

Lisans Öğrencilerinin Kuram (Teori) Kavramını Algılayışları*

Özgür Taşkın, Elif Omca Çobanoğlu, Zeki Apaydın,
İ. Hakan Çobanoğlu, Bahar Yılmaz ve Birgül Şahin

Özet

Bu araştırmanın amacı lisans öğrencilerinin kuram kavramını nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak ve bu algılayışların nedenlerini sorgulamaktır. Araştırma 2004 Eylül ayında başlamış olup 2 yıl boyunca 4 farklı öğretim döneminde Karadeniz Bölgesindeki bir üniversitede yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini Eğitim Fakültesinde bilim dersleri alan fen bilgisi, okul öncesi ve sınıf öğretmenliği bölümü ile Fen-Edebiyat Fakültesi biyoloji bölümündeki 2. ve 3. sınıf lisans öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanılmasına dayalı olup 4 aşamadan oluşmaktadır. Nitel analiz sonuçlarına dayalı olarak, öğrencilerin kuram ile yasa kavramı arasında bir ayırımı gidemedikleri, gitseler bile bu farklılığı tam olarak kavrayamadıkları belirlenmiştir. Nicel analiz sonuçlarına göre ise cinsiyet, ailenin sosyo-ekonomik durumu, ebeveynlerin politik görüşleri ve yaşam çevreleri öğrencilerin kuram kavramını algılayışlarını etkilememektedir. Ancak öğrencilerin kişisel politik görüşleri istatistiki olarak anlamlı fark göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Kuram, bilimin doğası, algılama

Giriş

Araştırmalar, bilimin doğasını oluşturan *kuram*, *yasa* ve *hipotez* gibi kavramlar hakkında ciddi yanlışlar veya eksik bilgiler olduğunu vurgulamaktadır (Baker ve Piburn, 1997; Dagher ve BouJaoude, 1997; Dagher ve ark., 2004; Dagher ve BouJaoude, 2005; Lawson, 1995; NRC [National Research Council], 1998; Norris ve Phillips, 1994; Smith ve ark., 1995). Böylesi bir eksiklik bilim eğitiminde, özellikle bilimin doğasının doğru algılamasında çok büyük sorunlar yaratmaktadır. Öğrencilerin bir bilimsel açıklama biçimi olarak *kuram* kavramını sadece bir *kam* ya da *zan* olarak algılamaları, bilimin özel ve çok önemli kuramların olgusal bir bilgi içeriği taşımadığı yanlışını doğrulamaktadır (Alters ve Nelson, 2002; Dagher ve BouJaoude, 2005; NRC, 1998). Bu durum da, “Niçin biyoloji biliminin önemli bir kuramı olan *evrim kuramı* ile *bilimsel bilgi* statüsü taşımayan bilgiler ilişkilendirilmektedir?” sorusunun yanıtını oluşturmaktadır. Bu bağlamda, “Bilimsel açıklama tiplerinden kuram ve yasa

* *Kuram kavramı teori ile aynı anlamda kullanılmaktadır.*

Özgür Taşkın, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, otaskin@indiana.edu veya otaskin@omu.edu.tr

E. Omca Çobanoğlu, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü. eomca@omu.edu.tr

Hakan Çobanoğlu, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, BÖTE Bölümü, hakanc@omu.edu.tr

kavramlarının bilimdeki anlamları, görevleri ve birbirleriyle ilişkileri nedir?” sorusu ve bu sorunun yanıtı bilim eğitimi yönünden büyük bir önem kazanmaktadır.

Bilimsel anlamda *kuram*, içeriğinde gerçekler, yasalar, çıkarımlar, bilimsel öngörüler ve test edilmiş hipotezler bulunan doğanın ya da fiziksel evrenin belirli yönlerini açıklama gücüne sahip, son derece iyi desteklenmiş önermelerdir (NRC, 1998). Taşkın’a (2006) göre kuram ise, sistematik gözlemler sonucunda elde edilen kanıtlarla desteklenmiş ve olgulara ait davranışların nedenini açıklayan; yeni bilimsel araştırmalar için sorular üretme ve öngörüler geliştirebilme potansiyeline sahip ve modifiye edilebilen kapsamlı önermelerdir. Elektromanyetik kuram, atomik kuram, evrim kuramı, görelilik kuramı ve kıta tektoniği kuramı bilimsel kuramlara örnek olarak verilebilirler (NRC, 1998; Lawson, 1995). Lawson’a (1995) göre ise *kuram*, birbiri ile ilişkili olgu sınıflarının oluşlarını ve davranışlarını açıklama gücüne sahip çeşitli önerme tiplerinin (ikinci dereceden kuramlar, yasalar, hipotezler vb.) oluşturduğu kapsayıcı, tümel bir önerme şeklinde anlaşılmalıdır.

Yasa ise fiziksel evrenin belirli yönlerinin belirlenmiş koşullar altındaki davranışlarını betimleyen bir genellemedir (NRC, 1998). Lawson’a (1995) göre ise yasa, belirli koşullar altında doğaya ait bir olgu kümesindeki yapısal ve davranışsal düzenliliği özetleyen genel bir önerme olarak algılanmalıdır. Dolayısıyla yasa, “doğal dünyanın olgularının bazı yönlerinin, tanımlanmış belirli koşullar altında çalışma düzenliliğini ortaya koyan genellemelerdir” şeklinde tanımlanabilir. Bilimde, sadece, yasa niteliğindeki önermelerle ifade edilen düzenlilik örüntülerini bulmak önemli değildir; aynı zamanda, bu düzenlilik örüntülerinin neden-sonuç ilişkisini açıklamak; yeni sorular üretmek ve bilimsel eylemin hedeflerini belirlemek de önemlidir. Bu da ancak kuramlarla olabilmektedir (Lawson, 1995; Nelson ve Skehan, 2000; Rudolph ve Stewart, 1998).

Bu açıklamalar ışığında bir önerme ya da önermelerden oluşan kompleks bir açıklama biçimi, kuram niteliğini kazanmadan önce deneylerle tekrar tekrar test edilebilmeli ve gerekirse yeni verilerle kapsamı genişletilebilmeli veya daraltılabilmelidir (Lederman ve ark., 2002). Suppe’ye (1977) göre, bilimsel kuramlar son derece iyi kurgulanmış, çok iyi desteklenmiş ve iç tutarlılığı son derece yüksek olan açıklama sistemleridirler. Bu tanımlamalardan hareketle bilimsel kuramlar, birden çok bilim alanını ilgilendiren, sanki birbirleriyle ilgisizmiş gibi görünen olgu kümelerini ilişkilendiren, üst kuramsal açıklama dizgeleri oluşturmaya yararlar (Brickhouse ve ark., 2000; Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004; Rudolph ve Stewart, 1998; Smith ve Scharmann, 1999). Daha da önemlisi kuramlar, yeni araştırma problemlerinin geliştirilmesi ve yeni araştırmalara rehberlik etmesi bakımından son derece büyük öneme sahiptirler (Lederman ve ark., 2002). Başka bir boyutuyla da bilimsel kuramlar doğrudan test edilemez niteliğine sahip önermelerdir. Bundan dolayı kuramları desteklemek ve geçerliklerini kanıtlamak için yalnızca dolaylı kanıtlardan yararlanılabilir. Bilim adamları kuramlardan test edilebilir, özgün öndeyiler geliştirebilirler ve bu öndeyileri somut verilerle test edebilirler. Böylece öndeyiler ve kanıtlar arasındaki uzlaş, test edilen kuramın güvenilirlik derecesini arttırmaya yardım eder (Bianchini ve Colburn, 2000; Lederman ve ark., 2002).

Gözlemlerden betimleme niteliğinde önermeler oluşturmak ve yine gözlemler aracılığı ile kestirimlerde bulunduğumuz bir önerme sistemi oluşturmak arasındaki farklılık ilişkisi, bilimsel kuramlar ile yasalar arasındaki farklılık ilişkisini açıklar: Bilimsel yasalar *gözlenen* olgular arasındaki ilişkileri *betimleyici* önermelerdir. Bu durumun aksine kuramlar ise, gözlenebilen olgular ve bu olgulardaki düzenliliklerin *neden sonuç* ilişkisini *açıklayan* ve *kestirimlerde* bulunan *önerme sistemleridirler* (Özlem, 2003; Ströker, 1995; Smith ve Scharmann, 1999).

Bu açıklamalardan hareketle bir *kuram*, “Güncel kanıtlara dayanan akla en uygun (mantıklı) açıklamaları temsil eden ve geçerliğini sağlayan çok çeşitli kanıtlar tarafından desteklenen üst düzey açıklama biçimi” şeklinde tanımlanabilir (Rudolph ve Stewart, 1998; Smith ve Wenk, 2006). Sonuç olarak kuramlar ve yasalar, bilimsel bilginin farklı biçimlerini oluşturmakta olup; hiçbir zaman biri diğerine dönüşemez (Lederman ve ark., 2002). Bu bağlamda kuramlar da yasalar kadar bilimsel güvenilirliğe sahip önermelerdir.

Literatür

Batıda kuram ve yasa kavramlarının tanımlanmaları ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin algılanmasındaki sorunlar son 15 yıldır yapılan çalışmalar ile irdelenmektedir. Benzer şekilde var olan bilimsel süreç ve bilimin doğası kavramlarının mekanik olarak algılanmasından kaynaklanan problemler de literatürde birçok kez vurgulanmıştır (NRC, 1998).

Batıda olduğu gibi ülkemizde de bilimsel süreç ve bilimin doğası kavramlarının öğretiminde problemler yaşanmaktadır (Bağcı Kılıç, 2003). Bu nedenle, fen eğitimcileri, fen ve teknoloji programlarında felsefi, psikolojik ve sosyolojik boyutlar bakımından değişikliklere giderek, fen öğretiminin yanında eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik, bilimsel araştırma (scientific inquiry) yoluyla fen öğretmeyi amaçlamaktadırlar (Bağcı Kılıç, 2003). Bilimsel süreçlerin öğretimi, bugünün eğitim ortamlarında, ülkelerin ortak amacı haline gelen bilimsel okuryazarlık seviyesine yükselmek için gereklidir. Bu nedenle bilimsel araştırmaya bazı ülkelerin fen programlarında da geniş yer verilmeye başlanmıştır (Bağcı Kılıç, 2003; NRC, 1996). Literatürde fen eğitiminde bilimin doğası boyutunun tam anlamıyla öğretilememesinin, öğrencilerin bilim insanı kavramına karşı tutumlarını ve bilim insanı olma yolundaki özgüvenlerini kaybetmelerinde etkili olduğu belirlenmiştir (Balkı ve ark., 2003). Fen eğitiminde bilimin doğasının ve bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasına eğitimin ilk yıllarından başlanmalıdır. Bunun bilimsel okuryazarlığın yaygınlaştırılmasına olumlu katkıları olacaktır (Taşar, 2002).

Yapılandırıcılığa göre bilim; bilim toplumu tarafından kabul edilen bilimsel ilkelerden (prensiplere) hareket ederek doğal ve tasarlanan olaylarla ilgili tahminler yapmak ve fiziksel evreni ve doğayı anlamak için bilim adamları tarafından oluşturulur (Baker ve Piburn, 1997; Gürses ve ark., 2005). Bilimi anlamının, bilimin pek çok yönüyle ilgili görüşleri elde etmekten geçtiği ve bilimsel yöntemlerin ve içerik niteliğindeki bilimsel bilgilerin, bilim insanları tarafından kullanılan yasalar, kuramlar, kavramlar ve deneysel etkinliklerden meydana geldiği ileri sürülmektedir (Ryder ve ark., 1999).

Bilimin doğası kavramı, bir insan uğraşı olarak bilimin sosyal uygulamaları, düzenlenmesi, bilimsel süreçler ve bilimsel açıklama tipleri (kuram, yasa vb.) gibi unsurlardan oluşur (Baker ve Piburn, 1997; NRC, 1996). Ryder ve arkadaşlarına (1999) göre de bilimin doğası, bilim adamlarının araştırmaya yön veren verileri nasıl topladığını, nasıl yorumladığını ve nasıl kullandığını açıklamaktadır. Bilimin doğasının önemli noktalarından biri de öğrencilerin sahip oldukları bilimsel değerleri ve varsayımları, bilimsel bilgiyi geliştirmek için içselleştirmelerini sağlamaktır (Zeidler ve ark., 2002).

Driver ve arkadaşları (1996) bilimin doğasını anlamamanın, bilimi öğrenmede en önemli nokta olan kanıt ile açıklama arasındaki bağlantıyı anlamayı içerdiğine vurgu yapmaktadır. “Öğrencinin kanıtları yorumlama biçimi, kafasındaki kurama olan bağlılığından etkilenir”. Driver ve arkadaşlarına (1996) göre, bilimi, çağdaş kültürün temel ögesi olarak görebilmek için bilimin doğasını anlamak gerekir. Bilimin doğasını öğrenmek, bilimin doğası hakkındaki özellikle de bilimsel çevreleri tarafından ortaya konan, genelleştirilmiş yargıları anlama konusunda bilinçlenmeye ve bilimin içeriğini öğrenmede başarılı olmaya yardım etmektedir (Driver ve ark., 1996).

Harty ve arkadaşları (1991) ise, bilimin doğasını anlamamanın bilime karşı olumlu tutum geliştirmeden bağımsız olduğunu, diğer taraftan bilimin yapısını iyi anlamamanın bilim ve bilim öğretimine karşı olumlu tutumlar geliştirmeyi etkilediğini göstermiştir.

Bilimin doğası üzerine yapılmış araştırmalar, öğretmenlerin bilimin doğasını öğrencilere öğretirken, öğrencilerin konuyla ilgili doğru kavram geliştirmelerini sağlayacak şekilde yol göstermeleri gerektiğini önermektedirler (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Bell ve ark., 2000).

Öğrencilerin bilimin doğasını anlamalarına ilişkin araştırmalar ortak bulgulara sahiptir. En çok ortaya çıkan bulgular ise, öğrencilerin bilim ve bilim adamı konusundaki anlayışlarının yeterli olmadığıdır (Macaroğlu ve ark., 1999). Bilimin doğası ve bilimin gelişimindeki önemli rolüne rağmen, kuram kavramı fen programlarında hak ettiği yeri almış değildir. Bu nedenle kuram, yasa ve hipotez gibi önemli kavramları içinde barındıran bilimin doğasıyla ilgili kazanımlara gereken önem verilmelidir. Bilimin doğası kapsamında kullanılan *kuram*, *yasa* ve *hipotez* gibi kavramlar hakkında oldukça fazla yanlışlar (kavram yanlışları) veya eksik bilgiler mevcuttur (Smith ve ark., 1995; Norris ve Phillips, 1994). Bu durum özellikle evrim kuramı gibi, toplumsal düzeyde çelişkili olduğu varsayılan bilimsel kuramların, öğrenciler tarafından algılanmasında ve kabulünde olumsuz etki yaratmaktadır (Apaydın ve Sürmeli, 2006). Bilimin doğasına yönelik diğer araştırmalarda da evrim kuramının anlaşılmasının nedenleri arasında, *kuram*, *yasa* ve *hipotez* gibi kavramlar hakkında yanlışların olduğu vurgulanmaktadır (NRC, 1998; Lawson, 1995; Baker ve Piburn, 1997). Yine bir çok çalışma, öğrencilerin kuram ile yasanın ilişkisi ve kuramın yasa karşısındaki statüsü hakkında eksik epistemolojik bilgilerinin, evrim kuramının kabul edilmesinde ve anlaşılmasında olumsuz etki yarattığını vurgulamaktadır (Lawson, 1999; Smith ve Scharmann, 1999; Southerland, 2000). Öğrenciler çoğunlukla kuramlar ve yasalar arasındaki ilişkiyi basit bir hiyerarşik ilişki olarak algılamakta ve kuramların daha fazla kanıtla desteklenmesine bağlı olarak yasa niteliğini kazandığını

düşünmektedirler. Bu bağlamda, öğrenciler yasaların kuramlardan daha üst kategoride olduğu bilgisine sahiptirler (Lederman ve ark., 2002). Başka bir çalışmada da, yüksek öğretim öğrencilerinin kuram, yasa ve ispat konusunda hem bilgi eksikliği hem de yaygın kavram yanlışlarına sahip olduğu belirlenmiştir (Gürses ve ark., 2005). Dagher ve BouJaoude'ye (1997) göre, öğrencilere bilimsel bilgi ve inançlarını tartışma fırsatı verilmesi bilimsel gerçeklerin doğası, kuramlar ve kanıtların kavranmasını ve öğrenimini o derece arttıracaktır. Macaroğlu ve arkadaşlarına (1999) göre, öğretmenlerin bilimin doğası, yani bilimsel bilginin nasıl üretildiği, hangi koşullarda nasıl geçerli olacağı gibi konulardaki öğrenileri, öğrenci için, amaç belirlemekten, dersi işleyiş yolu ve değerlendirme metoduna kadar tüm sınıf etkinliklerinde etkilidir. Bu aynı zamanda öğrencilerin fen bilimlerine karşı ilgilerini de önemli ölçüde etkilemektedir (Gürses ve ark., 2005). Yine Türkiye'de ilköğretim ikinci kademe öğrencileri ile yapılan bir araştırmada, öğrencilerin bilimin doğası ve bilim insanlarının yaptıkları işleri çoğunlukla yanlış anladıkları ve karıştırdıkları gözlenmiştir. Öğrencilere; bilim, bilimin doğası, bilim insanlarının çalışma yöntemleri ve yaptıkları çalışmaların çok iyi bir şekilde tanıtılması gerektiği vurgulanmıştır (Balkı ve ark., 2003). Macaroğlu ve arkadaşlarının (1998) yaptıkları araştırmaya göre, öğrencilerin bilimsel bilginin kesinliği konusunda öğrenilerini ve fen öğretiminde bilimin doğasıyla ilgili bilgi düzeylerini tespit etmek, onları bu konudaki çağdaş görüşlerle tanıştırmak ve bu çağdaş görüşleri öğretim faaliyetlerine aktarmalarına yardımcı olmak son derece önemlidir. Bilimin doğasının öğretimine önem vermek, bilim tarihini ve bilim tarihindeki olayların gelişimini öğretmek, öğrencilerin "Bilim Nasıl Öğrenilir?" sorusuna yönelik anlayışlarını daha da geliştirecektir (Driver ve ark., 1999).

Ülkemizde ise bu kavramların neden yanlış algılandığına ve bu kavramların yanlış algılanmasının sonuçlarının neler olabileceğine ilişkin çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada diğer araştırmalardan farklı olarak, bilimin doğası içinde çok önemli bir yere sahip olan kuram kavramının katılımcılar tarafından nasıl algılandığı ve bu algılayışın nedenlerinin neler olabileceği incelenmiştir.

Çalışmanın Amacı

Bu araştırma, lisans öğrencilerinin kuram kavramını nasıl algıladıklarına ilişkindir. Çalışmanın amacı fen bilimini öğretecek ve uygulayacak olan lisans düzeyindeki öğrencilerin kuram kavramı ile ilgili var olan çelişkilerini ortaya koymak, bu çelişkilerin giderilmesi için öneriler sunmak ve kuram kavramının bilimin doğası kapsamı içerisinde ne denli önemli olduğunu vurgulamaktır.

Araştırma Soruları

Buradan hareketle çalışmada şu sorulara yanıt aranmaktadır:

1. Lisans düzeyinde bilim dersleri alan öğrenciler *kuram* kavramını nasıl algılamaktadır?
2. Öğrencilerin *kuram* kavramını algılayışları bağımsız değişkenlere göre değişmekte midir?

3. Öğrencilerin *kuram* kavramını farklı algılamalarındaki nedenler neler olabilir?

Araştırma Yöntemi

Katılımcılar

Araştırma 2004 Eylül ayında başlamış olup 2 yıl boyunca 4 farklı öğretim döneminde Karadeniz Bölgesindeki bir üniversitede yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini ilköğretim düzeyinde fen bilgisi dersi öğretecek fen bilgisi öğretmen adayları, okul öncesi ve sınıf öğretmeni adayları ile fen edebiyat fakültesi biyoloji bölümünde öğrenim gören 2. ve 3. sınıf lisans öğrencilerinden meydana gelen 572 katılımcı oluşturmaktadır. 302'si (% 53) kız, 270'i (% 47) erkek olan katılımcıların yaşları 19–22 arasında değişmektedir.

Süreç

Çalışma nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanılmasına dayalı olup dört aşamadan oluşmaktadır.

Nitel Bölüm

Araştırmanın 1., 2. ve 3. aşamaları nitel araştırma yöntemlerine dayanmaktadır. Birinci aşamada, çalışmanın örneklemini oluşturan 572 öğrenciye “Kuram kavramını nasıl algılıyorsunuz?” sorusu sorularak, yanıtları yazılı bir şekilde toplanmıştır. İkinci aşamada, fen bilgisi öğretmenliği bölümü 3. sınıfta öğrenim gören 8 lisans öğrencisinden oluşan bir grup ile odak grup görüşmesi yapılmıştır. Görüşmeye katılan öğrencilerden 4'ü kız, 4'ü de erkektir. Aynı yaş grubundaki öğrencilerle yapılan bu görüşmede öğrencilere:

1. Kuram denildiğinde ne anlıyorsunuz? Kuram denildiği zaman aklınıza hangi kavramlar gelmektedir?
2. Kuram kavramını neden bu şekilde algılıyorsunuz?
3. Fen bilimlerindeki kuramlarla sosyal bilimlerdeki kuramlar arasında fark var mıdır? Varsa bunlar nelerdir?

soruları yöneltilmiştir. Odak grup görüşmesinde öğrencilerin bu sorulara yanıt verecek şekilde tartışmaları istenmiştir. Görüşme bir yönetici (moderatör) tarafından toplam 52 dakika olarak 2 bölüm halinde uygulanmıştır. Bir video-kamera ile görüşme kaydedilmiştir.

Üçüncü aşamada, fen bilgisi öğretmenliği bölümünün 2. ve 3. sınıfında öğrenim gören 8 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Yaşları 19–22 arasında değişen katılımcıların 2'si erkek, 6'sı kız öğrencilerden oluşmaktadır. Yapılan röportajlarda, öğrencilerin *kuram*, *hipotez*, *yasa kavramları*, *bilimin ne olduğu*, *bilimsel kanıtların ne anlama geldiği*, *bilimsel araştırma süreci* ve *bilimsel olanla bilimsel olmayan arasındaki farkların ne olduğu* ile ilgili bilimin doğasını yakından ilgilendiren

konular hakkında görüşleri alınmıştır (Khishfê ve Lederman, 2006). Yine bu görüşmeler kamera ile kaydedilmiştir.

Nicel Bölüm

Araştırmanın 4. aşaması olan nicel bölümde, fen bilgisi, okul öncesi ve sınıf öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 228 öğrenciye anket uygulanarak, öğrencilerin kuram ile ilgili görüşleri alınmıştır. Anket, *kuram, yasa ve hipotez kavramları ve bunların arasındaki ilişkileri* ifade eden ve 21 sorudan oluşan 3'lü Likert tipi bir tutum testidir (Katılıyorum, Fikrim yok, Katılmıyorum). Test hazırlanırken nitel bölümde belirlenen anahtar sözcükler değerlendirilmiştir. Örneğin katılımcıların sürekli olarak vurguladıkları “hiyerarşi” kavramı madde haline getirilmiştir. Puanlamada yanında (-) işareti olan sorular kodlanırken tersten değerlendirilmiştir. Anketteki test maddelerinden bazıları aşağıda gösterilmektedir:

1. Kuram yasalardan, test edilmiş hipotezlerden, olgulardan oluşmuştur.
2. Kuram yasadan daha kapsamlı ve nedensel ilişkileri de içeren bir kavramdır.
3. Yasa ile kuram arasında bir hiyerarşi vardır. (-)
4. Kuram kanıtlanmamış bir kavramdır. (-)
5. Yasa kuramdan daha önemli bir kavramdır. (-)
6. Teori bilimsel bir açıklama içerir.

Kullanılan testin güvenilirliği (Cronbach α) .56'dır. Faktör analizi sonuçlarına göre ise 5 boyut bulunmuştur. Testin daha sonra yapılacak çalışmalar için yeniden gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bağımsız değişkenler sırasıyla cinsiyet, ailenin sosyo-ekonomik durumu, ebeveynlerin eğitim durumu ve politik görüşleri, katılımcıların kendi politik görüşleri ve yaşam çevreleridir.

Analiz

Araştırmanın ilk üç aşamasından elde edilen veriler tipolojik analiz tekniği kullanılarak çözümlenmiştir (Hatch, 2002, s. 152–161). Bu analiz tekniğinin basamakları bir sonraki paragrafta sıralanmaktadır (Hatch, 2002, s. 153).

1. Basamak:

Analiz edilecek olan kavramlar belirlenir.
Veriler okunur, kavramlarla ilgili olan sözcükler işaretlenir.

2. Basamak:

Kavramlara göre bu sözcükler taranır, ana fikirler özet bir şekilde kaydedilir.
Kavramlar arasında örüntüler, ilişkiler ve temalar aranır.

3. Basamak:

Veriler okunur, belirlenmiş olan örüntülere göre sözcükler kodlanır ve bu sözcüklerin
çoğunlukla hangi örüntülerle uygun olduğu kaydedilir.

4. Basamak:

Örüntülerin verilerle desteklenip desteklenmediğine karar verilir ve örüntülere örnek
olmayan veriler araştırılır.

5. Basamak:

Örüntüler genelleme yapılarak tek bir cümlede yazılır ve genellemeyi destekleyen
veriler metin içinden seçilir.

Kısaca bu analiz tekniğinde, kategoriler önceden belirlenmiş ve örüntüler arasındaki ilişkilere bakılarak çözümlenmeye gidilmiştir. Bu çözümlenmeler tümevarım ya da tümdengelim temeline dayalı olmayıp; Ezzy (2002)'nin tanımlandığı gibi "abductive" yaklaşım kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmanın nicel kısmında kullanılan ankette cinsiyet, ailenin ekonomik durumu, ebeveynlerin eğitim durumu ve politik görüşleri, katılımcıların kendi politik görüşleri ve yaşam çevreleri bağımsız değişken olarak alınmıştır. Bu bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişken olan kuram kavramına karşı tutumlar üzerindeki etkisini incelemek üzere varyans analizi uygulanmıştır. Veriler t-testi ve tek yönlü ANOVA kullanılarak SPSS 11 paket programı ile analiz edilmiştir.

Bulgular

Nitel analiz sonuçlarına göre yapılan sınıflandırmada katılımcıların kuramı tanımlamak için kullandıkları sözcüklerden bazıları "*kanıtlamak, kabul görmek, bilimsel olmak, kanunlaşmak*" eylemleridir. Bunun yanında katılımcılar *yasa* ve *kuram* arasında hiyerarşik bir bağ olduğunu düşünmektedirler (Tablo 1). Tablo 1'de "Kuram nedir?" sorusuna verilen cevaplardan elde edilen sözcüklerin frekans ve yüzde değerleri

yer almaktadır. Analiz sonuçlarına göre öğrenciler kuram ile yasa kavramı arasındaki farkı tam olarak ortaya koyamamaktadırlar.

Tablo 1. Kuram nedir? sorusuna verilen cevaplardan elde edilen sözcüklerin frekans ve yüzde değerleri

	f	%
Kanıtlamak (İspatlamak)	387	11.2
Doğru	307	8.9
Kesin	202	5.8
Kabul görmek	183	5.3
Kanunlaşma	183	5.3
Bilimsellik	171	4.9
Hiyerarşi (Kuram/Yasa)	141	4.1
Geçerli/Geçerlilik	106	3.1
Değişmek(Modifiye)	96	2.8
Gerçek/Gerçeklik	88	2.5

Analiz sonuçları ayrıca, öğrencilerin bilimsel olanla bilimsel olmayan arasındaki farkı da tam olarak açıklamakta güçlük çekmektedirler (Tablo 2).

Tablo 2. Röportajlardan elde edilmiş verilerin örüntülere göre sınıflandırılması (Katılımcıların kategorilendirilmiş algıları)

Kuram	Yasa	Bilimsellik
“...kontrollü deneyler hipotezimizi doğruluyorsa kuram olur. Kuram daha sonra kanuna dönüşür...”	“...kanunu teorisinin bir üst basamağı olarak biliyorum...”	“...hiç bir araştırma yapılmıyorsa bilimsel değildir, gözlem yapmadan bir fikir ortaya atmak bilimsel değildir...”
“... kesinliği ispatlanmış hipotezler teoridir...”	“...kanun gerçekliği kesin değil ama teorilerden meydana geldiğini düşünüyorum. Kanun değiştirilebilir...”	“...teorilere ya da kanunlara dayandırılabiliriyorsa bilimseldir. Bilimsel olabilmesi için ispatının yapılmış olması gerekir...”
“... teori bilimsel araştırma yapan kişilerin hipotezlerini kullanarak oluşturdukları bilimsel bir araştırmadır, teori kesinleşmemiştir...”	“...hiyerarşik olmayan...Kesinleşmiş bilgiler kanun adını alır...”	“...bilimsel bilgi belli inançların dışında kalan, ispatlanıp, doğayla çelişmeyen bilgi demektir...”
“...teori mutlaka belirli kanıtlarla desteklenmiş olan verilerdir...”	“...kanun daha üstte öğretildi ama teori üstteymiş diye biliyorum...”	“...Ben ayırt edemiyorum...”
“...ortaya atılan bir konunun bilim çevreleri tarafından, bir otorite tarafından kabul edilmiş gerçekleri teoridir...”	“...teorilerin daha çok araştırma yapılarak kabul görmesi...”	“...bilim dünyası tarafından kabul edilen gerçekler varsa bilimseldir diye düşünüyorum...”
	“...teori kanuna dönüşüyor...”	
	“...kanun teorisinin daha üstünde bulunan, kabul edilmiş gerçeklerin kesinlikle değişmez şekli...”	

Tek yönlü ANOVA ve t-testi sonuçlarına göre ise cinsiyet, ailenin sosyo-ekonomik durumu, ebeveynlerin politik görüşleri ve yaşam çevreleri öğrencilerin kuram kavramını algılayışlarını etkilememektedir. Ancak farklı kişisel politik görüşlere sahip öğrencilerin teori kavramını algılayışları istatistiki olarak anlamlı şekilde farklıdır [$F(6, 220)=4.49, p<.01$]. Kişisel politik görüşler teste bulunan 6 farklı yaklaşımla sınırlandırılmıştır. Bunlar liberal-açık görüşlü, muhafazakar (tutucu), Müslüman-demokrat, merkez sağ, merkez sol (sosyal demokrat) ve milliyetçidir.

Analiz sonuçları, kendilerini *liberal-açık görüşlü* ve *Müslüman-demokrat* olarak tanımlayan öğrencilerin kendilerini *tutucu* olarak tanımlayan öğrencilerden, *kuram* kavramını bilimsel literatüre göre daha uygun bir şekilde algıladıklarını göstermektedir.

Sonuçlar ve Öneriler

Bu araştırmanın da güçlü ve zayıf yanları mevcuttur. Kullanılan testin tekrar gözden geçirilmesinden sonra test güvenilirlik düzeyi artırılarak kullanılabilir. Çalışmanın birçok açıdan güçlü yanları bulunmaktadır. Bunlar aşağıda sıralanmıştır:

- Nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birleştirilmesi, “Triangulation” (Merriam, 1998) tekniğinin kullanılması ve nitel verilerin toplanmasındaki uzunlamasına yaklaşım (2 yıl) çalışmanın güvenilirliğini arttırmaktadır. Bu çalışmada triangulation, Creswell’in (1998) belirttiği şekilde *farklı kaynaklardan toplanan verileri* bir konuyu açıklarken kullanılacak bir yöntem olarak kabul edilmiştir.
- Yapılan çalışmalar genellikle bilimin doğası kavramına yönelirken, çalışma adı geçen kavram içinde çok önemli bir yere sahip olan “kuram” terimine odaklanmaktadır.
- Sınırlı sayıda katılımcı olduğundan genelleme yapılamamaktadır. Ancak çalışmanın özellikle nitel boyutu araştırmacıları genelleme kaygısından uzak tutmaktadır. Bu perspektif ile öneriler ve yorumlar aşağıda sunulmuştur.

Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin kuram kavramını algılamakta problemler yaşadıkları ortaya çıkmaktadır. İstatistiki analiz sonuçlarına göre katılımcıların politik görüşleri hariç diğer bağımsız değişkenlerin öğrencilerin teori kavramını algılayışları üzerinde etkisi yoktur. Öğrenciler, öğretmenlerinin ve yazılı kaynakların çoğunun kuram kavramını doğru bir şekilde tanımlamamalarını, bu yanlış algılamalarının nedeni olarak göstermektedirler. “Ama standart olarak biz her zaman kanunun en yüksek seviyede olduğunu ve değişmez olduğunu öğreniyoruz”, “Biyoloji kitapları kuramı böyle tanımlıyor”, “Bize kanun daha üstte diye öğretildi”, “Öğretildiğine göre en üstte kanun vardır ve değişmez” gibi tümceler ile bunu açık bir şekilde dile getirmektedirler. Bilimin doğası ve bilimsel süreç becerileriyle ilgili çalışmalar, eğitim öğretimin her düzeyindeki öğrencilerin özellikle bilim eğitimcisi olacak öğretmen adaylarının ve hatta deneyimli bilim öğretmenlerinin de kuram ve yasa kavramları hakkında önemli yanılgılara sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Sandoval ve Morrison, 2003). İlgili çalışmalara göre, kuram ve yasa arasındaki en yaygın kavram

yanılgıları: (1) kuram, yasaya göre olgularla daha az desteklenmiş açıklamaları niteleyen bir kavramdır, (2) kuram ve yasa arasında bilginin kesinliği yönünden hiyerarşik bir ilişki mevcut olup, yasa doğruluğundan şüphe edilmeyecek kesinlikte bir açıklama biçimidir, (3) kuram ve yasa bilimde farklı amaçlara hizmet eden iki farklı açıklama biçimi olmayıp kuram sistematik gözlem ve kontrollü deneylerle daha fazla desteklendikçe yasaya dönüşür, (4) bilimin kuram niteliğindeki açıklamaları da tıpkı yasa gibi doğrudan kanıtlarla desteklenmeye gereksinim duyar, (5) yasa niteliğindeki açıklamalar deneysel sınıma açık (tentative) değilken, hipotez ve kuramlar ancak kontrollü deneye açık bir statüdedirler, (6) kuramlar da tıpkı yasalar gibi değişmez nitelik taşırlar, sadece değişiyor gibi görünürken yalnızca gelişirler [bknz, “kümülatif ve pozitivist epistemoloji algılaması” (Kang ve ark., 2004)], (7) kuramların doğrudan gözlemlerle sınanması olası değildir, bundan dolayı da çürütülemezler, (8) kuramların ya yanlışlanarak reddedilmesi ya da doğrulanarak kabul edilmesi söz konusudur, (9) tıpkı diğer bilimsel sonuçlar gibi kuramlar da teknolojik gelişmelerle değişim gösterir, şeklinde özetlenebilir (Akerson ve Volrich, 2006; Bell ve ark., 2003; Brickhouse ve ark., 2000; Duvonn ve ark., 1993; Griffiths ve Barry, 1993; Hanuscin ve ark., 2006; Kang ve ark., 2004; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Meyling, 1997; Smith ve Wenk, 2006; Solomon ve ark., 1996). Çalışmanın ortaya koyduğu sonuçlar yukarıda tanımlanan kavram yanılgılarıyla paraleldir. Çalışmaya dahil olan öğrenciler de kuram ve yasa arasında kesin bir hiyerarşi olduğu algılamasına sahip olup yasanın hiyerarşik olarak kuramın üstünde olduğunu düşünmektedirler. Öğrencilerde aynı zamanda yasa niteliğindeki bilimsel önermelerin dolayısıyla bilimsel bilginin kesinliği yönünde bir algılamaya da mevcuttur. Bu iki temel kavram yanılgısına dayanarak çalışmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin, literatürde vurgulandığı gibi bilimi dolaylı kanıtlardan çok, doğrudan kanıtlara dayanan ve doğada var olan olgusal gerçekleri keşfetmekten oluşan bir süreç olarak anladığı ifade edilebilir. Bu algılayış biçimi, dolaylı (nondemonstrative) kanıtlardan çok doğrudan kanıtlara değer veren; bilimsel bilginin yalnızca birikerek geliştiğini ve bilimin olgusal gerçekleri keşiften ibaret olduğunu savlayan yalın bir pozitivist epistemoloji algılayışdır (Kang ve ark., 2004; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000). Böylesi bir yaklaşım Viktorya İngilteresi dönemindeki bilim algılayışının bir mirası olarak günümüze taşınmış olup o günlerde de Darwin’in evrim kuramına benzer gerekçeler ve eksik bilim algılamaları nedeniyle eleştiriler getirilmiştir (Rudolph ve Stewart, 1998). Benzer yaklaşımlar günümüzde de sergilenmektedir (Genç, 2006). Gerek Türkiye’de gerekse yurtdışında basılan kitaplarda *kuram* kavramının doğru tanımlanmadığı ya da eksik tanımlandığı görülmektedir (Apaydın ve Sürmeli, 2006; Kang ve ark., 2004; NRC, 1998; Taşkın, 2006). Öğrenciler de genelde kendilerinin araştırmacı kimlikten uzak oldukları ve bilimin doğasını tam olarak algılayamadıkları konusunda hem fikirdirler.

Var olan durumun düzeltilmesi için, işlevsel bilim okur yazarı bireylerin eğitilmesine yönelik yeniliklere gereksinim olup, son yılların bilim eğitimindeki en temel amacın bu olduğu ifade edilebilir (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Fensham ve ark., 1995; NRC, 1996). Bu amaca uygun olarak, ülkemizdeki öğretmen adaylarının yetiştirilme tekniklerinin ve basılı kaynakların tekrar gözden geçirilmesi gerekmektedir. Ülkemizdeki yeni fen ve teknoloji programı ile ilgili bir içerik değerlendirmesi böyle bir

öngörüü doğrular niteliktedir (Apaydın ve ark., 2006). Hogan (2000) da öğrencilerin bilimin doğasını doğru algılamasının, bir bilim alanına ait özgün bir bilgiyi öğrenmesine önemli katkı verdiğini belirtmektedir. Bu nedenle ülkemizde bilim eğitiminin arzulanan düzeye ulaşmasında bilimin doğasına yönelik durum tespiti anlamına gelen bu çalışmalar oldukça önemlidir. Uluslararası literatürde, bilimin doğası ve bilim tarihi temelli bilim öğretimi yaklaşımlarının dahi tam olarak bilimin doğasına yönelik sorunları çözemediği bilgisi de yer almaktadır (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000). Burada sorulması gereken hatta zorunlu olan sorular şunlardır: Nerede yanlışlık yapılmaktadır?, Öğrencilerin düşünme örüntülerinin daha kompleks ve soyut kavramların algılanmasına etkisi var mıdır? Kavram hiyerarşisine dikkat edilmekte midir? Kavramlar öğretilirken daha temel kavramlardan daha kompleks kavramlara doğru bir sıra izlenmekte midir ve bu yaklaşım öğrencilerin düşünce örüntüleriyle ilişkilendirilmekte midir? Solomon ve arkadaşlarının (1996) öğrencilerin kuram kavramını deney kavramından daha zor hatırladığını belirtmesi; Kang ve arkadaşlarının (2004) çalışmasında öğrencilerin kuram kavramını doğrudan kanıtlar sağlayacak olgusal ve somut gerçeklerle ilişkilendirme çabaları ve model kavramını gerçek olarak algılamaları, Rudolph ve Stewart'ın (1998) belirttiği dolaylı kanıtların öğrenciler tarafından algılanamaması görüşünü desteklemektedir. Dolayısıyla bu çalışmalardan sağlanan veriler, bizi yukarıdaki soruların yanıtını da oluşturan bir sonuca ulaştırabilmektedir. Lawson'ın (1995) verdiği bir sonuç, Piaget'nin bilişsel gelişim kuramına göre soyut işlemler döneminde olan öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bu döneme özgü hipotetik-dedüktif düşünme örüntüsünden çok, somut işlemler dönemine özgü empirik-indüktif ve geçişli düşünme örüntülerine sahip olduğu yönündedir. Bu durum da öğrencilerin, daha kompleks ve daha soyut kuram kavramını algılamakta neden güçlük çektiklerini; model ve kuram kavramını neden somut varlıklarla doğrudan ilgili ve onları bire bir temsil eden kavramlar olarak algıladıklarını açıklamaktadır. Brickhouse ve arkadaşlarına (2000) göre de öğrencilerin büyük bir bölümünde özellikle kuram kavramıyla ilgili ciddi kavram yanlışları mevcut olup; çalışmada bu sorunun ortadan kaldırılmasının en iyi yolunun, bilimin özgün bir kuramı ile ilgili sorgulamalara olanak verecek program yaklaşımı olduğuna vurgu yapılmaktadır. NRC (1998) de bilimin doğasının algılatılmasında evrim kuramının çok önemli bir eğitim materyali olarak kullanılabileceğini belirterek bu yaklaşıma destek vermektedir. NRC (1996) aynı zamanda, bilimin doğası ile ilgili kuram, yasa, hipotez, kanıt, model gibi temel kavramlara yönelik kavram yanlışlarının düzeltilebilmesi için bilimin doğası ve bilim tarihi temelinde, temel kavram bilgisinin kazandırılmasına vurgu yapmaktadır. NRC'ye (1996) göre: Bilim öğretiminde fen ve teknolojiye ait bilgi ile bilimsel süreç becerilerini ayrı ayrı değerlendirmek yerine; fen ve teknolojinin tüm yönlerini birleştirmek; fen ve teknolojiye ait çok fazla içerik bilgisi öğretmek yerine; temel kavramlardan hareketle fen ve teknoloji öğretmek; fen ve teknolojiye ait çıktı niteliğindeki bilgiler yerine; fen ve teknoloji kavramlarını bir bağlam içinde öğretmek/öğrenmek ve bilimsel araştırma becerileri kazandırmak/kazanmak; fen ve teknolojiyle ilgili konuları diğer disiplinlerden soyut bir biçimde öğretmek yerine; alan bilgilerini fen, teknoloji ve toplum ile bilimin doğası ve bilim tarihi bağlamında öğretmek ve laboratuvar etkinliklerinde yönergeleri

tanımlanmış deneysel sürecin içeriği ile birlikte bilimsel süreç becerilerini de öğretmek bilim öğretiminde son derece önemlidir.

Tüm bunlardan hareketle yeni geliştirilen fen ve teknoloji programının *ilkeler temelinde* standartları karşıladığı; ancak programın uygulaması olarak değerlendirilebilecek yeni fen ve teknoloji ders kitaplarının özellikle bilim ve teknolojinin doğası, bilim, teknoloji ve toplum boyutları bakımından standartları karşılamadığı görülmektedir (Apaydın ve ark., 2006; Bağcı Kılıç ve ark., 2006). Yeni programa uygun olarak hazırlanan ders kitaplarının *National Science Education Standards* (NRC, 1996), *Science for All Americans: Project 2061* (AAAS, 1989) ve *Benchmarks For Scientific Literacy* (AAAS, 1993) gibi temel fen eğitimi kaynaklarına göre hazırlandığı iddia edilmektedir. Ancak,

- Basılan kitapların özellikle bilimin doğası, bilim, teknoloji ve toplum ilişkisi boyutları yönünden gözden geçirilmesi yarar görülmektedir.
- *Kuram* kavramının kitaplardaki yanlış tanımının düzeltilmesi oldukça önemli bir konudur.
- Kitaplardaki tanımlamaların ve öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarının düzeltilmesi sürecinde doğrudan gerek eğitim fakültelerindeki uzman kadrolardan akademik yardım alınmasında gerekse uygun referans kaynaklarından yararlanmasında yarar bulunmaktadır.
- Eğitim fakülteleri ile Milli Eğitim Bakanlığının hem program geliştirme hem de ders kitaplarının hazırlanması sürecinde işbirliği içerisinde olmaları önerilmektedir.

Bilimsel açıklama tiplerinden *kuram* ve *yasa* kavramlarını inceleyen ve bilimin doğasına gönderme yapan bu ve benzeri nitelikteki çalışmaların ilgili konudaki duyarlılıkları tetikleyeceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Abd-El-Khalick, F., ve Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(10), 1057-1095.
- Abd-El-Khalick, F., ve Akerson, V. (2004). Learning as conceptual change: Factors mediating the development of preservice elementary teachers' views of nature of science. *Science Education*, 88, 785-810.
- Akerson, V. L., ve Volrich, M. L. (2006). Teaching nature of science explicitly in a first-grade internship setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 377-394.
- Alles, D. (2001). Using evolution as the framework for teaching biology. *American Biology Teacher*, 63(1), 20-24.
- Alters, B. J., ve Nelson, C. E. (2002). Perspective: Teaching evolution in higher education. *Evolution*, 56(10), 1891-1901.
- AAAS (American Association for the Advancement of Science). (1989). *Science for all Americans: Project 2061*. Newyork: Oxford University Press.

- AAAS (American Association for the Advancement of Science). (1993). *Benchmarks for science literacy*. Newyork: Oxford University Press.
- Apaydın, Z., ve Sürmeli, H. (2006). Üniversite öğrencilerinin evrim teorisiyle ilgili tutumları. Ö. Genç, (Ed.), *Evrım, bilim ve eğitim* (1. Baskı) içinde (219-247). İstanbul : Nazım Kitaplığı.
- Apaydın, Z., Taş, E., ve Özsevgen, T. (2006, Eylül). *İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji programının içerik açısından değerlendirmesi. XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi* 'nde sunulan bildiri. Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Bağcı Kılıç, G. (2003). *Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası*. 08.08.2006 tarihinde <http://ilkogretim-online.org.tr/vol2say1/v02s01f.htm> adresinden alınmıştır.
- Bağcı Kılıç, G., Haymana, F., ve Bozyılmaz, B. (2006, Eylül). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programının bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. XV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi* 'nde sunulan bildiri. Muğla Üniversitesi, Muğla.
- Baker, D. R., ve Piburn, M. D. (1997). *Constructing science in middle and secondary school classrooms*. Needham Heights, MA: Allyn ve Bacon A Viacom Company.
- Balkı, N., Çoban, A. K., ve Aktaş, M. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilim ve bilim insanına yönelik düşünceleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 11-17.
- Bell, R. L., Lederman, N. G., ve Abd-El-Khalick, F. (2000). Developing and acting upon one's conception of the nature of science: A follow up study. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 563-581.
- Bell, R. L., Blair, L. M., Crawford, B. A., ve Lederman, N. G. (2003). Just do it? Impact of a science apprenticeship program on high school students' understandings of the nature of science and scientific inquiry. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 487-509.
- Bianchini, J. A., ve Coulborn, A. (2000). Teaching the nature of science through inquiry to prospective elementary teachers: A tale of two researchers. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(2), 177-209.
- Brickhouse, N. W., Dagher, Z. R., Letts W. J., ve Shipman, H. L. (2000). Diversity of students' views about evidence, theory, and the interface between science and religion in an astronomy course. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 340-362.
- Creswell, J. W. (1998). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. London: Sage.
- Dagher, Z. R., ve 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., ve Letts, W. (2004). How some college students represent their understanding of scientific theories. *International Journal of Science Education*, 26, 735-755.

- Dagher, Z. R., ve BouJaoude, S. (2005). Students' perceptions of the nature of evolutionary theory. *Science Education*, 89, 378-391.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., ve Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Buckingham: Open University Press.
- Duveen, J., Scott, L., ve Solomon, J. (1993). Pupils' understanding of science: Description of experiments or "A passion to explain?". *School Science Review*, 75(271), 19-27.
- Ezzy, D. (2002). *Qualitative analysis: Practice and innovation*. London: Routledge.
- Genç, Ö. (2006). *Evrin, bilim ve eğitim*. Ankara: Nazım Kitaplığı.
- Griffiths, A. K., ve Barry, M. (1993). High school students' views about the nature of science. *School Science and Mathematics*, 93(1), 35-37.
- Gürses, A., Doğar, Ç., ve Yalçın, M. (2005). Bilimin doğası ve yükseköğrenim öğrencilerinin bilimin doğasına dair düşünceleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 33(166).
- Hanuscin, D. L., Akerson, V. L., ve Phillipson-Mower, T. (2006). Integrating nature of science instruction into a physical science content course for preservice elementary teachers: NOS views of teaching assistants. *Science Education*, 90, 912-935.
- Harty, M., Samuel, J. V., ve Andersen, H. O. (1991). Understanding the nature of science and attitudes toward science and science teaching of pre-service elementary teachers in three preparation sequences. *Journal of Elementary Science Education*, 3(1), 13-21.
- Hatch, J. A. (2002). *Doing qualitative research in education settings*. New York: State University of New York Press.
- Hogan, K. (2000). Exploring a process view of students' knowledge about the nature of science. *Science Education*, 84, 51-70.
- Kang, S., Scharmann, L. C., ve Noh, T. (2004). Examining students' views on the nature of science: Results from Korean 6th, 8th, and 10th graders. *Science Education*, 89, 314-334.
- Khishfe, R., ve Lederman, N. (2006). Teaching nature of science within a controversial topic integrated versus nonintegrated. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 395-418.
- Lawson, A. E. (1995). *Science teaching of the development thinking*. California: Wadsworth Publishing Company.
- Lawson, A. E. (1999). A scientific approach to teaching about evolution and special creation. *American Biology Teacher*, 61, 266-274.
- Lederman, N., Abd-El-Khalick F., Bell R. L., ve Schwartz R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Macaroğlu, E., Taşar, M. F., ve Çataloğlu, E. (1998). *Turkish pre-service elementary teachers' beliefs about the nature of science*. Basılmış bildiri metni. National Association for Research in Science Teaching, San Diego.

- Macaroğlu, E., Baysal, Z. N., ve Şahin, F. (1999). İlköğretim öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri üzerine bir araştırma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel Sayı(10)*, 55-62.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. California: Josey-Bass Publishers.
- Meyling, H. (1997). How to change students' conceptions of the epistemology of science. *Science ve Education*, 6, 397-416.
- NRC (National Research Council). (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- NRC (National Research Council). (1998). *Teaching about evolution and the nature of science*. Washington, DC: National Academy Press.
- Nelson, C. E., ve 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., ve Phillips, L. (1994). Interpreting pragmatic meaning when reading popular reports of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 947-967.
- Özlem, D. (2003). *Bilim felsefesi ders notları*. İstanbul: İnkılâp Kitabevi.
- Ryder, J., Leach, J., ve Driver, R. (1999). Undergraduate science students' images of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(2), 201-219.
- Rudolph, J. L., ve 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.
- Sandoval, W. A., ve Morrison, K. (2003). High school students' ideas about theories and theory change after a biological inquiry unit. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(4), 369-392.
- Smith, C. L., ve Wenk, L. (2006). Relations among three aspects of first-year college students' epistemologies of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(8), 747-785.
- Smith, M. U., Siegel, H., ve McInerney, J. D. (1995). Foundational issues in evolution education. *Science ve Education*, 4, 23-46.
- Smith, M. U., ve Scharmann, L. C. (1999). Defining versus describing the nature of science: A pragmatic analysis for classroom teachers and science educators. *Science Education*, 83, 493-509.
- Solomon, J., Scott, L., ve Duveen, J. (1996). Large-scale exploration of pupils' understanding of the nature of science. *Science Education*, 80, 493-508.
- Southerland, S. A. (2000). Epistemic universalism and the shortcomings of curricular multicultural science education. *Science Education*, 9, 289-307.
- Suppe, F. (1977). *The structure of scientific theories* (2nd ed.) Chicago: University of Illinois Press.
- Ströker, E. (1995). *Bilim kuramına giriş* (2. Baskı). (D. Özlem, Çev.). Ankara: Gündoğan Yayınları.
- Taşar, M. (2002). *Bilim hakkında görüşler anketi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'* nde sunulan bildiri. ODTÜ, Ankara. 10.08.2006 tarihinde

www.Fedu.metu.edu.tr/ufbmek/b_kitabi/PDF/OgretmenYetistirme/Bildiri/+307d.pdf adresinden alınmıştır.

Taşkın, Ö. (2006). *Fen bilgisi eğitiminde özel öğretim yöntemleri*. Samsun, Türkiye: Deniz Kültür.

Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A., ve Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86, 343-367.

Undergraduate Students' Perception of Theory Concept

Abstract

The purpose of this study was to explore the perceptions of undergraduate students regarding the term "theory" and to question the reasons of this understanding. The research project was conducted in 4 semesters in two years at a university in Black Sea region. The sampling was gathered from prospective elementary school, science, and early childhood teachers who took science method course. Besides, students from biology department were also participants. The research was based on both qualitative and quantitative methods. The results showed that the participants could not distinguish the term theory and law; even if they did, they could not perceive the difference correctly. According to the results, gender, socio-economic level of the participants, political views of the parents, and neighborhood did not affect the way participants perceive the term theory. However, the participants' thoughts changed depending on their own political view which was statistically significant at the level of .01.

Keywords: Theory, nature of science, perception