



İLKÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMİN DOĞASINI ANLAMA DÜZEYLERİNE BİLİMSEL TARTIŞMA ODAKLI ÖĞRETİMİN ETKİSİ*

THE EFFECT OF ARGUMENTATION BASED TEACHING ON THE UNDERSTANDING LEVELS OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS ABOUT THE NATURE OF SCIENCE

Şafak ULUÇINAR-SAĞIR**, Ziya KILIÇ***

ÖZ: Araştırmalar bilimin doğasını anlama konusunda ilköğretim öğrencilerinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, bilimsel tartışmanın önemi üzerinde durulmaktadır. Bu araştırmanın amacı, fen ve teknoloji derslerinde ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlama düzeylerine bilimsel tartışma yönteminin etkisini incelemektir. İlköğretimde sekizinci sınıf öğrencileriyle yapılan bu çalışmada yarı deneysel desen uygulanmıştır. İki yıl olarak planlanan çalışmada veri toplamak amacıyla bilimin doğası anketi ve ön bilgi testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde SPSS 12.0 programından yararlanılmıştır. Bilimsel tartışma yönteminin uygulandığı gruplarla geleneksel yöntemin uygulandığı gruplar arasında öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili kavramları anlama düzeyleri bakımından anlamlı fark olduğu belirlenmiştir (ilk uygulama $F_{1-48}=8,032$; $p=0,007$; ikinci uygulama $F_{1-34}=10,422$; $p=0,003$). Bilimsel tartışma yöntemi, bilimin doğasının öğretimi için uygulanabilir bir yöntem olarak değerlendirilebilir.

Anahtar sözcükler: bilimin doğası, bilimsel tartışma, fen eğitimi

ABSTRACT: Researches shows that primary school students have insufficient understanding of the nature of science. Recent studies emphasise the importance of scientific argumentation. The aim of this research is to investigate the effect of argumentation on the levels of understanding of nature of science of primary school students in science lessons. Quasi experimental design was applied in this research which was studied with eighth grade students in primary school. Nature of science survey and pre-knowledge test were used for data gathering in this research which has been planned for two years. Data were analyzed with SPSS 12,0. Meaningful differences were found between argumentation based learning class and traditional learning class with respect to understanding levels of the nature of science (first practice $F_{1-48}=8,032$; $p=0,007$; second practice $F_{1-34}=10,422$; $p=0,003$). Scientific argumentation method is suggested as a usable method to teach the nature of science.

Keywords: nature of science, scientific argumentation, science education

1. GİRİŞ

Fen bilimlerinin en önemli işlevi, bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmelerine olanak sağlamasıdır. Fen ve teknoloji okur-yazarlığı, bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir (MEB 2005; Kaptan ve Korkmaz 1999). Fen ve teknoloji okuryazarı birey, fen kavram, ilke ve yasalarını, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını anlar ve bilimsel süreç becerilerini kullanır (MEB 2005).

Fen eğitimi ve öğretiminin ana amaçları fenin kavramlarını, bilimin doğasını ve fen bilimlerinin nasıl yapıldığını öğretmek olarak belirtilmektedir (Hodson 1993). Bu amaçlardan en fazla önem verilen fen kavramlarını ve kavramlar arası ilişkileri öğretmektir. Bazı ülkelerin programlarında bilimin nasıl yapıldığının öğretilmesi de amaçlanmakta, fakat bilimin doğası genellikle ihmal edilmektedir (Gilbert ve diğ. 2000; Lederman 1992; Lederman ve diğ. 2002; 2003). Son yıllarda birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de bilimin doğasının öğretimi yeni fen öğretim programına dahil edilmiştir.

Bilimin doğası fen okur-yazarlığının başlıca bileşenidir. Bilimin doğasının ne olduğu konusunda araştırmacılar arasında ortak bir tanım olmamakla birlikte McComas ve arkadaşları (1998) bilimin doğasını şöyle tanımlamaktadır;

* Bu çalışma Uluçınar Sağır'ın (2008) doktora tezinin bir bölümüdür.

** Yrd.Doç.Dr. Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü. safak.ulucinar@amasya.edu.tr

*** Prof. Dr. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, OFMA Eğitimi Bölümü. zkilic@gazi.edu.tr

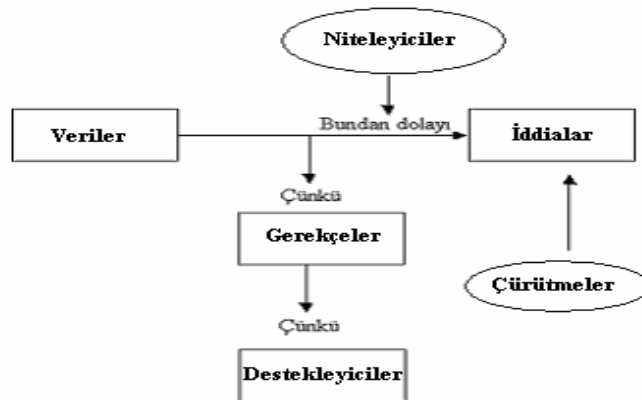
“.... bilim tarihi, sosyoloji ve felsefesini içeren, bilim nedir, nasıl çalışır, bilim adamları sosyal bir grup olarak nasıl çalışır, toplum bilimsel davranışları nasıl yönlendirir ve nasıl tepki verir sorularının tanımı gibi bilişsel bilimlerdeki araştırmaları birleştiren sosyal çalışmaların karıştığı verimli bir hibrit alanıdır” (s 4).

Bilimin doğası ile ilgili genel görüş; bilimsel bilginin değişmeye maruz, deneysel temellere dayalı ve öznel bir yapıya sahip olduğu, insanoğlunun akıl yürütme, yaratıcılık ve hayal etme gücünü içerdiği, sosyal ve kültürel öğeleri barındırdığıdır (Schwartz ve Lederman 2002). Ayrıca diğer farklı iki tema da gözlemler ve çıkarımlar arasındaki farklılık, bilimsel teori ve kanunların fonksiyonları ve aralarındaki ilişkilerdir (Lederman ve Zeidler 1987; Rubba ve Andersen 1978).

Bilimin doğasının öğretiminde üç yaklaşım uygulanmaktadır. Bilim tarihinden yararlanılarak bilim insanların hangi koşullarda nasıl bilim yaptıklarıyla ilgili tartışmaların sınıf ortamına taşındığı tarihsel yaklaşım, bilim yaparak ve bilimsel etkinliklere katılarak bilimin doğasının öğrenilebileceğini varsayan dolaylı yaklaşım ve bilimin doğasıyla ilgili kazanımların planlanmış eğitimsel hedefler olmasına dayanan doğrudan yansıtıcı yaklaşım. Doğrudan yansıtıcı yaklaşım, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili düşüncelerini geliştirmede, bilim tarihi ve felsefesinin öğelerini de kullanarak her temaya doğru yönelen bir öğretim tarzıdır ve bilimin doğasının öğretiminde dolaylı yaklaşımdan daha etkili olduğu görülmüştür (Abd-El-Khalick ve Lederman 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick 2002, Khishfe ve Lederman 2007). Öğrencilerin fikirlerini yansıtılmalarını cesaretlendirmek için, öğretmenlerin öğrencileriyle onların bilim insanları, bilimsel bilgi ve bilimsel uygulamalar ile ilgili görüşleri üzerinde tartışmaları gereklidir.

Bilimsel tartışma (argumentation) bireylerde bilimsel düşünme alışkanlığının kazandırılması, bilgiye sahip olma, bilimsel dili kullanarak konuşma, bilimsel bilginin yapılandırılması ve zihinsel faaliyetlerin geliştirilmesi konusunda dikkati çekmektedir. Driver ve arkadaşlarına göre (2000), bilimsel tartışma; kanıt değerlendirme, alternatifleri inceleme, bilimsel iddiaların geçerliliğini ve karşı kanıtları değerlendirmeyi içerir. Bilimsel tartışma ile öğretimin amacı, öğrencileri kavramsal ve epistemik amaçlarda birleştirmek ve öğretmen veya eğitici olarak öğrencileri bilimsel düşünmeye ve muhakeme etmeye yönlendirmektir (Osborne ve diğ. 2004). Bilimsel tartışma, genel olarak sözel ve sosyal bir mantık etkinliğidir. Tartışma ile uğraşan kişi soru veya durum belirtme, karşı çıkma, cevaplama gibi etkinliklerde bulunur ve bunlar için cümleler ve belirli kelimeler kullanır. Bilimsel tartışmanın öğeleri ve aralarındaki ilişki Toulmin tarafından önerilen ve fen eğitimi dahil bir çok alanda kullanılan modelde açıklanmıştır (Şekil 1).

Bu modelde *veri*; iddiayı desteklemek için başvuru olan olgular ve kanıtlar, *iddia*; var olan durum hakkındaki kanı, öne sürülen görüş, *gerekçe*; veri ve iddia arasındaki bağlantıyı açıklayan nedenler, *destekleyici*; belirli gerekçeleri doğrulayan varsayımlardır. *Niteleyici* iddianın doğru olduğu belirli durumlarken, *çürütme* ise iddianın doğru olmadığı belirli durumlardır (Simon ve diğ. 2006).



Şekil 1. Toulmin Tartışma Modeli

Fen öğretiminde öğrencilere fen kavramlarını öğrenme şansı kadar, bilimin yöntemleri ve uygulamaları, epistemolojik bakışı, sosyal uygulamaları ile birlikte tarihi ve güncel uygulamalarının da verilmesi gerekir. Bilimsel tartışmanın sınıf ortamına taşınması, öğrencilerin problem çözme gruplarında

işbirliğine dayalı çalışmalarına fırsat verilmesi, bilimin doğasının kavranması ve öğrencilerin kendilerini bilim adamları gibi görmeleri etkili fen öğrenimini sağlayan bir yaklaşımdır (Eichinger ve diğ. 1991).

İlköğretim öğrencilerinin bilimsel bakış açılarında olgusal yaklaşımın baskın ve bilimin doğası hakkındaki bilgilerinin ise karmaşık olduğu görülmüştür (Smith ve diğ. 2000). Araştırmalar bilimin doğasını anlama konusunda ilköğretim öğrencilerinin yetersiz düzeyde oldukları belirtmektedir (Solomon ve diğ. 1996; Balkı ve diğ. 2003; Kınık ve diğ. 2004; Kaya 2005; Kang ve diğ. 2005; Küçük 2006; Çelikdemir 2006; Bülbül ve Küçük 2007; Lederman 2007).

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlama düzeylerine bilimsel tartışma odaklı öğretim yönteminin etkisini incelenmektir. Eğitim alanında yapılan yöntem araştırmaları, genellikle yeni bir öğretim yöntemi uygulayarak bunun bir değişken üzerindeki etkilerinin incelemesi şeklindedir. Öğrencilerin yeni bir öğretim yöntemi karşısında daha ilgili olabileceği, olumlu tutum sergileyebileceği ve bu durumun yöntemin değişken üzerine olumlu etkisini artıracakı düşünülmektedir. Bu çalışma ile öğretim döneminde sınıflarda uygulandığı varsayılan geleneksel öğretim yaklaşımlarına karşı bilimsel tartışma yönteminin iki yıl uygulanarak yönetime aşinalığın etkisi de araştırılmıştır. Geleneksel ve bilimsel tartışma yöntemlerinin uygulandığı sınıflarda bilimin doğasını anlama düzeyleri bakımından öğrenciler arasında oluşabilecek farkın aslında yöntemin etkisinden mi yoksa öğrencilere yeni ve ilgi çekici bir uygulama olmasından mı kaynaklandığı sorgulanmıştır. Araştırmanın sınırlılığı, çalışmanın yapıldığı sınıflardaki öğrenci sayısının az olması ve sürenin kısıtlı olmasıdır. Araştırmada öğrencilerin önbilgi testi ve bilimin doğası anketine tarafsız ve samimi olarak cevap verdikleri, etkinliklere eşit olarak ve gönüllü katıldıkları varsayılmıştır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Araştırmada, deneysel desen kullanılmıştır. Uygulamanın yapıldığı okulda bulunan sınıflardan biri deney grubu, diğeri kontrol grubu olarak seçildiği için, araştırma deseninin eşit olmayan kontrol gruplu “yarı deneysel desen” olduğu söylenebilir. Yansız atama yöntemiyle biri deney ve diğeri de kontrol olmak üzere ikişer grup oluşturulmuş, her yıl için seçilen iki gruba da çalışma öncesi ve sonrası aynı testler uygulanarak ölçmeler yapılmıştır. Yarı deneysel desenli çalışmalarda her iki gruba da ön ve son testler uygulanır, fakat sadece deney grubuna yöntem uygulaması yapılır (Creswell 2003).

2.2. Çalışma Grubu

Araştırma evrenini Amasya Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı ilköğretim okullarında öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu ise Amasya ili Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı bir ilköğretim okulunda; 2006-2007 eğitim öğretim yılında yedinci ve sekizinci sınıflarında öğretim gören öğrenciler ile yedinci sınıfta deney ve kontrol grubu olarak çalışılan ve 2007-2008 eğitim öğretim yılında sekizinci sınıfta olan öğrenciler oluşturmaktadır. İlköğretim okulunda iki tane olan sekizinci sınıf şubelerinden biri deney ve diğeri kontrol grubu olarak rastgele seçilmiştir. Ön ve son testlerin tamamına katılan öğrenciler araştırmaya dahil edilmiştir. İlk yıl deney grubu (D_1) 27, kontrol grubu (K_1) 24 öğrenciden, ikinci yıl deney grubu (D_2) 20, kontrol grubu (K_2) 18 öğrenciden oluşmaktadır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak Lederman ve ekibi (2002) tarafından geliştirilen ve orijinali yedi madde içeren; Kaya (2005) tarafından Türkçe'ye uyarlanmasında bir soru eklenerek açık uçlu sekiz sorudan oluşan “Bilimin Doğasıyla İlgili Görüş Anketi” kullanılmıştır. Anket; fen bilimlerinin tanımı, diğeri bilimlerden farkı, bilimsel modellerin kullanım amacı, bilimsel bilginin oluşturulmasında hayal gücü ve yaratıcılığın önemi, tahminlerin güvenilirliği, bilimde yaratıcılık ve hayal gücünün etkisi, bilimin amacı konularında sorular içermektedir. Kaya (2005), doktora çalışması sırasında doğrudan Lederman ile yaptığı yazışmalarla değerlendirmenin her soru için bir cevap anahtarı hazırlanarak yapılmasını uygun bulmuş; Aikenhead ve Ryan(1992)'nin önerdiği şekilde üçlü kategorik olarak kodlama yapmıştır. Bu araştırmada

da benzer şekilde cevapların değerlendirilmesinde araştırmacılar tarafından hazırlanan rubrik ölçekten yararlanılmıştır. Rubrikte kodlama yapılırken yanlış cevaplar naif görüş sıfır, uygun düşünce bir ve tam doğru cevaplar 3,5 puan olarak değerlendirilmiştir. Kaya (2005)'nin çalışmasında uyarlanan bilimin doğası anketinin güvenilirliği Cronbach 0,68 olarak, bu çalışmada ise $\alpha=0,788$ olarak hesaplanmıştır. Bu rakam ölçeğin yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir (Pallant 2001). Anket ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Bilimin doğası ölçeğinde ilk soruya “fen bilimleri nedir ve diğer bilimlerden farkı nedir” verilen cevapların kodlanmasına örnek aşağıda verilmiştir.

Tablo 1: Bilimin Doğası Anketi Değerlendirmesinde Kullanılan Rubrik Puanlama Örneği

| Soru | Puan | Kategori | Cevap |
|------|------|---------------|--|
| 1 | 0 | Naif Görüş | İcatlar yapmak, keşifler bulmak ve bilgilerin kesin doğru bir yapıya sahip olan kanunlara dönüştürüldüğü süreçtir. |
| | 1 | Uygun Düşünce | Fizik-kimya-biyolojiden oluşan bilgi bütünü, fenle ilgili teoriler oluşturmak veya dünyada var olan şeyleri araştırmak. |
| | 3,5 | Tam Doğru | Evrendeki tüm canlı, cansız varlıklar ile doğal olayları açıklama veya evren-dünyamızla ilgili yeni şeyleri keşfetme ve bilinmeyenleri bulma ve bunların nasıl işlediğini anlamak. |

Ayrıca öğrencilerin ders yılı başında fen kavram düzeylerinin belirlenmesi amacıyla ön bilgi testi hazırlanmıştır. 21 soru çoktan seçmeli ve 1 soru 4 maddeden oluşan açık uçlu toplam 22 sorudan oluşan testin güvenilirlik (KR 20) katsayısı 0,793 ve ortalama gücüğü $p=0,633$ olarak hesaplanmıştır. Bu test araştırmanın iki yılında da öğrencilere uygulanmıştır. Öğrencilerin fen kavramlarıyla ilgili ön bilgi düzeyleri ile bilimin doğasıyla ilgili görüşleri arasındaki ilişki incelenmiştir. İlk yıl öğrencilerin ön bilgileri ve bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlama düzeyleri arasında anlamlı ilişki olmadığı ($r=0,211$; $p=0,137$) belirlenmiştir. İkinci yıl ise aradaki ilişkinin anlamlı olduğu ($r=0,556$; $p=0,000$) bulunmuş ve ikinci uygulamanın son testlerinin değerlendirilmesinde önbilgi testi puanları kovaryant olarak kontrol altına alınmıştır.

İlk yıla ait araştırma çalışmalarının başlangıcında ve sonunda bilimin doğası anketi sonuçlarına göre iyi, orta ve düşük düzeyde belirlenen öğrencilerle bilimin doğası hakkında görüşmeler yapılmış, ses kaydı alınmıştır. Deney ve kontrol grubu arasındaki farkı nitel olarak desteklemek amacıyla görüşme kayıtları analiz edilmiştir.

2.4. Uygulamalar

Uygulama aşaması iki yıl olarak planlanan çalışmada, ilk yıl 7. ve 8. sınıfta olan öğrencilerle bilimsel tartışma odaklı fen öğretimi yarı deneysel yöntemle yapılmıştır. İkinci yıl üst sınıfa geçen 7'lerle aynı deney-kontrol düzeninde çalışma sürdürülmüştür. Haftada dört ders saati olmak üzere iki aylık sürelerde çalışmalar yürütülmüştür.

Deney gruplarında bilimsel tartışma odaklı yöntemle ders işlenirken bilimin doğasının öğretimi çeşitli etkinliklerle ve gerekli açıklamalarla yapılmıştır. Bilimsel tartışma etkinliklerinin başlangıcında öğrencilere Toulmin'in tartışma modeli tanıtılarak giriş etkinliği yaptırılmıştır. Daha sonra kavram haritası, modellerle tartışma, karikatürlerle yarışan teoriler, ifadeler tablosu, delil kartlarıyla tartışma, tahmin- gözlem- açıklama (TGA) ve sınıf tiyatrosu gibi tartışma etkinlikleri ile dersler yürütülmüştür. Deney gruplarında fen dersi sırasında bilim tarihini içeren tartışmalara da yer verilerek bilimin doğasıyla ilişkilendirilmiştir. Örneğin asit ve baz kavramlarının tarihsel gelişimi ile ilgili Boyle, Lemery, Lavosier, Liebig ve Arrhenius'un çalışmalarına dayalı tartışma etkinliğinde bilimsel bilginin birikimi, değişebilirliği, modelleme, bilim adamlarının çalışma ve düşünme şekilleri, hayal gücü ve yaratıcılığın etkisi ile ilişki kurulurken, tarihsel yaklaşımla; TGA etkinliğinde ise deney yaptırılarak dolaylı yaklaşımla; bununla birlikte yaptıkları tartışmalarla doğrudan yansıtıcı yaklaşımla açıklamalarla desteklenerek bilimin doğası öğretilmeye çalışılmıştır.

Kontrol gruplarında geleneksel öğretim yaklaşımıyla fen dersleri işlenirken ders sonunda ayrılan süre içerisinde bilimin doğasıyla ilgili kavramları içeren etkinlikler yapılmış ve açıklamalarda bulunulmuştur. Bilimin doğası doğrudan yansıtıcı yaklaşımla öğretilmeye çalışılmıştır. Tüm gruplarda genç mi yaşlı mı (Etkinlik 1), ördek mi tavşan mı (Etkinlik 2), illüzyon (Etkinlik 3), hileli izler (Etkinlik 4), gizemli küp etkinliği (Etkinlik 5) ve jenerik tüp (Etkinlik 6) etkinlikleri yapılmıştır (Lederman & Abd-

El-Khalick 1998; Warren 2001). Bilimin doğasıyla ilgili ulaşılmaması istenen hedeflerden; bilimsel bilginin özelliğinin olması, bilim insanlarının bakış açıları yaptıkları gözlemleri ve verileri yorumlamalarını etkilediği Etkinlik 1 ve Etkinlik 2'de; gözlem ve çıkarım farkı Etkinlik 3 ve Etkinlik 4'de; bilimsel bilginin değişebilirliği, bilim adamlarının nasıl düşündüğü, bilimsel bilgi üretiminde hayal gücü ve yaratıcılığın etkisi Etkinlik 4'de; bilimsel modellerin işlevi, tahminlerin güvenilirliği, bilimsel bilginin deney ve gözleme dayalı olduğu, Etkinlik 5 ve Etkinlik 6'da verilmiştir. Etkinliklerin uygulanmasından sonra öğretimi hedeflenen bilimin doğasının nitelikleri birbiriyle ilişkilendirilerek açıklanmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 12,0 programı kullanılmıştır. Seçilen istatistiksel analizlerin varsayımları kontrol edilerek ve grup içinde ön-son testlerin karşılaştırılması için t-testi ve gruplar arası son testlerin karşılaştırılması için kovaryans analizi, iki değişken arasındaki ilişkinin tespiti için Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. İstatistiksel analizler $p=0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR

İki basamaklı olarak planlanan araştırmada yapılan öğretim faaliyetleri öncesinde 8. sınıf öğrencileri bilimin doğası anketi ön test ve son test olarak deney ve kontrol gruplarına uygulanmıştır. Bulgularda bilimsel tartışma yöntemi ile bir defa öğretim gören (1. yıl; D_1 ve K_1) ve iki defa öğretim gören (2. yıl; D_2 ve K_2) öğrencilerinin test sonuçları incelenmiştir.

İlk yıla ait uygulamada deney ve kontrol gruplarının bilimin doğası anketi ön ve son test puanlarına ait t-testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: İlk Uygulamada Ön-Son Test Puanlarına Ait t-Testi Sonuçları

| Grup | Test | N | \bar{X} | s | t | sd | p |
|-------|----------|----|-----------|------|--------|----|------|
| D_1 | Ön test | 27 | 4,09 | 2,25 | -3,680 | 26 | ,001 |
| | Son test | 27 | 5,96 | 3,11 | | | |
| K_1 | Ön test | 24 | 2,46 | 1,42 | -1,550 | 23 | ,135 |
| | Son test | 24 | 2,94 | 1,61 | | | |

Araştırmanın ilk yılına ait verilerden bilimsel tartışma odaklı öğretim yapılan D_1 grubu için ön-son test puanları arasında anlamlı fark olduğu [$t_{(26)}=-3,680$; $p=0,001$] geleneksel öğretim yapılan K_1 grubu için farkın anlamlı olmadığı [$t_{(23)}=-1,550$; $p=0,135$] bulunmuştur.

Ayrıca deney grubunun ön test ortalaması (4,09) ile kontrol grubunun ön test ortalaması (2,46) arasında anlamlı fark bulunmuştur [$t_{(44,42)}=3,132$; $p=0,003$]. Bu farkın öğrencilerin ön bilgi düzeylerinden kaynaklandığı düşünülebilir, fakat ön bilgi testi ile bilimin doğası anketi ön test sonuçları arasında bir ilişki olmadığı bulunmuştur. Bilimin doğası anketi son test (BDST) puanlarının karşılaştırılması sırasında ön test puanlarının (BDÖT) etkisini kontrol için kovaryant olarak alınmıştır. Son test puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin kovaryans analizi sonuçları Tablo 3.a ve 3.b'de verilmiştir.

Tablo 3.a: BDST Puanlarına Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

| Grup | N | Düzeltilmemiş \bar{X} | s | Düzeltilmiş \bar{X} |
|-------|----|-------------------------|------|-----------------------|
| D_1 | 27 | 5,96 | 3,11 | 5,41 |
| K_1 | 24 | 2,94 | 1,61 | 3,55 |

Tablo 3.b: BDST Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F | p | η^2 | Güç |
|-------------------|-----------------|----|--------------------|--------|------|----------|------|
| Kovaryantlar | | | | | | | |
| BDÖT | 91,484 | 1 | 91,484 | 19,993 | ,000 | ,294 | ,992 |

| | | | | | | | |
|--------|---------|----|--------|-------|------|------|------|
| Grup | 36,753 | 1 | 36,753 | 8,032 | ,007 | ,143 | ,792 |
| Hata | 219,635 | 48 | 4,576 | | | | |
| Toplam | 427,422 | 50 | | | | | |

BDÖT puanları kontrol altına alındığında düzeltilmiş BDST ortalama puanları D_1 için 5,41 K_1 için 3,55'tir. Araştırmanın ilk yıl uygulamalarında deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($F_{1-48}=8,032$; $p=0,007$). Bilimsel tartışma yöntemi uygulanan grubun başarısının daha yüksek olduğu, yöntemin BDST puanlarındaki varyansın %14,3'ünü açıkladığı görülmüştür.

Araştırmanın ilk yılında deney ve kontrol grubu öğrencileriyle bilimin doğasıyla ilgili olarak ön ve son mülakatlar yapılmıştır. *Fen Bilimleri nedir? Diğer bilimlerden farkı nedir?* sorusuna öğrenciler ön mülakatlarda fen dersi denince deneyler, teknoloji, icatlar, fizik-kimya-biyoloji dersleri, doğa ve canlılarla ilgilendiğini söylemişler; diğer derslerden farkına sayısal-sözel farkı, canlıları doğayı incelemesi; deney olması gibi cevaplar vermişlerdir. Son mülakatlarda soruya deney grubu öğrencilerinin tamamına yakını deneylere dayalı olması, gözlem, fen konuları, canlı cansız tüm doğa olaylarını araştıran bilim; kontrol grubu öğrencileri ise bilim adamları, meslekler, icatlar, deney olarak cevaplarını vermiştir. Öğrenci cevaplarına örnekler aşağıda verilmiştir.

$D_1(\text{ön})$: Fizik, kimya, biyoloji deneyler aklıma geliyor. Fende deneyler yapılır, diğer bilimlerde daha farklı şeyler, sayısal sözel farkı var.Fen bilimlerinde bir şeyler üretirsin, sosyal bilimlerde üretilmiş şeyleri görürsün.

$D_2(\text{ön})$:... doğayı, canlı yapısını, dünyayı araştıran bilimdir. Fen bilimi canlıyı araştırır, diğer bilimler araştırmaz. Coğrafya astronomi, uzayı araştırır..

$D_1(\text{son})$:...deneyler, canlı cansızlarla ilgili, gözlem ve deney aklıma gelir.

$D_2(\text{son})$: bilim insanların yaşamını kolay hale getirmek için insanların çalışmaları ve ürünlerdir. Fen bilimlerinin sosyal bilimlerden farkı deney ve gözleme dayanmasıdır.

$K_1(\text{ön})$: fen dersi aklıma geliyor, meslekler. Fende deney yapıyoruz diğerlerinde konu işliyoruz.

$K_2(\text{ön})$: Laboratuvar ve deney aklıma gelir. Fende doğa ile ilgileniriz sosyalde coğrafya tarih, canlıların doğa ile ilişkisinden bahseder.

$K_1(\text{son})$: insanların uğraştığı bir bilim dalı, uzayla, elektrikle hemen hemen her şeyle uğraşır. Diğer bilim dalları tarihe yönelik, bu geleceğe yönelik gibi... Bilim adamı yetiştiriyorlar, bilgisayarları daha farklı üretiyorlar.

$K_2(\text{son})$: ...araştırma ve deney. Fen bilimleri bilinmeyen şeyleri inceler. Diğer bilimlerde araştırma ve deneyle çalışmıyor.

Bilimsel bilgi değişir mi? sorusuna ön mülakatlarda deney grubundan 3 öğrenci değişmez kontrol gruplarından 2 öğrenci değişmez derken 2 öğrenci kararsız kalmıştır. Son mülakatlarda deney gruplarındaki tüm öğrenciler değişir cevabını vermiş; kontrol grubunda 2 kişi değişmez cevabını vermiştir. Öğrenci cevaplarına örnekler aşağıdadır.

$D_1(\text{ön})$: Gelecekte yeni şeyler üretilirse bilimsel bilgi değişir.

$D_2(\text{ön})$: Bence değişmez...

$D_1(\text{son})$: Değişir...dünyanın şekli gibi, ilk önceleri dedikleriyle şimdiki aynı değil.

$D_2(\text{son})$: Bilgi değişebilir. Bir deneyde yapılan sonuçlarla diğer deneyde kanıtlanabilen sonuçlarla değişebilir.

$K_1(\text{ön})$: Değişmez, bazen de değişir. Fen bilgisinde aynı kitapları konuları görüyoruz.

$K_2(\text{ön})$: Değişmez, gelecekte de aynı bilgileri kullanacağız.

$K_1(\text{son})$: ...bilgi değişmez, açıklama yok.

$K_2(\text{son})$: ...değişmez, ilk günden beri değişmedi, atomlar için değişmez dedim araştırılırsa değişir.

Araştırmanın ilk yılında 7. sınıfta olan ve bilimsel tartışma yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerle 8. sınıfa geçtiklerinde deney ve kontrol grupları olarak çalışmaya devam edilmiştir. İkinci yıla ait deney ve kontrol grupları için ön ve son test puanlarına ait t-testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: İkinci Uygulamada Ön-Son Test Puanlarına Ait t-Testi Sonuçları

| Grup | Test | N | \bar{X} | s | t | sd | p |
|----------------|----------|----|-----------|------|-------|----|------|
| D ₂ | Ön test | 20 | 5,40 | 3,71 | -4,34 | 19 | ,000 |
| | Son test | 20 | 9,97 | 5,86 | | | |
| K ₂ | Ön test | 18 | 4,81 | 2,86 | -3,08 | 17 | ,007 |
| | Son test | 18 | 6,03 | 3,17 | | | |

İkinci yıla ait verilerde D₂ ve K₂ için bilimin doğası anketi ön ve son test ortalamaları anlamlı fark göstermiştir. Deney grubunda ortalama 5,40'dan 9,97'ye ($t_{19}=-4,34; p=0,000$) kontrol grubunda 4,81'den 6,03'e ($t_{17}=-3,08; p=0,007$) yükselmiştir. Ön test ortalamasının deney grubunda 5,40; kontrol grubunda 4,81 olduğu, $t_{36}=0,547; p=0,588$ ile iki grup arasında istatistiki anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Kovaryans analizi varsayımları kontrol edildiğinde BDST ile önbilgi testi ($r=0,556; p=0,000$) ve BDÖT ($r=0,638; p=0,000$) puanları arasındaki ilişki nedeniyle BDÖT ve önbilgi testi kovaryant olarak seçilmiştir. Tablo 5.a ve 5.b'de ikinci uygulamaya ait BDST₂ puanları kovaryans analizi sonuçları verilmiştir.

Tablo 5.a: BDST₂ Puanlarına Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

| Grup | N | Düzeltilmemiş \bar{X} | s | Düzeltilmiş \bar{X} |
|----------------|----|-------------------------|------|-----------------------|
| D ₂ | 20 | 9,98 | 5,86 | 9,87 |
| K ₂ | 18 | 6,03 | 3,17 | 6,15 |

Tablo 5.b: BDST₂ Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F | p | η^2 | Güç |
|-------------------|-----------------|----|--------------------|--------|------|----------|------|
| Kovaryantlar | | | | | | | |
| ÖT ₂ | 52,852 | 1 | 52,852 | 4,320 | ,045 | ,113 | ,524 |
| BDÖT ₂ | 87,539 | 1 | 87,539 | 7,156 | ,011 | ,174 | ,739 |
| Grup | 127,496 | 1 | 127,496 | 10,422 | ,003 | ,235 | ,880 |
| Hata | 415,927 | 34 | 12,233 | | | | |
| Toplam | 971,579 | 37 | | | | | |

Deney ve kontrol gruplarında BDST₂ ortalamaları arasında anlamlı farklılık olduğu ($F_{1-34}=10,422; p=0,003$); deney grubu düzeltilmiş ortalamasının 9,87 kontrol grubununki 6,15 ve aradaki farkın deney grubu lehine olduğu belirlenmiştir. Uygulanan yöntem son test puanlarındaki varyansın %23,5'ini, BDÖT₂ puanları %17,4'ünü ve önbilgi testi puanları %11'ini açıkladığı, etki büyüklüğü ve testin gücünün yüksek olduğu bulunmuştur.

Araştırmanın yapıldığı tüm gruplarda ön testler arasındaki anlamlı fark dikkate alınarak son test puanları karşılaştırılmıştır. Tablo 6.a ve 6.b'de kovaryans analizi sonuçları verilmiştir.

Tablo 6.a: Tüm Grupların BDST Puanlarına Ait Betimsel İstatistik Sonuçları

| Grup | N | Düzeltilmemiş \bar{X} | s | Düzeltilmiş \bar{X} |
|----------------|----|-------------------------|------|-----------------------|
| D ₁ | 27 | 5,96 | 3,11 | 5,96 |
| K ₁ | 24 | 2,94 | 1,61 | 4,35 |
| D ₂ | 20 | 9,98 | 5,86 | 8,83 |
| K ₂ | 18 | 6,03 | 3,16 | 5,40 |

Tablo 6.b: Tüm Grupların BDST Puanlarına Ait ANCOVA Sonuçları

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | sd | Kareler Ortalaması | F | p | η^2 | Farkın kaynağı |
|-------------------|-----------------|----|--------------------|--------|------|----------|--------------------------------|
| Kovaryantlar | | | | | | | D ₂ -D ₁ |
| BDÖT | 440,497 | 1 | 440,497 | 53,271 | ,000 | ,199 | D ₂ -K ₁ |

| | | | | | | | |
|--------|----------|----|--------|-------|------|------|--------------------------------|
| Grup | 206,525 | 3 | 68,842 | 8,325 | ,000 | ,174 | D ₂ -K ₂ |
| Hata | 694,595 | 84 | 8,269 | | | | |
| Toplam | 1675,910 | 88 | | | | | |

Düzeltilmiş BDST ortalama puanları bakımından gruplar arasında anlamlı farklılaşma olduğu ($F_{3,84}=8,325$; $p=0,000$; $\eta^2=,174$) bulunmuştur. Farkın D₂ -D₁ (düzeltilmiş ortalamalar 8,83-5,96), D₂-K₁ (düzeltilmiş ortalamalar 8,83-4,35) ve D₂-K₂ (düzeltilmiş ortalamalar 8,83-5,40) grupları arasında olduğu belirlenmiştir. BDÖT puanlarının BDST üzerine etkisinin anlamlı olduğu ($F_{1,84}=53,271$; $p=0,000$; $\eta^2=0,199$) ve puanlardaki varyansın %20'sini açıkladığı, uygulanan yöntemin ise varyansın %17,4'ünü açıkladığı bulunmuştur.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırmada, bilimin doğasının öğretiminde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkinliği incelenmiştir. İlk yıla ait uygulamalarda öğretim sonrası bilimsel tartışmanın uygulandığı grupta bilimin doğası anketi ortalamasının 5,96 ve geleneksel öğretimin yapıldığı grupta 2,94 olduğu aradaki farkın anlamlı olduğu bulunmuştur ($F_{1,48}=8,032$; $p=0,007$). İkinci uygulamada ise bilimsel tartışma yöntemiyle ikinci yıl ders alan öğrencilerle çalışılmış ve öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamadaki başarısının tesadüfi mi yoksa yöntemin etkisinden mi kaynaklandığı araştırılmıştır. İkinci yıl deney grubu ortalaması 9,98 ve kontrol grubu ortalaması 6,03 olarak bulunmuş, gruplar arasında anlamlı farklılık olduğu saptanmıştır ($F_{1,34}=10,422$; $p=0,003$). Bulgular, öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili kavramları anlamaları üzerinde bilimsel tartışma yönteminin etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca yöntemin iki yıl uygulandığı öğrencilerin bilimin doğasını anlama düzeylerinin daha iyi olduğu belirlenmiştir. Tüm gruplar açısından bakıldığında anlamlı farkın olduğu tespit edilmiştir ($F_{1,84}=53,271$; $p=0,000$).

İlk yıl öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili kavramları anlamaları üzerine ön bilginin etkisi olmazken, ikinci yıl bilimin doğası ile ön bilgi arasında anlamlı ilişki belirlenmiştir. Öğrencilere yedinci sınıfta bilimsel tartışma yöntemi ile fen öğretimi yapılması sekizinci sınıfa geçtiklerinde ön bilgi düzeylerini etkilemiştir. Bilimsel tartışma yönteminde ön bilgi düzeyi farklı öğrencilerin daha farklı bakış açılarına sahip oldukları, bilgi sahibi oldukları konularda farklı fikirler ürettikleri bilinmektedir. Ön bilgi düzeyi öğrencilerin bilimin doğasına bakışlarını da etkilemiş ve ikinci yıla ait deney grubunda son test ortalaması daha yüksek bulunmuştur. Yine ilk yıl yapılan görüşmelerde öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili anlama düzeylerinin ön-son görüşme farklılığının deney gruplarında daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bilimsel modeller, hayal gücü ve yaratıcılığın önemi ve tahminlerin güvenilirliği konusunda deney grubu öğrencilerinin cevapları kısmen kabul edilir düzeyde değişmiştir.

Araştırmada öğrencilere fen öğretimi yapılırken bilimin doğası ile ilgili kavramların da öğretimi yapılmıştır. Deney gruplarında uygulanan bilimsel tartışma etkinliklerinin hazırlanmasında bilim tarihinden örnekler verilmesi ve tartışmalarda öğrencilerin bilim adamı rollerini almaları sağlanarak, bilimin doğasının öğretiminde tarihsel yaklaşım desteklenmiştir. Öğrencilerin bilimin doğasına bakışlarının geliştirilmesinde doğrudan yansıtıcı yaklaşımın etkili olduğu görülmüştür (Khishfe & Lederman 2007; Akerson & Donnelly 2010). Bununla birlikte Irwin (2000) çalışmasında tarihsel bakış açısıyla bilimin doğasının öğretiminde yapıldığı grubunun daha başarılı olduğunu gözlemiştir. Bu araştırmada her iki grupta da yapılan planlanmış etkinlikler yanında bilimsel tartışma ile fen bilgisi derslerinin işlenmesi öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları üzerinde anlamlı farklar ortaya çıkarmıştır. Kaya (2005)'nin çalışması da bilimsel tartışma yönteminin ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğasının anlama düzeylerinde etkili olduğunu göstermiştir. Bu araştırmada ise boylamasına bir çalışma söz konusudur. Yani deney gruplarından birisi ile iki yıl bilimsel tartışma yöntemi uygulanarak bilimin doğası öğretimi yapılmıştır. Bu bağlamda bilimsel tartışma yöntemi, bilimin doğasının öğretimi için uygulanabilir ve yararlı bir yöntem olarak değerlendirilebilir.

Bilimsel tartışma yöntemi ile yapılan çalışmalar, yöntemin fen öğretiminde etkili olduğunu ve öğrenci başarısını artırdığını göstermiştir. Bununla birlikte bilimin doğasının öğretiminde bilimsel tartışmanın etkisi birkaç çalışmada incelenmiştir. Yeşiloğlu (2007) tez çalışmasında bilimsel tartışma

yönteminin öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışları üzerinde gruplar arasında anlamlı farka yol açmadığını; Kaya (2005) ise bilimsel tartışma yönteminin bilimin doğasını anlamaları konusunda etkili olduğunu belirtmiştir. Bu araştırma bilimin doğasının öğretiminde bilimsel tartışmanın etkisini destekler yönde sonuç vermiştir. Sınırlı zamanda gerçekleştirilen bu araştırmanın sonuçları çalışılan örnekleme geçerli olup evrene genellenebilmesi için farklı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Daha uzun bir süreçte yöntemin uygulanması ve değerlendirilmesi önerilebilir. Ayrıca öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki anlama düzeylerine farklı öğretim yöntemlerinin etkisi de incelenmelidir.

Etkili fen öğretiminin yapılabilmesi için öğrencilerin bilimin yapısını anlamaları ve bilimsel süreç katılımlarının sağlanması gereklidir. Bilimsel tartışma, bilimin yapısının anlaşılması ve bilginin yapılandırılmasında önemli bir yere sahiptir. Tartışma ile öğrencilerin bilim adamları gibi düşünmeleri desteklenir, daha eleştirel düşünceleri sağlanır ve öğrenciler daha sağlam ve fonksiyonel bilgi yapılandırabilirler. Bilimsel tartışma yöntemi öğrencilerin bilim adamlarının uygulamalarını ve düşünme sistemlerini tecrübe ederek bilimin doğasını anlamalarına da fırsat verir. Bu araştırma bilimin doğasıyla ilgili anlama düzeylerinin geliştirilmesinde bilimsel tartışma uygulamalarından yararlanılması ve yöntemin süreç olarak etkinliğinin araştırılması bakımından ülkemizde fen eğitimi alanında yapılacak çalışmalara yol gösterici olabilir.

Çalışmanın Kayıt Tarihi :24.02.2010

Yayına Kabul Edildiği Tarih :27.08.2012

5. KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N.G. (2000). Improving science teachers' conceptions of the nature of science: a critical review of the literature. *International Journal Of Science Education*, 22, 7, 665–701.
- Aikenhead, G & Ryan, A.G. (1992). The development of a new instrument: "Views on Science-Technology-Society" (VOSTS). *Science Education*, 76, 477-491.
- Akerson, V. & Donnelly, L.A. (2010). Teaching nature of science to K-2 students: What understandings can they attain? *International Journal Of Science Education*, 32, 1, 97–124.
- Balkı, N., Çoban, A. K. ve Aktaş, M. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bilim ve bilim insanına yönelik düşünceleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 1, 11–17.
- Bülbül, K. ve Küçük, M. (2007). İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin bilimsel bilgiye bakış açılarının incelenmesi. *1. Ulusal İlköğretim Kongresi*, 15–17 Kasım 2007, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Creswell, J.W. (2003). *Research design*. California: Sage Publication.
- Çelikdemir, M. (2006). *Examining middle school students' understanding of the nature of science*. Unpublished master's thesis. Middle East Technical University The Graduate School Of Natural And Applied Sciences: Ankara.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 3, 287–312.
- Eichinger D.C., Anderson C.W., Palıncsar A.S. & David Y.M. (1991). An illustration of the roles of content knowledge, scientific argument and social norm in collaborative problem solving. *Paper presented at the Annual Meeting Of Area*, Chicago.
- Gilbert, J.K., Boulter, C.J. & Elmer. R. (2000). Positioning models in science education and in design and technology education, (3-17). In J. K. Gilbert, and C.J. Boulter, (Eds). *Developing models in science education*. Netherlands: Kluweracademic Publisher.
- Hodson, D. (1993). Re-thinking old ways: toward a more critical approach to practical work in school science. *Studies In Science Education*, 22, 85-142.
- Irwin, A.R. (2000). Historical case studies: teaching the nature of science in context. *Science Education*, 84, 5-26.
- Kang, S., Scharmann, L. C. & Noh, T. (2005). Examining students' views on the nature of science: Results from Korean 6th, 8th and 10th graders. *Science Education*, 89, 314–334.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (1999). İlköğretimde fen bilgisi öğretimi. MEB, *İlköğretimde etkili öğretilme ve öğrenme öğretmen el kitabı*, Modül 7, Ankara.
- Kaya, O.N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.

- Kınık, A., Muşlu, G. ve Macaroğlu-Akgül, E. (2004). Çocuk gözüyle bilim ve bilim adamı. VI. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, 9–11 Eylül 2004, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi: İstanbul.
- Khishfe, R. & Abd-El-Khalick, F. (2002). The influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 39, 7, 551–578.
- Khishfe, R. & Lederman, N. (2007). Relationship between instructional context and views of nature of science. *International Journal Of Science Education*, 29, 8, 939–961.
- 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. & Zeidler, D.L. (1987). Science teachers' conceptions of the nature of science: Do they really influence teacher behavior? *Science Education*, 71, 5, 721–734.
- 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, 4, 331–359.
- Lederman, N. & Abd-El-Khalick (1998). Avoiding de-natured science: activities that promote understandings of the nature of science. In W.F. McComas, (Ed.), *The nature of science in science education rationales and strategies* (pp. 83-126). Boston: Kluwer Academic Publishers,
- Lederman, N.G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R.L. & Schwartz, R.S. (2002). Views of nature of science questionnaire (VNOS): Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 39, 497–521.
- Lederman, N.G., Lederman, J.S., Khishfe, R. & Matthews, L. (2003). *Inquiry and nature of science: providing a context for science subject matter*. Paper presented at the Annual Meeting Of The American Educational Research Association (Aera). April 21-25, Chicago, Illinois.
- Lederman, N.G. (2007). Nature of science: past, present, and future. In S. K. Abell and N. G. Lederman (Eds.), *Handbook Of Research On Science Education*. London: Lawrence Erlbaum Associates.
- McComas, W.F., Clough, M.P. & Almozroa, H. (1998). 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.
- MEB (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji öğretim programı*. TTKB, Ankara.
- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 41, 10, 994-1020.
- Pallant, J. (2001). *SPSS survival manual. A step by step guide to data analysis using SPSS for windows*. Buckingham: Open University Press.
- Rubba, P.A. & Andersen H.O. (1978). Development of an instrument to assess secondary students' understanding of the nature of scientific knowledge. *Science Education*, 62, 4, 449-458.
- Schwartz, R. S. & Lederman, N.G. (2002). “It's the nature of the beast”: the influence of knowledge an intentions on learning and teaching nature of science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 39, 3, 205-236.
- Smith, C., Maclin, D., Houghton, C. & Hennessey, M. (2000). Sixth-grade students' epistemologies of science: The impact of school science experiences on epistemological development. *Cognition And Instruction*, 18, 3, 349-422.
- Simon, S., Erduran, S. & Osborne J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal Of Science Education*, 28, 2–3, 235–260.
- Solomon, J., Scott, L. & Duveen J. (1996). Large-scale exploration of pupils' understandig of the nature of science. *Science Education*, 80, 5, 493-508.
- Yeşiloğlu, N.S. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Warren, D. (2001). *The nature of science*. London: Royal Society of Chemistry.

Extended Abstract

The main purposes of science teaching and education are defined as “to teach the concepts of science, nature of science and how natural sciences are made”. During the recent years, as in the case of many countries, teaching of the nature of science has been included in science teaching curriculum in our country as well.

Scientific argumentation states that developing scientific thinking habits in individuals is essential in terms of possessing scientific knowledge, speaking by using scientific terminology, configuration of scientific knowledge and development of cognitive activities. The purpose of teaching with scientific discussion is to unite students in conceptual and epistemic purposes and, as teachers or educators, to direct the students to scientific thinking and reasoning.

The purpose of this study is to examine the impact of scientific argumentation-oriented teaching method on the level of comprehension of elementary schools as regards the concepts related to nature of science. In addition, the

impact of getting accustomed to the scientific argumentation method, which shall be used as alternative to the traditional method which is believed to have been employed classrooms, on the success of students related to nature of science.

Research model has a quasy experimental pattern with non-equal control group. In the study, one group is chosen as experiment group and another as control group with impartial assignation method; both groups were applied pre and post tests; scientific argumentation method was employed in experiment group whereas traditional teaching method was employed in the control group.

Research sample consists of 8th grade students who were enrolled at an elementary school in central Amasya in 2006-2007 and 2007-2008 academic years. In 2006-2007 academic year, one branch each from 7th and 8th grades were chosen as experiment and control groups. In 2007-2008 academic year, the study was continued with the same groups who passed to the higher grades. In the first year experiment group consisted of 27 students whereas control group consisted of 24 students; in the second year experiment group consisted of 20 students and control group consisted of 18 students.

As data collection tool, nature of science survey developed by Lederman and his team which consisted of 8 open-ended questions, as well as a preliminary knowledge test prepared by the researchers, were used. Reliability of nature of science survey was found as coranbach $\alpha=0,788$ and that of the preliminary knowledge test was found as 0,793.

At application phase, in experiment groups, science lectures were delivered with scientific argumentation method, and nature of science activities were performed, which were supported by history of science. In control groups, on the other hand, the lectures were delivered with traditional teaching method, which was the method with which courses were given before the research. Time was spared for nature of science activities at the end of the lecture. In the research, which was planned as two-staged, the survey on nature of science for 8th grade students was applied before teaching activities; it was also applied as an post-test on experiment and control groups. In the first application, when pre-test scores of nature of science controlled, corrected post-test average scores were found as 5,41 in experiment group and 3,55 in control group. In the first applications, difference between post-test scores of experiment and control groups was found statistically significant ($F_{1,48}=8,032$; $p=0,007$). The findings of research were supported by interviews. The answers of students in pre and post interviews were examined and it was found out that the change was more and in positive direction in experiment group. In the application which was conducted in the second year, corrected average of experiment group was found as 9,87 and that of the control group was found as 6,15; it was found out that the difference between these two values was significant ($F_{1,34}=10,422$; $p=0,003$) and in favor of the experiment group. When all the 8th grades on which the study was conducted are compared, it was seen that the group on which study was conducted for two years received higher scores. In terms of the corrected final test average scores on nature of science which was obtained by controlling the nature of science preliminary test scores, the differentiation between groups was found to be significant ($F_{3,84}=8,325$; $p=0,000$) and it was determined that the difference between experiment₂-experiment₁, experiment₂-control₁ and experiment₂-control₂ groups.

The research, which was planned as a two-year study, was applied in the first chapter of science and technology class during the academic year. At the end of the research, it was concluded that scientific-argumentation based teaching had an impact on the level of comprehending the concepts related to the nature of science of elementary school eighth grade students. The findings of this research, which was conducted within a limited period of time, are valid for the studied sample, and different studies are needed in order to be able to generalize as universal. It is recommended that the method is applied and evaluated in a longer period of time. In addition, the impact of different teaching methods at the level of comprehending nature of science levels of students must also be studied.

In order to be able to deliver effective science teaching, it is necessary that students comprehend the nature of science and participate in scientific process. Scientific argumentation has an impotent place in terms of understanding the structure of science and configuration of scientific knowledge. Scientific argumentation method allows for the students to experience the applications and patterns of thought of scientists and comprehend the nature of science. This study shall be guiding for the studies which will be conducted in our country for taking advantage of scientific argumentation applications in improving the level of comprehension of elementary school students related to the nature of science, as well as for researches which will study the effectiveness of the method as a process.