

Sınıf Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına Yönelik Görüşleri

Zelal AKGÜN¹

Hatice ÖZENOĞLU²

Geliş Tarihi: 16.11.2018

Kabul Tarihi: 31.12.2018

Yayın tarihi: 31.12.2018

Özet

Bu çalışmanın amacı sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşlerini belirlemek ve bu görüşlerin çeşitli değişkenlere göre değişip değişmediğini tespit etmektir. Araştırmada nitel ve nicel araştırma desenlerinin bir arada kullanıldığı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Aydın İli Söke ilçesindeki ilkokullarda görev yapan 321 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcıların görüşlerini belirlemek amacıyla 11 alt boyut ve 30 önermeden oluşan 4'lü ölçeklendirmeli "Bilimin Doğası Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarını derinleştirmek amacıyla 32 sınıf öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda Fen-edebiyat mezunu sınıf öğretmenlerinin yeni bilgi kanıtlarını yorumlama yeteneklerinin daha iyi olduğu, okullarında laboratuvar bulunan sınıf öğretmenlerinin bilimsel değişime daha açık olduğu ve araştırmada yer alan okullardan eğitimlerini 6-10 yıl arasında sürdürenlerin bilimde öznellik olgusunun daha yüksek olduğu söylenebilir. Aynı zamanda görüşmeye katılan sınıf öğretmenlerinin geleneksel bilim anlayışına, öğretmenlerinin bir kısmının ise bilimin doğasıyla ilgili kavram yanlışlarına (mit) sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilimin doğası, sınıf öğretmenleri, fen bilimleri dersi

Classroom Teachers' Views on the Nature of Science

Abstract

The aim of this study is to determine the opinions of the teachers about the nature of science and to determine whether these views change according to various variables. In this study, a mixed research method was used which used qualitative and quantitative research designs. The study group consisted of 321 classroom teachers working in primary schools in Söke district of Aydın province in 2014-2015 academic years. In order to determine the views of participants "The Nature of Science Scale", which is composed of 11 sub-dimensions and 30 propositions, was used. In order to the results of the research, semi-structured interviews were conducted with 32 classroom teachers. As a result of the study, it can be said that the classroom teachers who have graduated from science and literature are better at interpreting the new information evidence, and that the teachers in their in labs in schools are more open to scientific change and the ones who have their education between 6-10 years are more subjective in the subject of subjectivity in science. At the same time, it was concluded that the class teachers who participated in the interview had a traditional understanding of science and some of their teachers had misconceptions about the nature of science.

Key words: Nature of science, classroom teachers, science lesson

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
zelalakun@gmail.com

² Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü
hozenoglu@adu.edu.tr

GİRİŞ

Ertürk (1979: 14) eğitimin bir süreç olduğunu, bireylerin davranışlarında değişme yapmayı amaçladığını ve davranışlarda değişimin ancak yaşantılarla oluşabileceği sayıltılarından hareket ederek, eğitimi “bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişme meydana getirme süreci” olarak tanımlamıştır. Öğretmen, öğrencilerine istenilen davranışları öğretmede ve öğrenilen davranışları pekiştirmede eğitimin ilk sorumlusu olarak görülmektedir (Şama ve Tarım, 2007). Şişman (2007: 189)’a göre eğitimin niteliği ve kalitesi de büyük ölçüde öğretmenlerin niteliğiyle doğru orantılıdır. Bu noktada öğretmenlerin sahip olduğu yeterliliklerin önemli olduğu düşünülmektedir. Eğitimin tanımının yapılmasının ardından bilimin de tanımlanmasında önem görülmektedir. Bilim belli bir nesnelliğe sahip, dünya hakkındaki hakikatleri bulmamıza yardımcı, doğa ve aklın gerçeklik alanına ait mümkün olan en güvenilir bilgiyi vermektedir (Mattehws, 1998). Çavuş (2010) bilimin modern hayatın üzerinde bazen hissettiğimiz bazen de varlığından haberimizin dahi olmadığı yaygın bir etkisi olduğunu belirtmektedir. Günümüzde toplumların ihtiyaçları doğrultusunda yenilenen ve geliştirilen eğitim programları, öğrencilerin bilim ve teknoloji konusunda yüksek düzeyde farkındalığa sahip bireyler olarak yetiştirilmesi üzerine geliştirilmektedir (Saraç, 2012).

Ülkemizde bilim denilince akla ilk olarak fen gelmektedir. Gerçekte fen, bilimin bir alt dalıdır ve doğadaki her olay fenin konusunu oluşturur (Çepni, 2012; Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005). Fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan dinamik ve beşeri bir faaliyet olan fen aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005). Eğitim veya bilimde meydana gelen bir değişme ya da gelişimin diğerini etkilediği düşünülmektedir. Dolayısıyla eğitimle ulaşılması gereken hedeflerin bilim ve teknolojiye bağımsız olmayacağı söylenebilir.

Bilimin topluma dönük bir yapısının olmasının, toplumda bilime olan bağlılığını artırıcı bir durum oluşturduğunu vurgulayarak bu karşılıklı etkileşimin bilime ilişkin kavramlara sahip olmayı, bilimi anlamayı, bilimsel düşünme becerisi kazanmayı, bilime karşı olumlu tutum sergilemeyi, gerektiğinde bilimsel bilginin üretilmesini yani “bilimsel okuryazar” bireyi işaret etmektedir.

Bilimsel okuryazarlıkla ilgili farklı tanımlamaların yapıldığı görülmektedir. İlk tanımlama Hurd tarafından yapılmıştır. Hurd (1985: 88)’a göre bilimsel okuryazarlık, “kişinin, fen ve teknoloji anlayışını gerektiren durumlarda sorumluluk gösteren kararlar vermesi ve bilişsel harekete geçebilmesi için gerekli entelektüel bilgi ve becerilere sahip olmasıdır.” Mayer (1997)’e göre bilimsel okuryazarlık insanlar arası ilişkileri ve insan aktivitelerini içinde yaşadığımız dünyayı nasıl etkilediğini anlamaya yarayacak bilimsel içeriği oluşturan bilgidir.

Fen eğitiminin en önemli amaçlarından biri bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmektir (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1990; Murcia ve Schibeci, 1999; Tsai, 1999; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000). Peki, neden bilimsel okuryazar bireyler yetiştirilmeli? Bunu UNESCO (1983) şu şekilde açıklamaktadır: Eğer insanlar, yaşadıkları topluma belirli bir dereceye kadar yabancılaşmak istemiyor ve değişim yüzünden şaşkına dönüp, moral çöküntüsüne girmekten kaçınıyorlarsa, bilim ve teknoloji okuryazarlığı tüm dünyada kabul edilen bir gereklilik olmalıdır. Bu gerekliliğin etkileri dünyanın birçok ülkesinde görülmektedir. 21.Yüzyıl İçin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Amerikan Ulusal Komisyonu Amerikalıları tüm çocuklar için bilim okuryazarlığını geliştirmeyi desteklemek konusunda uyarılmış ve örgütlemiştir (NCMS-21, 2000). Bilimsel okuryazarlığın en önemli bileşenlerinden birisi bilimin doğasının algılanmasıdır (Lederman, 1992; Abd-El-Khalick ve BouJaoude, 1997; Moss, Abramsand, Robb., 2001). Araştırmalar öğrencilerin bu konuda yeterli bir anlayışa sahip olmadıklarını göstermektedir. Bu konudaki yetersizliğin en önemli nedeninin, eğitim-öğretimden sorumlu olan öğretmenler olabileceği düşünülmektedir. Bu durum dikkatlerin öğretmenler üzerine yoğunlaşmasına neden olmuş ve bunun sonucunda öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır (Lederman, 2007). Gelişmelere baktığımızda bilimin doğasının programların temel hedefleri arasında yer aldığı görülmektedir (NRC, 1996; NGSS, 2013; MEB, 2005; MEB, 2013). Ülkemizde ilk olarak 2004 yılında Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca Fen ve Teknoloji Dersi

Programının vizyonunda bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesine yer verilmiştir. MEB tarafından 2013-2014 öğretim yılından itibaren 3. sınıflardan başlanarak kademeli olarak uygulamaya konulan İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3.4.5.6.7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı vizyonunda da tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek yer almaktadır (MEB, 2013:1). MEB'in öğretim programında yaptığı güncelleme bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesinin amaçlandığı vurgulanmış, fen okuryazarlığı 2017 yılındaki öğretim programının özel amaçları içinde yerini almıştır (MEB, 2018).

Bilimsel okuryazarlığın en büyük ön koşullarından ve alt boyutlarından birisi bilimin doğasının anlaşılmasıdır. Bundan dolayı fen eğitimi programlarında ve uluslararası fen eğitimi reform programlarında bilimin doğası üzerinde durulmaktadır (Lederman, 1992; AAAS, 1993; NRC,1996; McComas, Clough ve Almazroa, 2000; MEB, 2013). McComas, Clough ve Almozroa (1998: 4)' ya 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 alanıdır.

Bilimin doğası, bilimin epistemolojisini yansıtan, bilgiyi oluşturma yolunu ve bilimin üretilmesinde yer alan inanışlar ve değerler bütünüdür (Lederman, 2007).

Bilimin ne olduğunu, bilimsel bilginin nasıl ve ne amaçla oluşturulduğunu, bilginin geçtiği süreçleri, bilginin zamanla değişebileceğini ve bilginin yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamayı kapsayan bilimin doğası bu alt alanlardan biridir (MEB, 2013). Bilimsel okuryazarlığın geliştirilmesini amaç edinen MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında "Fen-Tenoloji-Toplum-Çevre [FTTÇ]" öğrenme alt alanları arasında bilimin doğasına ve fen okuryazarı birey yetiştirmenin önemine vurgu yaparak çağımızdaki gelişmelere ve eğitim reformlarına ayak uydurmuştur (MEB, 2013; MEB, 2018). Roehrig ve Luft (2006) öğretmenlerin etkili fen öğretimi için bilimin doğasını anlayıp fen öğretiminde etkili bir şekilde kullanmalarının, öğrencilerin bilimsel okuryazar olmaları noktasında önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bilimin doğasının öğretimiyle bilim ve bilimsel bilginin karakteristik özelliklerinin öğrencilere kazandırılması hedeflenmektedir. Bu sayede öğrenciler karşılaştıkları toplumsal ve bilimsel olayları bilimsel düşünceyle yaklaşarak değerlendirebileceklerdir (Doğan Bora, 2005). Bilimin doğasının bilimsel okuryazar olmada taşıdığı öneme karşın araştırmalar göstermektedir ki; öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenler bu konuda yeterli bilgiye sahip değildirler (Rubba ve Harkness, 1993; Abd-El-Khalick ve BouJaoude, 1997; Macaroğlu, Taşar ve Çataloğlu, 1998; Murcia ve Schibeci, 1999; Doğan Bora, 2005; Doğan, Arslan ve Çakıroğlu, 2006; Kenar, 2008; Aslan, 2009; Arı, 2010; Kılınç, 2010; Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011, Saraç, 2012; Demirbaş, Bozdoğan ve Özbek, 2012; Yenice, Özden ve Balcı, 2015).

Bu hedef kapsamında alanda yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde bunların büyük bir kısmının fen öğretmenleri ve fen öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemeye yönelik olduğu görülmektedir (Rubba ve Harness, 1993; Abd-El-Khalick ve BouJaoude, 1997; Palmquist ve Finley, 1997; Gücüm, 2000; Tairab, 2001; Akerson ve Abd-El-Khalick, 2003; Kenar, 2008; Çavuş, 2010; Bilen, 2012; Çelik ve Karataş, 2014).

Mellado (1997) öğretmenlerin bilim anlayışının sınıf ortamındaki davranışlarını şekillendirdiği gibi öğrencilerin bilim anlayışını da şekillendirdiğini belirtmektedir. Can (2008) bilimin doğasını kavramış olan bireylerin, problem çözme becerisine sahip, çevresinde gelişenleri akılcı bir yolla sorgulayıp anlamlandırabilen bireyler olduğunu; her toplumun bu özelliklere sahip bireylere sahip olma istediğini, bu tür bireylerin yetişmesinin de şüphesiz temel eğitim alınan okullarda başladığını ifade etmektedir. Fen öğretim programlarında yapılan değişikliklerde bilim okuryazarı bireyler yetiştirmenin önemi vurgulanırken, öğrenci yetiştiren ve bunun küçük yaşlardan itibaren gerçekleştirilmesinde önemli bir rolü olduğu araştırmalarla vurgulanan sınıf öğretmenlerinin, bilim okuryazarlığının temelini oluşturan bilimin doğasına yönelik görüşlerinin önemli olduğu

düşünülmektedir. Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011) çalışmalarında sınıf öğretmeni adaylarının bilim insanları hakkında bir takım yanlış anlamalara sahip olduklarını, bilimsel bilgiyi kesin ve değişmez kabul ettiklerini, bilim insanlarının mutlak doğruyu bulmayı hedefledikleri gibi görüşlere sahip olduklarını belirlemişlerdir. Saraç (2012) yapmış olduğu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının ve sınıf öğretmenlerinin bilimin toplum üzerine etkisi, toplumun bilim üzerine etkisi, bilimsel bilginin değişebilirliği, gözlemlerin doğası hakkında gerçekçi görüşlere sahip oldukları, hipotez-teori-kanun arasındaki ilişki konusunda yetersiz görüşlere sahip oldukları, bilimsel bilginin doğasıyla ilgili kavram yanlışlarının oldukları sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışma ile sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası görüşlerinin belirlenmesi hedeflenmektedir.

Araştırmanın problem cümlesi “Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri nelerdir?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirleyebilmek ve bu görüşlerin onların çeşitli demografik özellikleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya koymak adına aşağıda yer alan alt problemlere cevap aranmıştır.

1. Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile;
 - a. Cinsiyetleri,
 - b. Okutmakta oldukları sınıf düzeyleri,
 - c. Mezun oldukları eğitim kurumları,
 - d. Okullarında laboratuvar olup olmaması,
 - e. Laboratuvarı kullanma sıklıkları,
 - f. Okullarının eğitim-öğretim faaliyetlerini sürdürme süreleri,
 - g. Bilimin doğası etkinliklerini derslerinde kullanma sıklıkları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2. Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına, bilime, bilim insanının karakteristik özelliklerine, bilimde sosyal ve kültürel değerlere, bilimsel bilgiye ve bilimsel bilginin karakteristik özelliklerine yönelik görüşleri nelerdir?

YÖNTEM

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemeye yönelik olan çalışmada nitel ve nicel araştırma desenlerinin bir arada kullanıldığı karma araştırma modeli kullanılmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey, ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2013).

Çalışmanın nitel boyutunda ise, sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini belirlemek, öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini kendi bağlamı içinde bütüncül olarak sunabilmek ve detaylı veriler elde edebilmek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan açık uçlu görüşme soruları kullanılmıştır. Çalışmanın nitel boyutunda araştırma deseni olarak “*olgubilim (görüngübilim, fenomenolojik) deseni*” benimsenmiştir. Olgubilim deseni farkında olduğumuz, ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanmaktadır. Bize tümüyle yabancı olmayan, aynı zamanda da tam anlamını kavrayamadığımız olguları araştırmayı amaçlayan çalışmalar için olgubilim uygun bir araştırma zeminini oluşturur (Yıldırım ve Şimşek, 2006).

Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu; Aydın İli Söke ilçesinde bulunan 39 resmi ilköğretim okulunda, 2014-2015 eğitim öğretim yılında görev yapan toplam 321 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışma grubu basit seçkisiz örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Görüşme yapılan öğretmenler ise çalışma grubundan gönüllülük esasıyla gözetilerek, farklı okullardan, farklı sınıf seviyelerinden basit seçkisiz örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Araştırmacı tarafından tam sayım yapılarak Aydın İli Söke ilçesinde 40 resmi ilköğretim okulunda görev yapan sınıf öğretmenlerinin tamamına ulaşılmaya çalışılmış ancak

bir okul araştırmaya katılmamıştır. Verilerin düzenlenmesi sırasında 5 adet veri toplama aracı uygun doldurulmadığı için araştırmaya dâhil edilmemiştir.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin cinsiyetlerine, okutmakta oldukları sınıflara, mezun oldukları eğitim kurumlarına, okullarındaki laboratuvar durumlarına, laboratuvarı kullanma durumlarına, okullarının hizmet süresine ve bilimin doğası hakkında bir fikirlerinin olup olmamasına ve bilimin doğası etkinliklerini derslerinde kullanıp kullanmamalarına göre dağılımları Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1: Sınıf öğretmenlerinin kişisel bilgileri

Sınıf Öğretmenlerinin Kişisel Bilgileri	Sayı (N)	Yüzde (%)	
Cinsiyet	Erkek	175	54,5
	Kadın	146	45,5
Okutmakta Olduğu Sınıf	1. Sınıf	79	24,6
	2. Sınıf	67	20,9
	3. Sınıf	89	27,7
	4. Sınıf	86	26,8
Mezun Olunan Eğitim Kurumu	Eğitim Fakültesi	203	63,2
	Fen-Edebiyat Fakültesi	19	5,9
	Eğitim Enstitüsü	27	8,4
	Eğitim Yüksek Okulu	52	16,2
	Açık Öğretim-Önlisans	3	,9
Laboratuvar Durumu	Alan Dışı Fakülte	17	5,3
	Evet	141	43,9
	Hayır	180	56,1
Laboratuvar Kullanma Durumu	Hiçbir zaman	237	73,8
	Nadiren	79	24,6
	Sıklıkla	4	1,2
Okul Yılı	Her zaman	1	,3
	0-5 yıl	22	6,9
	6-10 yıl	28	8,7
	11-15 yıl	102	31,8
	16 yıl ve üzeri	169	52,6
	Evet	30	9,3
Bilimin Doğası Etkinliklerini Kullanma Durumu	Hayır	291	90,7
	Nadiren	26	8,1
Kullanma Durumu	Sıklıkla	2	,6
	Her zaman	2	,6

Tabloyu incelediğimizde sınıf öğretmenlerinin çoğunluğunun 3. ve 4. sınıfları okutmakta oldukları, Eğitim fakültesi mezunu oldukları, okullarında laboratuvar olmasına rağmen kullanmadıkları ve derslerinde bilimin doğası etkinliklerini kullanmadıkları görülmektedir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin bağımsız değişkenlere göre nasıl incelendiğini görmek amacıyla alan yazınındaki kişisel bilgi formları incelendikten sonra geliştirilen formda ilk olarak araştırmanın amacını belirten ve uygulamada dikkat edilecek noktalar hakkında bir açıklama yer almaktadır. Anketin bu bölümünde öğretmenlere cinsiyetleri, okutmakta oldukları sınıf, mezun oldukları eğitim kurumları, okulda laboratuvar olup olmadığı, var ise ne sıklıkla kullandıkları, okulun eğitim öğretim faaliyetlerini ne kadar zamandır sürdürdüğü ve bilimin doğası etkinliklerini kullanıp kullanmadıkları başlığı altında kişisel bilgilerini anlamaya yarayan toplam 7 soru yöneltilerek öğretmenlerden “*Kişisel Bilgi Formu*”ndan kendilerine uygun olan seçenekleri işaretlemeleri ve yazmaları istenmiştir.

Araştırmanın amacına uygun veri toplama araçları incelenmiş ve okul öncesi, sınıf, ilköğretim matematik, fizik, kimya, biyoloji ve fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini ölçen geçerli ve güvenilir bir ölçeğin geliştirilmesini hedefleyen Özgelen (2013) tarafından geliştirilen “*Bilimin Doğası Ölçeği*” kullanılmıştır. Bilimin doğası ölçeği

4'lü ölçeklendirmeli olup, "Tamamen Katılıyorum (TK)", "Çoğunlukla Katılıyorum (ÇK)", "Kısmen Katılıyorum (KK)" ve "Hiç Katılmıyorum (HK)" yönünde en olumlu seçenekten en olumsuz seçeneğe doğru artan bir biçimde puanlanmış, 11 alt boyut ve 30 önermeden oluşmaktadır.

Bilimin doğası ölçeğinde KMO test sonucu .86, Barlett Test of Sphericity testi sonucu ise .001 düzeyinde anlamlı çıkmıştır. Yapılan güvenilirlik çalışmaları sonucunda tüm ölçeğin Cronbach's alpha iç tutarlılık katsayısı .83 bulunmuştur. Doğrulayıcı faktör analizi sonucu χ^2/df oranı 0,83 olarak hesaplanmıştır. Bu oran (0,83) ölçüm modelinin verilere iyi uyum sağladığını göstermektedir (Özgelen, 2013).

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini derinlemesine ortaya koymak amacıyla gönüllük esasına dayanarak çalışma grubunda yer alan 32 öğretmenle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacı tarafından hazırlanan görüşme soruları sınıf öğretmenlerine uygulanmış olan ölçeğe paralellik sağlaması amacıyla anketteki alt boyutlardan yola çıkarak oluşturulmuştur. Bu doğrultuda bilim, bilim insanının karakteristik özellikleri, bilimde sosyal kültürel değerler, bilimsel bilgi, bilimsel bilginin karakteristik özellikleri ve bilimin doğası temaları oluşturulmuştur. Görüşme sorularının kapsam geçerliliği, alanında uzman iki kişiye kontrol ettirilmiş ve 10 sınıf öğretmeniyle pilot uygulama yapılmıştır. Hazırlanan görüşme formunda kişisel bilgi olarak öğretmenlerin cinsiyetleri, okutmakta oldukları sınıf, mezun oldukları eğitim kurumları, okulda laboratuvar olup olmadığı, var ise ne sıklıkla kullandıkları, okulun eğitim öğretim faaliyetlerini ne kadar zamandır sürdürdüğü ve 7 açık uçlu soru bulunmaktadır. Görüşmeler 35-40 dakika sürmüş ve ses kayıt cihazı ile kaydedilmiştir.

Verilerin Analizi

"Bilimin Doğası Ölçeği" nden ve Kişisel Bilgiler Formundan elde edilen verilerin analizinde Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 20.0) programı kullanılmıştır. Verilerin parametrik veya parametrik olmadığını belirlemek için verilere Kolmogorov Smirnov Testi uygulanmıştır. Test değerleri 0,05'den küçük olduğu için parametrik olmayan test yöntemleri kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırma için Mann-Whitney U ve Kruskal-Wallis H testleri kullanılmıştır. Veriler SPSS programına girilirken 1, 2, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 22, 23, 28 ve 30. önermeler ters olarak girilmiştir. Çünkü bu önermeler anlam olarak negatif içeriğe sahiptirler.

Görüşmelerden elde edilen veriler betimsel analiz tekniği kullanılarak çözümlenmiştir. Bu çalışmada öncelikle görüşme sorularından elde edilen veriler, oluşturulan tematik çerçeveye göre düzenlenmiş, sonrasında ise düzenlenen veriler tanımlanarak kategorilere ayrılmış, doğrudan alıntılarla desteklenmiş ve açıklanmıştır.

BULGULAR

Araştırmada kullanılan ölçeğe dair uygulanan Kolmogorov- Smirnov Z test sonucunda verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Bu nedenle çalışmada yapılacak karşılaştırma testlerinde parametrik olmayan test yöntemleri kullanılmıştır.

"Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?" probleminde ilişkin sonuçlar Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2: Sınıf öğretmenlerinin cinsiyetlerine göre bilimin doğası ölçeği alt boyutlarına ilişkin test sonuçları

	Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Mann-Whitney U	P
Bilimsel bilginin değişime açık olması	Erkek	175	163,74		
	Kadın	146	157,71	12295,000	,554
	Toplam	321			
Bilimin ampirik (deney) temelli yanı	Erkek	175	158,77		
	Kadın	146	163,67	12385,500	,629

Bilimde öznellik	Erkek	175	158,23	12291,000	,554
	Kadın	146	164,32		
Bilimde yaratıcı-hayal gücünün yeri	Erkek	175	163,90	12267,000	,533
	Kadın	146	157,52		
Bilimde sosyal-kültürel değerler	Erkek	175	162,37	12536,000	,769
	Kadın	146	159,36		
Bilimde gözlemler ve çıkarımlar	Erkek	175	158,36	12312,500	,563
	Kadın	146	164,17		
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Erkek	175	144,85	9949,000	,001*
	Kadın	145	179,39		
Bilimsel yöntem	Erkek	175	152,38	11266,000	,064
	Kadın	146	171,34		
Bilim ve teknoloji	Erkek	175	157,72	12200,500	,476
	Kadın	146	164,93		
Bilimsel modeller	Erkek	175	155,06	11735,500	,191
	Kadın	146	168,12		
Bilim	Erkek	175	164,38	12183,000	,468
	Kadın	146	156,95		

Tablo 2 incelendiğinde cinsiyet değişkeni açısından ölçeğin bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuş, diğer boyutlarda ise anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Veriler ortalamalar açısından değerlendirildiğinde örnekleme oluşturan sınıf öğretmeni kadınların, bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler puanının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 3: Sınıf öğretmenlerinin okutmakta oldukları sınıf düzeylerine göre bilimin doğası ölçeği alt boyutlarına ilişkin test sonuçları

Okutmakta oldukları sınıf		N	Sıra Ort.	Kruskal Wallis H (χ^2)	P
Bilimsel bilginin değişime açık olması	1. sınıf	79	158,27	6,441	,092
	2. sınıf	67	144,51		
	3. sınıf	89	156,94		
	4. sınıf	86	180,56		
Bilimin ampirik (deney) temelli yanı	1. sınıf	79	166,18	2,483	,478
	2. sınıf	67	156,65		
	3. sınıf	89	150,70		
	4. sınıf	86	170,29		
Bilimde öznellik	1. sınıf	79	151,96	3,699	,296
	2. sınıf	67	149,19		
	3. sınıf	89	165,99		
	4. sınıf	86	173,34		
Bilimde yaratıcı-hayal gücünün yeri	1. sınıf	79	152,31	1,254	,740
	2. sınıf	67	158,59		

	3. sınıf	89	166,17		
	4. sınıf	86	165,51		
Bilimde sosyal-kültürel değerler	1. sınıf	79	141,83		
	2. sınıf	67	165,09	4,796	,187
	3. sınıf	89	165,91		
	4. sınıf	86	170,34		
Bilimde gözlemler ve çıkarımlar	1. sınıf	79	163,26		
	2. sınıf	67	158,87	,197	,978
	3. sınıf	89	162,98		
	4. sınıf	86	158,53		
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	1. sınıf	79	151,35		
	2. sınıf	66	161,95	2,805	,423
	3. sınıf	89	155,26		
	4. sınıf	86	173,22		
Bilimsel yöntem	1. sınıf	79	150,77		
	2. sınıf	67	156,27	2,111	,550
	3. sınıf	89	165,60		
	4. sınıf	86	169,33		
Bilim ve teknoloji	1. sınıf	79	169,83		
	2. sınıf	67	154,09	1,187	,756
	3. sınıf	89	159,48		
	4. sınıf	86	159,85		
Bilimsel modeller	1. sınıf	79	160,65		
	2. sınıf	67	150,49	3,577	,311
	3. sınıf	89	155,25		
	4. sınıf	86	175,47		
Bilim	1. sınıf	79	147,63		
	2. sınıf	67	158,14	4,794	,188
	3. sınıf	89	158,58		
	4. sınıf	86	178,01		
Toplam	1. sınıf	79	146,92		
	2. sınıf	67	145,31	11,096	,011*
	3. sınıf	89	159,17		
	4. sınıf	86	188,05		

Tablo 3’de yer alan veriler ortalamalar açısından incelendiğinde 4. sınıfları okutmakta olan sınıf öğretmenlerinin puan ortalamalarının yüksek olduğu görülmüştür.

Tablo 4: Sınıf öğretmenlerinin mezun oldukları eğitim durumuna göre bilimin doğası ölçeği alt boyutlarına ilişkin test sonuçları

Mezun olunan kurum		N	Sıra Ort.	Kruskal Wallis H (χ^2)	P
Bilimsel bilginin değişime açık olması	Eğitim fakültesi	203	156,36	13,583	,018*
	Fen-edebiyat fakültesi	19	200,68		
	Eğitim enstitüsü	27	172,98		

	Eğitim yüksekokulu	52	177,90		
	Açık öğretim- önlisans	3	156,67		
	Alan dışı fakülte	17	102,06		
Bilimin ampirik (deney) temelli yanı	Eğitim fakültesi	203	159,70		
	Fen-edebiyat fakültesi	19	124,24		
	Eğitim enstitüsü	27	188,96	6,738	,241
	Eğitim yüksekokulu	52	162,30		
	Açık öğretim- önlisans	3	124,33		
	Alan dışı fakülte	17	175,74		
Bilimde öznellik	Eğitim fakültesi	203	163,61		
	Fen-edebiyat fakültesi	19	188,71		
	Eğitim enstitüsü	27	133,31	8,798	,117
	Eğitim yüksekokulu	52	146,63		
	Açık öğretim- önlisans	3	113,67		
	Alan dışı fakülte	17	195,18		
Bilimde yaratıcı- hayal gücünün yeri	Eğitim fakültesi	203	158,11		
	Fen-edebiyat fakültesi	19	203,29		
	Eğitim enstitüsü	27	151,30	5,478	,360
	Eğitim yüksekokulu	52	167,92		
	Açık öğretim- önlisans	3	150,83		
	Alan dışı fakülte	17	144,26		
Bilimde sosyal- kültürel değerler	Eğitim fakültesi	203	160,80		
	Fen-edebiyat fakültesi	19	176,68		
	Eğitim enstitüsü	27	162,26	2,192	,822
	Eğitim yüksekokulu	52	157,33		
	Açık öğretim- önlisans	3	215,00		
	Alan dışı fakülte	17	145,62		
Bilimde gözlemler ve çıkarımlar	Eğitim fakültesi	203	156,12		
	Fen-edebiyat fakültesi	19	185,82		
	Eğitim enstitüsü	27	186,09	15,521	,008*
	Eğitim yüksekokulu	52	174,31		
	Açık öğretim- önlisans	3	232,17		
	Alan dışı fakülte	17	98,47		
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Eğitim fakültesi	202	156,23		
	Fen-edebiyat fakültesi	19	166,21		
	Eğitim enstitüsü	27	163,24	2,792	,732
	Eğitim yüksekokulu	52	161,99		
	Açık öğretim- önlisans	3	198,00		
	Alan dışı fakülte	17	189,35		
Bilimsel yöntem	Eğitim fakültesi	203	154,36		
	Fen-edebiyat fakültesi	19	171,24		
	Eğitim enstitüsü	27	183,76	7,885	,163
	Eğitim yüksekokulu	52	167,53		
	Açık öğretim- önlisans	3	272,83		
	Alan dışı fakülte	17	152,97		
Bilim ve teknoloji	Eğitim fakültesi	203	153,83		
	Fen-edebiyat fakültesi	19	189,74		
	Eğitim enstitüsü	27	186,20	5,824	,324
	Eğitim yüksekokulu	52	168,38		
	Açık öğretim- önlisans	3	160,50		
	Alan dışı fakülte	17	152,00		
Bilimsel modeller	Eğitim fakültesi	203	157,59		
	Fen-edebiyat fakültesi	19	185,53		
	Eğitim enstitüsü	27	181,06	5,317	,378
	Eğitim yüksekokulu	52	163,82		
	Açık öğretim- önlisans	3	180,50		
	Alan dışı fakülte	17	130,35		
Bilim	Eğitim fakültesi	203	153,87		
	Fen-edebiyat fakültesi	19	165,29		
	Eğitim enstitüsü	27	184,41	5,439	,365
	Eğitim yüksekokulu	52	170,32		
	Açık öğretim- önlisans	3	232,67		
	Alan dışı fakülte	17	163,06		

Toplam	Eğitim fakültesi	203	153,48		
	Fen-edebiyat fakültesi	19	200,00		
	Eğitim enstitüsü	27	179,63	8,713	,121
	Eğitim yüksekokulu	52	170,69		
	Açık öğretim- önlisans	3	160,20		
	Alan dışı fakülte	17	153,46		

Tablo 4 incelendiğinde örnekleme oluşturan sınıf öğretmenlerinin bilim doğası ölçeği alt boyutları puanlarının mezun oldukları eğitim kurumuna göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen test sonucunda, puan ortalamaları arasındaki fark bilimsel bilginin değişime açık olması ($\chi^2=13,583$, $p<.05$) ve bilimde gözlemler ve çıkarımlar alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=15,521$, $p<.05$). Sınıf öğretmenleri içerisinde fen-edebiyat fakültesi mezunu olan öğretmenlerin bilimsel bilginin değişime açık olması puanının, açık öğretim- önlisans mezunu öğretmenlerin ise bilimde gözlemler ve çıkarımlar puanının daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu grupta sınıf öğretmeni olarak görev yapan 3 öğretmenin bulunması istatistiksel verilerde sapma göstermiştir. Bu durumda eğitim enstitüsü mezunu öğretmenlerin bilimde gözlemler ve çıkarımlar puanının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 5: Sınıf öğretmenlerinin okullarındaki laboratuvar durumuna göre bilimin doğası ölçeği test sonuçları

Laboratuvar durumu		N	Sıra Ort.	Mann-Whitney U	P
Bilimsel bilginin değişime açık olması	Evet	141	176,38	10521,000	,007*
	Hayır	180	148,95		
Bilimin ampirik (deney) temelli yanı	Evet	141	158,60	12352,000	,674
	Hayır	180	162,88		
Bilimde öznellik	Evet	141	163,25	12373,000	,697
	Hayır	180	159,24		
Bilimde yaratıcı-hayal gücünün yeri	Evet	141	171,42	11221,000	,071
	Hayır	180	152,84		
Bilimde sosyal-kültürel değerler	Evet	141	177,25	10399,000	,005*
	Hayır	180	148,27		
Bilimde gözlemler ve çıkarımlar	Evet	141	148,34	10905,000	,025*
	Hayır	180	170,92		
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Evet	141	160,64	12600,000	,981
	Hayır	179	160,39		
Bilimsel yöntem	Evet	141	180,14	9991,500	,001*
	Hayır	180	146,01		
Bilim ve teknoloji	Evet	141	154,94	11836,000	,287
	Hayır	180	165,74		
Bilimsel modeller	Evet	141	163,24	12374,000	,690
	Hayır	180	159,24		
Bilim	Evet	141	175,44	10653,500	,012*
	Hayır	180	149,69		
Toplam	Evet	141	177,31	10390,500	,005*
	Hayır	180	148,23		

Tablo 5 incelendiğinde örnekleme oluşturan sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası ölçeği alt boyutlarının okullarında laboratuvar olup olmaması değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen test sonucunda, puan ortalamaları arasındaki fark bilimsel bilginin değişime açık olması ($U=10521,0$, $p<.05$), bilimde sosyal ve kültürel değerler ($U=10399,0$, $p<.05$), bilimde gözlemler ve çıkarımlar ($U=10905,0$, $p<.05$), bilimsel yöntem ($U=9991,5$, $p<.05$) ve bilim ($U=10653,5$, $p<.05$) alt boyutlarında anlamlı bulunmuştur. Ortalamalar açısından verileri değerlendirdiğimizde örnekleme oluşturan sınıf öğretmenleri içerisinde okulunda laboratuvar bulunan öğretmenlerin bilimsel bilginin değişime açık olması, bilimde sosyal-kültürel

değerler, bilimde gözlemler ve çıkarımlar, bilimsel yöntem ve bilim alt boyutlarındaki puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Ölçeğin geneli incelendiğinde ise okulunda laboratuvar bulunan öğretmenler lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

Tablo 6: Sınıf öğretmenlerinin okullarındaki laboratuvarı kullanma sıklıklarına göre bilimin doğası ölçeği alt boyutlarına ilişkin test sonuçları

Lab. kullanım sıklığı		N	Sıra Ort.	Kruskal Wallis H(χ^2)	P
Bilimsel bilginin değişime açık olması	Hiçbir zaman	237	158,02	4,550	,208
	Nadiren	79	174,13		
	Sıklıkla	4	94,75		
	Her zaman	1	95,50		
Bilimin ampirik (deney) temelli yanı	Hiçbir zaman	237	158,29	8,320	,040*
	Nadiren	79	165,81		
	Sıklıkla	4	263,75		
	Her zaman	1	12,50		
Bilimde öznellik	Hiçbir zaman	237	160,09	1,440	,696
	Nadiren	79	162,34		
	Sıklıkla	4	161,13		
	Her zaman	1	269,50		
Bilimde yaratıcı-hayal gücünün yeri	Hiçbir zaman	237	156,01	4,792	,188
	Nadiren	79	173,78		
	Sıklıkla	4	168,25		
	Her zaman	1	306,00		
Bilimde sosyal kültürel değerler	Hiçbir zaman	237	153,32	7,890	,048*
	Nadiren	79	184,75		
	Sıklıkla	4	132,00		
	Her zaman	1	221,00		
Bilimde gözlemler ve çıkarımlar	Hiçbir zaman	237	165,84	6,123	,106
	Nadiren	79	142,99		
	Sıklıkla	4	227,75		
	Her zaman	1	169,50		
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Hiçbir zaman	237	162,47	1,671	,643
	Nadiren	79	156,09		
	Sıklıkla	4	116,25		
	Her zaman	1	219,50		
Bilimsel yöntem	Hiçbir zaman	237	154,18	7,080	0,69
	Nadiren	79	183,23		
	Sıklıkla	4	148,88		
	Her zaman	1	69,50		
Bilim ve teknoloji	Hiçbir zaman	237	165,56	3,908	,272
	Nadiren	79	148,45		
	Sıklıkla	4	117,88		
	Her zaman	1	245,00		
Bilimsel modeller	Hiçbir zaman	237	163,82	1,118	,773
	Nadiren	79	152,02		
	Sıklıkla	4	165,25		
	Her zaman	1	184,00		
Bilim	Hiçbir zaman	237	157,90	1,269	,736
	Nadiren	79	169,49		
	Sıklıkla	4	164,00		
	Her zaman	1	212,00		
Toplam	Hiçbir zaman	237	155,95	3,164	,367
	Nadiren	79	175,63		
	Sıklıkla	4	155,38		
	Her zaman	1	225,00		

Tablo 6'da görüldüğü gibi örnekleme oluşturan sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası ölçeği alt boyutları puanlarının okullarındaki laboratuvarı kullanma sıklıklarına göre anlamlı bir farklılık

gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen test sonucunda, puan ortalamaları arasındaki fark bilimin ampirik (deney) temelli yanı ($\chi^2=8,320$, $p<.05$) ve bilimde sosyal-kültürel değerler alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=7,890$, $p<.05$). Diğer alt boyutlarda ise laboratuvarı kullanma sıklıkları değişkenine göre anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Tablo 7: Sınıf öğretmenlerinin okullarının eğitim-öğretim faaliyetlerini sürdürme sürelerine göre bilimin doğası ölçeği alt boyutlarına ilişkin test sonuçları

Okul yılı	N	Sıra Ort.	Kruskal Wallis H (χ^2)	P	
Bilimsel bilginin değişime açık olması	0-5 yıl	22	165,70	7,278	,064
	6-10 yıl	28	203,91		
	11-15 yıl	102	159,46		
	16 yıl ve üzeri	169	154,21		
	Toplam	321			
Bilimin ampirik (deney) temelli yanı	0-5 yıl	22	172,86	2,743	,433
	6-10 yıl	28	142,77		
	11-15 yıl	102	169,64		
	16 yıl ve üzeri	169	157,26		
Bilimde öznellik	0-5 yıl	22	105,59	8,843	,031*
	6-10 yıl	28	169,79		
	11-15 yıl	102	167,26		
	16 yıl ve üzeri	169	162,98		
Bilimde yaratıcı-hayal gücünün yeri	0-5 yıl	22	132,82	4,669	,198
	6-10 yıl	28	187,50		
	11-15 yıl	102	163,89		
	16 yıl ve üzeri	169	158,53		
Bilimde sosyal kültürel değerler	0-5 yıl	22	175,48	6,579	0,87
	6-10 yıl	28	199,61		
	11-15 yıl	102	158,35		
	16 yıl ve üzeri	169	154,32		
Bilimde gözlemler ve çıkarımlar	0-5 yıl	22	172,73	5,705	0,127
	6-10 yıl	28	156,32		
	11-15 yıl	102	144,50		
	16 yıl ve üzeri	169	170,21		
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	0-5 yıl	22	180,16	1,301	,729
	6-10 yıl	28	152,41		
	11-15 yıl	102	158,57		
	16 yıl ve üzeri	169	160,44		
Bilimsel yöntem	0-5 yıl	22	188,11	2,838	,417
	6-10 yıl	28	173,25		
	11-15 yıl	102	158,00		
	16 yıl ve üzeri	169	157,25		
Bilim ve teknoloji	0-5 yıl	22	190,73	5,190	,158
	6-10 yıl	28	182,16		
	11-15 yıl	102	151,09		
	16 yıl ve üzeri	169	159,60		
Bilimsel modeller	0-5 yıl	22	159,14	,446	,931
	6-10 yıl	28	169,80		
	11-15 yıl	102	162,88		
	16 yıl ve üzeri	169	158,65		
Bilim	0-5 yıl	22	142,02	9,444	,024*
	6-10 yıl	28	160,38		
	11-15 yıl	102	183,34		
	16 yıl ve üzeri	169	150,09		
Toplam	0-5 yıl	22	158,36	3,866	,276
	6-10 yıl	28	189,13		
	11-15 yıl	102	165,71		
	16 yıl ve üzeri	169	153,84		

Tablo 7 incelendiğinde, örnekleme oluşturan sınıf öğretmenlerinin bilim doğası ölçeği alt boyutları puanlarının okullarının eğitim-öğretim faaliyetlerini sürdürme sürelerine göre anlamlı bir

farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen test sonucunda, puan ortalamaları arasındaki fark bilimde öznellik ($\chi^2=8,843$, $p<.05$) ve bilim alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=9,444$, $p<.05$). Diğer alt boyutlarda ise okullarının eğitim-öğretim faaliyetlerini sürdürme süreleri değişkenine göre anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Tablo 8: Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası etkinliklerini kullanma sıklıklarına göre bilimin doğası ölçeği alt boyutlarına ilişkin test sonuçları

Bilimin doğası etkinliğini kullanma		N	Sıra Ort.	Kruskal Wallis H (χ^2)	P
Bilimsel bilginin değişime açık olması	Hayır	291	166,26	11,119	,011*
	Nadiren	26	105,25		
	Sıklıkla	2	160,25		
	Her zaman	2	122,50		
	Toplam	321			
Bilimin ampirik (deney) temelli yanı	Hayır	291	161,71	3,383	,336
	Nadiren	26	144,21		
	Sıklıkla	2	177,00		
	Her zaman	2	260,00		
	Toplam	321			
Bilimde öznellik	Hayır	291	161,59	4,996	,172
	Nadiren	26	157,92		
	Sıklıkla	2	38,75		
	Her zaman	2	237,75		
	Toplam	321			
Bilimde yaratıcı-hayal gücünün yeri	Hayır	291	162,08	1,766	,622
	Nadiren	26	156,42		
	Sıklıkla	2	145,00		
	Her zaman	2	79,25		
	Toplam	321			
Bilimde sosyal kültürel değerler	Hayır	291	164,87	7,010	,072
	Nadiren	26	129,69		
	Sıklıkla	2	51,75		
	Her zaman	2	113,75		
	Toplam	321			
Bilimde gözlemler ve çıkarımlar	Hayır	291	161,95	,966	,809
	Nadiren	26	147,10		
	Sıklıkla	2	195,00		
	Her zaman	2	169,50		
	Toplam	321			
Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler	Hayır	291	162,08	1,038	,792
	Nadiren	26	144,06		
	Sıklıkla	2	164,75		
	Her zaman	2	141,00		
	Toplam	321			
Bilimsel yöntem	Hayır	291	164,18	5,350	,148
	Nadiren	26	126,71		
	Sıklıkla	2	100,50		
	Her zaman	2	204,50		
	Toplam	321			
Bilim ve teknoloji	Hayır	291	161,52	9,459	0,24*
	Nadiren	26	136,31		
	Sıklıkla	2	297,00		
	Her zaman	2	271,00		
	Toplam	321			
Bilimsel modeller	Hayır	291	162,84	1,994	,574
	Nadiren	26	138,08		
	Sıklıkla	2	168,50		
	Her zaman	2	184,00		
	Toplam	321			
Bilim	Hayır	291	164,47	5,993	,112
	Nadiren	26	124,54		
	Sıklıkla	2	198,25		
	Her zaman	2	93,00		
	Toplam	321			
Toplam	Hayır	291	165,23	11,535	,003*
	Nadiren	26	101,19		
	Sıklıkla	2	163,25		
	Her zaman	2	153,05		
	Toplam	321			

Tablo 8 incelendiğinde, örnekleme oluşturan sınıf öğretmenlerinin bilim doğası ölçeği alt boyutları puanlarının bilimin doğası etkinliklerini kullanma sıklıklarına göre anlamlı bir farklılık

gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen test sonucunda, puan ortalamaları arasındaki fark bilimsel bilginin değişime açık olması ($\chi^2=11,119$, $p<.05$) ve bilim ve teknoloji alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=9,459$, $p<.05$). Diğer alt boyutlarda ise bilimin doğası etkinliklerini kullanma değişkenine göre anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Araştırma için oluşturulan alt problemlerden biri de “Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına, bilime, bilim insanının karakteristik özelliklerine, bilimde sosyal ve kültürel değerlere, bilimsel bilgiye ve bilimsel bilginin karakteristik özelliklerine yönelik görüşleri nelerdir?” şeklindedir. Bu problemle ilgili sınıf öğretmenlerinin görüşleri belirlenen temalar altında uygun kategorilere ayrılarak ifade edilmiştir.

Bilimin Doğası Temasına İlişkin Bulgular

Görüşme soruları arasında yer alan “Bilimin doğası teriminin içeriğiyle ilgili bir fikriniz var mı? Evet, ise bu terimle ilgili aklınıza gelen üç kelimeyi söyler misiniz?” sorusu bilimin doğası teması altında toplanarak analiz edilmiştir.

Tablo 9: Sınıf öğretmenlerinin 1. görüşme sorusuna verdikleri yanıtların değerlendirilmesi

Kategoriler	Frekans (N)	Öğretmen
Fikir belirtmeyen	26	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö9,Ö10,Ö11,Ö12,Ö13,Ö15,Ö16,Ö17,Ö18,Ö19,Ö23,Ö24,Ö25,Ö26,Ö27,Ö28,Ö29,Ö31
Deney	5	Ö20,Ö21,Ö22,Ö30,Ö32
Araştırma	4	Ö20,Ö22,Ö30,Ö32
Kanun	3	Ö20,Ö21,Ö22
Teori	2	Ö21,Ö32
Bilim	2	Ö30,Ö14

Tablo 9 incelendiğinde, görüşme yapılan öğretmenlerin 26’sı bilimin doğası teriminin içeriğiyle ilgili fikirlerinin olmadığını belirtmişlerdir. Diğer öğretmenlerden bazılarının görüşleri işe şu şekildedir:

“Bilimin doğası denilince deney, araştırma ve kanunlar aklıma ilk gelen kelimelerdir.” (Ö20, K)

“Öncelikle deney aklıma geliyor. Sonrasında ise araştırmalar ve kanunlar.” (Ö22, E)

“Araştırma, deney ve teori.” (Ö32, K)

“Bilimin nasıl öğretilceği, bilimle ilgili, eleştiri.” (Ö14, K)

Bilim Temasına İlişkin Bulgular

Görüşme soruları arasında yer alan “Bilim denilince aklınıza gelen kelime ve kavramlar nelerdir?”, “Bilim ile diğer alanlar (felsefe, din vb.) arasında bir ilişkinin olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklar mısınız?” ve “Bilimdeki gelişmeleri takip ediyor musunuz? Yanıtınız evet ise hangi yolu kullanarak takip ediyorsunuz?” soruları bilim teması altında toplanarak analiz edilmiştir.

Tablo 10: Sınıf öğretmenlerinin 2. görüşme sorusuna verdikleri yanıtların değerlendirilmesi

Kategoriler	Frekans (N)	Öğretmen
Gözleme ve deneye dayalı kanıtlanmış bilgi	17	Ö1,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö10,Ö13,Ö14,Ö15,Ö19,Ö20,Ö21,Ö22,Ö24,Ö26,Ö27,Ö30
Araştırma-keşfetme-yenilik	10	Ö2,Ö8,Ö9,Ö16,Ö17,Ö23,Ö28,Ö29,Ö31,Ö32
Teknoloji	5	Ö7,Ö11,Ö12,Ö18,Ö25

Tablo 10 incelendiğinde, görüşme yapılan sınıf öğretmenlerinin 17'si bilim denilince akıllarına deneyle kanıtlanmış bilgi geldiğini ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin çoğunluğunun bilimi deneysiz düşünemediğini ve ispatın bilimde önemli olduğunu düşündüklerini görmekteyiz.

“Bilim denilince aklıma öncelikle deneyler gelmektedir, sonuçta deney olmadan bilim olmaz diye düşünüyorum.” (Ö1, E)

“Deney, fen, gerçeği kanıtlanmış bilgi teoriler ve gözlemler ilk aklıma gelen şeyler bunlar.” (Ö14, K)

“Deneyle doğruluğu ispatlanmış bilgi geliyor.” (Ö15, E)

“Deneyler, teoriler, gözlemler, bilgiler.” (Ö21, K)

Görüşme yapılan öğretmenlerin 10'u bilimin kendilerine araştırmayı-keşfetmeyi ve yenilikleri çağrıştırdığını belirtmişlerdir.

“Bilmek, keşfetmek, araştırmalar yapmak, mutluluk.” (Ö2, K)

“Bilimin araştırmalarla dünyayı yönlendiren bir olgu olduğunu düşünüyorum bu sebepten aklıma yenilikler ve değişme geliyor.” (Ö8, K)

“Bilim denilince araştırmalar, yeni şeyler keşfetme ve kanıtlanmış bilgiler aklıma geliyor.” (Ö16, K)

“İlerleme, gelişme, yenilik, yapılan araştırmalar. Aslında biraz düşününce teknolojiyi de ekleyebilirim bunlara.” (Ö29, E)

Sınıf öğretmenlerinin 5'i bilimin denilince teknolojiyi anımsadıklarını belirtmişlerdir.

“Bilimle teknolojinin iç içe olduğunu düşünüyorum o nedenle aklıma önce teknoloji geliyor sonrasında ise gelişim.” (Ö7, E)

“Farklı tasarımlar ve teknoloji, sonuçta teknoloji biliminde gelişmesine katkı sunuyor.” (Ö11, E)

Görüşme soruları arasında yer alan ve 3. soru olan “Bilim ile diğer alanlar (felsefe, din vb.) arasında bir ilişkinin olduğunu düşünüyor musunuz? Açıklar mısınız?” sorusuna sınıf öğretmenlerinin farklı görüşler ortaya koydukları görülmektedir. Bu görüşler bilimin diğer alanlardan farklı olduğu, benzerliklerin ise daha çok felsefe alanında olduğu üzerine yoğunlaşmıştır.

Tablo 11: Sınıf öğretmenlerinin 3. görüşme sorusuna verdikleri yanıtların değerlendirilmesi

Kategoriler	Frekans (N)	Öğretmen
Bilimin deneysel ve değişebilir doğasından kaynaklanan farklılıklar	16	Ö1,Ö2,Ö5,Ö6,Ö8,Ö11,Ö13,Ö14,Ö21,Ö23,Ö24,Ö25,Ö26,Ö27, Ö30,Ö31,
Subjektiflik	8	Ö3,Ö4,Ö6,Ö7,Ö10,Ö16,Ö19,Ö22
Araştırma- sorgulama	6	Ö12,Ö15, Ö17,Ö18,Ö20,Ö32
Faydalılık	3	Ö9,Ö28,Ö29

Tablo 11 incelendiğinde, görüşme yapılan sınıf öğretmenlerinin 16'sı bilimin deneye dayandığını ve değişebilir olduğunu belirtmişler ve bu nedenle bilimin diğer alanlardan farklı olduğunu ifade etmişlerdir.

“Bilimde deneyle kanıtlanmış bilgiler vardır, diğer alanlarda ise bir bilim dalından farklı olarak genelde değişmeyen mesela dinde doğruluğu herkesçe kabul görmüş bilgiler vardır. Felsefe ve dindeki doğruların, bilimdeki doğrulardan farkı hepsinin beş duyu organımızla kanıtlanamamış olması sanırım mesela tanrının varlığı.” (Ö2, K)

“Farklılık olarak bilimde deney ve gözlem daha fazladır.” (Ö11, E)

Görüşme yapılan sınıf öğretmenlerinin 8'i bilimin objektif olduğunu diğer alanların ise subjektif olduğunu belirtmişlerdir. Bu öğretmenlerin görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

“Bilimde kesinlik vardır, somut bilgiler vardır. Diğer alanlarda ise felsefede, dinde ve bunlara psikolojiyi de eklersem onda somutluktan çok soyutluk vardır ve kişiden kişiye değişir, herkesin psikolojisi farklıdır, inancı da.” (Ö3, K)

“Bilim herkes tarafından doğruluğu bilinen nesnel bilgilere dayalıdır. Fakat din veya felsefede bilgi öznelidir. Bir konu üzerinde farklı görüşler mevcuttur. Farklı inanç sistemleri vardır. Fakat bilimde örneğin yer çekimi kanunu her yerde her zaman ispatlanabilen genel geçer doğrular içerir.” (Ö4, K)

Görüşme yapılan sınıf öğretmenlerinin 6'sı bilimin felsefe ile benzerlik gösterdiğini ikisinin de araştırma ve sorgulama yaptığını belirtmişlerdir.

“Felsefe ve bilim araştırır, sorgular, sorular sorar bu bağlamda bilimle benzerdir. Bilimin diğer alanlarla benzer olduğunu düşünmüyorum.” (Ö12, K)

“Bilimin felsefeyle bağlantısı vardır, dinle ya da diğer alanları düşündüğümde sanatla ya da psikolojiyle, sporla ilgisi yoktur.” (Ö15, K)

Görüşme yapılan sınıf öğretmenlerinin 3'ü bilimin ve diğer tüm alanların insanlığın faydasına hizmet ettiğini bu nedenle bilimle diğer alanlar arasında benzerliklerin olduğunu belirtmişlerdir.

“Bilimin dinle benzerliği olduğunu da düşünüyorum. Dinin içinde de insana faydalı olmak amaçtır. Çünkü sağlıklı olduğu düşünülen hal ve hareketleri eski peygamberlerin yaptığı ve günümüz doktorları tarafından da sağlıklı olduğu teknolojik araç gereçlerle de kanıtlanmıştır ve sonradan tavsiye edilmiştir. Felsefe de düşünmeyi düşündürmeyi hedefleyen bir dal olduğu için kesinlikle bilimle benzeşmektedir.” (Ö9, E)

“Hepsi iç içedir, hepsi de birbirinden faydalanır ve insanlar için vardır tüm alanlar yani insanlık için çalışırlar.” (Ö29, E)

Görüşme soruları arasında yer alan “Bilimdeki gelişmeleri takip ediyor musunuz? Yanıtınız evet ise hangi yolu kullanarak takip ediyorsunuz?” sorusuna sınıf öğretmenlerinin 9'unun “Hayır” cevabını verdikleri görülmüştür. Öğretmenlerden bazıları birden fazla kategoriye kapsayacak şekilde görüş belirtmişlerdir.

Tablo 12: Sınıf öğretmenlerinin 4. görüşme sorusuna verdikleri yanıtların değerlendirilmesi

Kategoriler	Frekans (N)	Öğretmen
İnternet	21	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö6,Ö8,Ö9,Ö10,Ö11,Ö13,Ö14,Ö15,Ö16,Ö17, Ö18,Ö20,Ö21,Ö24,Ö28,Ö29,Ö32
Yazılı ve görsel kaynaklar	7	Ö11,Ö13,Ö27,Ö28,Ö29,Ö30,Ö31
Fayda sağlama	2	Ö8,Ö17
Teknolojideki gelişmeler	1	Ö28

Tablo 12 incelendiğinde, görüşme yapılan sınıf öğretmenlerinden 9'unun (Ö5, E; Ö7, E; Ö12, K; Ö18, K; Ö19, K; Ö22,E; Ö23,K; Ö25, E; Ö26, K) bilimdeki gelişmeleri takip etmedikleri görülmüştür. Öğretmenlerin 21'i bilimdeki gelişmeleri yeteri kadar takip etmediklerini vurgulayarak internet yoluyla takip ettiklerini belirtmişlerdir.

“Takip etmeye çalışıyorum diyelim, gelişmelere zaman zaman internette bakıyorum.” (Ö2, K)

“Sıkı bir takipçi değilim ama bazı gelişmelerden internet yoluyla haberim olmakta.” (Ö3, K)

Görüşme yapılan öğretmenlerin 7'si bilimdeki gelişmeleri dergilerden ve televizyondan takip etmeye çalıştıklarını belirtmişlerdir.

“Yani dergilerden ve internetten mümkün olduğunca takip etmeye çalışıyorum, işte makale falan okumaya çalışıyorum.” (Ö11, E)

“Televizyonda ve internette karşıma çıkan şeylere bakmaya çalışıyorum. Bilimsel bir makale, dergi okuduğum söylenemez.” (Ö13, E)

Görüşme yapılan öğretmenlerin 2’si bilimdeki gelişmeleri kendilerine fayda sağlama durumuna göre takip ettiklerini belirtmişlerdir.

“Elimden geldiğince ve mesleğime katkıda bulunacak yanları olanları takip ediyorum.” (Ö8, K)

“Bazen takip ediyorum, hayatı kolaylaştıran yenilikler olduğunda.” (Ö17, E)

Görüşme yapılan öğretmenlerden 1’i bilimdeki gelişmelerden teknolojiyle ilgili olanları takip ettiğini belirtmiştir.

“Evet, daha çok teknolojiyle alakalı gelişmeleri takip ediyorum.” (Ö28, E)

Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri Temasına İlişkin Bulgular

Görüşme soruları arasında yer alan “Sizce bilim insanında bulunması gereken özellikler nelerdir?” sorusu bilim insanının karakteristik özellikleri teması altında toplanarak analiz edilmiştir. Öğretmenlerin görüşlerinin birden fazla kategoriye kapsadığı görülmüştür.

Tablo 13: Sınıf öğretmenlerinin 5. görüşme sorusuna verdikleri yanıtların değerlendirilmesi

Kategoriler	Frekans (N)	Öğretmen
Araştırmacı	16	Ö3,Ö4,Ö6,Ö7,Ö9,Ö11,Ö16,Ö17,Ö18,Ö20,Ö21,Ö22,Ö24,Ö26,Ö27,Ö31
Objektif	12	Ö2,Ö4,Ö7,Ö10,Ö14,Ö19,Ö20,Ö21,Ö22,Ö24,Ö26,Ö30
Meraklı	10	Ö1,Ö2,Ö5,Ö6,Ö8,Ö11,Ö16,Ö17,Ö19,Ö30
Sabırlı	9	Ö1,Ö3,Ö5,Ö6,Ö7,Ö9,Ö10,Ö16,Ö19
Kararlı	9	Ö1,Ö2,Ö5,Ö6,Ö9,Ö10,Ö11,Ö15,Ö30
Değişime açık	8	Ö3,Ö4,Ö16,Ö17,Ö21,Ö23,Ö28,Ö31
Kendini geliştiren	6	Ö7,Ö8,Ö13,Ö17,Ö18,Ö23
Şüpheli	3	Ö9,Ö10,Ö30
Yaratıcı	3	Ö13,Ö15,Ö19
Cesur	2	Ö26,Ö25

Tablo 13 incelendiğinde, görüşme yapılan öğretmenlerin 16’sı bilim insanının araştırmacı, 12’si objektif, 10’u meraklı, 9’u sabırlı, 9’u kararlı, 8’i değişime açık olması gerektiğini, 6’sı kendini geliştirmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

“Bilim insanı sabırlı ve araştırmacı olmalıdır, değişimlere açık olmalı araştırmalarını bu şekilde sürdürmelidir.” (Ö3, K)

“Şüpheli yaklaşmalıdır olaylara, durumlara. Objektif, kararlı ve sabırlı olmalıdır.” (Ö10, K)

“Kendisi sürekli geliştirmelidir, farklı kaynaklar okumalı ve gelişmelere ayak uydurabilmelidir. Mesela yaptığı çalışmayla ilgili yeni teknolojik ürünleri takip etmelidir. Yaratıcı olmalıdır, alanında fark yaratmalıdır.” (Ö13, E)

“Cesur olup korkmadan çalışmalarını sürdürmelidir, tabi bunu yaparken de objektif olmalı ve araştırmacı olmalıdır.” (Ö26, K)

Bilimde sosyal kültürel değerler temasına ilişkin bulgular

Bilim insanların çalışmaları ve bilimin ortaya koyduğu bilgilerin sosyal çevreden ve kültürden etkilendiğine dair belirtilen görüşlerin çoğunlukta olduğu görülmektedir. Öğretmenlerden 5’i bilimin ortaya koyduğu bilgilerin sosyal çevreden etkilenmediğini belirtmişlerdir.

Tablo 14: Sınıf öğretmenlerinin 6. görüşme sorusuna verdikleri yanıtların değerlendirilmesi

Kategoriler	Frekans (N)	Öğretmen
Karşılıklı etkileşim	9	Ö9,Ö12,Ö13,Ö15,Ö19,Ö24,Ö25,Ö28,Ö29
İnsanın sosyal varlık olması	8	Ö1,Ö2,Ö5,Ö6,Ö11,Ö16,Ö30,Ö23
Sosyal çevrenin bilgiyi oluşturması	8	Ö14,Ö17,Ö18,Ö20,Ö21,Ö22,Ö26,Ö31
Bilimin objektif olması	5	Ö3,Ö7,Ö8,Ö23,Ö27
Toplumsal fayda	2	Ö4,Ö17

Tablo 14 incelendiğinde, görüşme yapılan öğretmenlerin 9’u sosyal çevre ve kültür ile bilim insanların çalışmalarının ve bilimin ortaya koyduğu bilgilerin birbirlerinden etkilendiklerini belirtmişlerdir.

“Gerek bilim insanları çalışmalarını yaparken, gerek bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar ortaya konulduğunda sosyal çevrenin etkisi vardır. Toplum da bu çalışmalardan etkilenir. Ortaya konulan bilgiler ışığında yolunu çizebilir toplum.” (Ö9, E)

“Bilim insanı sosyal çevresine bakarak araştırmalarını yapar. Bilimin ortaya koyduğu bilgilerde toplumu etkiler. Ben hepsinin iç içe olduğunu düşünüyorum. Karşılıklı olarak birbirlerini etkilerler.” (Ö12, K)

Görüşme yapılan öğretmenlerin 8’i insanın toplumsal bir varlık olması nedeniyle bilim insanların çalışmaları ve bilimin ortaya koyduğu bilgilerin sosyal çevreden ve kültürden etkilendiğini belirtmişlerdir.

“Evet, etkilenir, bilim insanı da diğer insanlar gibi içinde bulunduğu toplumun bir parçasıdır.” (Ö6, K)

“Mutlaka etkilenir. İnsan toplumun bir parçasıdır. Bilimsel çalışmaları da bilim insanları yürüttüğü için bilimin ortaya koyduğu sonuçlar kültürden de sosyal çevreden de etkilenir.” (Ö16, K)

Görüşme yapılan öğretmenlerin 8’i bilgiyi sosyal çevrenin oluşturduğunu belirtmişlerdir.

“Bilim insanı da bilimin ortaya koyduğu bilgiler de sosyal çevreden ve kültürden etkilenir çünkü sosyal çevre bilginin oluşmasında önemli rol oynar. Sosyal çevre olmadan bilgi kendiliğinden oluşmaz.” (Ö17, E)

Görüşme yapılan öğretmenlerin 5’i bilim insanının ve bilimin objektif olması gerektiğini belirterek sosyal çevrenin ve kültürün etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir.

“Hayır etkilenmez. Bilim tüm toplumlar için nesnel gerçeklikleri ortaya koyar. Bilim insanı da çevreden ve kültürden etkilenmeden çalışmalarını yapmalıdır.” (Ö23, K)

“Modern toplumlarda bilim insanı ve bilimin ortaya koyduğu bilgiler objektif olmalı, etkilenmemeli diye düşünüyorum.” (Ö27, E)

Öğretmenlerden 2’si ise bilim insanların çalışmalarını topluma fayda sağlayacak şekilde yapmaları gerektiğini belirtmişlerdir.

“Evet. Çünkü bilim insanları araştırmalarını ve gözlemlerinin topluma yararlı olmasını ister. Toplumca ihtiyaç duyulan, merak edilen, topluma yararı olan konular bilim insanlarının araştırmalarında daha çok tercih edilen konulardır.” (Ö4, K)

Bilimsel Bilgi Temasına İlişkin Bulgular

Görüşme soruları arasında yer alan “Sizce bilimsel bilgi nedir?” sorusu bilimsel bilgi teması altında toplanarak analiz edilmiştir. Bilimsel bilginin tanımına ilişkin sınıf öğretmenlerinin farklı görüşler belirttikleri ve bilimsel bilgiyi deneylerle doğruluğu kanıtlanan bilgi şeklinde tanımladıkları görülmüştür.

Tablo 15: Sınıf öğretmenlerinin 7. görüşme sorusuna verdikleri yanıtların değerlendirilmesi

Kategoriler	Frekans (N)	Öğretmen
Doğruluğu kanıtlanmış bilgi	22	Ö3,Ö4,Ö5,Ö7,Ö10,Ö11,Ö13,Ö14,Ö15,Ö16,Ö20,Ö21,Ö22,Ö23,Ö24,Ö25,Ö26,Ö28,Ö29,Ö30,Ö31,Ö32
Gözlem ve deneye dayalı bilgi	7	Ö2,Ö4,Ö12,Ö17,Ö19,Ö22,Ö30
Araştırmalar sonucu ulaşılan bilgi	5	Ö1,Ö2,Ö6,Ö8,Ö9
Bilime dayalı bilgi	2	Ö18,Ö27

Tablo 15 incelendiğinde, görüşme yapılan öğretmenlerin 22’si bilimsel bilgiyi doğruluğu kanıtlanmış bilgi ifadesi ile tanımlamışlardır.

“Akıl ve deneyle elde edilen, doğruluğu kanıtlanabilir olan, evrensel olan bilgidir.” (Ö3, K)

“Doğruluğu kanıtlanabilen gözlem ve deneye dayalı olarak elde edilen bilgidir.” (Ö4, K)

“Gerçeği değişik şekillerde deneylerle kanıtlanmış ve herkes tarafından kabul görmüş yargulardır.” (Ö11, E)

“Bilimin her yoluyla denenmiş ve ispatlanmış olan bilgidir.” (Ö14, K)

Görüşme yapılan öğretmenlerin 7’si bilimsel bilginin gözlemler ve deneyler sonucu oluşmuş bilgi olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bir kısmı ise deneylerle ispatlanmış bilgi ifadesini kullanmışlardır.

“Deneyler, gözlemlerle, araştırmalarla doğruluğu kanıtlanmış bilgiler bütünüdür.” (Ö2, K)

“Nesnel, evrensel, gözlemlerle deneylerle sebep-sonuç ilişkisi içinde elde edilen ispatlanan bilgidir.” (Ö19, K)

Görüşme yapılan öğretmenlerin 5’i bilimsel bilgiyi araştırmalar sonucunda elde edilen bilgi şeklinde tanımlamışlardır.

“Bilimsel bilginin bilimsel yöntemler ve yapılan araştırmalar ışığında elde edilen bilgi olduğunu düşünüyorum.” (Ö1, E)

Görüşme yapılan öğretmenlerin 2’si bilimsel bilgiyi bilimle ilişkisi olan bilgi şeklinde tanımlamışlardır.

“Bilimsel bilgi, bilimle ilişkilidir bilimle ilgili olan tüm bilgilerdir ve kısaca bilmektir diyebilirim.” (Ö27, E)

Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri Temasına İlişkin Bulgular

Görüşme soruları arasında yer alan “Bilimsel bilginin değişebilir olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenlerini açıklar mısınız?”, “Hipotez, teori ve kanun arasında nasıl bir ilişki olduğunu düşünüyorsunuz? Açıklar mısınız?” soruları bilimsel bilginin karakteristik özellikleri teması altında toplanarak analiz edilmiştir.

Görüşme yapılan öğretmenlerin bir kısmı yapılan araştırmalar ve gelişen teknoloji ile bilimsel bilginin zamanla değişebileceğini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin bir kısmı ise bilimsel bilginin değişmeyeceğine dair görüşlerini belirtmişlerdir.

Tablo 16: Sınıf öğretmenlerinin 8. görüşme sorusuna verdikleri yanıtların değerlendirilmesi

Kategoriler	Frekans (N)	Öğretmen
Araştırmalar	22	Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö8,Ö9,Ö11,Ö14,Ö15,Ö16,Ö17,Ö20,Ö22,Ö23,Ö24,Ö26,Ö27,Ö30,Ö31
Teknoloji	12	Ö2,Ö5,Ö10,Ö12,Ö18,Ö19,Ö21,Ö22,Ö23,Ö25,Ö32,Ö29,
Değişmez	2	Ö13,Ö28

Tablo 16 incelendiğinde, görüşmeye yapılan öğretmenlerin 22'si zamanla yapılan yeni araştırmaların bilimsel bilgiyi değiştireceğini belirtmişlerdir.

“Evet. Çünkü bilim sürekli gelişmekte önceden doğru olduğu düşünülen bir bilgi yapılan araştırmalarla zamanla geçerliliğini yitirebilir. Buna örnek olarak Stephen Hawking daha önce ortaya attığı kara delik teorisinin yanlış olduğunu ve bu konuda yanlış olduğunu belirtmiştir.” (Ö4, K)

“Bilim günümüzde çok hızlı ilerleme kaydediyor, bilim adamları sürekli çalışmalar yapıyor. Bu da bilimsel bilgileri değiştirir.” (Ö27, E)

Görüşme yapılan öğretmenlerin 12'si teknoloji geliştikçe bilimsel bilgilerin değişebileceğini ifade etmişlerdir.

“Teknoloji ilerledikçe bilgiler mutlaka değişir. Teknolojiyle birlikte kullanılan araç gereçler daha iyi hale gelir” (Ö5, E)

Görüşme yapılan öğretmenlerin 2'si bilimsel bilginin değişmeyeceğini belirtmişlerdir.

“Hayır değişmez, bilimsel bilgi gerçeği kanıtlamışsa neden değişsin ki.” (Ö13, E)

Görüşme yapılan öğretmenlerin hepsi hipotez-teori-kanun arasında belli bir hiyerarşinin olduğunu ve kanunun değişmediğini belirtmişlerdir.

“Hipotezler teorilerin temeli gibidir. Sağlam temellere sahip olmayan teorilerin hipotezleri çürütülürse yıkılır. En sağlam temeller kanundur. Gerçeğe en yakın olan, değişmeyen kanundur. En uzak olan hipotezdir.” (Ö3, K)

“Hipotez en alt basamak yani doğrulanmamış bilgi, teori doğrulanmış, kanun ise değişmeyen, yasalaşmış bilgidir.” (Ö16, K)

“Önce hipotezler üretiliyor, onun üzerine teoriler üretiliyor. En son da değişmeyen kanunlar oluşuyor.” (Ö18, K)

“Aralarında birbirini takip eden, birbirinin ön koşulu olan bir ilişki vardır. Hipotez araştırmadır, teori düşünceyi savunmadır, kanun kesin bilgidir.” (Ö22, E)

“Hipotez tahmin niteliğindedir, doğru da olabilir olmayabilir de. Eğer doğruluğu birçok kişi tarafından ispatlanırsa teoriye dönüşür diye biliyorum. Kanunların herkes tarafından doğruluğu kabul edilmiştir. Hipotezler teorilere, teoriler kanunlara dönüşür. Bilginin en kesin halidir kanun.” (Ö28, E)

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu araştırmada sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası görüşleri incelenmiş, bu görüşler ile araştırmanın bağımsız değişkenleri arasındaki anlamlı farklılığa bakılmış ve problem cümlesi “Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile onların çeşitli demografik özellikleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Araştırma 39 ilkökul ve 321 sınıf öğretmeni üzerinden yürütülmüştür. Araştırmaya 175 erkek, 146 kadın sınıf öğretmeni katılmıştır.

Yapılan analizler neticesinde elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark yoktur. Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile çeşitli demografik özellikleri arasındaki farklılığın incelendiği ve anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar mevcuttur. Abd-El-Khalick ve BouJaoude (1997) fen öğretmenlerinin eğitim düzeyleri, tecrübeleri ve okuttukları sınıflar ile bilimin doğasına bakış açıları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaları sonucunda ise öğretmenlerin bilimin doğası hakkında bir takım yetersiz görüşlere sahip olduklarını ve bu sonucun öğretmenlerin demografik özellikleriyle ilgili olmadığını görmüşlerdir.

Gücüm (2000), Doğan Bora (2005), Arı (2010), Yalçın ve Yalçın (2011)'da çalışmalarında cinsiyet değişkeni açısından anlamlı bir farkın olmadığını tespit etmişlerdir.

Bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler alt boyutunda cinsiyete göre anlamlı fark bulunmuştur. Ortalamalar açısından değerlendirildiğinde kadın sınıf öğretmenlerinin hipotezler, yasalar ve teoriler alt boyutundaki görüşlerinin daha iyi durumda olduğu söylenebilir. Yapılan görüşmelerde ise öğretmenlerin büyük bir kısmının hipotez, yasa ve kanun arasında hiyerarşik bir ilişkinin bulunduğunu düşündükleri görülmektedir. Bu durumu ise McComas (1998) bilimin doğası ile ilgili mit olarak nitelendirmektedir ve bunu şu şekilde ifade etmektedir: "Hipotezler teorilere, teoriler kanunlara dönüşür." İlgili alan yazın incelendiğinde Rubba ve Harkness (1993), Arı (2010), Yalçın, Kahraman, Açışlı ve Yılmaz (2010) çalışmalarında öğretmen adaylarının hipotez, teori ve kanun arasındaki ilişkinin yorumlanması noktasında yetersiz oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile eğitim sektöründeki çalışma süreleri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Doğan Bora ve Abd-El-Khalick (2008) yaptıkları araştırmalarında öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinde mesleklerindeki kıdem yılının bir etkisi olmadığını saptamışlardır. Bu sonuçlar araştırmada ortaya koyduğumuz sonuçları destekler niteliktedir.

Bizim ulaştığımız sonucun aksine Saraç (2012) sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası görüşlerini belirlediği çalışmada, öğretmenlerin mesleki deneyimlerine göre görüşlerini ortaya koymuş bu görüşleri yetersiz, kabul edilebilir ve gerçekçi olarak kategorize etmiştir. 21-30 yıl arasında öğretmenlik tecrübesine sahip olan öğretmenlerin 0-10 yıl ve 11-20 yıl arasında tecrübeye sahip olan öğretmenlere göre yüksek bir oranla gerçekçi görüşe sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Bunun beklenmedik bir sonuç olduğunu belirterek son yıllarda fen eğitim programındaki değişikliklerin bazı noktalarda yetersiz kalarak yeni mezun öğretmenlere olumlu bir etkisinin olmadığı şeklinde yorumlamıştır.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile okutmakta oldukları sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin okutmakta oldukları sınıf düzeylerinin bilimin doğasına dair görüşlerini değiştirdiğini söyleyebiliriz. İlkokullarda derslerin birbirlerini takip eden ve genişleyen müfredatla verilmesi nedeniyle öğretmenlerin görüşlerinde genel olarak belirgin bir farklılık oluşturmadığı söylenebilir. Ancak verileri ortalamalar açısından değerlendirdiğimizde örnekleme oluşturan sınıf öğretmenleri içerisinde 4. sınıfları okutan öğretmenlerin bilimsel bilginin değişime açık olması, bilimin ampirik (deney) temelli yanı, bilimde öznellik, bilimde sosyal-kültürel değerler, bilimsel hipotezler, yasalar ve teoriler, bilimsel yöntem, bilimsel modeller ve bilim alt boyutlarında puanlarının yüksek olduğunu görmekteyiz. Bu puanlarının yüksek olmasının 4. sınıf fen dersi müfredatından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Fen bilimleri dersi öğretim programının yeni olması ve 2013 yılından itibaren 3 sınıflardan başlanarak yürürlüğe konmasının da etkisi olduğu söylenebilir.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile mezun oldukları eğitim kurumları arasında anlamlı bir fark vardır. Bu sonuçların yanı sıra bilimsel bilginin değişime açık olması alt boyutu puanlarına göre fen-edebiyat fakültesi mezunu olan sınıf öğretmenlerinin bilimde her türlü kuram ve olgularda oluşacak değişime açık oldukları görülmektedir. Fen-edebiyat mezunu sınıf öğretmenlerinin yeni bilgi kanıtlarını veya kanıtların yeniden yorumlama yeteneklerinin daha iyi olduğu söylenebilir. Yine aynı öğretmen gurubunun diğer öğretmen grubuna göre yeniliğe daha açık

oldukları ifade edilebilir. Bilimde gözlem ve çıkarım yapan öğretmen grubunun eğitim enstitüsü ve fen- edebiyat fakültesi mezunları olduğu söylenebilir. Bu grupta bulunan öğretmenlerin bilimsel bilginin içerdiği gerçekleri, teorileri, kanunları yeni deliller ve teknolojik gelişmelerle yeniden yorumlayabilecekleri düşünülmektedir.

Bu alt boyut ışığında yarı yapılandırılmış görüşmelerle öğretmenlere “Sizce bilimsel bilgi nedir?”, “Bilimsel bilginin değişebilir olduğunu düşünüyor musunuz?” soruları yöneltilmiştir. Görüşmeye katılan sınıf öğretmenlerinin 22’si bilimsel bilgiyi doğruluğu kanıtlanmış bilgi ifadesi ile tanımlamışlardır. Öğretmenlerin 7’si bilimsel bilginin gözlemler ve deneyler sonucu oluşmuş bilgi olduğunu belirtirken bir kısmı ise deneylerle ispatlanmış bilgi ifadesini kullanmışlardır. Görüşmeye yapılan öğretmenlerin 22’si bilimsel bilginin yeni araştırmalarla değişebileceğini belirtmişlerdir. Bezer sonuca Doğan Bora (2005) ve Aslan (2009) çalışmalarında ulaşmışlardır.

Arı (2010) ve Saraç (2012) çalışmalarında bu araştırmada ulaştığımız sonuca benzer bir durum belirlemiştir. Öğretmen adaylarının bilimin doğası konusunda kavram yanlışlarının olduğu, bilimsel kararlar, bilimin öznelliği, bilimsel modellerin doğası, hipotez, teori ve kanunlar arasındaki ilişki ve bilimsel yöntem konularında geleneksel (yetersiz) görüşe sahip oldukları, sonucuna ulaşmıştır. Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011) da çalışmalarında benzer sonuçlara ulaşarak sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel teori, yasa ve hipotez kavramları ile ilgili yanlış anlamalarının olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile okullarında laboratuvar olup olmaması arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Okullarında laboratuvar bulunan sınıf öğretmenlerinin bilimsel bilginin değişime açık olması alt boyutu puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur dolayısıyla bu öğretmenlerin bilimsel değişime daha açık olduğu ifade edilebilir. Okullarında laboratuvar bulunan sınıf öğretmenlerinin kuram ve olgulara açık olduğu söylenebilir.

Okullarında laboratuvar bulunan sınıf öğretmenlerinin bilimde sosyal-kültürel değerler puanının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Laboratuvar kullanan sınıf öğretmenlerinin bilimin insan ürünü olduğu ve içinde oluşturulduğu toplumun sosyal ve kültürel değerlerinden etkilendiği görüşüne daha yakın oldukları söylenebilir. Okullarında laboratuvar kullanan öğretmenlerin bilimsel yöntem puanlarının daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Görüşmelerde öğretmenlere yöneltilen “ Bilim insanların çalışmaları ve ortaya koyduğu bilgiler sosyal çevreden ve kültürden etkilenir mi?” sorusuna görüşme yapılan sınıf öğretmenlerinin 5’i bilim insanının ve bilimin objektif olması gerektiğini belirterek bilim insanların çalışmalarının ve bilimin ortaya koyduğu bilgilerin sosyal çevreden ve kültürden etkilenmediğini ifade etmişlerdir. İlgili alan yazın incelendiğinde Doğan Bora’nın (2005) ve Saraç’ın (2012) araştırma sonuçları ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile okullarındaki laboratuvarı kullanma sıklıkları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç altında okullarında laboratuvar bulunduğu halde hiç kullanmamış öğretmenlerin olması dikkat çekmektedir.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile okullarının eğitim-öğretim faaliyetlerini sürdürme süreleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. Araştırmada yer alan okulların eğitimlerini 6-10 yıl arasında eğitim sürdüren okulların bilimde öznellik olgusunun daha yüksek olduğu söylenebilir. Bilimsel bilgi var olan teorilerden etkilenmektedir. Bununla birlikte bilim insanının kişisel değerleri ve önceki deneyimleri çalışma sürecini etkilemekte bu durum öznelliğe neden olmaktadır. 6-10 yıl arasında eğitim-öğretim faaliyetlerini sürdüren okullarda birçok konuda oturmuş bir sistem olduğu düşünülmektedir. Bununda ulaştığımız sonucu etkilediği söylenebilir.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile yüksek lisans eğitim durumları arasında anlamlı bir fark yoktur. Araştırma sonuçları bize örnekleme oluşturan 321 sınıf öğretmeni içerisinde sadece 4 öğretmenin alanında, 3 öğretmenin ise alanı dışında yüksek lisans eğitimi aldığını

göstermektedir. Örneklem grubuna oranla yüksek lisans yapan öğretmenlerin sayıca az olması araştırma sonucunda fark yaratmamıştır denilebilir.

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri ile bilimin doğası etkinliklerini derslerinde kullanma sıklıkları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. 321 sınıf öğretmeninden sadece 4 öğretmen bilimin doğası etkinliğini sıklıkla kullandıklarını ifade etmişlerdir. 4 öğretmenden 3'ü "sıklıkla deney yapıyorum" şeklinde ifade etmişlerdir. Bu da göstermektedir ki sınıf öğretmenleri bilimin doğası etkinliklerini deney yapmak olarak algılamaktadırlar.

Görüşmelerde ise sınıf öğretmenlerine "Bilimin doğası" teriminin içeriğiyle ilgili bir fikriniz var mı?" "Cevabınız evet ise bu terimle ilgili aklınıza gelen üç kelimeyi söyler misiniz?" sorusunu sorduğumuzda öğretmenlerin 26'sı bilimin doğası teriminin içeriğiyle ilgili fikirlerinin olmadığını belirtmişlerdir. Görüşmeye katılan diğer öğretmenler ise çoğunlukla araştırma, deney ve kanun kelimelerini ifade etmişlerdir. Fen bilimleri dersi öğretim programında yer almasına rağmen bu noktada ulaşılan sonuçlar sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası kavramına uzak olduklarını göstermektedir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına dair farkındalığını artırıcı etkinlikler düzenlenebilir. Ortaya çıkan sonuçların yanı sıra sınıf öğretmenlerinin sınıf içerisindeki uygulamalarında bilimin doğası özelliklerini ne kadar kullanabildikleri araştırılabilir. Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası görüşlerinin öğrenciler üzerindeki etkilerinin belirlenebileceği araştırmalar yapılabilir. Öğretmenlerin bilimin doğası görüşleri ile öğrencilerinin bilimin doğası görüşlerinin belirlenip, karşılaştırıldığı araştırmalar yapılmalıdır. Bilimin doğasını bilen, araştıran, sorgulayan öğrencilerin yetişebilmesi için eğitim-öğretimin ilk basamağını oluşturan ilkokullardaki laboratuvar sayının artırılıp var olan laboratuvarların ise daha işlevli hale getirilmesi önerilebilir. Yapılan görüşmelerde sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası ile ilgili fikirlerinin yeterli olmadığı, deney yapmakla bilimin doğası kavramının tanımlandığı görülmüştür. Kademeli olarak uygulamaya konulan İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3.4.5.6.7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı vizyonunda tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek yer almaktadır (MEB 2013; 2018). Öğretim programında fen okuryazarlığının anlaşılmasının alt boyutu arasında yer alan bilimin doğasının öğretimine yönelik örnek etkinlikler hazırlanması ve kılavuz kitaplarda yer alması önerilebilir. Görüşmelerde sorulan "Bilimin doğası teriminin içeriğiyle ilgili bir fikriniz var mı?" sorusuna hayır yanıtı veren öğretmenlerin çoğunlukta olduğunu görmekteyiz, bu da bize Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın içeriğinden tam anlamıyla haberdar olmadıklarını göstermektedir. Okullarda değişen programlarla ilgili öğretmenlerin detaylıca bilgilendirilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinde ders içerikleri gözden geçirilmeli, bilimin doğasına yönelik konular artırılmalıdır. Bilimin doğasıyla ilgili çağdaş bakış açısı kazandırılması amacıyla sınıf öğretmenlerine yönelik olarak hazırlanmış hizmet içi eğitim programları artırılabilir. İlkokullarda sınıf öğretmenlerinin bilimdeki gelişmeleri daha yakından takip edebilmeleri ayrıca sınıf düzeylerine uygun olarak öğrencilerine sunabilmeleri amacıyla eğitim yazılımları hazırlanabilir. Bilimin doğasını anlayan bireylerin yetiştirilebilmesi amacıyla tüm derslerin öğretim programlarında iyileştirmeler yapılması önerilebilir. Bilimin doğasının öğretiminde öğretmenlerin karşılaştıkları zorlukların, deneyimlerin, çözüm önerilerinin vb. paylaşılabilceği resmi bir veri tabanı oluşturulması önerilebilir.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F. & BouJaoude, S. (1997). An exploratory study of knowledge base for science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7): 673-699.
- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7): 665-701.
- Akerson, V. L., Abd -El-Khalick, F. (2003). Teaching elements of nature of science: A yearlong case study of a fourth grade teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 1025-1049.

- Akerson, V.L. & 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.
- American Association for the Advancement of Science. (1990). *Science for All Americans. Benchmarks for Scientific Literacy*. Newyork: Oxford University Press.
- Arı, Ü. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aslan, O. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri ve bu görüşlerin sınıf uygulamalarına yansımaları*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu M., Kesercioğlu, T. (Ed.). (2005). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Anı Yayınları.
- Bilen, K. (2012). Bilimin doğası dersinde örnek bir uygulama: Kart değişim oyunu. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9 (18), 173-185.
- Çepni, S. (Ed.). (2012). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çavuş, S. (2010). *İlköğretim fen bilgisi ve matematik öğretmenliği lisans öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Demirbaş, M., Bozdoğan E. A. & Özbek, G. (2012). An analysis from different variables of views of pre-service science teachers in turkey on the nature of science. *Research Journal of Recent Sciences*, 1(8): 29-35.
- Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Doğan Bora, N. & Abd-El Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: A national study. *Journal of Research in Science Teaching*, 45: 1083-1112.
- Doğan, N., Arslan, O. & Çakıroğlu J. (2006). Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31: 32-44.
- Ertürk, H.S. (1979). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Yelkentepi Yayınları.
- Gücüm, B. (2000). *Fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel bilginin yapısını anlama düzeyleri üzerine bir araştırma*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Hurd, P.D. (1985). Science education for a new age: The reform movement. *NASSP Bulletin*, 9: 83-92.
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Kenar, Z. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kılınç, E. (2010). *Ortaöğretim öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki bilgi yapılarının kavram haritası yöntemiyle incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831-879). Lawrence Erlbaum Associates, London.
- Macaroğlu, E., Taşar, M. & Çataloğlu, E. (1998). Turkish preservice elementary school teachers' beliefs about the nature of science. *Annual Meeting of National Association for Research in Science Teaching (NARST)*, SanDiago, CA.
- Matthews, M. R. (1998). The nature of science and science teaching. In B. J. Fraser, and K.G. Tobin (Ed.), *International Handbook of Science Education (Part2)* (981-999). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Mayer V. J. (1997). Global Science Literacy: An Earth System View. *Journal of Research in Science Teaching*, 34: 101-105.
- McComas, W. F., Clough, M.P. & Almozroa, H. (1998). The role and character of the nature of science in science education. W. F. McComas (Ed.), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies*, (pp. 3-39). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Mellado, V. (1997). Preservice teachers' classroom practice and their conceptions of the nature of science. *Science and Education*, 6 (4), 331-354.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Milli Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü (2018). *Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Murcia, K. & Schibeci, R. (1999). Primary student teachers' conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 21(11): 1123-1140.
- Moss, D. M., Abramsand, E. D. & Robb, J. (2001). Examining student conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 23(8): 771- 790.
- National Commission on Mathematics and Science Teaching for the 21st Century (NCMST 21). (2000). *Before it's too Late: A Report to the Nation from the National Commission on Mathematics and Science Teaching for the 21st Century*. Jessup, MD: US Department of Education.
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- NGSS Lead States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. Washington, DC: The National Academy Press.
- Özcan, I. (2011). *Bilimin doğası inanışlarına yönelik bir ölçeğin geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarının tespiti*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özgelen, S. (2013). Bilimin doğası ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2): 711-736.
- Roehrig, G. H., & Luft, J. A. (2006). Does one size fit all?: The induction experience of beginning science teachers from different teacher preparation programs. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(9): 963-985.
- Rubba, P. A. & Harkness, W. L. (1993). Examination of preservice and in-service secondary science teachers' beliefs about science-technology-society interactions. *Science Education*, 77(4): 407-431.

- Saraç, E. (2012). *Sınıf öğretmenleri ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Şama, E. ve Tarım, K. (2007). Öğretmenlerin başarısız olarak algıladıkları öğrencilere yönelik tutum ve davranışları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1): 135-154.
- Tatar, E., Karakuyu, Y., Tüysüz, C. (2011). Sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası kavramları: Teori, yasa ve hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 363-370.
- Şişman, M. (2007). *Eğitim bilimine giriş*. Ankara: PegemYayıncılık.
- Tatar, E., Karakuyu, Y., Tüysüz, C. (2011). Sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası kavramları: Teori, yasa ve hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15): 363-370.
- Tsai, C.-C. (1999). The progression toward constructivist epistemological views of science: A case study of the sts instruction of taiwanese high school female students. *International Journal of Science Education*, 21(11): 1201-1222.
- United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization. (1983). *Science for All*. Bangkok: UNESCO office for education in Asia and the Pasific.
- Yalçın A. S. & Yalçın S. (2011). Analyzing elementary teachers' views on the nature of science according to their academic levels. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15: 942–946.
- Yenice, N., Özden, B., & Balcı, C. (2015). Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1): 237-281.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.