



FEN ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMİN DOĞASINI ANLAMALARI VE EVRİM TEORİSİNİ KABUL DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ*

*Zeynep YÜCE***

*Arzu ÖNEL****

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının evrim teorisine ve bilimin doğasına bakış açılarını belirlemektir. Ayrıca öğretmen adayları tarafından bazı bilimsel teorilerden hangilerinin kabul gördüğü de belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmaya Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği'nde öğrenim gören toplam 132 öğrenci katılmıştır. Aynı zamanda evrim dersi ve bilimin doğası derslerini alıp almamaları ve cinsiyet gibi bağımsız değişkenlere göre bir farklılık olup olmadığına bakılmıştır. Öğretmen adaylarının bilim ve bilimin doğasını anlamalarında ve evrim teorisini kabul etmelerinde cinsiyetlerine göre bir farklılık belirlenmemiştir. Öğretmen adaylarından bilim ve bilimin doğası dersini alanların bu dersi almayanlara oranla bilim ve bilimin doğasını daha fazla anladıkları buna karşılık evrim teorisini daha az kabul ettikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının yaklaşık %89'u gen teorisini bilimsel bir teori olarak kabul etmiştir. Bu oran, atom teorisinde %84, hücre teorisinde %80, germ teorisinde %61 ve evrim teorisinde %54 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç bize göstermektedir ki, evrim teorisi diğer teorilere oranla öğretmen adaylarının yaklaşık olarak yarısı tarafından kabul görmemektedir. Bilim ve bilimin doğası dersinin, gen, atom, hücre ve germ teorilerinin bilimsel bir teori olarak kabulünde bir etkisi belirlenmemişken, evrim teorisinin kabulünde düşüşe yol açtığı görülmüştür. Fen bilgisi öğretmen adaylarından bilim ve bilimin doğasını daha iyi anlayanların evrim teorisini daha az kabul ettikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: fen bilgisi, bilimin doğası, evrim teorisi.

*Bu makale Crosscheck sistemi tarafından taranmış ve bu sistem sonuçlarına göre orijinal bir makale olduğu tespit edilmiştir.

** Yrd. Doç. Dr. Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD, El-mek: arzuonel@gmail.com

*** Yrd. Doç. Dr. Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD, El-mek: korkmazzeynep@gmail.com

THE COMPREHENSION OF NATURE OF SCIENCE BY SCIENCE TEACHER CANDIDATES AND THE DETERMINATION OF THEIR ACCEPTATION LEVELS OF EVOLUTIONARY THEORY

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the vantage points of the science teacher candidates to the evolutionary theory and the nature of science. Additionally, which scientific theories are proved by teacher candidates is another point. Totally 132 students who study in the Department of Science Teaching in Faculty of Education at Kafkas University have participated in the study. It has been surveyed whether they get evolutionary course and course of the nature of science as well as it is different according to native factors like gender or not at the same time. There is no difference according to gender in the teacher candidates' understanding and science and the nature of science as well as accepting evolutionary theory. It has been identified that the ones who take the science and the nature of science lessons from the teacher candidates have understood the science and the nature of science much more than the ones who don't take these lessons; on the contrary, they have accepted evolutionary theory less. Nearly 89 percent of teacher candidates have accepted gene theory as a scientific theory. This rate has been determined 84 percent in atom theory, 80 percent in cell theory, 61 percent in germ theory, and 54 percent in evolution theory. This result has shown that evolutionary theory is not accepted by nearly the half of teacher candidates beside the other theories. When the lesson of science and the nature of science don't have any influence on the acceptance of atom, cell and germ theories as scientifically, it causes a decline in the acceptance of evolutionary theory. It has been stated that the ones who understand the science and the nature of science better from the teacher candidates have accepted evolutionary theory less.

STRUCTURED ABSTRACT

The physical sciences which try to explain the reasons that tie the events of the universe to each other via the laws, theories, principles, canons, generalizations, scientific phenomena deal with both lively and lifeless nature. Among the most important theories of science field, there are cell, evolution, gene, atom, and germ theories. The subject of evolution has taken part in many education schedules including Turkey. Yet, although the subject is thoroughly handled out in the course, it is not comprehended within all its aspects.

In the surveys of this study, besides many misunderstandings about evolution theory; it has been stated that this theory is an important factor in understanding the science and the nature of science in the comprehension of the evolution. In addition to this, the surveys have indicated that the teacher candidates have limited comprehension about the nature of science and knowledge in the concepts of evolution.

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/ 15 Fall 2015



In this study, the target is to determine how much the evolution theory is approved in comparison with the other scientific theories and the vantage points of the science teacher candidates to the evolution, cell, gene, atom and germ theories are. Additionally, it has been thought that this study would contribute to the solution process of the problems in the education of the evolution theory.

Method

The survey has been performed within 132 science teacher candidates, studying at third and fourth grade in 2012-2013 Education Year at Faculty of Education, Kafkas University. In this survey, three different data collection tools have been used. In the first part, a questionnaire related to the acceptance of five various biological/scientific theories by teacher candidates about cell, gene, evolutionary, germ and atom which are developed by Rutledge and Sadler (2011) has been used. Secondly, a scale to comprehend the nature of science that consists of 10 items, developed by the researchers has been used. The single factorial scale which has ten items and has value more than one, explains %41 of variance. The item head values of 10 itemed scale changes between 47 and 73. The reliability coefficient of Cronbach Alpha has been calculated as 83. Thirdly, the scale of Measure of Acceptance of the Theory of Evolution (MATE) used by Rutledge and Warden (1999) as well as developed by Johnson(1985), consisting of 20 questions related to the determination of perceptions of students over revolutionary theory has been used in order to evaluate the approaches of teacher candidates towards evolutionary theory. The original scale, including 20 items has been reduced to 10 items when translated into Turkish. The single factorial scale which has ten items and has value more than one, explains %39 of variance. The item head values of 10 itemed scale changes between 50 and 75. The reliability coefficient of Cronbach Alpha has been calculated as 82.

Results and Discussion

In this study, there is no difference according to their genders of the science teacher candidates in their comprehension of the evolution theory and in the science and the nature of the science. It has been determined that the ones who get the course of science and the nature of science understand the nature of the science much more than the ones who do not get the course. Yet, they accept the evolution theory less. In this sense, it has been stated that the one who get the course of evolution theory approve the theory less than the ones who do not get the course. Yet, contrary to this result from the study, it has been determined that the ones who get the evolution course have much positive attitudes than the ones who do not get the course according to the studies of Apaydın and Surmeli (2009).

The evolution theory has been accepted by nearly half of the teacher candidates contrary to the other theories. This result has been supported by other surveys in Turkey (Özdemir, 2008; Annaç ve Bahçekapılı, 2012) This rate has been determined as 84 percent in atom theory, 80 percent in cell theory, 61 percent in germ theory, and 54 percent in evolution theory.

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/ 15 Fall 2015



Although the course of science and the nature of science do not have an effect on the acceptance of gene, cell, atom and germ theories as scientific ones, it has caused decrease in the acceptance of the evolution theory. Johnson ve Peeples (1987), Lombrozo ve fri. (2008) have pointed out that there is a positive relation between the comprehension of the students in the nature of science and their acceptance of the evolution theory. This study has indicated that of the science teacher candidates, the ones who comprehend the nature of science have accepted the evolution theory less. Additionally, Annaç ve Bahçekapılı (2012) have pointed out that while there is a positive correlation between the positive attitudes of teacher candidates to the science and their acceptance of evolution theory, there is a negative correlation with the religion.

Despite the fact that there have been development since the establishment of the theory, the studies on this issue can be accepted as an indication that there is not still a solution to the problems in the evolution education and the vantage points to the evolution theories.

It is essential to put an emphasis that on all the phases of education, it is an effective theory in teaching and the evolution theory is also effective in the explanation of the mechanisms (selection, isolation, recombination, adaptation and mutation that provide bio-variation on the contrary to its detachment to the human evolution. Additionally, we assume that the scientific concepts about evolution from the elementary within the education problems in teaching this theory, the science and the religion would share the same idea, the science is not apart from the religion, also the religion does not reject the science; contrarily, they both can be appreciated in close to each other; the trouble is terminated by teaching this fact to the students.

Keywords: science, the nature of science, evolution theory.

Giriş

Sürekli geliştiği, değiştiği ve sınırları belirli olmadığı için bilimin tanımında olduğu gibi bilimin doğasının da ne olduğu konusunda farklı tanımlar yapılmıştır. Lederman (1992), bilimin doğasını “bilimin epistemolojisi, bilimin veya bilimsel bilginin doğasında var olan değer ve inanışlar” olarak tanımlamıştır. Ancak bilimin doğasına ilişkin en açıklayıcı tanım, McComas, Clough ve Al-mazroa (1998)’a aittir. Bu araştırmacılara göre bilimin doğası; bilim tarihi, bilim felsefesi ve bilim sosyolojisi gibi bilimin sosyal yönünü inceleyen disiplinler ile psikoloji gibi disiplinlerin birleşerek oluşturdukları bir çalışma alanıdır. Bilimin doğası, öğrencilerin toplam fen bilgilerini çerçeveleyen evrensel bir kavramdır (Hammrich, 1997). Driver ve ark. (1996), bilimin doğasını anlamamanın fen bilimleri konularını başarılı bir şekilde öğrenmeyi desteklediğini belirtmektedirler. Bundan dolayı eğitimcilerin en önemli görevi öğrencilerin bilimin doğası konusunda kendilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktır (Akt. Özyeral-Bakanay, 2008).

Günümüzde fen bilimlerini öğrenmede ve öğretmede, bilimi ve bilimin doğasını anlamamanın önemi araştırmacıların hemfikir oldukları bir konudur. Çünkü öğrencilerin bilimi anlamalarının bilimin bilinçli tüketicileri olmalarını, bilim ile ilgili konularda karar verme mekanizmalarına katılabilmelerini ve bilimin sunduğu bilgiyi etkin ve doğru bir şekilde öğrenilebilmelerini sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin bilimin doğasını yeterince anlamaları ve geliştirmelerine yardımcı olmak, bilim ve bilimsel çalışmanın amacı, özelliği ve sınırlılıkları konusunda bilinçlendirmek, bilimin nasıl çalıştığı, bilginin nasıl üretildiği konularını en iyi şekilde

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/ 15 Fall 2015



öğrenmelerini sağlamak, dolayısıyla toplumda bilimsel okur-yazarlığı yaygınlaştırmak fen bilimleri eğitimcilerinin en önemli hedefi haline gelmiştir (Abd-El-Khalik ve ark., 2001; İrez, Çakır ve Doğan, 2007; Lederman, 1999). Bilimin doğasının öğrencilere iyi bir şekilde öğretilmesi, toplumların değişmesine neden olan bilginin yaşamsal önemini de kavratacaktır (Wong, 2002).

Fen Eğitimi araştırmacıları tarafından, uzun zamandan beri fen derslerinin öğretiminde ve programlarının düzenlenmesinde fen derslerinin içeriğinin yanı sıra bilimin ve bilimsel bilginin doğasını açıklamak için de çalışmalar yapılmaktadır (Doğan Bora, Arslan ve Çakıroğlu, 2006). Literatürde, öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki yanlış ve eksik bilgilerinin, fizik bilimi kökenli, doğrudan kanıt kullanmayı zorunlu kılan, bilimsel bilginin kesinliğini ima eden epistemolojik algılayışlar tarafından güçlendirildiği gösterilmektedir (Apaydın ve Sürmeli, 2009). Ayrıca yapılan çalışmalarda öğrencilerin bilimin doğası konusunda birçok kavram yanılgısına ve bilimin tanımı, bilim insanlarının özellikleri, bilimin temel varsayımları hakkında geleneksel görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir (Lombrozo, Thanukos ve Weisberg, 2008).

Ryder, Leach ve Driver (1999), bilimin doğasını anlamanın; bilimsel metot ve içerik bilgisi ile bilim adamlarının bilimsel bilgiye nasıl ulaştıklarına ve bilgiyi nasıl kullandıklarına ilişkin olmak üzere iki temel bilgiyi gerektirdiğini belirtmişlerdir. Bilim adamlarının kullandıkları teoriler, kanunlar, modeller, deney teknikleri ve bilimsel yöntemler hakkındaki bilgiler, bilimsel metot ve içerik bilgisi kapsamındadır. Bilim adamlarının bilimsel bilgiye nasıl ulaştıklarına ve bilgiyi nasıl kullandıklarına yönelik bilgi ise bilim adamlarının araştırma problemlerine nasıl karar verdikleri, bilimsel verileri nasıl topladıkları ve yorumladıkları, bilimsel yargıların doğruluğuna nasıl karar verdikleri konularındaki bilgileri içerir.

Günümüz fen eğitimi, öğrencilere bilimsel bilgiyi genel yapısıyla ve bir düşünce biçimi olarak anlama, bilgiye ulaşmada keşfetme sürecini geliştirme, fen-teknoloji ve toplum ilişkilerini kavrama ve bilimsel okur-yazar birey özelliklerinin kazandırılmasına dayalıdır (Şahin ve ark., 2007).

Evrindeki olayları birbirine bağlayan sebepleri, bilimsel olgular, genellemeler, ilkeler, teoriler (kuramlar) ve kanunlarla açıklamaya çalışan fen bilimleri hem canlı hem de cansız doğa ile ilgilenmektedir. Fen alanının en önemli teorileri arasında hücre, evrim, gen, atom ve germ teorileri bulunmaktadır.

Bu bilimsel teorilerden biri olan hücre teorisinin ana fikirlerini, akromatik mikroskopun gelişmesiyle 1838'de Alman botanikçisi M. Schleiden (1804-1881) bütün bitki dokularının hücrelerden yapıldığını söyleyerek kurmuştur. Bu teori, biyolojide yapılmış genelleştirmelerin en geniş ve en temel olanlarından biridir. 1839'da Theodor Schwann'ın (1810-1882) kıkırdak dokusunu inceleyerek, zamanın en önemli bilim adamı olan Schleiden'in etkisi altında, hayvan dokularının da hücrelerden yapıldığını söylemesi üzerine Schleiden'in görüşü kuvvetlenmiştir. Bilim tarihi yazarları hücre teorisinin kurucusu olarak bu iki bilim adamını birlikte göstermektedirler. Teori tam ifadesi ile şöyledir: "Hücreler organizmalardır; hem hayvanlar hem bitkiler bu organizmaların belirli kanunlar altında bir arada toplanması ile teşekkül eder" (Karol, Ayvalı ve Suludere, 1995).

Genetik bilgisi; moleküler biyoloji, hücre biyolojisi, fizyoloji, evrim, ekoloji, sistematik ve davranış bilimi gibi diğer disiplinlerin tam olarak anlaşılması için gereklidir. Genetik, bu nedenle biyolojiyi bütünleştirir ve onun bir nüvesi olarak hizmet görür. Dolayısıyla genetiğin uzun ve zengin bir tarihçeye sahip olması şaşırtıcı değildir. Bu tarihçe için başlangıç noktası, 1860'larda, Orta Avrupa'da bir manastır bahçesidir. Modern genetik teorisi, Augustin'ci bir keşiş ve botanikçi olan Gregor Mendel'in (1822-1884), bezelye bitkilerini kullandığı ve on yıl süren çalışmalarıyla başladıysa da, kalıtım ile ilgili başka teoriler Mendel'den önce de mevcuttu. Ancak Mendel,

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/ 15 Fall 2015



önceden var olan *Karışmalı Kalıtım* teorisini yanlışlayarak modern gen teorisini kurdu. 1866'da yayınlanan Mendel'in bulguları, yüksek yapıli organizmalarda özelliklerin aktarımı için bir temel olarak kabul edilmiştir (Klug, Cummings ve Spencer, 2011).

Germ Teorisini, enfeksiyon hastalıklarını taşıyan hastalık yapıcı mikroorganizmaların bulaşmasının ilk bilimsel açıklamasını yapan Geronimo Fracastorio (1484-1553) kurmuştur. Fracastoria, hastalıkları; doğrudan temasla geçen ve mikroorganizmalar gibi ara ajanlarla bulaşan (humma, verem, göz iltihabı gibi) hastalıklar olmak üzere ikiye ayırmıştır (Garrison, 1906). Viyanalı bir doktor olan MarcusAntoniusvonPlenciz ise 1792'de, "Hastalıklarda Jerm Teorisi" adlı altında yayımladığı bir eserinde konu üzerinde görüşlerini açıklamış ve her hastalığın kendine özgü görülmeyen bir nedeni olduğuna dikkati çekmiştir (URL)

Milattan önce beşinci yüzyılda dahi bilinen ve fen alanının diğer önemli bir bilimsel konusu olan atomun varlığı, Robert Boyle (1661), Isaac Newton (1687) ve Optics (1704) tarafından da kitaplarında kabul edilmişti. Fakat John Dalton' un 1803-1808 yılları arasında geliştirip önerdiği atom kuramı bu alanda en önemli gelişmelerden biri olmuş ve modern atom teorisinin temelini teşkil etmiştir (Mortimer, 1993). Modern atom modelinde, proton ve nötronlardan oluşmuş bir çekirdek ve bu çekirdeğin dışında elektronlar vardır (Petrucci ve Harwood, 1994). Atom teorisi, sadece kimyada değil, aynı zamanda fizik ve biyolojide de geniş etkileri olan bir bilimsel teoridir (Ronan, 1983).

Toplumların gelişmişliğinin göstergesi olan bilim okur-yazarlığının bir alt dalı olan fen okur-yazarlığı için bireylerin bilimin doğasının yanı sıra evrim teorisinin neleri iddia ettiği konusunda da en azından genel anlamda bilgi sahibi olmaları gereklidir.

19. yüzyılda Darwin tarafından geliştirilen evrim teorisi, canlı türlerinin uzun zaman içinde geçirdikleri değişim mekanizmalarının anlaşılmasını sağlamıştır. Darwin'in evrim teorisi sadece canlı türlerinin geçirdiği değişimin anlaşılmasını sağlamakla kalmamış, aynı zamanda evrenin oluşumunun her düzeyinin anlaşılmasına kadar oldukça geniş bir yelpazede etki alanı oluşturmuştur (Bowler, 2002). Darwin'in beş yıl süren dünya gezisinde yaptığı gözlemler, yaşam savaşında bireye üstünlük sağlayan özelliklerin korunduğu diğer özelliklerin giderek ayıklandığı bir süreçte, türlerin değişimlerle oluştuğunu belirtmiştir (Yıldırım, 2006).

NSB (2000) 'de belirtildiği üzere, evrim konusu, Türkiye dahil olmak üzere birçok ülkenin öğretim planında yer almaktadır. Ancak, konu derste yoğun olarak işlense dahi bütün yönleriyle kavranamamaktadır (Akt. Kılıç, 2011). Bu konuda yapılan çalışmalar öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin evrim konusunu anlamakta zorlandıklarını ve kavram yanlışlıklarına sahip olduklarını göstermektedir (Kılıç, 2011). Uluslararası Araştırma Konseyi (NRC) 1998 yılında, evrim teorisi ile ilgili çok fazla kavram yanlışlığı olmasının yanı sıra evrimin doğru algılanmasında bilimin ne olduğunun da anlaşılmasının temel bir faktör olduğuna vurgu yapmıştır (Akt. Ozyeral-Bakanay, 2008). Aynı şekilde öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili yetersiz kavrayış içerisinde oldukları (Moore ve ark., 2002) ve evrimsel kavramlar ile ilgili köklü bir bilgiye sahip olmadıkları anlaşılmıştır (Southerland, Sinatra ve Matthews, 2001).

Ülkemizde bilimsel süreç ve bilimin doğası kavramlarının öğretiminde sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunların çözümü için eğitim sürecinde öğretmen adaylarının eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi (Bağcı Kılıç, 2003) ve bilimin doğası hakkında gerekli bilgi ve donanıma sahip olmaları gerekmektedir. Bu nedenle, bilim ve bilimin özellikleri pek çok ülkenin fen bilimleri eğitimi programlarında son yıllarda vurgulanmaya başlanmıştır (İrez, 2006). Fakat bu konunun Türkiye için yeni olduğu gözükmemektedir (Türkmen ve Yalçın, 2001). Buradan hareketle öğretim sorunlarının çözümü sürecine katkıda bulunacağı düşüncesiyle fen bilgisi

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/ 15 Fall 2015



öğretmen adaylarının bilimin doğası ve evrim teorisine olan bakış açılarını saptamak amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

Fen bilimleri içerisinde evrimin bilimsel bir teori olarak ele alındığı ve tartışıldığı çalışmalara ek olarak diğer bilimsel teorilerle karşılaştırıldığında evrim teorisi farklı mı? Bu sorunun cevabını bulmak için evrim teorisi ile birlikte hücre, gen, germ ve atom teorileri ele alınmış ve evrim teorisinin diğer bilimsel teoriler arasındaki yeri belirlenmeye çalışılmıştır.

Yöntem

Araştırma, Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde 2012-2013 eğitim-öğretim yılında 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören 132 fen bilgisi öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere 3. sınıfta "Bilim ve Bilimin Doğası" dersi ve 4. sınıfta da "Evrım" dersi farklı öğretim üyeleri tarafından verilmiştir. Bu iki farklı dersin, farklı eğitim-öğretim dönemlerinde ve farklı öğretim üyeleri tarafından verilmiş olması, bilim ve bilimin doğası ile evrim konularının araştırmaya katılan öğrenciler tarafından anlaşılması ve kabul edilmeleri hususunda öğretim elemanı etkisini ortadan kaldırmıştır.

Araştırmada, üç farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Birinci bölümde Rutledge ve Sadler (2011) tarafından geliştirilmiş ve araştırmacılar tarafından Türkçe'ye çevrilmiş olan hücre, gen, evrim, germ ve atom teorileri ile ilgili beş farklı biyolojik / bilimsel teorinin öğretmen adayları tarafından kabul görmesi ile ilgili bir anket kullanılmıştır. İkinci bölümde, araştırmacılar tarafından geliştirilen 10 maddeden oluşan bilimin doğasını anlama ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçeğin kapsam geçerliliği, bilim ve bilimin doğası dersini yürüten öğretim elemanları ile birlikte bilim, bilimin doğası ve öğretimi kitapları incelenerek sağlanmıştır. 10 maddeden oluşan ölçeğin KMO katsayısı 0,841; Bartlett Testi $\chi^2 = 395,279$; $p < 0,01$ olarak bulunmuş ve faktör analizi yapılması uygun görülmüştür. Madde analiz çözümlenmesi ve Varimax döndürme işlemi yapılan ölçeğin faktör analizi sonucunda tek faktörde toplanabileceğine karar verilmiştir. 10 madde içeren özdeğeri 1'den büyük olan tek faktörlü ölçek varyansın %41'ini açıklamaktadır. 10 maddelik ölçeğin, madde yük değerleri ,47 ile ,73 arasında değişmektedir. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı ,83 olarak hesaplanmıştır. Üçüncü bölümde ise öğretmen adaylarının evrim teorisine yaklaşımlarını değerlendirebilmek için Johnson'un (1985) geliştirdiği ve Rutledge ve Warden (1999) tarafından öğrencilerin evrim teorisine özel görüşler hakkındaki algılarını belirlemek üzere kullandıkları 20 sorudan oluşan orijinal adı Measure of Acceptance of the Theory of Evolution (MATE) olan Evrim Teorisini Kabul Etme ölçeği kullanılmıştır. Ölçeğin dil geçerliliğini sağlamak için orijinali İngilizce olan ölçek önce Türkçe'ye çevrilmiş daha sonra İngilizce bölümü öğretim elemanları tarafından tekrar İngilizce'ye çevrilmiştir. Orijinal ölçekle çevrilen ölçek karşılaştırılmıştır. Türkçeye çevrilen ölçeğin; KMO katsayısı 0,711; Bartlett Testi $\chi^2 = 629,480$; $p < 0,01$ olarak bulunmuş ve faktör analizi yapılması uygun görülmüştür. Madde analiz çözümlenmesi ve Varimax döndürme işlemi yapılan ölçeğin faktör analizi sonucunda tek faktörde toplanabileceğine karar verilmiştir. 20 maddeden oluşan orijinal ölçek 10 maddeye indirilmiştir. 10 madde içeren özdeğeri 1'den büyük olan tek faktörlü ölçek varyansın %39'unu açıklamaktadır. 10 maddelik ölçeğin, madde yük değerleri ,50 ile ,75 arasında değişmektedir. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı ,82 olarak hesaplanmıştır.

Bulgular

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının evrim teorisini ve bilimin doğasını anlama ve kabul etme düzeylerini ortaya koymak ve bunda cinsiyet ile üniversitede evrim ve bilim ve bilimin doğası derslerini alıp almamaları gibi değişkenlerin etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla yürütülen araştırma sonucunda aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/ 15 Fall 2015



Araştırmaya dahil edilen fen bilgisi öğretmen adaylarının, %44'ünün (58 kişi) erkek, %56'sının (74 kişi) ise bayan oldukları; %48'inin (63 kişi) evrim dersini aldığı, %52'sinin (69 kişi) ise bu dersi almadığı; %52'sinin (68 kişi) bilim ve bilimin doğası dersini aldığı, %48'inin (64 kişi) ise bu dersi almadığı belirlenmiştir.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim ve bilimin doğasını anlama ve evrim teorisini kabul etmelerinin cinsiyetlerine göre farklılaşp-farklılaşmadığına yönelik t-testi sonuçları tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: *Bilim ve Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği Puanları ile Evrim Teorisini Kabul Etme Puanlarının Cinsiyete Göre Farklılaşp-Farklılaşmadığına Yönelik t-Testi Sonuçları*

	Cinsiyet	n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Bilim ve Bilimin Doğasını Anlama	Kadın	74	36,45	7,89	130	0,26	.80
	Erkek	58	36,78	6,61			
Evrime Teorisini Kabul Etme	Kadın	74	29,90	6,46	130	1,52	.13
	Erkek	58	28,09	7,14			

Tablo 1.'de verilen analiz sonuçlarına göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim ve bilimin doğasını anlama ölçeği ve evrim teorisini kabul etme ölçeği puanlarının cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık göstermediği [$t_{(130)}=0,26$; $p>.05$ ve $t_{(130)}=1,52$; $p>.05$] görülmektedir.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim ve bilimin doğasını anlama ve evrim teorisini kabul etmelerinin bilim ve bilimin doğası dersini alıp almamalarına göre farklılaşp-farklılaşmadığına yönelik t-testi sonuçları tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: *Bilim ve Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği Puanları ile Evrim Teorisini Kabul Etme Puanlarının "Bilim ve Bilimin Doğası" Dersine Göre Farklılaşp-Farklılaşmadığına Yönelik t-Testi Sonuçları*

Bilim ve Bilimin Doğası Dersi		n	$\bar{X}$	SD	df	t	P
Bilim ve Bilimin Doğasını Anlama	Evet	68	38,79	8,97	130	3,73	.00*
	Hayır	64	34,25	3,93			
Evrime Teorisini Kabul Etme	Evet	68	27,69	7,14	130	2,50	.01*
	Hayır	64	30,60	6,12			

* $p<0.01$

Tablo 2.'de verilen analiz sonuçlarına göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim ve bilimin doğasını anlama ölçeği puanlarının **bilim ve bilimin doğası** dersini alıp almamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gösterdiği [$t_{(130)}=3,73$; $p<.01$] görülmektedir. Aynı şekilde fen bilgisi öğretmen adaylarının evrim teorisini kabul etme ölçeği puanlarının da **bilim ve bilimin doğası** dersini alıp almamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gösterdiği [$t_{(130)}=2,50$; $p<.05$] görülmektedir.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim ve bilimin doğasını anlama ve evrim teorisini kabul etmelerinin evrim dersini alıp almamalarına göre farklılaşp-farklılaşmadığına yönelik t-testi sonuçları tablo 3'de verilmiştir.

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/ 15 Fall 2015



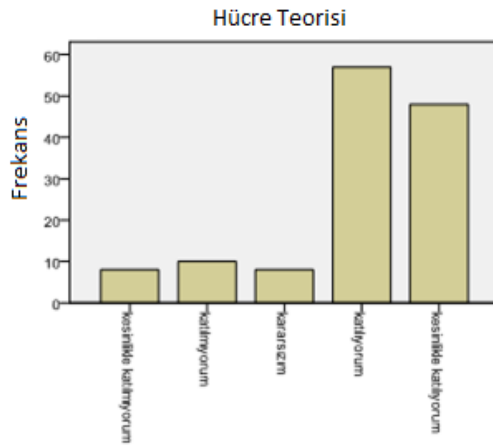
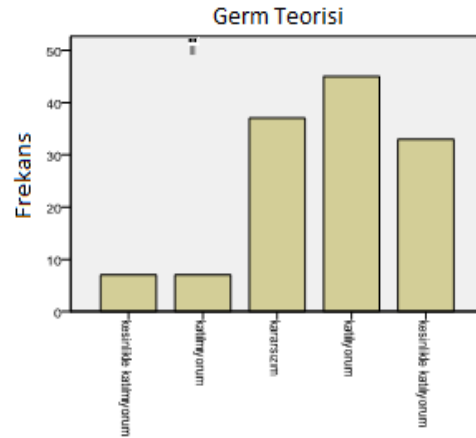
Tablo 3: Bilim ve Bilimin Doğasını Anlama Ölçeği Puanları ile Evrim Teorisini Kabul Etme Puanlarının “Evrin” Dersine Göre Farklılaşp-Farklılaşmadığına Yönelik t-Testi Sonuçları

Evrin Dersi		n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Bilim ve Bilimin Doğasını Anlama	Evet	63	39,44	8,99	130	4,59	.00*
	Hayır	69	33,99	3,92			
Evrin Teorisini Kabul Etme	Evet	63	27,60	7,38	130	2,46	.02**
	Hayır	69	30,46	5,96			

*p<0.01 **p<0.05

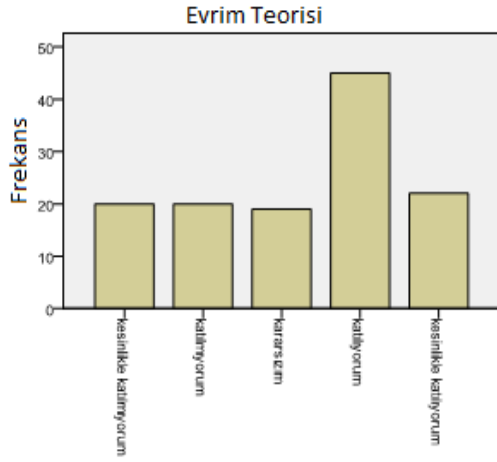
Tablo 3.’de verilen analiz sonuçlarına göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim ve bilimin doğasını anlama ölçeği puanlarının **evrim** dersini alıp almamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gösterdiği [$t_{(130)}=4,59$; $p<,01$] görülmektedir. Aynı şekilde fen bilgisi öğretmen adaylarının evrim teorisini kabul etme ölçeği puanlarının da **evrim** dersini alıp almamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gösterdiği [$t_{(130)}=2,46$; $p<,05$] görülmektedir.

Evrin teorisine ilaveten Hücre, Germ, Gen ve Atom teorilerinin de öğretmen adayları tarafından ne düzeyde benimsendiği şekil 1., şekil 2., şekil 3., şekil 4 ve şekil 5’de verilmiştir.

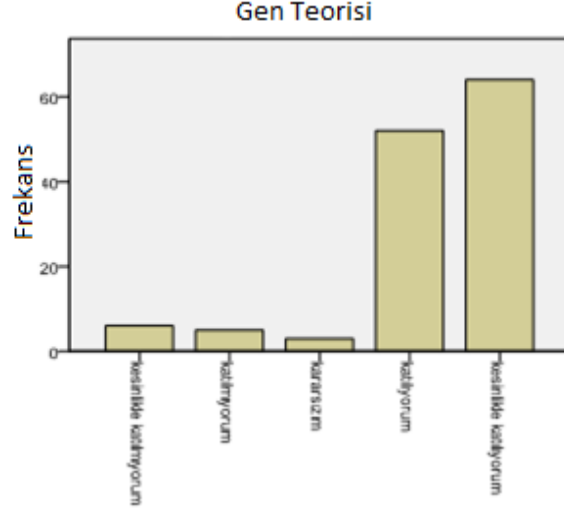
**Şekil 1.** Hücre Teorisi Çubuk Grafiği**Şekil 2.** Germ Teorisi Çubuk Grafiği

Şekil 1.’deki çubuk grafiğinde gösterildiği üzere öğretmen adaylarından yaklaşık %43’ü (57 kişi) bilimsel olarak hücre teorisinin tanımına katıldıklarını, %37’si (48 kişi) ise kesinlikle katıldıklarını belirtmiştir. Buna göre öğretmen adaylarının yaklaşık %80’i hücre teorisini bilimsel bir teori olarak kabul etmiştir.

Şekil 2.’deki çubuk grafiğinde gösterildiği üzere öğretmen adaylarından yaklaşık %35’i (45 kişi) bilimsel olarak germ teorisinin tanımına katıldıklarını, %26’sı (33 kişi) ise kesinlikle katıldıklarını belirtmiştir. Buna göre öğretmen adaylarının yaklaşık %61’i germ teorisini bilimsel bir teori olarak kabul etmiştir.



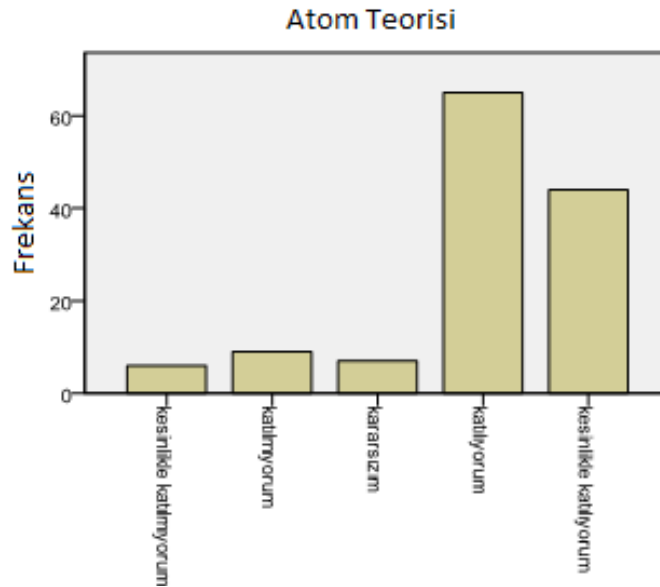
Şekil 3. Evrim Teorisi Çubuk Grafiği



Şekil 4. Gen Teorisi Çubuk Grafiği

Şekil 3.'deki çubuk grafiğinde gösterildiği üzere öğretmen adaylarından yaklaşık %36'sı (45 kişi) bilimsel olarak evrim teorisinin tanımına katıldıklarını, %18'i (22 kişi) ise kesinlikle katıldıklarını belirtmiştir. Buna göre öğretmen adaylarının yaklaşık %54'ü evrim teorisini bilimsel bir teori olarak kabul etmiştir.

Şekil 4.'deki çubuk grafiğinde gösterildiği üzere öğretmen adaylarından yaklaşık %40'ı (52 kişi) bilimsel olarak gen teorisinin tanımına katıldıklarını, %49'u (64 kişi) ise kesinlikle katıldıklarını belirtmiştir. Buna göre öğretmen adaylarının yaklaşık %89'u gen teorisini bilimsel bir teori olarak kabul etmiştir.



Şekil 5. Atom Teorisi Çubuk Grafiği

Şekil 5.'deki çubuk grafiğinde gösterildiği üzere öğretmen adaylarından yaklaşık %50'si (65 kişi) bilimsel olarak atom teorisinin tanımına katıldıklarını, %34'ü (44 kişi) ise kesinlikle

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/ 15 Fall 2015

katıldıklarını belirtmiştir. Buna göre öğretmen adaylarının yaklaşık %84'ü atom teorisini bilimsel bir teori olarak kabul etmiştir.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğrencilerinin beş bilimsel teorisinin (Hücre, Germ, Evrim, Gen ve Atom) kabul görmesi ölçekleri puanlarının bilim ve bilimin doğası dersini alıp almamalarına göre farklılaşp-farklılaşmadığına yönelik t-testi sonuçları tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4: Bilimsel Teorilerin Kabul Görmesinin Bilim ve Bilimin Doğası Dersine Göre Farklılaşp-Farklılaşmadığına Yönelik t-Testi Sonuçları

Bilim ve Bilimin Doğası Dersi		n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Hücre Teorisini Kabul Etme	Evet	67	3,87	1,25	129	1,07	.29
	Hayır	64	4,08	1,00			
Germ Teorisini Kabul Etme	Evet	68	3,59	1,08	127	1,22	.23
	Hayır	61	3,82	1,07			
Evrin Teorisini Kabul Etme	Evet	67	2,99	1,41	124	2,21	.03**
	Hayır	59	3,51	1,22			
Gen Teorisini Kabul Etme	Evet	68	4,27	1,00	128	0,13	.90
	Hayır	62	4,24	1,04			
Atom Teorisini Kabul Etme	Evet	67	3,96	1,00	129	0,59	.56
	Hayır	64	4,06	1,10			

**p<0.05

Tablo 4.'de verilen analiz sonuçlarına göre, fen bilgisi öğretmen adayları tarafından beş bilimsel teorisinin (Hücre, Germ, Evrim, Gen ve Atom) kabul görmesi ölçekleri puanlarından sadece **evrim teorisinin** kabulünde **bilim ve bilimin doğası** dersini alıp almamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gösterdiği [$t_{(124)}=2,21$; $p<.05$] görülmektedir.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğrencilerinin beş bilimsel teorisinin (Hücre, Germ, Evrim, Gen ve Atom) kabul görmesi ölçekleri puanlarının evrim dersini alıp almamalarına göre farklılaşp-farklılaşmadığına yönelik t-testi sonuçları tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: Bilimsel Teorilerin Kabul Görmesinin Evrim Dersine Göre Farklılaşp-Farklılaşmadığına Yönelik t-Testi Sonuçları

Evrin Dersi		n	$\bar{X}$	SD	df	t	p
Hücre Teorisini Kabul Etme	Evet	62	3,82	1,29	129	1,41	.16
	Hayır	69	4,10	1,00			
Germ Teorisini Kabul Etme	Evet	63	3,59	1,10	127	1,14	.26
	Hayır	66	3,80	1,06			
Evrin Teorisini Kabul Etme	Evet	62	2,97	1,46	124	2,19	.03**
	Hayır	64	3,48	1,18			
Gen Teorisini Kabul Etme	Evet	63	4,27	1,04	128	0,17	.86
	Hayır	67	4,24	1,00			
Atom Teorisini Kabul Etme	Evet	62	3,94	1,02	129	0,75	.45
	Hayır	69	4,07	1,06			

**p<0.05

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/ 15 Fall 2015



Tablo 5.'de verilen analiz sonuçlarına göre, fen bilgisi öğretmen adayları tarafından beş bilimsel teorinin (Hücre, Germ, Evrim, Gen ve Atom) kabul görmesi ölçekleri puanlarından sadece **evrim teorisini** kabulünde **evrim** dersini alıp almamalarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir farklılık gösterdiği [$t_{(124)}=2,19$; $p<.05$] görülmektedir.

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasını anlama ölçeği puanları ile evrim teorisini kabul etme ölçeği puanlarının benzerliğine yönelik pearson momentler çarpım korelasyon testi sonuçları tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: Bilimin Doğasını Anlama ile Evrim Teorisini Kabul Etme Arasındaki Benzerliğe İlişkin Pearson Momentler Çarpım Korelasyon Testi Sonuçları

	Evrin Teorisini Kabul Etme	Bilimin Doğasını Anlama
Evrin Teorisini Kabul Etme	1	-,18(**)
Bilimin Doğasını Anlama	-,18(**)	1

N=132 ** $p< 0.05$

Tablo 6'da verilen analiz sonuçlarına göre, fen bilgisi öğretmen adaylarının, bilimin doğasını anlamaları ile evrim teorisini kabul etmeleri arasında düşük düzeyde, negatif yönde ve anlamlı bir ilişki [$r=-,18$; $p<.05$] saptanmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Öğretmen adaylarından bilim ve bilimin doğası dersini alanların bu dersi almayanlara oranla bilim ve bilimin doğasını daha fazla anladıkları buna karşılık evrim teorisini daha az kabul ettikleri belirlenmiştir. Evrim dersi almayan öğretmen adaylarının ise evrim dersini alanlara oranla evrim teorisini daha fazla kabul ettikleri belirlenmiştir.

Evrin teorisinin yeterli kabul görmeyişi ile ilgili tüm bulgulara ilaveten bu çalışmada adı geçen Hücre, Germ, Gen ve Atom teorilerinin de öğretmen adayları tarafından ne düzeyde benimsendiği araştırılmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Öğretmen adaylarının yaklaşık % 89'u gen teorisini bilimsel bir teori olarak kabul etmiştir. Bu oran, atom teorisinde % 84, hücre teorisinde % 80, germ teorisinde % 61 ve evrim teorisinde % 54 olarak belirlenmiştir. Bu sonuç bize göstermektedir ki, evrim teorisi diğer teorilere oranla öğretmen adaylarının yaklaşık olarak yarısı tarafınan kabul görmemektedir. Bu da, evrim teorisinin, diğer bilimsel teorilere oranla üzerinde en fazla tartışmanın yapıldığı bir teori olarak karşımıza çıktığını göstermektedir.

Bilim ve bilimin doğası dersinin, gen, atom, hücre ve germ teorilerinin bilimsel bir teori olarak kabulünde bir etkisi belirlenmemişken, evrim teorisinin kabulünde ise anlamlı bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada bilim ve bilimin doğası dersi alan öğretmen adaylarının evrim teorisini daha az oranda kabul ettikleri belirlenmiştir.

Johnson ve Peeples (1987), Lombrozo ve ark. (2008); öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları ve evrim teorisini kabul etmeleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu, bilim ve bilimin doğası hakkında yetersiz bilgiye sahip öğrencilerin evrim teorisini bilimsel bir teori olarak görmekte kararsız kaldıklarını belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada da öğretmen adaylarının evrim teorisini kabullenişleri, bilime karşı olumlu tutuma sahip olmaları ile pozitif korelasyon gösterirken, dindarlık ile negatif korelasyon gösterdiği belirtilmiştir (Annaç ve Bahçekapılı, 2012). Yapılan bu çalışmada ise düşük düzeyde de olsa negatif yönde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Fen

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/ 15 Fall 2015



bilgisi öğretmen adaylarından bilim ve bilimin doğasını daha iyi anlayanların evrim teorisini daha az kabul ettikleri belirlenmiştir. Evrim teorisi, tüm bilimsel ispatlara rağmen günümüz dünyasında hâlâ yeterince kabul görmemektedir (Özyeral-Bakanay, 2008). Dagher ve BouJaoudge (2005) 'a göre evrim teorisiyle ilgili kavramsal zorluklar, bilimsel olmayan açıklamalar ve bilim ile dindeki yanlış algılamalar, öğrencilerin evrim teorisini bilimsel bir teori olarak algılamalarını engellemektedir. Yapılan bu çalışma da göstermiştir ki fen bilgisi öğretmen adaylarının yaklaşık olarak yarısı tarafından evrim teorisi bilimsel bir teori kabul görmemektedir. Genel anlamda bakıldığında ise teorinin kurulduğu günden bu yana yaklaşık 150 yıldır, teoriye karşı olan dini direnç hâlâ devam etmektedir (Annaç ve Bahçekapılı, 2012). Örneğin Almanya'da halkın yaklaşık %20'si biyolojinin temel teorisi olan evrim teorisini dini sebeplerden dolayı reddetmektedir. Diğer Avrupa ülkelerinde de durum benzerdir. Amerika'da biyoloji profesörlerinin (4 Müslüman, 3 Hristiyan) ve biyoloji öğretmenlerinin (14 Müslüman, 6 Hristiyan) evrime ve evrim eğitime yönelik düşüncelerinin araştırıldığı çalışmada, 20 öğretmenden 9'unun evrim teorisini kabul ettiğini, 5'i ise dini inançlarıyla çeliştiği gerekçesi ile reddettiğini ifade etmiştir. Evrim teorisini reddeden bu 5 öğretmenden 4'ünün Müslüman olması, evrim teorisine yaklaşımda dinlerin etkisinin de olduğunu ortaya koymaktadır. Türk ve Alman öğretmenler üzerinde yapılan çalışmada, Türk öğretmenlerden 7'si evrim konusuna bakış açısının bireylerin dini inançlarına göre farklılık gösterdiğini söylerken, Türk öğretmenlerin -Alman öğretmenlerin aksine- konunun öğretilmemesi yönündeki beklentilerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Kılıç, 2012).

Yapılan bir çalışmada fen bilgisi öğretmen adayları ile biyoloji bölüm öğrencileri arasında evrim dersi almayanların evrim dersini alanlara kıyasla evrim teorisine karşı daha fazla olumsuz tutum içerisinde oldukları görülmüştür (Apaydın ve Sürmeli, 2009). Ancak yapılan bu çalışmada ise öğretmen adaylarının evrim dersi almalarından sonra evrim teorisini daha az kabul ettikleri belirlenmiştir. Çalışmalardan çıkan bu farklı sonuçlardan, evrim dersinin işlenmesi sırasında farklı değişkenlerin etkililiğinin olabileceği düşünülebilir ve bu da bir araştırma sorusu olarak karşımıza çıkabilir.

Yapılan bu çalışmada evrim teorisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının yaklaşık olarak yarısı tarafından kabul görmediği belirlenmiştir. Bu sonuç Türkiye'de yapılan başka çalışmalarla da desteklenmektedir. Bir grup Fen Bilgisi ve Biyoloji öğretmenleri üzerinde yürütülen bir çalışmaya göre evrim kuramının ya tamamen ya da büyük ölçüde benimsenmediği ve hizmet süresi azaldıkça da evrim kuramının onaylanma oranının azaldığı ortaya konulmuştur (Özdemir, 2008). Annaç ve Bahçekapılı (2012), biyoloji öğretmen adaylarının evrim teorisini anlama ve kabul seviyelerinin düşük olduğunu belirtmişlerdir. Genel anlamda fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji bölüm öğrencilerine kıyasla evrim teorisine karşı daha fazla olumsuz tutum içerisinde oldukları görülmüştür. Aynı zamanda birçok farklı bölümde eğitim gören lisans öğrencileri üzerinde yapılan anket çalışmasında genel olarak lisans öğrencilerinin evrim teorisini düşük düzeyde kabul edenler kategorisinde oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin evrim teorisiyle ilgili tutumlarını etkileyen başlıca nedenler arasında, teori, yasa ve hipotez gibi bilimin doğasıyla ilgili kavramlar hakkındaki eksikliklerin yanı sıra, evrim teorisinin içerik bilgilerine (doğal seçim, adaptasyon, mutasyon, varyasyon kavramları vb.) ve bilimsel bilgiyle bilimsel olmayan bilgi (geleneksel ve dinsel inançlar) arasındaki farklılıkları algılamaya yönelik eksiklikler de bulunmaktadır (Apaydın ve Sürmeli, 2009).

Bu alanda yapılan çalışmalar, teorinin kurulduğu günden bu yana yaşanan gelişmelere rağmen, evrim teorisine karşı bakış açılarının ve evrim öğretiminde yaşanan sorunların hala çözülmediğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Bu sorunların giderilmesi için evrim teorisinin içeriğinin sadece insanın evrimi ile ilgili olmadığını aksine biyoçeşitliliği sağlayan mekanizmaların (seleksiyon, izolasyon, rekombinasyon,

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/ 15 Fall 2015



adaptasyon ve mutasyon vb.) açıklanması ve öğretiminde etkili bir teori olduğunun bütün eğitim kademelerinde vurgulanması gerekmektedir. Ayrıca söz konusu teori ile ilgili öğretim sorunlarının da ilköğretimden itibaren evrimle ilgili bilimsel kavramların, din ile bilimin ortak payda da birleşebileceğinin, bilimin din dışı olmadığı, aynı şekilde dinin de bilimi reddetmediğinin, bilakis iç içe değerlendirilmeleri gerektiği gerçeğinin öğrencilere öğretilerek giderilebileceği kanısındayız.

KAYNAKÇA

[Online]: Erişim tarihi: 13.12.2013, URL: <http://www.mikrobiyoloji.org>.

Abd-El-Khalick, F., Lederman, N.G., Bell, R. L. & Schwartz, R.S. (2001). "Views of nature of science questionnaire (VNOS): Toward validand meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science." *Annual International Conference of the Association for the Education of teachers in Science (AETS)'da sunulmuş bildiri*, Costa Mesa, CA.

Annaç, E. & Bahçekapılı, H.G. (2012). Understanding and acceptance of evolutionary theory among Turkish university students. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 13 (1), 1-11.

Apaydın, Z. ve Sürmeli, H. (2009). Üniversite Öğrencilerinin Evrim Yönelik Tutumları. *İlköğretim Online*, 8(3), 820-842. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 03.01.2014 tarihinde indirilmiştir.

Bağcı Kılıç, G. (2003). Üçüncü Uluslar Arası Matematik Ve Fen Araştırması (TIMSS): Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma Ve Bilimin Doğası. *İlköğretim-Online*, 2(1), 42-51, [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 03.01.2014 tarihinde indirilmiştir.

Bowler, J. P. (2002). *Doğanın Öyküsü*. Barış Mater (Ed.), Meltem. Mater (Çev.), İstanbul: İzdüşüm.

Dagher, Z. R. & Boujaoude, S. (2005). Student's perceptions of the nature of evolutionary theory. *Science Education*, 89, 378-391.

Doğan Bora, N., Arslan, O. ve Çakıroğlu, J. (2006). Lise Öğrencilerinin Bilim ve Bilim İnsanı Hakkındaki Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31: 32-44.

Driver, R., Leach, J., Millar, R. & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham: Open University Press.

Garrison, F. H. (1906). Fracastorius, Athanasius Kircher and the Germ Theory of Disease. *Science. American Association for the Advancement of Science, New Series*, Vol. 31(796), 500-502

Hammrich, P.L. (1997). Confronting teacher candidates conceptions of the nature of science. *Journal of Science Education*, 8(2), 141-151.

İrez, S. (2006). Are we prepared?: An assessment of preservice science teacher educators' beliefs about nature of science. *Science Education*, 90, 1113-1143.

İrez, S., Çakır, M. ve Doğan, Ö. (2007). Bilimin Doğasını Anlamak: Evrim Eğitiminde Bir Önkoşul. *Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumunda sunulmuş bildiri*, Malatya.

Johnson, R. L. & Peeples, E.E. (1987). The role of scientific understanding in college. *American Biology Teacher*, 49, 93-96.

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/ 15 Fall 2015



- Johnson, R. L. (1985). *The acceptance of evolutionary theory by biology majors in colleges of the West North Central states*. Unpublished doctoral dissertation, University of Northern Colorado, Greeley.
- Karol, S., Ayvalı, C. Ve Suludere Z.(1995). *Hücre Biyolojisi* (3. Baskı). Ankara: Gözde Repro Ofset.
- Kılıç, D.S. (2011). “Biyoloji Dersinde Evrim Konusunun İşlenmesini Etkileyen Faktörler.”Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, D.S. (2012). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Evrim Öğretimi Niyetleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 42: 250-261.
- Klug, W.S., Cummings, M. R. & Spencer, C.A. (2011). *Genetik Kavramlar*. (Çeviri Editörleri: Öner, C. ve ark.). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of there search. *Journal of Research inscience Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N.G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.
- Lombrozo, T., Thanukos, A. & Weisberg, M. (2008). The importance of understanding the nature of science for accepting evolution. *Evolution: Education and Outreach*, 1(3), 290-298.
- Mccomas, W. F., Clough, M. P. & Al-Mazroa, H. (1998). The role and character of the nature of science in science education. *Science&Education*, 7(6), 511-532.
- Moore, R., Mitchell, G., Bally, R., Inglis, M., Day, J. & Jacops, D. (2002). Undergraduates' understanding of evolution: Ascriptions of agency as a problem for student learning. *Journalof Biological Education*, 36(2), 65-71.
- Mortimer, C. E. (1993). *Modern Üniversite Kimyası* (3. Baskı). (Çev: Altınata, T. ve ark.). İstanbul: Çağlayan Kitabevi.
- Özdemir, O. (2008). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Evrim Teorisini Benimseme ve Anlama Güçlüklerinin İncelenmesi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 33, (354): 19-27.
- Özyeral-Bakanay, Ç. D. (2008). “Biyoloji Öğretmen Adaylarının Evrim Teorisine Yaklaşımları ve Bilimin Dogasına Bakış Açıları.”Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Petrucchi, R.H. & Harwood, W.S. (1994). *Genel kimya, Prensipler ve Modern Uygulamalar* (6. Baskı). (Çev: T. Uyar). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Ronan, C. A. (1983).*Bilim Tarihi- Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Gelişmesi*.(Çev: E. İhsanoğlu, F. Günergun) Tübitak yayınları/ Akademik Dizi I.
- Rutledge, M. L. & Sadler, K. C. (2011). University students' acceptance of biological theories—is evolution really different? *Journal of College Science Teaching*. Vol. 41(2), 38-43.
- Rutledge, M. L. & Warden, M. A. (1999). The development and validation of the measure of acceptance of the theory of evolution instrument. *School Science & Mathematics*, 99, 13–18.
- Ryder, J., Leach, J. & Driver, R. (1999). Undergraduate science students’ images of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(2), 201-219.

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/ 15 Fall 2015



- Southerland, S. A., Sinatra, G. M., & Matthews, M. (2001). Belief, knowledge and science education. *Educational Psychology Review*, 13, 325-351.
- Şahin, N., Görgen, İ., Şeker, H. ve Deniz, S. (2007). Fen-Matematik ve Sosyal Alan Öğretmenlerinin Bilimin Doğasını Anlamaya Yönelik Tutumları. *Milli Eğitim Dergisi*, 174, 43-53.
- Turkmen, L. ve Yalcın, M. (2001). Bilimin Doğasının Eğitimdeki Yeri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 189-195.
- Wong, D. E. (2002). To Appreciate Variation Between Scientist: A Perspective for Seeing Science's Vitality. *Science Education*, 86, 386-400.
- Yıldırım, C. (2006). *Bilim tarihi* (10. Baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi.

Citation Information/KaynakçaBilgisi

- Yüce, Z. ve Önel, A. (2015). “Fen Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasını Anlamaları Ve Evrim Teorisini Kabul Düzeylerinin Belirlenmesi / The Comprehension Of Nature Of Science By Science Teacher Candidates And The Determination Of Their Acceptation Levels Of Evolutionary Theory”, *TURKISH STUDIES -International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic-*, ISSN: 1308-2140, (Prof. Dr. H. Ömer Karpuz Armağanı), Volume 10/15Fall 2015, ANKARA/TURKEY, www.turkishstudies.net, DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.8476>, p. 857-872.