



JOURNAL OF SOCIAL AND HUMANITIES SCIENCES RESEARCH

Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi

Open Access Refereed e-Journal & Refereed & Indexed

Article Type	Research Article	Accepted / Makale Kabul	27.12.2019
Received / Makale Geliş	02.11.2019	Published / Yayınlanma	29.12.2019

ORTAK BİLGİ YAPILANDIRMA MODELİNE GÖRE YAPILAN ÖĞRETİMİN 6. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN BİLİMİN DOĞASINA YÖNELİK GÖRÜŞLERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF 6TH GRADE STUDENTS' VIEWS ON THE NATURE OF SCIENCE ACCORDING TO THE COMMON KNOWLEDGE CONSTRUCTION MODEL (CKCM)

Prof. Dr. Hatice GÜZEL

Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Karaman / TÜRKİYE, ORCID: 0000-0001-5678-4447

Öğretmen Mehmet UZUNKAYA

Milli Eğitim Bakanlığı, Konya / TÜRKİYE, ORCID: 0000-0002-3553-5991



Doi Number: <http://dx.doi.org/10.26450/jshsr.1675>

Reference: Güzel, H. & Uzunkaya, M. (2019). Ortak bilgi yapılandırma modeline göre yapılan öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerine etkisi. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 6(48), 4458-4469.

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, ortaokul 6. Sınıf fen bilimleri dersinde yer alan "Ses" ünitesi konularının öğretilmesinde Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli'ni (OBYM) esas alan öğretimin öğrencilerin bilimin doğası üzerine görüşlerine etkisinin araştırılmasıdır. Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim- öğretim yılında Konya ili Kulu ilçesinde yer alan Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu'ndaki 6. sınıf öğrencilerinden 30 kontrol grubu, 27 deney grubu olmak üzere toplam 57 öğrenci oluşturmaktadır. Deney grubunda OBYM'ye dayalı öğretim modeli uygulanırken kontrol grubunda 5E öğretim modeli uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (BİDGA) kullanılmıştır. BİDGA deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrası ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmada yarı deneysel yöntem uygulanmıştır. Bulgulara ait çarpıklık basıklık değerleri incelenmiş, Skewness ve Kurtosis değerlerine göre verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu uygulamalardan sonra deney ve kontrol gruplarının zayıf, değişken ve yeterli düzeylerdeki görüşlerinin frekans değerleri hesaplanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgular incelendiğinde OBYM'nin 6. Sınıf öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine katkısı oldukça iyi düzeydedir. Kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin ön ve son test verileri dikkate alındığında ise küçük bir değişim olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli, Ses Ünitesi, Bilimin Doğası, Ortaokul, Öğrenci

ABSTRACT

This study aims to introduce the effectiveness over the students' views on the nature of science, who depends on Common Knowledge Construction Model (CKCM) in the teaching of the subjects of "Sound" unit in the 6th Grade Science course. The study group includes 57 students at total with the composition of 30 control and 27 experimental group students in Mehmet Akif Ersoy Secondary School which is located in the province Kulu, in Konya, in the 2018 - 2019 Academic year. In the experimental group, the teaching model based on CKCM while in the control group 5E teaching model was applied. As a data collection tool, the Nature of Science Opinion Questionnaire (NSOQ) was used in this study. NSOQ was applied to the experimental and control groups as pre-test and post-test before and after the practice. The quasi-experimental method was applied in this research. Skewness - kurtosis values of the findings were examined, and it was concluded that the data showed normal distribution according to Skewness and Kurtosis values. After these practices, frequency values of weak, changeable and sufficient views of experimental and control groups were calculated. When the findings obtained in the study are examined, the contribution of CKCM to the opinions of 6th grade students about the nature of science is quite good. However, a slight change was observed, when the pre-and post-test data of the control group students' views on the nature of science were taken into consideration.

Key Words: Common Knowledge Construction Model, Sound Unit, Nature of Science, Secondary School, Student

1. GİRİŞ

İçinde yaşadığımız dünyayı ve evreni daha yakından tanımak, çevremizdeki olayları anlamamıza ve yorumlamamıza bağlıdır. Bilim, modern toplumlarda oldukça önemli bir güce ve yere sahiptir. Teknolojinin hızlı ilerlemesi ile artan bilimsel bilgiler yaşamımızı da etkilemektedir. Fen bilimleri eğitimi bir bütün olarak tüm toplumumuzun bilimsel okuryazarlığını artırma yönünde geliştirilmelidir.

Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek, ülkemiz dahil pek çok ülkenin hedefleri arasındadır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013, 2018; National Research Council [NRC], 2012). A.B.D’de “Millî Fen Eğitimi Standartları” (National Research Council, 1996) başlıklı raporda fen eğitimi ile bütün Amerikan vatandaşlarına “bilimsel okuryazarlığı” kazandırılmasının amaçlandığı belirtilmektedir

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu’nda; Millî Eğitim’in Genel Amaçları arasında bilimsel düşünme gücüne sahip, yaratıcı, olaylar arasında neden sonuç ilişkisini kurabilen kişiler yetiştirilmesi vurgulanmış ve bilimsellik temel bir ilke olarak sayılmıştır. Fen bilimleri eğitiminin daha etkili bir şekilde verilmesinde öğretim programları oldukça önemlidir. Bilim ve teknoloji alanlarındaki gelişmelerin fen eğitimi programlarına yansıtılması gerekmektedir.

Bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın temel amaçlarından bazıları şunlardır (MEB, 2018):

1. Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,

Bu programın vizyonu ise, bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencileri fen okuryazar bireyler olarak yetiştirmek olduğu ifade edilmiştir (MEB, 2013 ,2018)

Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; fen bilimine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir (MEB, 2013, 2018).

Aynı zamanda fen okuryazarı bireyler, fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere (biyoloji, fizik, kimya, yer, gök ve çevre Bilimleri, fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahiptir. Bu bireyler, kendilerini toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümü konusunda sorumlu hisseder, yaratıcı ve analitik düşünme becerileri yardımıyla bireysel veya işbirliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üretebilirler. Ayrıca fen okuryazarı bir birey, bilgiyi araştırır, sorgular ve zamanla değişebileceğini fark eder. Bilginin zihinsel süreçlerde işlenmesinde, bireyin içinde bulunduğu kültüre ait değerlerin, toplumsal yapının ve inançların etkili olduğunun da farkındadır. Fen okuryazarı bireyler, sosyal ve teknolojik değişim ve dönüşümlerin fen ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrar. Ayrıca, fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahip olan bu bireyler fen bilimleri ile ilişkili mesleklerin, toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rolü olduğunun farkındadır (MEB, 2013, 2018).

Fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesinin bileşenlerinden birisinin "Bilimin Doğası" kavramıdır. Bilimin doğası kavramı, bilimsel okuryazarlığın gelişmesi için olmazsa olmaz öğelerden biridir. Bir bireyin bilimin doğasını anlayabilmesi için bilimsel işlevleri ve bilimsel girişimleri anlaması gerekmektedir. Bilimin ne olduğunu, işleyişini/sürecini, doğasını ve özelliklerini kavramadan bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesi oldukça güçtür. Bu iki kavram birbirlerini tamamlayan ve bir arada bulunması gereken bir bileşenin parçaları gibidir (Çavuş Güngören, 2015). Bilimin doğasını, bilimsel okuryazarlığın en önemli bileşenlerinden biri olarak ifade eden pek çok araştırmacı vardır (AAAS, 1990; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Cofre vd., 2014; Lederman, 2007).

Bilim adamları, öğrencilere bilimin doğası ile ilgili kavramların öğretilmesi gerektiğini savunmaktadırlar (Abd-El-Khalick, Lederman ve Bell, 1998). Bilimin doğası fen bilimleri literatürüne 20. yüzyılın başlarında girmiştir. 1925’te Downing’in çalışmalarında “bilimsel yöntemleri anlamak

bilimsel düşünmeyi gerektirir.” cümlesiyle bilimin doğası çalışmaları hakkında ilk sinyal verilmiştir (McComas, Clough ve Almozroa, 1998).

McComas vd. (1998)’e göre bilimin doğası, bilim tarihi, bilim felsefesi ve bilim sosyolojisi gibi bilimin sosyal yönünü inceleyen disiplinler ile psikoloji gibi disiplinlerin araştırmalarını birleştirerek, bilimin ne olduğunu nasıl işlev gösterdiğini, bilim adamlarının oluşturduğu bilim toplumunun nasıl organize olduğunu, toplumun bilimi nasıl etkilediğini ve bilimsel gelişmelerden nasıl etkilendiğini anlamaya çalışan disiplinler arası bir çalışma alanı olarak tanımlanmaktadır. Bilimin doğası çoğunlukla bilimsel bilginin epistemolojisine yani bilimsel bilginin gelişmesinin doğasında var olan değerlere ve inançlara atıfta bulunmaktadır

Driver, Leach, Millar, Scott ve Phil (1996)’e göre insanların bilimin doğasını anlamaları, bilimi yorumlamak ve günlük hayatta karşılaştıkları teknolojik nesnelere ve süreçleri yönetmek istediklerinde gereklidir. Bu görüş bilime süreç yaklaşımını getirir ve bilimin doğasını sorgulama yöntemiyle tanımlar. İnsanların bilimin doğasını anlamaları toplumsal-bilimsel olayları anlamak istediklerinde karar verme süreçlerine katıldıklarında gereklidir. İnsanların bilimin doğasını anlamaları, bilime çağdaş kültürün temel elementi olarak değer vermeleri durumunda gereklidir. Bilimin doğası hakkında bir şeyler öğrenmek; bilimin doğasına karşı, bilincin gelişmesine katkıda bulunabilir.

Bilimin doğasını bilen, bilimsel düşünebilme becerisine sahip olan bireyler bilimsel okuryazardır (Coletta ve Chiappetta, 1984; Norris ve Philips, 2003; Weld, 2004). Bilimsel okuryazar bir bireyin sahip olması gereken en önemli özelliklerden biri bilim ve bilimin doğası hakkında anlamlı görüşlere sahip olmasıdır. Ayrıca bilimsel okuryazar olan bireylerin bilimin doğasını anlamaları gerekmektedir (Lederman, 2004, 2007). Bilimin doğasının öğretimi ile fen eğitiminde bilgiye ulaşmayı ve bu bilgiyi günlük hayatta kullanabilmeyi öğretmek amaçlanmaktadır. Bilimsel okuryazarlığının önemli unsurlarından biri olan bilimin doğasının öğretimi bu nedenle fen eğitiminin temel amaçlarından biri haline gelmiştir (MEB, 2013, 2018).

Bilimin doğasıyla ilgili öğrencilerin sahip oldukları düşüncelerin incelendiği araştırmaların birçoğu ortaokul öğrencilerine (Carey, Evans, Honda, Jay ve Unger, 1989; Songer ve Linn, 1991), Lise öğrencilerine (Griffiths ve Barry, 1998; Moss, Abrams ve Robb, 2001; Ryan ve Aikenhead, 1992) ve kolej seviyesindeki öğrencilere (Ryder ve Leach, 1999) odaklanmıştır.

Solomon, Scott ve Duveen (1996), 9. ve 10.sınıf (14-15) yaş grubu İngiliz öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. 10 değişik bölgeden 800 öğrenci ile oluşturulan ölçek daha sonra 3 ayrı okuldan 7 sınıfa uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin deney, teori ve bilimsel bilgi kelimelerinin anlamlarını tam olarak bilemedikleri ve bunlar arasında ilişki kuramadıkları görülmüştür.

Son yıllarda bilimin doğası tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de fen eğitiminde ilgi duyulan bir alan haline gelmiştir. Macaroğlu, Baysal ve Şahin (1999), 283 üniversite öğrencisinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla araştırma yapmışlardır. Araştırmaya katılan tüm anabilim dalları öğrencilerinin genel olarak bilimsel bilginin doğruluğunu ve ispatlanabilirliğini kabul ederken aynı zamanda da sorgulanabileceğini düşündüklerini belirlemişlerdir.

Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (OBYM), öğrencilerin bilimin doğası hakkında görüşlerinin gelişmesine odaklanan öğretim modellerinden biridir (Ebenezer ve Connor, 1998). OBYM’nin aşamalarında, bilimin doğasının unsurlarını bünyesinde barındıran etkinliklere yer verilmektedir. OBYM, yapılandırmacı öğrenme kuramını esas alan bir öğretim modelidir. Bu öğretim modelini Ebenezer ve Connor (1998) literatüre kazandırmışlardır. Model temelde teorik kökleri bakımından Marton’un öğrenme varyasyonu teorisinden ve Piaget’in kavramsal değişim çalışmalarından esinlenerek ortaya çıkmıştır (Ebenezer, Chacko, Kaya, Koya ve Ebenezer, 2010). OBYM’nin esas alındığı öğretim süreçleri; bilimin doğasının kavratılması, fenomenografi, kavramsal değişim, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) kazanımları ve sosyobilimsel konulara ilişkin kazanımlar üzerine yoğunlaştığı söylenebilir (Çepni, Ayvaci ve Bakırcı, 2015).

OBYM öğrencilere bilginin; sadece deney, gözlem ve ispatlama gibi bilimsel metotlara dayalı öğretim yaklaşımlarıyla yapılandırılmadığı, bunun yanında görüşme, paylaşma, müzakere etme gibi sosyal boyutlarla da yapılandırılacağını ön görmektedir (Ebenezer ve Connor, 1998).

Yapılan araştırmalar OBYM'ye dayalı fen öğretiminde öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşleri üzerinde etkili olduğunu göstermiştir (Bakırcı, 2014; Bakırcı, Çalık ve Çepni, 2017; Bakırcı ve Çicek, 2017; Biernacka, 2006; Ebenezer vd., 2010; Güzel ve Yıldızbaş, 2017; İyibil, 2011; Kiryak, 2013; Wood, 2012). Diğer yönden bilimin doğası konusunda yapılan bazı araştırmalarda olumsuz sonuçlara ulaşılmıştır. Öğrenci, öğretmen adayları ve öğretmenlerin bilimin doğası hakkında yetersiz (zayıf) görüşe ve alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir (Ayvacı, 2007; Çelikdemir, 2006; Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican ve Arslan, 2011; Küçük, 2006; Muşlu, 2008; Oral ve Güzel, 2018; Özbek, 2013).

Fen konularından ses konusunda birçok araştırma yapılmış olup araştırmalarda farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin ses konusunu anlamakta zorlandıkları, ses konusunda birçok alternatif kavrama sahip olduğu tespit edilmiştir (Atasoy, Tekbıyık ve Gülay, 2013; Çil, 2010; Hrepic, 1998; Küçüközer, 2009; Maurines, 1992; Okur, 2009; Witmann, Steinberg ve Redish, 2003). Bu nedenle bu araştırma ile ses konusunun Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline göre öğretimi ve bu öğretiminin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerine etkisinin araştırılması önem arz etmektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, fen bilimleri dersi ses ünitesi konularının ortak bilgi yapılandırma modeline (OBYM) dayalı olarak öğretiminin ortaokul öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

2.2. Araştırma Modeli

Bu araştırmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Yarı deneysel yöntem deney ve kontrol gruplarına rastgele bireyler atanmanın uygun olmadığı durumlarda kullanılır. Yarı deneysel yöntem eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Uygulama öncesi ön test yapılarak birbirine yakın seviyedeki gruplar rastgele deney ve kontrol grubu olarak atanır (Çepni, 2014).

Araştırmanın uygulanmasında dersler deney grubuna ortak bilgi yapılandırma modeline uygun olarak, kontrol grubuna ise 5E modeline uygun olarak işlenmiştir.

2.3. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu; Konya ili Kulu ilçe merkezinde bulunan Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu 6.sınıfta 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılında öğrenim görmekte olan 57 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin 27'si kontrol, 30'u deney grubu öğrencisi olarak oluşturulmuştur. Çalışma grubunun cinsiyete göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma Grubunun Cinsiyet ve Sınıfa Göre Dağılımı

Grup	Kız	Erkek	Toplam
Deney	19	11	30
Kontrol	14	13	27
Toplam	33	24	57

2.4. Veri Toplama Aracı

Ortak bilgi yapılandırma modeli (OBYM)'nin öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin görüşlerine olan etkisini belirlemek için 'Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (BİDGA)', kullanılmıştır. BİDGA, Lederman ve O'Malley (1990) tarafından geliştirilmiş olup, Çil (2010) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Bilimin doğası anketi görüşleri; "zayıf", "değişken" ve "yeterli" olmak üzere üç kategoride sınıflandırılır (Ayvacı, 2007; Çil, 2010; Khishfe ve Lederman, 2006; Küçük, 2006). Bilimin doğasının unsurları; bilimin kesin olmaması, bilimin deneysel olması, bilimin öznel olması, bilimde hayal gücü ve yaratıcılık kullanılması, bilimsel konuların sosyal ve kültürel olmasıdır. Öğrenciler, anketteki sorularda bilimsel bilgilerin zaman içerisinde değiştiği yönünde cevap vermemiş ise bilimin doğası konusunda "zayıf" düzeyde olduğu düşünölmüştür. Öğrenci soruda kabul edilebilir açıklamalar yaparken bazılarında

yapamıyor ise "değişken" bakış açısına sahip olduğu ifade edilmiştir. Bilimin doğası hakkında "yeterli" görüşe sahip olan öğrencinin, bilimsel bilgilerin zamanla değişebileceğini, bilimsel bilgilerin oluşturulmasında toplumun kültüründen etkilenebileceğini, bilimsel bilgilerin hayal gücü ve yaratıcılıktan etkilendiği, gözlem ve çıkarımın farklı olduklarını ifade etmesi gerekmektedir (Bakırcı, 2014; Yıldızbaş, 2017).

Öğrencinin verdiği cevapların yeterli düzeyde kabul edilmesi; bilimin altı unsuru olan bilimin kesin olmayışı, bilimin deneysel olması, bilimin öznel olması, bilimin hayal gücü ve yaratıcılıkla olması, bilimin sosyal ve kültürel olması, bilimin çıkarıma dayalı olması açıklayıcı düzey tanımı kabul edilmiştir. Öğrencinin verdiği cevaplar doğrultusunda değişken düzeyde kabul edilmesi; soruların bazılarında kabul edilebilir cevaplar yaparken bazılarında yapmaması açıklayıcı düzey tanım kabul edilmiştir. Öğrencinin verdiği cevaplar doğrultusunda zayıf düzeyde kabul edilmesi; soruların tamamında bilimsel bilginin zaman içerisinde değişeceğine ilişkin cevap vermemiş, kabul edilebilir açıklamalarda bulunmamış olmalıdır (Aktaran, Yıldızbaş, 2017). BİDGA'dan elde edilen veriler Tablo 2'de görüldüğü gibi kategorize edilmiştir.

Tablo 2. BİDGA'dan Elde Edilen Verileri Analiz Etmek İçin Kullanılan Düzeyler ve Bu Düzeyleri Açıklayıcı Tanımlar

Düzeyler	Düzeyleri Açıklayıcı Tanımlar
Yeterli	Bilimin doğasının altı unsuru kullanılmıştır. Bu unsurlar; bilimin kesin olmayışı, deneysel olması, öznel olması, hayal gücü ve yaratıcılık, sosyal ve kültürel olması ve çıkarıma dayalı olması.
Değişken	Bazı sorularda kabul edilebilir açıklamalar yaparken, bazı sorularda yapamamıştır.
Zayıf	Hiçbir soruda bilimsel bilgilerin zaman içerisinde değişeceğine ilişkin cevap verememiş, kabul edilebilir açıklamalar yapamamıştır.

Bilimin doğası görüşleri anketi deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmış deney ve kontrol gruplarının zayıf, değişken ve yeterli düzeylerdeki görüşlerinin frekans değerleri hesaplanmıştır.

3. BULGULAR

Deney grubuna uygulanan Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi (BİDGA)'nın ön test ve son test uygulamalarından elde edilen bulgular soru soru incelenerek verilmiştir. Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi'ne verilen cevaplar soru bazında "Zayıf", "Değişken" ve "Yeterli" olmak üzere üç kategoride sınıflandırılmıştır.

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemek için verilere ait çarpıklık basıklık değerleri incelenmiş sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi Puanları ile İlgili Tanımlayıcı İstatistikler

		N	\bar{x}	Ss	Skewness	Kurtosis
Deney	Ön Test	30	13.00	2.75	0.23	-0.46
	Son Test	30	15.50	3.05	-0.77	0.42

Tablo 3 incelendiğinde, deney grubuna ait ön test puan ortalamaları ($\bar{x} = 13.00$), son test puan ortalamaları ($\bar{x} = 15.50$) olarak bulunmuştur. Bulgulara ait çarpıklık basıklık değerleri incelenmiş, Skewness ve Kurtosis değerlerine göre verilerin normal dağılım gösterdiği ($-1.96 < x < 1.96$) sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4'te uygulama öncesi ve uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili sahip oldukları düşünceleri ortaya çıkarmak için uygulanan anketten elde edilen bulgular görülmektedir.

Tablo 4. Deney Grubunun Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi Ön Test ve Son Test Puanları Arasındaki Anlamlılığa İlişkin Bağımlı Örneklem İçin t-Testi Sonuçları

Test	Grup	N	\bar{x}	Ss	t	Sd	p
Deney	Son Test	30	15.50	3.05	4.10	29	0.00
	Ön Test	30	13.00	2.75			

Tablo 4'te görüldüğü gibi deney grubunun ön test ve son test puan ortalamaları arasında deney grubu son test lehine anlamlı bir fark bulunmuştur ($t=4.10$, $p<0.05$). Elde edilen bulgulara göre son test puan ortalamaları ön test puan ortalamalarından anlamlı derecede yüksektir. Bu sonuçlar OBYM'ye göre yapılan öğretimin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini olumlu yönde geliştirdiğini göstermektedir.

Bilimin doğası görüşleri anketi (BİDGA)'da açık uçlu 7 soru vardır.

Bilimin doğası görüşleri anketi (BİDGA)'nın 1. Sorusu bilimin doğasının deneysel unsuru ile ilgilidir. 2. Soru bilimin kesin olmayan doğası ve bilimsel bilginin değişebilirliği ile ilgilidir. 3. Soru bilimin doğasının kesin olmayan, deneysel, gözlem ve çıkarım, hayal gücü ve yaratıcılık gibi unsurları ile ilgilidir. 4. Soru bilimin doğasının; deneysel, gözlem ve çıkarım, bilimsel bilginin kesin olmayan, hayal gücü ve yaratıcılığı gibi unsurları ile ilgilidir. 5. Soru bilim insanlarının deney ve araştırmalarında hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanıp kullanmadıkları ile ilgilidir. 6. Soru bilimin doğasının sosyal ve kültürel unsuru ile ilgilidir. Bilim insanlarının yaptıkları araştırmalarında inançlarından, yaşam tarzlarından ve kültürel değerlerinden etkilenip etkilenmediği sorgulanmıştır. 7. Soru bilimin doğasının; öznel, gözlem ve çıkarım, hayal gücü ve yaratıcılık unsurları ile ilgilidir.

Bu sorulara verilen cevaplar Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Bilimin Doğası Anketinden Elde Edilen Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Cevapları ve Frekansları

Sorular	Düzyey	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
		Ön Test (f)	Son Test (f)	Ön Test (f)	Son Test (f)
1	Zayıf	19	7	4	10
	Değişken	2	3	1	0
	Yeterli	9	20	22	17
2	Zayıf	3	3	3	8
	Değişken	16	1	6	5
	Yeterli	11	26	18	14
3	Zayıf	7	8	10	24
	Değişken	16	7	15	3
	Yeterli	7	15	2	0
4	Zayıf	6	2	13	8
	Değişken	20	18	14	17
	Yeterli	4	10	-	2
5	Zayıf	9	8	9	10
	Değişken	12	10	13	9
	Yeterli	9	12	5	8
6	Zayıf	17	11	10	12
	Değişken	7	8	15	12
	Yeterli	6	11	2	3
7	Zayıf	15	14	22	20
	Değişken	15	12	3	3
	Yeterli	0	4	2	4

Tablo 5 verilerine bakılarak bilimin doğasının deneysel ve öznel unsuru ile ilgili olan birinci soruya verilen cevaplar incelendiğinde; deney grubu öğrencilerinde; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 19 öğrenci yer alırken, uygulama sonrası son testte bu sayı 7 öğrenciye düşmüştür. Ön testte "değişken" düzeyde 2 öğrenci yer alırken, son testte 3 öğrenci yer almıştır. Deney grubunda; uygulama öncesinde "yeterli" düzeyde 9 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında 20 öğrencinin yer aldığı görülmektedir. Uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin sayısında bilimin doğasının deneysel ve öznel unsurları açısından "yeterli" düzeyde belirgin bir artış görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinde; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 4 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında bu sayı 10 öğrenciye yükselmiştir. Ön testte "değişken" düzeyde 1 öğrenci yer alırken, son testte hiçbir öğrenci yer almamıştır. Kontrol grubunda; uygulama öncesinde "yeterli" düzeyde 22 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında 17 öğrencinin yer aldığı görülmektedir. Uygulama sonrası kontrol grubu öğrencilerinin sayısında bilimin doğasının deneysel ve öznel unsurları açısından "yeterli" düzeyde biraz azalış belirlenmiştir.

Bilimin doğası anketinde yer alan ikinci soru öğrencilerin bilimin kesin olmayan doğası ile ilgili düşüncelerini ortaya çıkarmak için sorulmuştur. Deney grubunda; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 3 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında bu sayı yine 3 olarak devam etmiştir. Ön testte; "değişken" düzeyde 16 öğrenci yer alırken, son testte ise 1 öğrenciye düşmüştür. Deney grubunda uygulama öncesinde "yeterli" düzeyde 11 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında 26 öğrencinin yer aldığı görülmektedir. Bu sonuç OBYM'ye göre yapılan öğretimin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini olumlu yönde geliştirdiğini göstermektedir. Kontrol grubunda; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 3 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında bu sayı 8 olarak devam etmiştir. Ön testte "değişken" düzeyde 6 öğrenci yer alırken, son testte ise 5 öğrenciye düşmüştür. Kontrol grubunda uygulama öncesinde "yeterli" düzeyde 18 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında 14 öğrencinin yer aldığı görülmektedir.

Ankette yer alan üçüncü soru bilimin doğasının; kesin olmayan, deneysel, gözlem ve çıkarım, hayal gücü ve yaratıcılık gibi unsurları ile ilgilidir. Bu soru bilim insanlarının atomun yapısı hakkında kesin bilgilere sahip olup olmadıklarını tespit etmek için sorulmuştur. Deney grubunda; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 7 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında bu sayı 8 olmuştur. Ön testte "değişken" düzeyde 16 öğrenci yer alırken, son testte ise 7 öğrenci yer almıştır. Ön testte "yeterli" düzeyde 7 öğrenci yer alırken, son testte 15 öğrenciye yükselmiştir. Bu sonuç OBYM'ye göre yapılan öğretimin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini olumlu yönde geliştirdiğini göstermektedir. Kontrol grubunda; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 10 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında bu sayı 24 olarak devam etmiştir. Ön testte "değişken" düzeyde 15 öğrenci yer alırken, son testte 3 öğrenci yer almıştır. Ön testte "yeterli" düzeyde 2 öğrenci yer alırken, son testte hiçbir öğrenci yer almamıştır. 5E modeline göre öğretim BİDGA'ya katkıda bulunmamıştır.

Ankette yer alan dördüncü soru "Bilim insanları dinozorların gerçekten yaşadıklarını nasıl bilirler?" şeklindedir. Bu soru bilimin doğasının; deneysel, gözlem ve çıkarım, bilimsel bilginin kesin olmayan, hayal gücü ve yaratıcılığı gibi unsurlarının sorgulanması amacıyla sorulmuştur. Deney grubunda; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 6 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında bu sayı 2 öğrenciye düşmüştür. Ön testte "değişken" düzeyde 20 öğrenci yer alırken, son testte ise 18 öğrenci yer almıştır. Ön testte "yeterli" düzeyde 4 öğrenci yer alırken, son testte bu sayı 10 öğrenciye yükselmiştir. Bu sonuçlar OBYM'ye göre yapılan öğretimin, öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini olumlu yönde geliştirdiğini göstermektedir. Kontrol grubunda; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 13 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında bu sayı 8 öğrenciye düşmüştür. Ön testte "değişken" düzeyde 14 öğrenci yer alırken, son testte ise 17 öğrenci yer almıştır. Ön testte "yeterli" düzeyde hiçbir öğrenci yer almamışken, son testte bu sayı 2 öğrenciye yükselmiştir. 5E modeli BİDGA başarısına kısmen katkıda bulunmuştur.

Beşinci soru öğrencilere; bilim insanlarının deney ve araştırmalarında hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanıp kullanmadıklarını sorgulanması amacıyla yöneltilmiştir. Deney grubunda; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 9 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında bu sayı 8 öğrenciye düşmüştür. Ön testte "değişken" düzeyde 12 öğrenci yer alırken, son testte 10 öğrenci yer almıştır. Ön testte "yeterli" düzeyde 9 öğrenci yer alırken, uygulamadan sonra bu sayı son testte 12 öğrenciye yükselmiştir. OBYM modeline göre öğretim BİDGA'ya olumlu katkı sağlamıştır. Kontrol grubunda; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 9 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında 10 öğrenci yer almıştır. Ön testte "değişken" düzeyde 13 öğrenci yer alırken, son testte ise 9 öğrenci yer almıştır. Ön testte "yeterli" düzeyde 5 öğrenci yer alırken, uygulamadan sonra bu sayı son testte 8 öğrenciye yükselmiştir. 5E modeline göre öğretim öğrencilerin BİDGA başarısına kısmen katkıda bulunmuştur.

Ankette yer alan altıncı soru bilimin doğasının sosyal ve öznel unsuru ile ilgilidir. Bilim insanlarının yaptıkları araştırmalarında; inançlarından, yaşam tarzlarından ve kültürel değerlerinden etkilenip etkilenmedikleri sorgulanmıştır. Deney grubunda; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 17 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında bu sayı 11 öğrenciye düşmüştür. Ön testte "değişken" düzeyde 7 öğrenci yer alırken, son testte ise 8 öğrenci yer almıştır. Ön testte "yeterli" düzeyde 6 öğrenci yer alırken, son testte bu sayı 11 öğrenciye yükselmiştir. OBYM modeli ile yapılan öğretim öğrencilerin BİDGA başarısına olumlu katkı sağlamıştır. Kontrol grubunda; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 10 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında bu sayı 12 öğrenci yer almıştır. Ön testte "değişken" düzeyde 15 öğrenci yer alırken, son testte ise 12 öğrenci yer almıştır. Ön testte "yeterli" düzeyde 2 öğrenci yer

alırken, son testte bu sayı 3 öğrenciye yükselmiştir. 5E modeli ile yapılan öğretim öğrencilerin BİDGA başarısına kısmen katkıda bulunmuştur.

Ankette yer alan yedinci soru bilimin doğasının; öznel, gözlem ve çıkarım, hayal gücü ve yaratıcılık unsurları ile ilgilidir. Deney grubunda; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 15 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında bu sayı 14 öğrenciye düşmüştür. Ön testte "değişken" düzeyde 15 öğrenci yer alırken, son testte ise 12 öğrenci yer almıştır. Ön testte "yeterli" düzeyde hiçbir öğrenci yer almamışken, son testte bu sayı 4 öğrenciye yükselmiştir. OBYM modeli ile yapılan öğretim öğrencilerin BİDGA'ya yönelik görüşlerine olumlu katkı sağlamıştır Kontrol grubunda; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 22 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında bu sayı 20 öğrenciye düşmüştür. Ön testte "değişken" düzeyde 3 öğrenci yer alırken, son testte ise 3 öğrenci yer almıştır. Ön testte "yeterli" düzeyde 2 öğrenci yer alırken, son testte bu sayı 4 öğrenciye yükselmiştir. 5E modeli ile yapılan öğretim öğrencilerin BİDGA başarısına kısmen katkıda bulunmuştur

4. TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırmada elde edilen sonuçlar, literatürde yer alan benzeyen çalışmalar ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Bu araştırmada uygulama sonrası deney grubu öğrencilerinin bilimin doğasının deneysel ve öznel unsurları açısından "yeterli" düzeydeki öğrenci sayısında belirgin bir artış olduğu görülmüştür. Bu sonuç, Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli (OBYM') ile yapılan öğretimin altıncı sınıf öğrencilerinin bilimin doğasının deneysel unsuru üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Konular işlenirken yapılan deneylerden elde edilen sonuçların irdelenmesi nedeniyle öğrencilerin bilimin doğası konusundaki görüşlerinin yeterli düzeye yükselmesi sağlanmış olabilir. Biernacka (2006) araştırmasında, OBYM'ye dayalı geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin bilimin doğasının deneysel unsuru üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Benzer bulgulara ulaşan araştırmalar da mevcuttur (Bakırcı, Çalık ve Çepni, 2017; Bakırcı ve Çiçek, 2017; Güzel ve Yıldızbaş, 2017).

Kontrol grubu öğrencilerinde ise ön test ve son test sonuçlarında anlamlı bir farklılık bulunmadığı görülmüştür. Bu durum öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin değişiminde deney grubundaki OBYM'ye dayalı öğretimin, kontrol grubundaki 5E modeline göre öğretimden daha etkili olmuştur şeklinde yorumlanabilir Bilimin doğası anketinde yer alan ikinci soru öğrencilerin bilimin kesin olmayan doğası ile ilgili düşüncelerini ortaya çıkarmak için sorulmuştur. Deney grubunda; uygulama öncesinde "yeterli" düzeyde 11 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında yeterli düzeyde 26 öğrencinin yer aldığı görülmüştür. Bu sonuç uygulamadan sonra bilimin doğasının kesin olmayan unsuru konusunda yeterli görüşe ulaşan öğrenci sayısında büyük artış olduğunu ifade etmektedir. OBYM'ye göre öğretimin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini olumlu yönde geliştirdiği söylenebilir. Kontrol grubundaki öğrencilerde olumlu bir sonuca ulaşamamıştır.

Ankette yer alan dördüncü soru bilimin doğasının; deneysel, gözlem ve çıkarım, bilimsel bilginin kesin olmayan, hayal gücü ve yaratıcılığı gibi unsurlarının sorgulanması amacıyla sorulmuştur. Deney grubunda uygulama öncesinde ön testte "yeterli" düzeyde 4 öğrenci yer alırken, son testte bu sayı 10 öğrenciye yükselmiştir Öğrencilerde bilimin doğası unsurlarından gözlem ve çıkarım konusunda meydana gelen belirgin artışta OBYM'nin aşamalarında kullanılan bilimin doğası etkinliklerinin yararı olduğu söylenebilir.

Bilim insanlarının deney ve araştırmalarında hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanıp kullanmadıklarının sorgulandığı soruya deney grubunda ön testte "yeterli" düzeyde 9 öğrenci yer alırken, uygulamadan sonra bu sayı son testte 12 öğrenciye yükselmiştir. Bu bulgu, uygulamadan sonra öğrencilerin çoğunluğunun bilim insanlarının deney ve araştırmalarda hayal güçlerini ve yaratıcılıklarını kullandıklarına inandıklarını göstermiştir. OBYM modeline göre öğretim öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerine olumlu katkı sağlamıştır denilebilir. Kontrol grubunda ise 5E modeline göre öğretim BİDGA başarısına kısmen katkıda bulunmuştur.

Ankette yer alan altıncı soru bilimin doğasının sosyal ve öznel unsuru ile ilgilidir. Bilim insanlarının yaptıkları araştırmalarında; inançlarından, yaşam tarzlarından ve kültürel değerlerinden etkilenip etkilenmediği sorgulanmıştır. Deney grubunda; ön testte "yeterli" düzeyde 6 öğrenci yer alırken, son testte bu sayı 11 öğrenciye yükselmiştir. BİDGA'da yedinci soru bilimin doğasının; öznel, gözlem ve çıkarım, hayal gücü ve yaratıcılık unsurları ile ilgilidir. Deney grubunda aynı şekilde yeterli düzeyde

öğrenci sayısında bir artış gözlenmiştir. Bu sonuç, deney grubunda uygulanan OBYM'ye dayalı fen öğretiminin altıncı sınıf öğrencilerinin bilimin doğasının öznel unsurunun anlaşılmasına katkı sağladığını gösterebilir.

Ankette yer alan yedinci soru ile ilgili; deney grubunda uygulama ön testte "yeterli" düzeyde hiçbir öğrenci yer almamışken, son testte bu sayı 4 öğrenciye yükselmiştir. OBYM modeli BİDGA'ya olumlu katkı sağlamıştır. Kontrol grubunda; uygulama öncesinde "zayıf" düzeyde 22 öğrenci yer alırken, uygulama sonrasında bu sayı 20 öğrenciye düşmüştür. 5E modeline göre öğretim; öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerine kısmen katkıda bulunmuştur. Araştırmanın tüm sonuçları birlikte değerlendirildiğinde öğrencilerde bilimin doğası konusunda meydana gelen değişimlerin, OBYM'ye dayalı fen öğretiminden kaynaklandığına inanılmaktadır. Literatürde benzer sonuçlara ulaşan araştırmalara rastlanılmıştır.

Benzer şekilde Benli Özdemir (2014) araştırmasında, OBYM ile yapılan öğretimin, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili bakış açılarının geliştirilmesinde 7. ve 8. Sınıflarda etkili olduğunu belirlemiştir. Ertuğrul (2015) ve Bakırcı'nın (2014) araştırmalarında da OBYM ile yapılan öğretimin 5E modeline göre yapılan öğretimden öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili düşüncelerini geliştirmede daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Bakırcı ve Çiçek (2017) araştırmalarında OBYM öğretim modelinin 5E modeline göre öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili düşüncelerinin gelişiminde daha etkili olduğunu belirlemişlerdir. Yıldızbaş (2017) araştırmasında, OBYM'ye göre yapılan öğretimin öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin düşüncelerini geliştirdiği sonucuna ulaşmıştır. Yıldırım (2018) araştırmasında OBYM öğretim modelinin 8. Sınıf öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşleri üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline göre yapılan öğretimin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşleri üzerindeki değişimde etkili olduğu bulunmuştur.

Fen bilimleri dersi öğretimi açısından OBYM'nin uygulanabilir olması, öğrenci merkezli olması, bilimin doğasına yönelik görüşlerde etkili olması gibi özelliklerinden dolayı fen bilimleri dersi öğretiminde ortak bilgi yapılandırma modeli tercih edilebilir.

KAYNAKLAR

- ABD-EL-KHALICK, F., LEDERMAN, N. G. & BELL, R.L.(1998). *Developing and Acting Upon Ones' Conception of the Nature of Science: A follow-up Study*. Paper Presented at the Annual Meeting of the Association for the Education of Teachers in Science, Minneapolis, MN.
- ABD-EL-KHALICK, F. & LEDERMAN, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of research in science teaching*, 37(10), 1057-1095.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1996. National Science Education Standards. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/4962>
- AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE [AAAS], (1990). *Science for All Americans*. New York: Oxford University Press.
- AYVACI, H. Ş. (2007). *Bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına kütle çeki konusu içerisinde farklı yaklaşımlarla öğretilmesine yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış doktora tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- ATASOY, Ş., TEKBIYIK, A. ve GÜLAY, A. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 176-196.
- BAKIRCI, H. (2014). *Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Öğretim Materyali Tasarlama, Uygulama ve Modelin Etkililiğini Değerlendirme Çalışması: Işık ve Ses Ünitesi Örneği*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- BAKIRCI, H. ve ÇİÇEK, S.(2017). Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Göre Tasarlanan Öğrenme Ortamının 5.Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Etkisi. *Journal of Social And Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 15(4),1960-1974.

- BAKIRCI, H., ÇALIK, M. & ÇEPNİ, S. (2017). The effect of the common knowledge construction model-oriented education on sixth grade pupils' views on the nature of science. *Journal of Baltic Science Education*, 16(1), 43-55.
- BENLİ ÖZDEMİR, E. (2014). *Fen Öğretiminde Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin İlköğretim Öğrencilerinin Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmeleri Üzerine Etkilerinin İncelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- BİERNACKA, B. (2006). *Developing scientific literacy of grade five students: A teacher researcher collaborative effort*. Unpublished doctoral dissertation, University of Manitoba.
- CAREY, S., EVANS, R., HONDA, M., JAY, E., UNGER, C. (1989). An Experiment is When you Try it and See if it Works": A Study of Grade 7 Students' Understanding of the Construction of Scientific Knowledge. *International Journal of Science Education*, 11(5), 514-529.
- COFRE, H., VERGARA, C., LEDERMAN, N. G., LEDERMAN, J. S., SANTIBANEZ, D. J., IMENEZ, J. & YANOVIC, M. (2014). Improving chilean in-service elementary teachers' understanding of nature of science using self-contained nos and content-embedded mini-courses. *Journal of Science Teacher Education*, 25(7), 759-783.
- COLETTA, A. T. & CHIAPPETTA, E. L. (1984). *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. The CV Mosby Company, 11830 Westline Industrial Drive, St. Louis.
- ÇAVUŞ GÜNGÖREN, S. (2015). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farklı Öğretim Yöntemleriyle Bilimin Doğasının Öğrenimi ve Öğretimi Hakkındaki Gelişimleri*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ÇELİKDEMİR, M. (2006). *Examining middle school students' understanding of the nature of science*. Master's thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- ÇEPNİ, S. (2014). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- ÇEPNİ, S., AYWACI, H. Ş. ve BAKIRCI, H. (2015). Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli Hakkında Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 97-127.
- ÇİL, E. (2010). *Bilimin doğasının kavramsal değişim pedagojisi ve doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile öğretilmesi: Işık ünitesi örneği*. Yayınlanmamış doktora tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- DOĞAN, N. ÇAKIROĞLU, J., ÇAVUŞ, S. B., İLİCAN, K. ve ARSLAN, O. (2011). Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi: Hizmet içi eğitim programının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 127-139.
- DRIVER, D., LEACH, J., MILLAR, R. & SCOTT, P. (1996). *Young Peoples Images of Science*. Open University Press, ISBN-0-335-19381-1.
- EBENEZER, J. V. & CANNOR, S. (1998). *Learning to teach science: A model for the 21 century*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., Simon and Schuster/A. Viacom Company.
- EBENEZER, J., CHACKO, S., KAYA, O. N., KOYA, S. K. & EBENEZER, D. L. (2010). The effects of common knowledge construction model sequence of lessons on science achievement and relational conceptual change. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(1), 25 -46.
- ERTUĞRUL, N. (2015). *Fen Bilimleri Öğretiminde Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Öğrenme Ürünlerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- GRIFFITHS, A. K. & BARRY, M. (1993). High school students! Views about the nature of science. *School Science and Mathematics*, 93(1), 35-37.
- GÜZEL, H. ve YILDIZBAŞ, H. (2017). *Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*. 1. Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Araştırmaları Sempozyumu, Bildiri Kitabı, 406-413, 3-5 Kasım, Antalya, Türkiye.
- HREPIC, Z. (1998). *Students' conceptions in understanding of sound*. Bachelor's thesis, University of Split, Croatia.

- IYİBİL, Ü. (2011). A new approach for teaching 'energy' concept: The common knowledge construction model. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences (WAJES), Dokuz Eylül University Institute*, 1-8.
- KIRYAK, Z. (2013). *Ortak bilgi yapılandırma modelinin 7. sınıf öğrencilerinin su kirliliği konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- KHISHFE, R. & LEDERMAN, N. (2006). Teaching nature of science within a controversial topic: Integrated versus nonintegrated. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 395-418.
- KÜÇÜK, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- KÜÇÜKÖZER, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanlışlarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 8(2), 313-321.
- LEDERMAN, N. G. & O'MALLEY, M. (1990). Students' perceptions of tentativeness in science: development, use, and sources of change. *Science Education*, 74(2), 225-239.
- LEDERMAN, N. G. (2004). *Syntax of nature of science within inquiry and science instruction*. In Scientific inquiry and nature of science. 301-317. Springer Netherlands
- LEDERMAN, N. G. (2007). *Nature of science: Past, present, and future*. In Abell, S. & N. (Eds.) Handbook of Research on Science Education, Mahwah, New Jersey: Lederman, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- MACAROĞLU, E. BAYSAL, N. Z. ve SAHİN, F. (1999). İlköğretim öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri üzerine bir araştırması. D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, özel sayı,10,55-62
- MAURINES, L. (1992). Spontaneous reasoning on the propagation of visible mechanical signals. *International Journal of Science Education*, 14, 279-293.
- MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI [MEB], (2013). *İlköğretim Kurumları Fen Bilimler Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Basım Evi.
- MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI [MEB], (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: T. C. Milli Eğitim Bakanlığı.
- McCOMAS, W. F., CLOUGH, M. P. & ALMOZROA, H. (1998). The Role and Character of the Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies, 3-39. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- MOSS, D.M., ABRAMS, E. D. & ROBB, J. (2001). Examining student conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 23(8),771-790
- MUŞLU, G. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin bilimin doğasını sorgulama düzeylerinin tespiti ve çeşitli etkinliklerle geliştirilmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: National Academies Press.
- NORRIS, S. P. & PHILIPS, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science education*, 87(2), 224-240.
- OKUR, M. (2009). *Kavramsal değişimi sağlayan farklı metotların karşılaştırılması: Sesin yayılması konusu örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- ORAL, I. ve GUZEL, H. (2018). Investigation the effect of teachers' misbehaviors on physics success. *Journal of Social And Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 5(30), 4169-4176.
- ÖZBEK, D. (2013). *Fen teknoloji toplum dersi kapsamında yapılan uygulamaların öğretmen adaylarının bilimin doğasının unsurlarını algılama düzeylerindeki değişime etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon

- RYAN, A. N. & A KENHEAD, G. S.(1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*,76(6), 559-580.
- RYDER, J. & LEACH, J. (1999). University science students' experiences of investigative project work and their images of science. *International Journal of Science Education*, 21(9), 945-956.
- SOLOMON, J., SCOTT, L. & DUVEEN, J. (1996). Large Scale Bxploration of Pupils Understanding of the Nature of Science. *Science Education*, 80(5), 493-508
- SONGER, N. B. & LINN, M. C.(1991). How do students' views of science influence knowledge integration? *Journal of Research in Science Teaching*, 28(9), 761-784.
- WELD, J. (2004). *The game of science education*. Pearson Education.
- WITMANN, M. C., STEINBERG, R. N. and REDISH, E. F. (2003). Understanding and addressing student reasoning about sound. *International Journal of Science Education*, 25(8), 991-1013.
- WOOD, L. C. (2012). *Conceptual change and science achievement related to a lesson sequence on acids and bases among African American alternative high school students: A teacher's practical arguments and the voice of the "other"*. Unpublished doctoral dissertation, Wayne State University.
- YILDIZBAŞ, H. (2017). *Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- YILDIRIM, İ. (2018). *Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Dayalı Fen Öğretiminin Sekizinci Sınıf Öğrencileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: Maddenin Yapısı Özellikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncüyıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.