileceği olgusuyla uyumludur. Çalışmamızın anne eğitim düzeyleriyle ilgili bulgusu (eğitim almamış anneler hariç) ile, Palmquist ve Crowley'in (2007) bulgularının ve Winslow'un (2008) bulgusunun uyum içinde olduğu belirtilebilir. Bununla birlikte Asghar, Wiles ve Alters'in (2007) çalışmalarından sağladıkları bulgu ise oldukça manidardır. Yazarlar öğretmen adaylarının %22'sinin, ebeveynlerin dini inancaçlarının evrim eğitimi olumsuz etkileyeceğinden ve öğrencilerinin evrim teorisine yönelik olumsuz tutum geliştirebileceğinden endişelendiklerini tespit etmişlerdir. Bu durum aslında okul dışı çevrenin, özellikle ebeveynlerin tutumlarının, bilimin özgün bir alanına yönelik öğrenci tutumlarını etkileyebileceğine gönderme yapmaktadır.

Öğrencilerin gelir değişkeni bakımından ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Öğrencilerin evrime yönelik ölçekten sağladıkları puanlar cinsiyet değişkeni bakımından değerlendirildiğinde, cinsiyet değişkeniyle ilgili istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Hem erkek hem de kız öğrencilerin evrime yönelik tutum ölçüğünden, *evrim teorisini düşük yönde kabul edenler* kategorisine karşılık gelen puanlar aldıkları belgelenmiştir. Lord ve Marino'nun (1993) yaptığı bir çalışma da, öğrencilerin evrim teorisine yönelik olumlu tutum geliştirmelerinde cinsiyetin bir önemi olmadığını ortaya koymuştur. Bergman (1979) erkek öğrencilerin biyoloji derslerinde canlıların kökeni ile ilgili konularda yalnızca evrim teorisinin öğretilmesi gerektiğini düşündüklerini ifade etmiştir. Aynı çalışmada kız öğrencilerin de evrim teorisinin öğretimine ılımlı baktıkları ancak evrim teorisinin yanında yaratılış yaklaşımının da öğretilmesi gerektiğini düşündükleri belgelenmiştir. Bunun yanısıra genel fen öğretimine yönelik çalışmalarda kız öğrencilerin bilime karşı daha olumsuz bir tutum sergilediği vurgulanmaktadır (Czerniak & Chiarelott, 1984; Kahle, 1983; Schibeci & Riley, 1986). AAUW [American Association of University Women Educational Foundation] (1992), tarafından yürütülen bir çalışmada da, kız öğrencilerin fen derslerindeki değerlendirme notlarının erkeklerle eşit ve hatta onlardan daha iyi olmasına karşın fizik bilimleri ile ilgili konulara erkek öğrencilerden daha az ilgi gösterdiklerini bildirilmiştir. Flee ve Hardy (2001), daha ilköğretim düzeyinde erkek öğrencilerin daha çok fizik bilimleri ile ilgiliyken; kız öğrencilerin ise daha çok biyolojik bilimlerle ilgili olduğunu belirtmişlerdir. Alanyazında özellikle evrim eğitimi ve cinsiyet ilişkisini açıklayan çalışma sayısı son derece az olup bu konuda daha doyurucu yorumlar geliştirebilmek için başka çalışmalara gereksinim vardır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızdan sağlanan veriler, farklı program tiplerinin evrim teorisine yönelik tutumu olumlu etkilemediğini; bunun altında da bilimin doğasından yoksun sadece içerik bilgisine yönelik bir bilim eğitimi yattığını vurgulamaktadır. Evrim eğitimiyle ilgili Alan yazının tamamına yakını, evrim teorisinin algılanmasında en büyük problemlerden birinin de, epistemolojik eksikliklere dayandığını vurgulamaktadır (Crawford & ark.; 2005; Dagher & BouJaoude, 1997; Dagher & ark., 2004; Dagher

& BouJaoude, 2005; NRC, 1996; Sinatra & ark.,2003). Alanyazına göre öğrencilerin evrim teorisine yönelik olumlu tutum geliştirebilmeleri, bilimin doğası ile bilim tarihi temelli yaklaşımlardan ve evrim teorisine yönelik bilgisayar programları ile zenginleştirilmiş bir bilim eğitimi anlayışından geçmektedir (Alters & Nelson, 2002; Anderson, Fisher & Norman, 2002; Crawford & ark.; 2005; Dagher & BouJaoude, 1997; Dagher & BouJaoude, 2005; Lawson, 1995; NRC, 1996; NRC, 1998; Rudolph & Stewart, 1998; Sinclair & ark., 1997; Sinatra & ark.; 2003; Soderberg, 2003; Southerland, Cummis & Anselmo, 2001). Bu makalenin yazarlarına göre ise, bilimin doğası ve tarihi perspektif tabanlı evrim öğretimini, doğadaki ekosistemler ve değişik canlı populasyonlarındaki, özellikle bitkisel populasyonlardaki biyolojik çeşitliliğin sistematik gözlemi; bir öğretme-öğrenme stratejisi olarak çok iyi destekleyebilir. Önerilen yaklaşım, *naturalistik model'e* gönderme yapmaktadır (Rudolph & Stewart, 1998). Naturalistik model, bilimi, insanları doğal dünyanın olgularına yönlendiren; çeşitli kavramsal ve deneysel elemanlardan oluşan etkin bir süreç olarak tanımlamaktadır. Buradan hareketle öğrencilerin sınıf ortamında yalnızca bilimin sonuçları şeklindeki teorik bilgilerle karşılaşması; onların bilimin doğasını ve dolayısıyla evrim teorisini algılamalarını büyük ölçüde engellemektedir. Dolayısıyla doğadaki bitki populasyonlarına ulaşım kolaylığı ve bir bilgisayar programının asla algılatamayacağı etkin doğa incelemeleri, öğrencilerin aşamalı olarak biyolojik çeşitliliği daha sonra da evrimsel değişimi kavramalarına çok önemli bir katkı verecektir. Bu eğitim süreci farklı coğrafyalardan toplanmış farklı populasyonlara ait bitki örneklerinin bir seri içinde, Elstgeest'in (1985) geliştirmiş olduğu sorgulama stratejileri eşliğinde, öğrencilere sergilenmesiyle daha da iyi bir boyuta taşınabilir. Farklı çalışma süreçlerinde de özellikle bilgisayar destekli evrim öğretimi ile naturalistik modele dayanan evrim öğretimi sistematik olarak karşılaştırılmalıdır.

Araştırmacılara göre öğrencilerde evrim teorisinin yeterliliği, inanç ile ilişkisi, evrim teorisini kabul etme, evrim teorisi ve canlıların oluşumu ve insanın evrimi maddelerine yönelik olumlu tutum gelişebilmesi için:

1- Evrim öğretimi konusunda ana referans kaynaklardan [*National Science Education Standarts* (NRC, 1996) ve *Teaching About Evolution and the Nature of Science* (NRC; 1998) vb.] yararlanmak ve bu eserlerdeki evrim ve bilim eğitimi standartlarını ülkemizdeki evrim öğretimi ve biyoloji eğitimi sürecine uyarlamak; ilgili eserlerde belirtilen standartlar kapsamında, evrim konusuna başlamadan önce, öğrencilere bilimin doğası, teori, hipotez, yasa ve gerçek kavramları üzerinde çalışmalar yaptırmak ve öğrencilerin bu konulardaki kavram yanlışlarını fark etmeleri, kabullerini tekrar düşünmeye başlamaları için bilimin doğası ve evrimsel süreçle ilgili problemlerin yer aldığı senaryolar hazırlamak (Baker & Piburn, 1997);

2- Bilimin, metafizik ve dinsel öğretilerden farklı olarak; olgusal içerik bilgisi yüklü ve kanıtlara dayanan önermeler geliştirdiğini örneklendirmek;

3- Evrim teorisine ilişkin tarihsel bir perspektif geliştirmek ve bu amaçla evrim teorisinin tarihsel gelişimi (Lawson, 1995, sf. 13-16) ve bilim tarihiyle ilgili standart kaynaklardan özetlemeler yapmak;

4- Evrim teorisinin bir bilimsel açıklama biçimi olduğunu, bilimsel süreçler ve evrimle ilgili en çok sorulan sorular kullanılarak kavratmak; Baker ve Piburn (1997) ile Clores ve Limjap'ın (2006) belirttiği gibi, yapılandırmacılığa uygun öğretme teknikleri kullanmak (örneğin; evrim teorisine ilişkin alternatif yayınlar izletmek) ve ileri sürülen savların, bilimin doğasına aykırılığını ortaya koymak (Millar 1989) [ifade edilen yöntemde, yapılandırmacılık yaklaşımının, modern bilimi solipsizme (tekbencilik) düşüren yönü (postpozitivism, relativizm ve solipsizm) eleştirilerek, öğrenmenin psikolojik temelleriyle ilişkili yönüne vurgu yapılmalıdır (Delgado, 2002)];

5- Evrim teorisinin iyi kavranabilmesi için ayrıca evrim teorisi odaklı ekoloji bilgileri kazandırmak; özellikle doğal seçim ve adaptasyon kavramlarının anlaşılması ve evrimsel sürecin, *bireyin* doğrudan başka bir *türün bireyine* değişimiyle ilgili olmayıp populasyonlarla ilişkili olduğunu kavratmak ve populasyon genetiği (örneğin; bir populasyondaki değişimin, o populasyonun *gen havuzundaki* genlerin frekansındaki değişimle ilgili olduğunu ve bu süreç sonunda değişimin gelecek nesil bireylerinin *genotipinde* ortaya çıktığını kavratmak) ile ilgili temel bilgi ve kavramları vurgulamak son derece önemlidir.

Ülkemizde evrim öğretimine yönelik çalışmalar yok denilebilecek kadar az olup; bu alanda oldukça fazla çalışmaya gereksinim vardır.

KAYNAKÇA

- A Kansas's Guide to Science*. (2000). Lawrence: University of Kansas, Educational Series 15, Kansas Geological Survey.
- Alles, D. (2001). Using evolution as the framework for teaching biology. *The American Biology Teacher*, 63(1), 20-24.
- Alters, B., J. and Nelson, C., E. (2002). Perspective: Teaching evolution in higher education. *Evolution*, 56(10), 1891-1901.
- American Association for the Advancement of Science. (1989). *Science for all Americans: Project 2061*. Newyork: Oxford University Press.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy*. Newyork: Oxford University Press.
- American Association of University Women. (1992). How schools shortchange girls: A study of major findings on girls and education. Washington , DC: AAUW Educational Foundation, The Wellesley College Center for Research on Women.
- Anderson, D. L., Fisher, K.M., & Norman, G.J. (2002). Development and evaluation of the conceptual inventory of natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 952-978.
- Asghar, A., Wiles, J. R., & Alters. B. (2007). Canadian pre-service elementary teachers' conceptions of biological evolution and evolution education. *Mcgill Journal of Education*. 42 (2), 189-209.
- Aydın, H. (2009) *Eski yunan'da islamin klasik çağına: neden kavramı ve nedensellik*. İstanbul: Bilim ve Gelecek Yayınları.
- Baker, D. R. & Piburn, M. D. (1997). *Constructing science in middle and secondary school classrooms*. Needham Heights, MA : Allyn & Bacon.
- Batuhan, H. (1996). *Bilim ve Şarlatanlık*. İstanbul: YKY.
- Behe, M. (1996). *Darwin's black box: The biochemical challenge to evolution*. New York: The Free Press.
- Bergman, J. (1979). Attitude of university students toward the teaching of creation and evolution in the schools. *Origins*, 6, 64-66.
- Bishop, B. A. & Anderson, C. W. (1990). Student conceptions of natural selection and its role in evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 415-427.
- Blackwell, W. H., Powell, M. J., & Dukes, G. H. (2003). The problem of student acceptance of evolution. *Journal of Biological Education*, 37 (2), 58-67.
- Bowler, P. J. (1985). Scientific attitudes to Darwinism in Britain and America. In D. Kohn (Ed.), *The Darwinian heritage* (pp. 641-681). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Brem, S. K., Ranney, M. & Shindel, J. (2002). Perceived consequences of evolution: College students percieve negative personal and social impact in evolutionary theory. *Science Education*, 20, 1-26.
- Clores, M. & Limjap, A. (2006). Diversity of students' beliefs about biological evolution. *Asia Pacific Journal of Education*, 26 (1), 65-77.
- Cobern, W. W. (1994). Belief, understanding, and the teaching of evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 583-590.
- Crawford, B. A., Zembal-Saul, C., Munford, D., & Friedrichsen, P. (2005). Confronting prospective teachers' ideas of evolution and scientific inquiry using tecnology and inquiry-based tasks. *Journal of Research in Science Teaching*, 42 (6), 613-637.
- Czerniak, C. & Chiarelott, L. (1984). *Science anxiety: An investigation of science achievement, sex and grade level factors* .(ERIC Document Reproduction Service No. ED 243 672).
- Çetinkaya, H. (2006). Evrim, bilim ve eğitim üzerine. *Ege Eğitim Dergisi*. 7 (1), 1-21.
- 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, 583-590.
- Dagher, Z. R., Brickhouse, N., Shipman, H., & Letts, W. (2004). How some college students represent their understanding of scientific theories. *International Journal of Science Education*, 26, 735-755.
- Dagher, Z. R. & BouJaoude, S. (2005). Students' perceptions of the nature of evolutionary theory. *Science Education*, 89, 378-391.
- Delgado, A. M. (2002). Radical constructivism: Between realism and solipsism. *Science Education*. 86, 840-855.
- Demski, W. A. (1999). *Intelligent design: The bridge between science & theology*. Downers Grove, IL: Inter Varsity Press.

- Deniz, H., Donnelly, L., & Yilmaz, 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.
- Dobzhansky, T. (1973). Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. *The American Biology Teachers*, 35, 125-129.
- Elstgeest, J. (1985). The right question at the right time. In Harlen, W. (Ed.). *Primary science: Taking the plunge*. London: Heinemann Educational Books Ltd.
- Fleer, M. & Hardy T. (2001). *Science for Children: Developing a personal approach to teaching*. Australia: Prentice Hall.
- Gould, T. (1982). Darwinism and the expansion of evolutionary theory. *Science*, 216, 380-387.
- Greene, E. D. (1990). The logic of university students' misunderstanding of natural selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 27 (9), 875-885.
- Hull, D. L. (1973). *Darwin and his critics: The reception of Darwin's theory of evolution by the scientific community*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- 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.
- Jackson, D. F. (2000). *Shifting the relationship between personal and professional beliefs and practices with regard to evolution and religion: Three years of feedback from prospective middle school science teachers*. Paper presented at the meeting of the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, New Orleans, LA.
- Jenson, M. S. & Finley, F. N. (1996). Changes in students' understandings of evolution resulting from different curricular and instructional strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, 33 (8), 879-900.
- Kahle, J. B. (1983). *The disadvantaged majority: Science education for women*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 242 561).
- Lawson, A. E. & Weser, J. (1990). The rejections of nonscientific beliefs about life: Effects of instruction and reasoning skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 589-606.
- Lawson, A. E. & Worsnop, W. A. (1992). Learning about evolution and rejecting a belief special creation: Effects of reflective reasoning skill, prior knowledge, prior belief and religious commitment. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (2), 143-166.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching of the development thinking*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing Company.
- Lawson, A. E. (1999). A scientific approach to teaching about evolution and special creation. *American Biology Teacher*, 61, 266-274.
- Lord, T. and S. Marino. (1993). How university students view the theory of evolution. *Journal of College Science Teaching*, 22:353-357.
- Mayr, E. (1991). *One long argument: Charles Darwin and the genesis of modern evolutionary thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Mayr, E. (1997). *This is biology: The science of the living world*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Meadows, L., Doster, E., & Jackson, D., F. (2000). Managing the conflict between evolution and religion. *American Biology Teacher*, 62, 102-107.
- Millar, R. (1989). Constructive criticism. *International Journal of Science Education*, 11, 587-596.
- Moore, R., Mitchell, G., Bally, R., Inglis, M., Day, J., & Jacobs, D. (2002). Undergraduates' understanding of evolution: Ascriptions of agency as a problem for student learning. *Journal of Biological Education*, 36 (2), 65-71.
- National Research Council. (1996). *Teaching about evolution and the nature of science*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Research Council. (1998). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nelson, C. E. & Skehan, J. W. (2000). Effective strategies for teaching evolution and other controversial topics. In *The creation controversy and the science classroom*, (pp. 19-50). Arlington, VA: NSTA Press.
- Norris, S. & Phillips, L. (1994). Interpreting pragmatic meaning when reading popular reports of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 947-967.

- Palmer, D. H. (1999). Exploring the link between students' scientific and nonscientific conceptions. *Science Education*, 83, 639-653.
- Palmquist, S. & Crowley, K. (2007). From teachers to testers: How parents talk to novice and expert children. *Science Education*, 91(5), 783 – 804.
- Passmore, C. & Stewart, J. (2002). A modeling approach to teaching evolutionary biology in high schools. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (3), 185-204.
- 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., Sadler, K.C. (2007). Reliability of the measure of acceptance of the theory of Evolution (MATE) instrument with university students. *The American Biology Teacher*, 69(6), 332-335.
- Scharmann, L. C. (1990). Enhancing and understanding of the premises of evolutionary theory: The influence of a diversified instructional strategy. *School Science Mathematics*, 90, 91-100.
- Scharmann, L. C. (1993). Teaching evolution: Designing successful instruction. *The American Biology Teacher*, 60 (1), 42-45.
- Schibeci, R. A. & Riley, J.P., II. (1986). Influence of students' background and perceptions on science attitudes and achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 177-187.
- Settlage, Jr. J. (1994). Conceptions of natural selection: A snapshot of the sense making process. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (5), 449-457.
- Sinatra, G. M., Southerland, S. A., McConaughy, F., & Demastes, J., W. (2003). Intentions and beliefs in students understanding and acceptance of biological evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 510-528.
- Sinclair, A., Pendarvis, M. P., & Baldwin, B. (1997). The relationship between college zoology students' beliefs about evolutionary theory and religion. *Journal of Research and Development in Education*, 30 (2), 118-125.
- Sipahi, B., Yurtkoru, E.S., Çinko, M. (2006). *Sosyal bilimlerde SPSS'le veri analizi*. İstanbul: Beta Basım.
- Smith, M. U. (1994). Counterpoint: Belief, understanding, and the teaching of evolution. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 591-597.
- Smith, M. U., Siegel, H., & McInerney, J. D. (1995). Foundational issues in evolution education. *Science & Education*, 4, 23-46.
- Soderberg, P. (2003). An examination of problem-based teaching and learning in population genetics and evolution using evolve, a computer simulation. *International Journal of Science Education*, 25 (1), 35-55.
- Somel, N. Ö. Türkiye'de biyolojik evrim kuramı eğitiminin tarihsel ve sosyolojik bir değerlendirmesi <http://www.biyolojiyigitim.yyu.edu.tr/ders/ev/sem/evrb/16.pdf> adresinden 09.10.2008 tarihinde indirilmiştir.
- Southerland, S. A. (2000). Epistemic universalism and the shortcomings of curricular multicultural science education. *Science Education*, 9, 289-307.
- Southerland, S. A., Abrams, E., Cummis, C. L., & Anselmo, J. (2001). Understanding students' explanations of biological phenonema: Conceptual frameworks or P-Prims. *Science Education*, 85, 328-348.
- Southerland, S. A., Sinatra, G. M., & Matthews, M. (2001). Belief, knowledge, and science education. *Educational Psychology Review*, 13, 325-351.
- Stern, L. (2004). Effective assessment: probing students' understanding of natural selection. *Journal of Biological Education*, 39(1), 12-17.
- Stewart, J. & Rudolph, H. (2001). Considering the nature of scientific problems when designing science curricula. *Science Education*, 85, 207-222.
- Taşkın, Ö., Çobanoğlu, E. O., Apaydın, Z., Çobanoğlu, İ. H., Yılmaz, Şahin, Birgül. (2006). *Lisans Öğrencilerinin Kuram (Teori) Kavramını Algılayışları*. XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi'nde sunulan poster. Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Winslow, M. (2008). *Evolution and personal religious belief: Christian biology-related majors' search for reconciliation at a Christian university*. Ph.D. dissertation, Kansas State University, United States, Kansas. Retrieved September 30, 2009, from Dissertations & Theses: Full Text.(Publication No. AAT 3310836).
- Woods, C. S. & Scharmann, L. C. (2001). High school students' perceptions of evolutionary theory. *Electronic Journal of Science Education*, 6(2).
<http://unr.edu/homepage/crowther/ejse/woodsetal.html> adresinden 18 Ocak 2006 tarihinde indirilmiştir.