



Fen ve Teknoloji Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Alan Bilgilerinin Karşılaştırılması

Dr. Gülcan Mıhladı
M.Akif Ersoy Üniversitesi-Türkiye
gulcanmihladiz@gmail.com

Doç. Dr. Alev Doğan
Gazi Üniversitesi-Türkiye
dogan.alev@gmail.com

Özet

Bu araştırmada Fen Bilgisi öğretmen adayları ile Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası konusundaki alan bilgilerinin tespit edilmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, aynı branşta görev yapan öğretmenler ve eğitim almakta olan öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki alan bilgilerinin durumu ve eğer varsa yetersiz ve/veya naif görüşlerinin hangi konularda benzerlik ve farklılık gösterdiği çözümlenmeye çalışılmıştır. Araştırmaya 2009-2010 öğretim yılında Gazi Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'na bağlı olarak 4. sınıfta eğitim gören 89 öğretmen adayı ve Burdur İli'nde görev yapmakta olan 64 Fen ve Teknoloji öğretmeni katılmıştır. Katılımcıların bilimin doğası konusundaki alan bilgileri "Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler (BDYG)" anketi kullanılarak belirlenmiştir. Araştırmada uygulanan anket maddelerinin uzmanlar tarafından kodlanması, verilerin elde edilmesi ve değerlendirmesi süreçleri betimsel araştırmaya uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Uzman kodlamalarına göre çözümlenen katılımcı cevapları, frekans ve yüzde değerleri ile verilmiş bu bağlamda öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin bilimin doğası konusundaki alan bilgileri karşılaştırılmıştır. Analiz sonuçlarına göre; genel olarak katılımcıların bilimin doğası konusunda yeterli çağdaş görüşe sahip olmamakla birlikte yüksek sayılabilecek bir oranda naif görüşleri benimsedikleri belirlenmiştir. Bunun yanında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ve Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin BDYG anket sonuçlarında ortaya çıkan yaygın olarak sahip oldukları gerçekçi ve naif görüşlerinin de paralel olduğu ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda katılımcıların; "Bilimi tanımlama" "Bilimsel bilginin değişebilirliği", "Bilimsel çalışmalarda yapılan hatalar", "Bilimsel bilginin kesinliği ve muhtemelliği" ve "Toplumun bilim insanları üzerine etkisi" gibi konularda çağdaş görüşe sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ancak katılımcıların büyük bir çoğunluğunun "hipotez, teori ve kanunlar" kategorisine ait olan "hipotezlerin teorilere, teorilerin de kanunlara dönüştüğünü" savunan naif görüşe katıldıkları görülmüştür. Yine "teorilerin özellikleri", "kanun, hipotez ve teorilerin epistemolojik durumları" ve "bilimsel modellerin doğası" konularında da yaygın olarak naif görüşe sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu bakımdan her iki grubun da bilimin doğası konusunda alan eğitimi almaları gerektiği düşünülmektedir. Bu eğitim Fen Bilgisi öğretmen adayları açısından üniversitede kendilerine verilen bilimi ve bilimin doğasını ilgilendiren dersler yoluyla; Fen ve Teknoloji öğretmenleri açısından ise her öğretmenin yararlanabileceği hizmet içi eğitim ve seminerler yoluyla gerçekleştirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Bilimin doğası konu alan bilgisi, Fen Bilgisi öğretmen adayı, Fen ve Teknoloji öğretmeni





GİRİŞ

Eğitim her ulusun öncelikleri arasında yer almaktadır. Ülkeler en kaliteli ve yararlı eğitim politikalarını yürütme çabasını sürdürmekte ve buna bağlı eğitimsel kararlar almaktadır. Fen eğitiminde öncelikle öğrencilerin bilimsel okuryazar bireyler olarak yetişmelerinin, en önemli amaçlar arasında yer aldığı görülmektedir (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1990; National Research Council [NRC], 1996; Abd-El-Khalick, Bell & Lederman, 1998; Abd-El-Khalick & Lederman, 2000a; Moss, Abramsand & Robb, 2001). Bu bağlamda Ulusal Fen Eğitimi Standartları (NRC, 1996) öğrencilerin kişisel kararları alırken uygun bilimsel süreçleri ve prensipleri kullanabilmeleri; kariyerlerinde bilgiyi kullanarak, anlayarak, bilimsel okuryazar kişi becerileriyle ekonomik üretkenliklerini arttırabilmelerinden bahsederken, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005) vizyonu bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi üzerine kurulmuştur. Bilimsel okuryazarlığı kazanmış toplumların, gelişmelere daha çabuk ayak uydurarak, yapılacak yenileştirme çalışmalarına önderlik edebilecekleri düşünülmektedir (Yüksek Öğretim Kurumu [YÖK] /Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, 1997).

Bilimsel okuryazarlık; bilimsel sorgulama süreçlerinin ve *bilimin doğasının* derin anlayışıyla bağlantılıdır (Abd-El-Khalick & BouJaoude, 1997; Moss vd., 2001). “Bilimin Doğası (Nature of Science [NOS])” anlayışı fen eğitimi reformlarında bilimsel okuryazarlığın anahtar bileşeni olarak ele alınmaktadır (AAAS, 1990; NRC, 1996; MEB, 2005). Fen eğitimi alan öğrencilerden beklenen çağdaş bilimin doğası anlayışlarına sahip olmalarıdır. Bu bağlamda bilimsel okuryazar birey olma yolunda en büyük adımlardan biri atılmış olacaktır. Bilimin doğası hem bilimsel bilginin doğası hem de bilimsel girişimin doğasıyla ifade edilebilir (Meichtry, 1992; Çepni, 2008: 10). Ancak, bilimin doğası ve bilimsel bilginin doğasıyla ilgili kabul edilen ortak bir tanım yoktur. Lederman (1992) bilimin doğasını “bilimsel bilginin gelişiminin doğasında olan değerler ve varsayımlar” olarak ifade etmiştir. Fen eğitimcileri için bilimin doğası; bilimin felsefesi, tarihi, sosyolojisi ve psikolojisini ilgilendiren konuların oluşturduğu ve fen öğretim ve öğrenimini etkileyen bir kesişim olarak tanımlanır (McComas, Clough & Almozroa, 1998: 5).

1960'lar bilim felsefecileri başta olmak üzere, bilim insanlarının, sosyologlarının ve ilgili araştırmacıların gayretleriyle, bilimin beşeri bir faaliyet olduğunun anlaşılmaya başlandığı ve mantıkçı pozitivist görüşün yerini post-pozitivist (construtivist-çağdaş) bilim görüşünün almaya başladığı yeni bir döneme kapılarını açmıştır. Bu bakımdan bir ulusun hatta insanlığın geleceğini etkileyebilecek, bilimin ve bilimsel bilginin doğasına yönelik çağdaş bakış açısını kazandırmaya, öğrencilerin bilimin doğası anlayışını geliştirme çabasıyla





başlanması, en akılcı kararlar arasında görünmektedir. Ancak araştırmalar, fen eğitimi alan öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve hatta hizmet içi öğretmenlerin bilimin doğasının bir çok unsuru konusunda yetersiz bakış açısına sahip olduklarını göstermektedir (örn.; Abd-El-Khalick & BouJaoude, 1997; Murcia & Schibeci, 1999; Küçük, 2006; Liang vd., 2009; McDonald, 2010). Bu alandaki araştırmalar, katılımcıların bilimin doğası anlayışlarının durumunu tespit etmeye ya da çeşitli etkinliklerin ve yöntemlerin bilimin doğası anlayışlarına/görüşlerine etkisini belirlemeye yönelik yapılmıştır.

Öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını araştıran Tao (2003), çalışması sonucunda öğrencilerin çoğunun ampirist (deneysel) görüşe sahip olduğunu belirtmiştir. Benzer bir şekilde Doğan & Abd-El-Khalick (2008), 10. sınıf öğrencilerinin ve öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun bilimin doğası kavramlarının naif düzeyde olduğunu bulmuştur. Gürses, Doğan ve Yalçın (2005) bilimin doğasının anlaşılmasının özellikle öğrencilerin fen bilimlerine karşı ilgilerini de önemli ölçüde etkilediğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda çağdaş bilimin doğası anlayışının bilimsel okuryazarlığın diğer boyutlarıyla da olumlu bir etkileşim halinde olduğu açıktır. Sonuç olarak öğretmenlerin, öğrencilerinin sahip olacağı bilimin doğası anlayışını geliştirme ve yönlendirme çabaları önem kazanmaktadır.

Bell, Lederman & Abd-El-Khalick, (2000) oldukça önemli bir eğitimsel rol üstlenen öğretmenlerin sahip oldukları bilimin doğası anlayışlarının yani bu konu alanındaki bilgilerinin öğretimlerini de etkilediğini belirtmişlerdir. Ayrıca Tsai (2002), öğretmenlerin fen eğitimi, fen öğrenimi ve bilimin doğası konusundaki inanışları arasındaki ilişkiyi incelemiş ve bu inanışların fen eğitimi uygulamalarında öğretmenlerin algılarını etkilediğini vurgulamıştır. Haidar (1999) ise çalışmasında, bilimin doğası konusunda hizmet içi öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görüşlerini araştırmak için bir anket geliştirmiş ve bu anketi 31 bayan fen öğretmen adayına ve 224 hizmet içi kimya öğretmenine uygulamıştır. Anket Palmquist & Finley (1997) tarafından tanımlanan bilimin doğasının beş boyutunu içermiştir. Bunlar: bilimsel teoriler ve modeller, bilim insanı rolü, bilimsel bilgi, bilimsel yöntem ve bilimsel yasalar olarak belirtilmiştir. Sonuç olarak öğretmenlerin görüşlerinin ne açıkça geleneksel ne de açıkça yapılandırmacı olmadığı tespit edilmiştir.

Lederman (1992) da öğretmenlerin bilimin doğası algılarıyla ilgili süreç-ürün perspektifinden yola çıkılarak çeşitli araştırmaların yapıldığını ve yapılan çalışmalarda öğretmenlerin algılarının; öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili algılarını, öğretmenlerin davranışlarını ve sınıf ortamını etkilediğini ortaya koymuştur. Mellado (1997) da çeşitli çalışmaların, öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili sahip oldukları algının aynısına öğrencilerin de sahip olduklarını, bu algının öğretmenlerin davranışlarını ve sınıf ortamını etkilediğini ortaya koyduğundan bahsetmiştir. Araştırmalardan elde edilen sonuçlar





doğrultusunda, öğretmenlerin bilimin doğası konusunda sahip oldukları anlayışın bununla paralel bilimin doğası bilgilerinin oldukça fazla önem taşıdığı görülmektedir.

Shulman (1986: 6) konu alanının; öğretmenin bilgisinden, öğretimin içeriğine nasıl transfer edildiğinin araştırılmadığından bahsetmiştir. Bu bakımdan öğretimi konu alan çeşitli çalışma paradigmaları arasında konu alanına odaklanmadaki eksikliğe değinerek “kayıp paradigma” problemi olarak ele almış ve konu alanı bilgisinin önemini vurgulamıştır. Öğretmen bilgisinin birçok alanıyla birlikte, bilimin doğası da öğretmenin konu alan bilgisinin bir parçası olarak düşünülebilir. Araştırmacılar bilimin doğasının eğitimin etkileyici bir sonucu (Abd-El-Khalick, 2001) olmaktan çok bilişsel olarak görülebileceğini ve bilimin doğasının fotosentezin reaksiyonları veya pH kadar konunun bir parçası olduğunu iddia etmektedirler (Lederman & Abd-El-Khalick, 1998). Bu, bilimin doğasının Ulusal Eğitim Standartları’nın içeriğinde yer almasıyla daha da iyi kanıtlanmıştır. Bu nedenle, öğretmenlerin bilimin doğası görüşleri; kendi konu alan bilgilerinin bir parçasıyken, bilimin doğası ayrıca bir öğretmenin öğretebileceği diğer içeriklere benzer olarak görülebilir ve onun için pedagojik alan bilgilerini geliştirdikleri özel bir başlık olarak da düşünülebilir (Hanuscin, Lee & Akerson, 2010). Öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini ve anlayışlarını sahip oldukları bilimin doğası alan bilgileri olarak değerlendirilebilmek mümkündür. Araştırmada öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin bilimin doğası görüşleri bu bağlamda bilimin doğası konusundaki alan bilgileri olarak ele alınmıştır. Öğrencilerin çağdaş ve yeterli düzeyde bilimin doğası anlayışını kazanmasından sorumlu öğretmenlerin bu noktada sahip oldukları bilimin doğası konusundaki alan bilgileri önem kazanmaktadır.

Bu araştırmada Fen Bilgisi öğretmen adayları ile Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası konusundaki alan bilgilerinin tespit edilmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, aynı branşta hizmet içi görev yapan öğretmen ve eğitim alan öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki alan bilgilerinin durumu ve eğer varsa yetersiz ve /veya naif görüşlerinin hangi konularda benzerlik ve farklılık gösterdiği çözümlenmeye çalışılmıştır.

YÖNTEM

Fen Bilgisi öğretmen adayları ile Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası konusundaki alan bilgilerini belirlemek ve karşılaştırmak amacıyla yapılan bu araştırma, nitel araştırma yönteminin kullanıldığı betimsel bir araştırmadır. Uygulanan “Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler (BDYG)” anketinin çoktan seçmeli bir boyutu olduğu kadar, katılımcıya uygun bir görüş ifadesinin bulunmadığı durumlarda, açık uçlu cevaplar almaya açık bir boyutu da bulunmaktadır. Bu bakımdan, araştırmada uygulanan anket maddelerinin





uzmanlar tarafından kodlanmaları, verilerin elde edilmesi ve değerlendirmeleri süreçleri betimsel araştırmaya uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada nitel araştırma desenine en uygun örnekleme yöntemlerinden olan amaçlı örnekleme yöntemi (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 103) kullanılmıştır. Katılımcılar yine amaçlı örnekleme yöntemleri içinde yer alan ölçüt örnekleme yöntemine (Patton, 2002: 238) göre belirlenmiştir. Bu örnekleme için temel alınan ölçütler ilk olarak Fen bilgisi öğretmen adayları için "Bilimin tarihi ve doğası" dersini almış olmaları ve gönüllü olmaları, Fen ve Teknoloji öğretmenleri için ise ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersinin öğretimini gerçekleştirmeleri ve gönüllü olmaları olarak belirlenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü öğretmen adayları, 2009-2010 öğretim yılında Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'na bağlı olarak 4. sınıfta eğitim gören 89 öğrenciden oluşmuştur. Yine araştırmanın bir diğer katılımcıları olan Fen ve Teknoloji öğretmenleri ise 2009-2010 öğretim yılında Burdur İli'nde görev yapan öğretmenlerden oluşmuştur. Budur İli'nde görev yapan 82 Fen ve Teknoloji öğretmenine araştırmada kullanılan "Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler (BDYG)" anketi ulaştırılmıştır. Gönderilen anketlerden geri dönüt verilen 64 anketin araştırmada kullanılabilir olduğuna karar verilmiştir.

Araştırmada Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ve Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri aracılığıyla bilimin doğası konusundaki alan bilgilerinin durumunu tespit edebilmek amacıyla "Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler (BDYG)" anketi uygulanmıştır. BDYG anketi, Aikenhead, Ryan & Fleming'in (1989) lise öğrencilerinin fen-teknoloji-toplum konularındaki görüşlerini yazılı olarak alma ve geliştirme çabalarıyla 6 yıllık süreçte hazırlamış oldukları 114 maddeden oluşan "VOSTS (Views on Science-Technology-Society)" anketinden seçilen maddelerden oluşturulmuştur. VOSTS'un geliştirilme süreci; 5 adımda yapılan çalışmalarla, Kanada'da eğitim gören toplamda 10.800 öğrencinin fen, teknoloji ve toplum konularındaki görüşlerinin alınması ve içlerinden kullanılabilir olan ifadelerin belirlenerek seçilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Aikenhead & Ryan (1992) geliştirdikleri anketin genel özelliklerini belirtirken doğru-yanlış ya da likert tipi anketler gibi geleneksel bir çerçeve çizmediğini bu bakımdan daha kullanılır olduğunu vurgulamışlardır.

Mıhladız (2010) tarafından VOSTS anketinin soru havuzundan 21 madde seçilmiş ve orjinalinden geri çevirme yöntemi (Şeker ve Gençdoğan, 2006) ile bu maddeler Türkçeye adapte edilmiştir. Bu süreçte seçilen 21 soru önce hem dile hem de alana hakim 3 uzman tarafından Türkçeye çevrilmiş ardından çeviriler arasından en uygunu seçilip üzerinde düzeltmelere gidilmiştir. Daha sonra bu anket 2 dil uzmanı tarafından İngilizceye geri çevrilmiştir. 2 fen eğitimci uzman tarafından iki anketin dil uyumu incelenmiş ve Türkçe ankette düzeltmeler





yapılmıştır. Ankete son hali verildikten sonra 2 ayrı Türkçe dil uzmanına okutulup anlam ve yazım açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Son olarak uzmanların direktiflerince uygun düzeltmeler yapılan anketi Fen Bilgisi Anabilim Dalı'na bağlı olarak öğrenim gören 22 öğrencinin cevaplamaları istenmiş ve ankette anlamadıkları madde olup olmadığı sorulmuştur. Öğretmen adayları tarafından BDYG anketinin anlaşılır olduğu belirtilmiştir.

Düzenlenen BDYG anketi temel olarak aşağıda belirtilen kategorilerin altında yer alan maddeleri içermiştir. Bu kategoriler;

- *Bilim Tanımı*
- *Toplumun Bilim Üzerindeki Etkisi*
- *Bilimin Topluma Etkisi*
- *Bilim İnsanlarının Özellikleri*
- *Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı*
- *Bilimsel Bilginin Doğası'dır.*

Hazırlanan anket Muğla üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 72 öğretmen adayına uygulanmış ve adayların ankete verdikleri cevaplar analiz edilmiştir. 72 öğretmen adayının 21 sorudan oluşan ankete toplamda verdikleri cevap sayısı 1582 iken bu cevapların sadece 44 (%2,78)'ü, bu 21 sorunun sonunda tekrarlanan 3 benzer cevabı; "Anlamadım.", "Bu konu hakkında seçim yapmaya yetecek kadar bilgim yok." ve "Bu seçeneklerin hiçbiri benim temel görüşüme uymamaktadır (Kendi görüşünüzü aşağıdaki alana yazınız.)" şıklarını temsil etmektedir. Bu bakımdan VOSTS anketinin ya da adapte edilmiş versiyonlarının kullanıldığı araştırmalarda, son üç şıkkın literatürdeki oranları (Aikenhead, 1988 (%12); Rubba ve diğerleri, 1996 (%10,03); Lieu, 1997 (%5,93); Aslan, 2009 (%4,75)) karşılaştırıldığında gerçekleştirilen pilot uygulama sonucunun en düşük değerlere sahip olduğu ve bu sebeple Türkçeye adapte edilen BDYG anketinin araştırma için oldukça uygun olacağı tespit edilmiştir.

VOSTS anketinden seçilen maddelerin Türkçeye adapte edilmesiyle oluşturulmuş BDYG anketi cevaplarının analiz edilebilmesi açısından 21 maddenin altında yazan her bir görüş ifadesinin taşıdığı değer belirlenmesi gerekmektedir. Bu sebeple oluşturulan BDYG anketi maddeleri Türkiye'deki 5 ayrı üniversiteden 9 *Bilimin Doğası Konu Alanı Uzmanı* ve ayrıca araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Ayrıca her bir madde aynı üç ifadeyle bitmiştir. Son iki ifade kodlamaya dahil edilmezken, katılımcıların en son ifadeyi seçerek belirttikleri kendi görüşleri araştırmacılar tarafından ayrıca kodlanmıştır. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ve Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin BDYG anketinde tercih ettikleri her bir madde uzman kodlarına göre çözümlendikten sonra her madde için betimsel analize uygun olarak frekans ve yüzde hesaplamaları yapılmıştır. "Betimsel analiz; araştırmanın kavramsal yapısının





önceden açık biçimde belirlendiği araştırmalarda kullanılır.” (Yıldırım ve Şimşek, 2008: 223).

Kodların sınıflandırılmasında Vazquez-Alonso ve Manassero-Mas’ın (1999) çalışmalarında; “R/Realistic (Gerçekçi)”, “HM/Has Merit (Gerçekçi olmayan ancak uygun ifadeleri barındıran)” ve “N/Naive (Naif)” olarak belirledikleri kodlardan yararlanılmıştır. Bu bakımdan 21 maddenin altındaki her bir görüş ifadesi “Geçerli (Gerçekçi)”, “Makul” ve “Naif” olmak üzere kodlanarak ifadelerin değerleri belirlenmiştir.

- Geçerli (Gerçekçi): Bilimin doğası konusunda en uygun görüşü ifade etmektedir.
- Makul: Bilimin doğası konusunda gerçekçi olmayan ancak mantıklı olabilecek görüşü ifade etmektedir.
- Naif: Bilimin doğası konusunda uygun veya mantıklı olmayan görüşleri ifade etmektedir.

BULGULAR VE YORUM

Öğretmenlerin sahip oldukları çeşitli bilgi alanları içinde bilimin doğası anlayışı, öğretmenlerin konu alanı bilgisinin bir parçası olarak kabul edilebilir (Hanuscin vd., 2010). Bu bakımdan Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ve Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin “Bilimin Doğası Konusundaki Alan Bilgilerinin” durumunu belirlemek ve karşılaştırmak için bilimin doğası anlayışlarını yansıtan BDYG anketi 89 Fen Bilgisi öğretmen adayı ve 64 Fen ve Teknoloji öğretmenine uygulanmıştır.

BDYG anketinin son üç maddesinden “Anlamadım.” ve “Bu konu hakkında seçim yapmaya yetecek kadar bilgim yok.” maddeleri Fen bilgisi öğretmen adayları tarafından toplamda 9 soruda, Fen ve Teknoloji öğretmenleri tarafından 13 soruda tercih edilmiş ve bu cevaplar naif görüş olarak değerlendirilmeye alınmıştır. Ayrıca her sorunun son maddesi olan “Bu seçeneklerin hiçbiri benim temel görüşüme uymamaktadır. (Kendi görüşünüzü aşağıdaki alana yazınız.)” maddesi öğretmen adayları tarafından yalnızca 9 soruda, Fen ve teknoloji öğretmenleri tarafından 17 soruda işaretlenmiş ve katılımcılar kendi düşüncelerini maddenin altındaki boş alanda yazılı olarak belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının bu yazılı cevapları da genel olarak verilen seçeneklerdeki bir maddenin aynı anlamını temsil edecek şekilde farklı bir yazımı ya da iki maddeye birden katıldıklarını belirtmek için yazdıkları cevaplardan oluşmuştur. Bu cevaplar da uzmanların kodlamalarından oluşan cetvel temel alınarak, 3 koda göre değerlendirilmiştir.



1-Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Alan Bilgilerinin Durumu

89 Fen Bilgisi öğretmen adayının bilimin doğası konusundaki alan bilgilerinin durumunu tespit etmek amacıyla uygulanan BDYG anketine verdikleri cevaplar, alan uzmanlarının anket maddelerine atadıkları kodlar göz önünde bulundurularak, “gerçekçi”, “makul” ve “naif” olarak değerlendirilmiştir. Tablo 1.1.’de Fen Bilgisi öğretmen adaylarının verdikleri cevaplar, gerçekçi düzeyden naif düzeye (post-pozitivist görüşten pozitivist görüşe), frekans ve yüzde değerleriyle gösterilmiştir.

Tablo 1.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının BDYG Anket Sonuçları

ANKET MADDELERİ	Gerçekçi		Makul		Naif	
	f	%	f	%	f	%
1.Bilimi tanımlama	62	69,66	20	22,47	7	7,87
2. Etik	27	30,34	61	68,54	1	1,12
3. Toplumun bilim insanları üzerine etkisi	67	75,28	20	22,47	2	2,25
4. Bilim insanlarının sosyal sorumluluğu	4	4,49	76	85,39	9	10,11
5. Çalışma ve sosyal hayatlarında bilim insanlarına rehberlik eden değerler	44	49,44	9	10,11	36	40,45
6.Bilim sürecine ve ürününe cinsiyetin etkisi	41	46,07	18	20,22	30	33,71
7. Bilimsel kararlar	51	57,30	16	17,98	22	24,72
8. Gözlemlerin doğası	48	53,93	1	1,12	40	44,94
9. Bilimsel modellerin doğası	25	28,09	15	16,85	49	55,06
10. Sınıflandırma düzeninin doğası	59	66,29	1	1,12	29	32,58
11. Bilimsel bilginin değişebilirliği	78	87,64	-	-	11	12,36
12. Hipotez, teori ve kanunlar	17	19,10	-	-	72	80,90
13. Hipotez, teori ve kanunlar	23	25,84	44	49,44	22	24,72
14. Hipotez, teori ve kanunlar	34	38,20	2	2,25	53	59,55
15.Araştırmalar için bilimsel yaklaşım (Bilimsel yöntem)	33	37,08	30	33,71	26	29,21
16.Araştırmalar için bilimsel yaklaşım (Bilimsel çalışmalarda yapılan hatalar)	70	78,65	3	3,37	16	17,98
17.Bilimsel bilginin kesinliği ve muhtemelliği	65	73,03	20	22,47	4	4,49
18. Bilimsel bilginin epistemolojik durumu-kanun	19	21,35	8	8,99	62	69,66
19. Bilimsel bilginin epistemolojik durumu-hipotez	22	24,72	18	20,22	49	55,06
20. Bilimsel bilginin epistemolojik durumu-teori	25	28,09	-	-	64	71,91
21. Disiplinler (bilimsel alanlar) arası kavramların tutarlılığı	24	26,97	40	44,94	25	28,09

Tablo 1.1.’de görüldüğü üzere % 87,64’lük oranıyla 11. soruda ifade edilen “bilimsel bilginin değişebilirliğine” yönelik gerçekçi görüş öğretmen adaylarının arasında en yaygın çağdaş görüş olma özelliğini taşımaktadır. Bu soruyu ikinci sırada %78,65 ile “araştırmalar için bilimsel yaklaşım” la ilgi gerçekçi görüşü temsil eden 16. soru izlemiştir. Fen Bilgisi öğretmen



adaylarının yaygın olarak kabul edilebilecek bilimin doğasına yönelik çağdaş bakış açılarını ortaya koydukları diğer cevaplarda “toplumun bilim insanına etkisi (%75,28)”, “bilimsel bilginin kesinliği ve muhtemelliği (%73,03)”, “bilimi tanımlama (%69,66)” olarak sıralanabilir. Yüzdeler olarak % 66,29 oranıyla çağdaş bir görüşün temsil edildiği düşünülen “sınıflandırma düzeninin doğası” ile ilgili 10. soruda naif görüş oranının (%32,58) da nispeten yüksek olması, bu maddeye yönelik ortak çağdaş bir görüşün olmadığını da ortaya koymuştur.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının 12. soruda oldukça yüksek oranda naif bakış açısını yansıttıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adayları “hipotez, teori ve kanun” ile ilgili olarak soruda % 80,90’luk oranla naif bakış açısını temsil eden maddeleri işaretlemişlerdir. Yine bezer bir şekilde “hipotez, teori ve kanun” ile ilgili diğer bir soru olan 14. soruda da yüksek oranda (% 59,55) naif görüş tespit edilmiştir. Bu bakımdan öğretmen adayları arasında hipotez, teori ve yasalara yönelik olarak naif bir bakış açısının yaygın olarak benimsendiği görülmektedir.

Ayrıca öğretmen adaylarının “bilimsel bilginin epistemolojik durumu” ile ilgili olan, 20. Soru (%71,91); 18. soru (%69,66) ve 19.sorularda (%55,06) da oldukça yüksek oranlarda naif görüşleri temsil eden maddelere katıldıkları tespit edilmiştir. Yine öğretmen adaylarının yarısından çoğunun da “bilimsel modellerin doğası” konusunda (9. soru) yeterli çağdaş görüşe sahip olmadıkları göze çarpmaktadır. Öğretmen adaylarının BDYG anketine verdikleri bütün cevaplar değerlendirildiğinde % 44,81’inin gerçekçi görüşleri; %33,67’sinin naif görüşleri ve %21,52’sinin makul görüşleri temsil ettiği görülmektedir. Tablo 1.1.’deki değerler; öğretmen adaylarının genel olarak bilimin doğası konusunda post-pozitivist görüşleri açıkça benimsemediklerini hatta bazı konularda naif görüşlerinin daha yaygın olduğunu göstermiştir.

2. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Konusundaki Alan Bilgilerinin Durumu

64 Fen ve Teknoloji öğretmenin bilimin doğası konusundaki alan bilgilerinin durumunu tespit etmek amacıyla uygulanan BDYG anketine verdikleri cevaplar, alan uzmanlarının anket maddelerine atadıkları kodlar göz önünde bulundurularak, “gerçekçi”, “makul” ve “naif” olarak değerlendirilmiştir. Tablo 2.1.’de Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin verdikleri cevaplar, gerçekçi düzeyden naif düzeye (post-pozitivist görüşten pozitivist görüşe), frekans ve yüzde değerleriyle gösterilmiştir.

Tablo 2.1.’de görüldüğü üzere Fen ve Teknoloji öğretmenleri oldukça yüksek bir oranda (%95,31) “bilimsel bilginin değişebilirliği” (11. Soru) ve “araştırmalar için bilimsel yaklaşım” (16. Soru) konularında çağdaş görüşe sahip olduklarını yansıtmışlardır. Yine Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin yaygın olarak kabul edilebilecek çağdaş bakış açılarını yansıtan diğer cevaplarda





“bilimsel bilginin kesinliği ve muhtemelliği (%73,44)”, “bilimi tanımlama (%73,44)”, “çalışma ve sosyal hayatlarında bilim insanlarına rehberlik eden değerler (%71,88)”, “sınıflandırma düzeninin doğası (71,88)” ve “toplumun bilim insanına etkisi (64,06)” olarak sıralanabilir

Tablo 2.1. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin BDYG Anket Sonuçları

ANKET MADDELERİ	Gerçekçi		Makul		Naif	
	f	%	f	%	f	%
1. Bilimi tanımlama	47	73,44	16	25,00	1	1.56
2. Etik	25	39,06	39	60,94	-	-
3. Toplumun bilim insanları üzerine etkisi	42	64.06	20	31.25	2	3.13
4. Bilim insanlarının sosyal sorumluluğu	8	12.50	40	62.50	16	25,00
5. Çalışma ve sosyal hayatlarında bilim insanlarına rehberlik eden değerler	46	71.88	1	1.56	17	26.56
6. Bilim sürecine ve ürününe cinsiyetin etkisi	31	48.44	12	18.75	21	32.81
7. Bilimsel kararlar	32	50,00	8	12.5	24	37.5
8. Gözlemlerin doğası	26	40.63	-	-	38	59.38
9. Bilimsel modellerin doğası	17	26.56	6	9.38	41	64.06
10. Sınıflandırma düzeninin doğası	46	71.88	-	-	18	28.13
11. Bilimsel bilginin değişebilirliği	61	95.31	-	-	3	4.69
12. Hipotez, teori ve kanunlar	7	10.94	-	-	57	89.06
13. Hipotez, teori ve kanunlar	26	40.63	19	29.69	19	29.69
14. Hipotez, teori ve kanunlar	21	32.81	-	-	43	67.19
15. Araştırmalar için bilimsel yaklaşım (Bilimsel yöntem)	18	28.13	20	31.25	26	40.63
16. Araştırmalar için bilimsel yaklaşım (Bilimsel çalışmalarda yapılan hatalar)	61	95.31	-	-	3	4.69
17. Bilimsel bilginin kesinliği ve muhtemelliği	47	73.44	14	21.88	3	4.69
18. Bilimsel bilginin epistemolojik durumu-kanun	17	26.56	4	6.25	43	67.19
19. Bilimsel bilginin epistemolojik durumu-hipotez	7	10.94	8	12.50	49	76.56
20. Bilimsel bilginin epistemolojik durumu-teori	20	31.25	-	-	44	68.75
21. Disiplinler (bilimsel alanlar) arası kavramların tutarlılığı	19	29.69	20	31.25	25	39.06

Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin sahip oldukları yaygın naif görüşler incelendiğinde; en yüksek naif görüş oranının %89,06 ile 12. sorudaki “hipotez, teori ve kanun” konularında olduğu ortaya çıkmıştır. Yine bezer bir şekilde “hipotez, teori ve kanun” ile ilgili 14. soruda da yüksek oranda (% 67,19) öğretmenlerin naif görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu iki paralel bulgu doğrultusunda öğretmenlerin hipotez, teori ve yasalara yönelik naif bir bakış açısını yaygın olarak benimsedikleri görülmektedir.

Bunun yanında Fen ve Teknoloji öğretmenleri “bilimsel bilginin epistemolojik durum”una yönelik görüşlerini içeren 19. soru (%76,56), 20. soru (%68,75) ve 18. sorularda (%67,19) da oldukça yaygın bir naif bakış açısını





yansıtılmışlardır. Bezer şekilde öğretmenlerin çoğunluğunun “bilimsel modellerin doğası” konusunda (9. soru) da yeterli çağdaş görüşe sahip olmadıkları göze çarpmaktadır. Genel olarak Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin BDYG anketine verdikleri bütün cevaplar incelendiğinde; % 46,43’ünün gerçekçi görüşleri; % 36,68’inin naif görüşleri ve %16,89’unun makul görüşleri temsil ettiği görülmektedir. Bu durum Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası konusunda yeterli çağdaş görüşe sahip olmamakla birlikte yüksek sayılabilecek bir oranda naif görüşleri benimsediklerini de göstermiştir.

3. Öğretmen Adayları ile Öğretmenlerin Bilimin Doğası Konusundaki Alan Bilgilerinin Karşılaştırması

Fen Bilgisi öğretmen adayları ile Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin en yüksek oranda “**Gerçekçi**” bakış açısını yansıttıkları BDYG anket maddeleri ve cevapların yüzdeleri Tablo 3.1.’de verilmiştir. Tablo 3.1.’de katılımcıların yaygın olarak ortaya koydukları gerçekçi cevaplar, yüzde oranlarının büyükten küçüğe sıralanmasıyla verilmiştir.

Tablo 3.1. Fen Bilgisi Öğretmen Adayları ile Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin En Yaygın Gerçekçi Cevaplarının Karşılaştırması

BDYG Soruları	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gerçekçi Cevap Yüzdeleri	BDYG Soruları	Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Gerçekçi Cevap Yüzdeleri
11.soru	%87.64	11.soru	%95.31
16.soru	%78.65	16. soru	%95.31
3.soru	%75.28	17.soru	%73.44
17.soru	%73.3	1.soru	%73.44
1.soru	%69.66	5.soru	%71.88
10.soru	%66.29	10.sor	%71.88
7.soru	%57.30	3.soru	%64.06

Tablo 3.1. incelendiğinde öğretmen adayları ile görevdeki öğretmenlerin yaygın çağdaş bakış açısını yansıttıkları soruların neredeyse benzer olduğu dikkat çekmektedir. Öğretmen adaylarının ve görevdeki öğretmenlerin sahip oldukları çağdaş bakış açısı konu bazında birbirinden farklılık göstermemiştir. Bunun yanında görevdeki öğretmenlerin verdikleri gerçekçi görüşü ifade eden cevapların yüzdelerinin öğretmen adaylarının yüzdelerinden daha büyük olduğu görülmektedir. Bu durum ise Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin yansıttıkları gerçekçi görüşlerin aday öğretmenlere göre daha yaygın savunulduğunu göstermektedir.

Fen Bilgisi öğretmen adayları ile Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin en yüksek oranda “**Naif**” bakış açısını yansıttıkları BDYG anket maddeleri ve cevapların yüzdeleri Tablo 3.2.’de verilmiştir. Tablo 3.2.’de katılımcıların





verdikleri naif cevaplar, yüzde oranlarının büyükten küçüğe sıralanmasıyla oluşturulmuştur.

Tablo 3.2. Fen Bilgisi Öğretmen Adayları ile Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin En Yaygın Naif Cevaplarının Karşılaştırması

Sorular	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Naif Cevap Yüzdeleri	Sorular	Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Naif Cevap Yüzdeleri
12.soru	%80.90	12.soru	%89.06
20.soru	%71.9	19. soru	%76.56
18.soru	%69.66	20.soru	%68.75
14.soru	%59.55	14.soru	%67.19
19.soru	%55.06	18.soru	%67.19
9.soru	%55.06	9.soru	%64.06

Tablo 3.2.'de verilen yüzde oranları incelendiğinde öğretmen adayları ile görevdeki öğretmenlerin yüksek oranda naif bakış açılarını yansıttıkları soruların aynı olduğu görülmektedir. Ancak yüzde oranları arasındaki farklılıktan dolayı soruların sıralaması öğretmen adayları ve görevdeki öğretmenler arasında farklılık göstermiştir. Yine de öğretmen adaylarının ve görevdeki öğretmenlerin sahip oldukları naif bakış açılarının konu bazında birbirinden farklılık göstermediği açıktır. Bunun yanında görevdeki öğretmenlerin verdikleri naif görüşü ifade eden cevapların yüzdelerinin öğretmen adaylarının yüzdelerinden daha büyük olduğu görülmektedir. Bu durum ise Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin yansıttıkları gerçekçi görüşlerin aday öğretmenlere göre daha yaygın savunulduğunu göstermektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmaya konu olan Fen Bilgisi öğretmen adayları ve Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin belirli seviyede bilimin doğası konusunda alan bilgisine sahip oldukları tespit edilmiştir. Ancak bilimin doğası konusunda sahip oldukları bu bilgi düzeyinin yeteri derecede bir çağdaş görüşü temsil etmediği de açıktır. Pek çok araştırmada da öğretmen adaylarının ve görev yapan öğretmenlerin bilimin doğası anlayışlarının yetersizliği ve naifliğine vurgu yapılmaktadır (Murcia & Schibeci, 1999; Abd-El-Khalick & Lederman, 2000b; Tsai, 2002; Aslan, 2009).

Bilim felsefesinin, bilim öğretmenlerinin eğitim programlarında hemen hemen hiç bulunmadığı ve öğretmenlerin epistemolojik kavramlara sahip olmasına yardımcı olmaları için bu derslerin verilmesi gerektiği de araştırmacıların genel olarak dile getirdiği durumlardan bir tanesidir (Mellado,





1997). Ancak çalışma sonuçlarına göre öğretmen adaylarının tümünün üniversite eğitimlerinde “Bilimin tarihi ve Doğası” dersi almaları ancak araştırma grubundaki Fen ve Teknoloji öğretmenlerinden ise yalnızca bir tanesinin bu dersi almış olmasına rağmen öğretmen adaylarının, görev yapan öğretmenlere nazaran istenen çağdaş ve yeterli düzeyde bir bilimin doğası alan bilgisini yansıtamadıkları görülmüştür. Hatta araştırmanın en önemli sonuçlarından biri olarak Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin BDYG anket sonuçlarında ortaya çıkan yaygın gerçekçi ve naif görüşleri ile öğretmen adaylarının aynı konulardaki gerçekçi ve naif görüşleri oldukça paralel çıkmıştır. Bu sonuç Murcia & Schibeci'nin (1999) araştırma sonuçlarıyla da tutarlı çıkmıştır. Çalışmalarında ilk olarak öğretmen adaylarının bilimin doğası kavramlarını araştırmayı amaçlayan Murcia & Schibeci (1999) olgun yaşta kişiler ve okuldan yeni ayrılanlar olarak iki grubun arasındaki farkları da tanımlamaya çalışmışlardır. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının görüşlerinin çağdaş bilimin doğası anlayışına uygun olmadığı belirlenmiştir. İki grup arasında da bilimin doğası bakış açısı bakımından önemli bir fark bulunmamıştır.

Öğretmen adaylarının ve görev yapan öğretmenlerin en büyük oranda yansıttıkları gerçekçi görüş “bilimsel bilginin değişebilirliği” konusunda olmuştur. Öğretmen adayları %87,64 oranında gerçekçi görüş bildirirken görev yapan öğretmenler %95,31 gibi daha yüksek bir görüş birliğiyle çağdaş bakış açılarını yansıtmışlardır. Bu sonuca paralel olarak Abd-El-Khalick ve diğerleri (1998), Lederman (1999) ve Aslan (2009) gibi pek çok araştırmacı da çalışmalarında katılımcıların bilimsel bilginin değişebilirliği konusunda yaygın olarak gerçekçi görüşleri temsil eden ifadelerle katıldıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Benzer bir şekilde katılımcıların en fazla oranda katılımı yansıttıkları bir diğer gerçekçi görüş de “Araştırmalar için bilimsel yaklaşım boyutu altındaki bilimsel araştırmalarda yapılan hatalar” konusunda olmuştur. Bu konuda Fen ve Teknoloji öğretmenleri (%95,31) oldukça yaygın bir görüş birliğini yansıtırken, öğretmen adaylarının yansıttıkları gerçekçi görüş oranı da (%78,65) yeteri kadar yüksektir. Ayrıca öğretmen adayları ile görev yapan öğretmenlerin kendi aralarında yüksek oranda tercih ettikleri ve birbirlerine paralel olan diğer gerçekçi görüşler de; “Bilimsel bilginin kesinliği ve muhtemelliği”, “Bilimi tanımlama”, “Toplumun bilim insanları üzerine etkisi” ve “Sınıflandırma düzeninin doğası” konularındadır. Doğan (2005), Aslan (2009) ve Haidar'ın (1999) çalışmalarında da bu konularla ilgili olarak katılımcıların çoğunluğunun gerçekçi görüşler ortaya koydukları sonuçlarına ulaşılmıştır.

Ancak bunun yanında “Çalışma ve sosyal hayatlarında bilim insanlarına rehberlik eden değerler” boyutu altındaki “En iyi bilim insanlarının çalışmalarında daima çok açık fikirli, mantıklı, ön yargısız ve nesnel oldukları”





ifadesine öğretmen adaylarının %49,44'ü gerçekçi görüşleri temsil eden maddeleri tercih ederken, Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin %73,44 gibi yüksek bir çoğunluğu bu konuyla ilgili olarak gerçekçi görüşe sahip olduklarını yansıtmışlardır. Bu sonucun Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin çalışma hayatlarındaki deneyimlerinden kaynaklandığı söylenebilir.

Ayrıca katılımcıların bilimin doğasıyla ilgili pek çok konu alanında da oldukça yüksek oranlarda naif görüşe sahip oldukları görülmüştür. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının %80,90'ı ve Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin %89,06 gibi büyük bir çoğunluğunun hipotez, teori ve kanunlar kategorisine ait olan hipotezlerin teorilere, teorilerin de kanunlara dönüştüğünü savunan naif görüşe katıldıkları görülmüştür. Bu sonuç Abd-El-Khalick & BouJaoude (1997) ve Abd-El-Khalick & Akerson (2004) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarla tutarlılık göstermiştir. Yine hipotez, teori ve kanunlar kategorisinde yer alan "teorilerin özellikleri" konusunda da hem Fen Bilgisi öğretmen adayları (%59,55) hem de Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin (%67,19) çoğunluğu naif görüşte olduklarını yansıtmışlardır. Ayrıca Fen Bilgisi öğretmen adayları ve Fen ve Teknoloji öğretmenleri, Haidar (1999) ve Aslan'ın (2009) çalışma sonuçlarıyla da paralel olarak "Bilimsel bilginin epistemolojik durumu" kategorisinin altında yer alan kanun, hipotez ve teorilerin epistemolojik durumlarıyla ilgili 3 soruda da büyük oranda naif görüşü temsil eden maddeleri tercih ettikleri görülmüştür. Bilimsel bilginin doğası kategorisine ait "bilimsel modellerin doğası" konusunda da öğretmen adaylarının (%55,06) ve Fen ve teknoloji öğretmenlerinin (64,06) naif görüşlerde oldukları görülmüştür.

Elde edilen bu sonuçların yanı sıra, genel olarak Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin gerçekçi ve naif ifadelerle daha çok yönlendiği görülürken, aynı sorularda Fen Bilgisi öğretmen adaylarının makul görüşleri temsil eden ifadeleri daha çok tercih ettikleri saptanmıştır. Bu durum Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilgilerine daha çok inanarak net görüşler ifade ettiklerinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, ne Fen Bilgisi öğretmen adaylarının ne de Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin çağdaş ve yeterli düzeyde bilimin doğası konusunda alan bilgisine sahip olmadıkları görülmüştür. Bu bağlamda her iki grubun da bilimin doğası konusunda alan eğitimi almaları gerektiği düşünülmektedir. Bu eğitim Fen Bilgisi öğretmen adayları açısından üniversitede kendilerine verilen bilimi ve bilimin doğasını ilgilendiren dersler yoluyla; Fen ve Teknoloji öğretmenleri açısından ise her öğretmenin yararlanabileceği hizmet içi eğitim kursları ve seminerler yoluyla gerçekleştirilebilir. Ayrıca öğretmen adayları ve Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin sahip oldukları bilimin doğası konusundaki alan bilgileri durumunun birbirlerine yakın çıkması ve hatta benzer naif görüşlere sahip olmaları; öğretmenlerin deneyim süreçlerinin iki grubun bilimin doğası alan





bilgileri arasında farklılık yaratmada etkili olmadığını ortaya koymuştur. Bu anlamda da Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin öğretim süreçlerinde bilimin doğası etkinlikleri düzenlemeleri yoluyla hem öğrencilerinin bilimin doğası bilgilerini geliştirebilecekleri hem de kendi bilimin doğası alan ve pedagoji bilgilerini ilerletebilecekleri düşünülmektedir.

Kaynakça

- Abd-El-Khalick, F. (2001). Embedding nature of science in preservice elementary science courses: Abandoning scientism, but ... *Journal of Science Teaching Education*. 12(3) 215-233.
- Abd-El-Khalick, F. & BouJaoude, S. (1997). An exploratory study of the knowledge base for science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*. 34 (7). 673-699.
- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000a). Improving science teachers' conceptions of nature of science: a critical review of the literature. *International Journal of Science Education*. 22 (7). 665-701.
- Abd-El-Khalick, F. & Lederman N. G. (2000b) The Influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research In Science Teaching*. 37(10). 1057-1095.
- Abd-El-Khalick, F. & Akerson, V. L. (2004). Learning as conceptual change: factors mediating the development of preservice elementary teachers' views of nature of science. *Science Teacher Education*. 88(5). 785-810.
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: making the unnatural natural. *Science Education*. 82 (4). 417-436.
- Aikenhead, G. S. (1988). An analysis of four ways of a assessing student beliefs about STS topics. *Journal of Research in Science Teaching*. 25(8), 607-629.
- Aikenhead, G. S., & Ryan, A. G. (1992). The development of a new instrument: "Views on Science-Technology-Society" (VOSTS). *Science Education*. 76(5). 477-491.
- Aikenhead, G. S., Ryan, A. G. & Fleming, R. W. (1989). CDN 5 form of VOSTS, [Internet-14.10.2008] <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/vosts.pdf>.
- American Association For The Advancement of Science (AAAS). (1990). *Science for All Americans*. Benchmarks for Scientific Literacy. Newyork: Oxford University Press.
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bell, R. L., Lederman, N. G. & Abd-El-Khalick, F. (2000). Developing and acting upon one's conceptions of the nature of science. a follow-up study. *Journal of Research in Science Teaching*. 37(6). 563-581.
- Çepni, S. (2008) (Ed). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. (7. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Doğan, N. B. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doğan, N. B. & Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: a national study. *Journal of Research in Science Teaching*. 45(10). 1083-1112.
- Gürses, A., Doğan, Ç., ve Yalçın, M. (2005). Bilimin doğası ve yüksek öğrenim öğrencilerinin bilimin doğasına dair düşünceleri. *Milli Eğitim Dergisi*. Bahar. 166.
- Haidar, A. H. (1999). Emirates pre-service and in-service teachers' views about the nature of science. *International Journal of Science Education*. 21(8). 807-822.





- Hanuscin, D., Lee, M. H. & Akerson, V. L. (2010). Elementary teachers. pedagogical content knowledge for teaching the nature of science. *Science Education*. DOI: 10.1002/sce.20404.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29. 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.
- Lederman, N. G. & Abd-El-Khalick, F. (1998). Avoiding de-natured science: activities that promote understanding of the nature of science. In W. McComas (Ed.), *The Nature of science in science education: rationales and strategies* (pp. 83-126). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Liang, L.L., Chen, S., Chen, X., Kaya, O.N., Adams, A.D., Macklin, M. & Ebenezer, J. (2009) Preservice teachers' views about nature of scientific knowledge development: an international collaborative study. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7. 987-1012.
- Lieu, S. (1997). *Teacher understandig of the nature of science and its impact on students learning about the nature of science in sts/constructivist classrooms*. Unpublished Doctoral Dissertation, The University of Iowa, Iowa.
- McComas, W. F., Clough, M. P. & Almazroa, H. (2000). The Role and character of the nature of science in science education. In W. F. McComas (Ed.), *The Nature of science in science education, rationales and strategies* (pp. 3-39). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- McDonald, C. V. (2010). The influence of explicit nature of science and argumentation instruction on preservice primary teachers' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, DOI 10.1002/tea.20377.
- Meichtry, Y. J. (1992). Influencing student understanding of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30. 429-443.
- Mellado, V. (1997). Preservice teachers' classroom practice and their conceptions of the nature of science. *Science and Education*, 6. 331-354.
- Mıhladı, G. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2005). İlköğretim 6. ve 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programları. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.
- Moss, D. M., Abramsand, E. D. & Robb, J. (2001). Examining student conceptions of the nature of Science. *International Journal of Science Education*, 23(8). 771-790.
- Murcia, K. & Schibeci, R. (1999). Primary student teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 21(11). 1123-1140.
- National Research Council. [NRC] (1996). *National Science Education Standards*, Washington, DC: National Academic Press.
- Palmquist, P. C., & Finley, F. N. (1997). Preservice teachers' views of the nature of science during a postbaccalaureate science teaching program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6). 595-615.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (Third Edition). California: Sage Publications.
- Rubba, P. A., Bradford, C. S. & Harkness, W. L. (1996). A new scoring procedure for the views on science-technology-society instrument. *International Journal of Science Education*, 18, 387-400.





- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*. 4(14).Şeker, H. ve Gençdoğan, B. (2006). Psikolojide ve eğitimde ölçme aracı geliştirme. Ankara: Nobel Yayınları.
- Şeker, H. ve Gençdoğan, B. (2006). Psikolojide ve eğitimde ölçme aracı geliştirme. Ankara: Nobel Yayınları.
- Tao, P. (2003). Eliciting and developing junior secondary students' understanding of the nature of science through a peer collaboration instruction in science stories. *International Journal of Science Education*. 25 (2). 147-171.
- Tsai, C. (2002). Nested epistemologies: science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*. 24(8). 771-783.
- Vazquez-Alonso, A. & Manassero-Mas, M. A. (1999). Response and scoring models for the 'Views on Science-Technology-Society' instrument. *International Journal of Science Education*. 21. 231-247.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (7. basım). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yüksek Öğretim Kurumu [YÖK] /Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi. (1997). *İlköğretim fen öğretimi*. Ankara.





A Comparison between Pre-Service and In-Service Science Teachers' Subject Matter Knowledge of Nature of Science

Dr. Gülcan Mıhladı
M.Akif Ersoy University-Türkiye
gulcanmihladiz@gmail.com

Doç. Dr. Alev Doğan
Gazi University-Türkiye
dogan.alev@gmail.com

Extended Abstract

Purpose: One of the priorities of science education is promoting scientific literacy. Scientific literacy is associated with deep understanding of "Nature of Science [NOS]" and scientific inquiry processes. Thus, teachers' level *Subject Matter Knowledge of Nature of Science* (SMK of NOS) is essential because of their responsibility of their students' gaining a contemporary understanding of the nature of science. In this study, it is aimed to determine and compare the status of pre-service and in-service science and technology teachers' SMK of NOS.

Method: This study is a descriptive model in which qualitative research techniques are used. In 2009-2010 academic year, 89 pre-service science teachers who are 4th year students of Science Education Department in Gazi University in Turkey and 64 Science and Technology teachers who are working in a small city in Turkey participated in the study. The situation of the participants about SMK of NOS is determined using the "Views on The Nature of Science (VONS)" questionnaire which is adapted to Turkish from "VOSTS (Views on Science-Technology-Society)". In order to analyze the participants' answers to the VONS, all of the VONS items are encoded by ten subject matter experts of NOS as "Realistic ", "Has Merit" and "Naive ". After each VONS' item is resolved according to experts' codes, frequency and percentage calculations are made in accordance with the descriptive analysis.

Results and Suggestion: According to the results of the analysis, pre-service and in-service science teachers level of knowledge regarding the nature of science does not sufficiently represent a contemporary vision at an adequate level. Moreover, as one of the most important results of the research, widespread realistic and naive views of the in-service science teachers resulted from VONS are quite parallel with pre-service science teachers in the same categories. The *realistic views* (enough SMK of NOS) that participants have in high percentage and that are parallel to each other are on "tentativeness of scientific knowledge", "mistakes in scientific studies", "precision and uncertainty in scientific knowledge", "influence of society on scientist" and "defining science" subjects. Besides, both participant groups have the same level of *naive views* (insufficient SMK of NOS) on "characteristics of hypothesis, theories and laws", "the epistemological status of laws, hypotheses and theories" and "the nature of scientific models" subjects. In this context, it is





thought that both groups should be educated about NOS. This education, for pre-service science teachers, can be through lessons related to science and nature of science provided by their university education and for in-service science teachers, through in-service education and seminars.

Key Words: Subject matter knowledge of nature of science, Pre-service science teacher, Science and Technology teacher

