



Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,
Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education

e-ISSN: 2548-0278 OMU EFD, December 2021, 40(2): 519-550

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimin Doğası ve Bilim Tarihine Yönelik Görüşleri

Opinions of Science Teachers on Nature of Science and History of Science

Hakan Şevki AYVACI¹, Bahar MURADOĞLU²

¹ Trabzon Üniversitesi (Fatih Eğitim Fakültesi)
• hsyavaci@gmail.com • ORCID > 0000-0002-3181-3923

² Trabzon Üniversitesi Üniversitesi (Fatih Eğitim Fakültesi)
• bahar.muradoglu@gmail.com • ORCID > 0000-0003-1233-8458

Makale Bilgisi / Article Information

Makale Türü / Article Types: Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş Tarihi / Received: 21 Ocak / January 2021

Kabul Tarihi / Accepted: 16 Temmuz / July 2021

Yıl / Year: 2021 | **Cilt – Volume:** 40 | **Sayı – Issue:** 2 | **Sayfa / Pages:** 519-550

Atrf/Cite as: Ayvaci, H. Ş. ve Muradoğlu, B. "Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimin Doğası ve Bilim Tarihine Yönelik Görüşleri - Opinions of Science Teachers on Nature of Science and History of Science". Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi- Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education 40 (2), Aralık 2021: 519-550. <https://doi.org/10.7822/omuefd.848960>

Copyright © Published by Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi – Ondokuz Mayıs University, Faculty of Education, Samsun, Turkey. All rights reserved.



FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN BİLİMİN DOĞASI VE BİLİM TARİHİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ

ÖZ:

Araştırmanın amacı fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası ve bilim tarihine yönelik görüşlerini belirlemektir. Çalışmada ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin gözünden, öğrencilerin bilim tarihine yönelik tepkileri ve ders kitaplarında bilim tarihine yer verilmesine yönelik görüşleri üzerinde durulması önemli bulunmuştur. Bilim tarihine derslerde yer verilmeli ve öğrenci de bilimsel bilginin nasıl süreçlerden geçip nasıl ilerlediğini görmeli, kendi de bir bilim insanının sahip olduğu becerilere sahip olarak yetişmelidir. Bu açıdan öğretmenlerin görüşleri alınıp önerilerde bulunması gerekli bulunmuştur. Bu doğrultuda çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ve bilim tarihine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada örnek olay yöntemi tercih edilerek yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. 2019-2020 yılı bahar döneminin başında Karadeniz Bölgesi'nde yer alan bir ilin ortaokullarında görevini icra eden 18 fen bilimleri öğretmenin bilim ve bilimsel bilginin tanımına, bilimin doğası ve bilim tarihiyle ilişkin görüşleri alınmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler NVivo 9 programı yardımı ile analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda 7 temaya ulaşılmıştır. Öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik sınırlı bilgilere ve bilim tarihine yönelik genel olarak olumlu düşünceye sahip oldukları görülmüştür. Bazı öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik kavram yanlışlarının olduğu söylenebilir. Öğretmenler bilim ile ilgili genel bir düşünceye sahiptirler ve bilimsel bilgiyi daha çok bilimsel çalışmalar sonucu ispatlanmış bilgiler şeklinde tanımlamışlardır. Öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik kavram yanlışlarını düzeltmek ve bilimin doğasına yönelik bilgi sahibi olmalarını sağlamak için hizmet içi eğitim verilebilir. Öğrencilerin bilim tarihine olumlu tutum geliştirmeleri için de animasyonlar ve videolar kullanarak anlatım zenginleştirilebilir.

Anahtar Kelimeler: Fen eğitimi, Bilim öğretimi, Bilimin doğası, Bilim tarihi.



OPINIONS OF SCIENCE TEACHERS ON NATURE OF SCIENCE AND HISTORY OF SCIENCE

ABSTRACT:

The aim of this study is to determine the views of Science teachers regarding the nature of science and history of science. In the study, it was also found important to focus on the students' reactions to the history of science from the pers-

pective of science teachers and their views on including the history of science in textbooks. The history of science should be included in the lessons, and the student should see how scientific knowledge progresses through the processes, and should grow up with the skills of a scientist. In this respect, it was found necessary to take the opinions of the teachers and make suggestions. In this direction, it is aimed to determine the views of science teachers on the nature of science and the history of science in this study. In the study, semi-structured interviews were conducted using the case study method. At the beginning of the spring term of 2019-2020, the views of 18 science teachers working in secondary schools of a province in the Black Sea Region on the definition of science and scientific knowledge, the nature of science and the history of science were taken. The data obtained from the study were analyzed with the help of the NVivo 9 program. As a result of the analysis of the data, 7 themes were reached. It has been observed that teachers have limited knowledge about the nature of science and generally have positive thoughts about the history of science. It can be said that some pre-service teachers have misconceptions about the nature of science. Teachers have a general idea about science and define scientific knowledge as knowledge that has been proven as a result of scientific studies. In-service training can be given to correct teachers' misconceptions about the nature of science and to ensure that they have knowledge about the nature of science. Narration can be enriched by using animations and videos for students to develop positive attitudes towards the history of science.

Keywords: *Science education, Science teaching, Nature of science, History of science.*



GİRİŞ

Çağımızda teknoloji günden güne gelişmekte, bilim ve teknolojiye verilen önem de artmaktadır. Bu doğrultuda eğitimde de değişikliklere gidilmektedir. Bireylerden bu gelişmeleri yakından takip ederek kullanmaları, bilgiyi araştırıp, ulaştıkları bilginin doğruluğunu tartışabilmeleri, bilimsel bilginin oluşum sürecini ve zamana göre değişimini fark edebilmeleri beklenmektedir. Bu amaçla pek çok gelişmiş ülkede olduğu gibi ülkemizde de 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu bilimsel (fen) okuryazar bireyler yetiştirmektir (AAAS, 2015; Ayvaci ve Özbek, 2015; MEB, 2018; NRC 1996).

Bilimsel okuryazarlığın alt boyutlarında biri de "Bilimin Doğası" dır (AAAS 1990; MEB, 2013; NRC 1996). Bireyin bilimsel okuryazar olarak nitelendirilebilmesi için bilimin doğasını algılaması ve becerilerini geliştirerek bilim insanı gibi yetişmesi beklenmektedir (Abd-El Khalick, 2001; MEB, 2005). Kesin bir tanımı

yapılamamasına karşın bilimin doğası bilimin ne amaçla oluştuğu ve hangi süreçlerden geçtiği ve toplumun bundan nasıl etkilendiğini anlamaya çalışır (Ayvacı ve Akdemir, 2017; MEB, 2013). Bu doğrultuda da bilimin doğasının belirli unsurları ön plana çıkmakta ve öğrencilerin bu unsurları kazanması beklenmektedir. Belirlenen bu unsurlara yakından bakılacak olursa, bilimin deneysel ve öznel olduğu, hayal gücüne dayandığı, değişebileceği, toplumsal değerlerin bilimi etkilediği (Schwartz ve Lederman 2002), gözlem ve çıkarımın birbirinden farklı olduğu ve teori ile yasalar arasında farkların olduğudur (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002). Bu unsurlar göz önüne alındığında bir bilim insanının özellikleri akla gelmektedir. Bu unsurların öğrencilere kazandırılması ile de geleceğin bilim insanlarının yetişmesinde ön ayak olabileceği düşünölmektedir. Bireylerin bilimin özelliklerine hâkim olmaları günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlerin çözümünde bilimsel düşünöbilme becerilerinin gelişimini sağlarken, bireylerin bilime karşı da olumlu bakış açısı geliştirmelerine imkân sağlar (Ayvacı ve Özbek, 2015). Bu unsurların, bilimsel okuryazar birey yetiştirmede önemli bir rol oynadığı görölmekte (Abd-El-khalick, ve Lederman, 2000) ve öğrencilere kazandırılabilmesi için üç yaklaşım ileri sürölmektedir. Bunlar doğrudan, dolaylı ve tarihsel olarak adlandırılmaktadır. Literatüre bakıldığında her yaklaşımın öğrencilere bilimin doğasına yönelik anlayış geliştirmek için farklı unsurları kazandırmada etkili olabileceği ifade edilerek üç yaklaşımın da etkili yönlerinin birlikte kullanılabileceği farklı çalışmalarda ortaya konulmuştur (Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Allchin, Andersen ve Nielsen, 2014). Buna karşılık son yıllarda dördüncü bir yaklaşım olarak çoklu birleştirilmiş yöntem de kullanılmaktadır (Ayvacı ve Er-Nas, 2012).

İnsanlığın varoluşundan beri ihtiyaçlarını karşılama ve merakını gidermenin yanı sıra evrene hâkim olma, rahat bir yaşam sürme gibi düşüncelerden bilim doğmuş ve bilimin teknolojideki uygulamalarından edinilen bilgilerle geçmişten günümüze bu anlamda çalışmalar devam etmiştir. Hayatımızın her alanında yer alan bilim ve teknolojinin gelişmesiyle geleceğimiz de şekillenmektedir. Bireyleri bu derece etkileyen bilimi anlayabilmek ve daha da gelişmesini sağlamak için bugüne kadar geçtiği aşamaları ve gelişimini irdelemek gereklidir. Bu noktada karşımıza bilim tarihi çıkmaktadır (Çepni, Ayvacı ve Bacanak, 2012). Bilim tarihi, bilginin bugünkü haline gelene kadar geçtiği aşamaları, bilime yapılan katkıları, bilim insanlarının uğraşlarını, kullanılan yöntem ve araç-gereçlerin neler olduğunu aktarır (Unat, 2008) ve bilimin dinamik yapısının algılanmasına imkân sağlar. Bugün bizim için küçük olan bir bilginin bile elde edilmesi birçok zorluğu beraberinde getirmiştir (Başkan-Takaoglu, 2018). Bu zor süreçlerin sonunda elde edilen başarılar bilimin ilerlemesine katkı sağlar. Bilim tarihi bireylerin bilim insanlarının aldıkları yolu görmelerini sağlar ve kendilerinin de bu yolda ilerlemelerine fırsat sunar (Laçın-Şimşek, 2009). Ayrıca bireylerin, kendilerinin de bilimin gelişimine katkıda bulunabileceği inancına varmalarını ve bilime karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlar (Çepni, Ayvacı ve Bacanak, 2012). Bu sayede bilim ile ilgili meslek

gruplarında nitelikli bireylerin yetişmeleri de sağlanmış olacaktır (Kibar-Kavak, 2008). Bundan dolayı bireysel ve toplumsal gelişim açısından bilim öğretimine önem verilmelidir. Bilim öğretiminin amacı, bireylerin hem günlük yaşamda hem de mesleki gelişim açısından başarılı olmalarını sağlamaktır (Driver, Leach ve Millar, 1996). Bilim öğretimi bireyleri, bilimsel okuryazar bireyler olarak yetiştirmenin yanında bilim insanlarının kullandıkları yöntemleri, bilimsel bir bilgiyi nasıl elde ettiklerini algılamalarını da sağlar (Ayvacı ve Akdemir, 2017). Öğrencilerin bu doğrultuda yetişmelerinin takip edilmesi, gerekli önlemlerin alınabilmesi açısından önemli görülmektedir.

Ülkeler öğrencilerinin gelişimlerini tespit edebilmek için uluslararası sınavlara katılmaktadırlar. Sınav sonuçları öğrencilerin geleceğine yönelik hazırlıkları açısından fikirler vermektedirler. Ayrıca mevcut öğretim programları hakkında da değerlendirme yapma olanağı sağlamaktadırlar (Uzun, Bütüner ve Yiğit, 2010). Genel olarak bakıldığında sonuçlar ülkemizin pek de iyi durumda olmadığını gözler önüne sermektedir. Buradan öğrencilerin bilimin doğasına beklenen düzeyde hakim olmadıkları, becerilerini beklenen düzeyde geliştiremedikleri ve doğru bilgiye erişim noktasında da yeterli düzeyde olmadıkları anlaşılmaktadır. Bu sonuçların nedeni olarak fen bilimleri öğretmenlerinin de bilime ve bilimin doğasına yeterince hakim olmadıkları (Briscoe, 1991; Gallagher, 1991) ve öğrencilerin de bilimsel okuryazarlıklarına ilişkin yetersizliklerinde öğretmenlerin payının büyük olduğu düşünülmektedir (Bilen, 2012; Özgelen, 2013). Ayvacı ve Akdemir (2017) çalışmalarında 2013 yılından itibaren bilimin doğasına ilişkin yayınlanmış tezleri incelemişlerdir. Araştırmalarının sonucunda tezlerin çoğunlukla durum tespiti olarak hazırlandığı, daha çok karma araştırma yöntemine göre yürütüldüğü ve deneysel desenin seçildiği ifade edilmiştir. Çalışma gruplarının ise öğretmen adayları ve öğrencilerden oluştuğu görülmüştür. Tezlerde veri toplama aracı olarak ölçekler ve mülakatlar kullanılmıştır. Ayvacı ve Er-Nas (2012) çalışmalarında öğretmen adayları ile çalışmışlardır. Çalışmalarında bilimin doğasının öğretimine yönelik bir yöntem sunmuşlardır. Ayvacı ve Özbek (2015) Fen Teknoloji Toplum dersi kapsamında gerçekleştirilen uygulamaların öğretmen adaylarının bilimin doğası unsurlarını algılama düzeylerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmaları sonucunda uygulamaların olumlu etkisinin olduğunu belirlemişlerdir. Bayır (2016) çalışmasında fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerinin belirlemiştir. Çalışmanın sonucunda bilimin doğasının birçok alt boyutuna yönelik günümüz bilim anlayışından oldukça uzak oldukları ve yanlış anlayışlara sahip oldukları belirlenmiştir. Aslan, Yalçın ve Taşar (2009) çalışmalarında fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin yetersiz ve yanlış anlayışlara sahip olduklarını belirlemişlerdir. Başkan-Takaoğlu (2018) lise öğrencilerinin bilim tarihine ilişkin görüşlerinin belirlenmesini amaçladığı çalışmasında yetersiz ve eksik bilgilere sahip olduklarını tespit etmiştir. Bu eksikliklerin nedeni olarak da öğretmenlerin ve ders kitaplarının bilim tarihine yeterince vurgu yapmadığından kaynaklandığını

belirtmiştir. Şeref-Güryuva (2019) bilim tarihinin biyoloji dersine entegrasyonu ile lise öğrencilerinin bilim doğası anlayışlarının olumlu düzeyde farklılık gösterdiğini belirlemiştir. Doruk (2018) bilim tarihi temelli fen öğretimi ile sınıf öğretmen adaylarının bilim doğası inanışlarının olumlu yönde etkilendiğini tespit etmiştir.

Alan yazın incelendiğinde 2004'ten günümüze kadar pek çok çalışmaya bilimin doğası ve bilim tarihi konu olmuştur (Ayvacı ve Akdemir, 2017; Ayvacı ve Er-Nas, 2012; Ayvacı ve Özbek, 2015; Başkan-Takaoğlu, 2018; Bilen, 2012; Kaya, Afacan, Polat ve Urtekin, 2013; Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2012; Leblebicioğlu, Metin ve Yardımcı, 2012; Özden ve Cavlazoğlu, 2015; Özgelen, 2012; Uluçınar-Sağır ve Kılıç, 2013; Unat, 2008). Bu araştırmalara yakından bakıldığında öğretmen ve öğretmen adaylarının genel olarak bilimin doğasına ilişkin bilimin tanımının ne olduğuna ve kesin olmadığına, bilimsel gözlemlere, kuram ve yasalara, bilimsel bilginin değişebilirliğine, deneyselliğine, öznelliğine ve bilimsel bilgiye toplumun etkilerine yönelik eksiklikler ve yanlış anlayışlar göze çarpmaktadır. Bilim tarihine yönelik ise eski uygarlıkların ve bilim insanlarının bilime katkılarına, buluşların zamana göre değişimine ve ortaya çıkış hikayelerine ilişkin yeterli bilgiye sahip olunmadığı gibi eksikliklerle karşılaşmaktadır. Bu anlamda fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ve bilim tarihine yönelik görüşleri merak konusu olmuştur. Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası ve bilim tarihine ilişkin görüşleri bütüncül bir bakış açısıyla belirlenmiştir. Alan yazında fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ve bilim tarihine ilişkin görüşlerinin detaylı olarak incelendiği çalışmaya rastlanmamıştır. Bilimsel (fen) okuryazar birey yetiştirmekle görevli fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası ve bilim tarihine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi, öğrencilerin geleceğe iyi hazırlanmaları açısından önem arz etmektedir. Bilimsel okuryazar birey yetiştirmede bilimin doğasının ve bilim tarihinin önemi göz önüne alındığında, çalışmanın gelecek nesli birer bilimsel okuryazar birey olarak yetiştirmekle görevli fen bilimleri öğretmenlerine yönelik genel bir fikir verebileceği düşünülmektedir. Ayrıca araştırma verilerinin bu alanda çalışma yapan diğer araştırmacılara ışık tutabileceği düşünülmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin hem bilimin doğası hem de bilim tarihine yönelik görüşleri araştırmanın ana araştırma problemini oluşturmaktadır. Bu çalışmada özellikle de fen bilimleri öğretmenlerinin gözünden, öğrencilerin ders kitaplarında bilim insanlarının hayatlarına yer verilmesine yönelik nasıl tepki verdikleri, bu konuda ne düşündüklerine ilişkin görüşleri üzerinde durulması önemli bulunmuştur. Bilim tarihi, bilimin doğasını kazandırmak için kullanılmalı ve bu anlamda pek çok çalışma yapılmalıdır. Bilim tarihine derslerde daha sık yer verilirse ve öğrenciler de bilimsel bilginin nasıl süreçlerden geçip nasıl ilerlediğini görürse, kendilerinin de bir bilim insanı sahip olduğu becerilere sahip olarak yetişebileceği düşünülmektedir. Bu açıdan fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin alınıp önerilerde bulunulması gereklidir. Dolayısıyla fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ve bilim tarihine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi araştırmanın amacını oluşturmaktadır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma bilimin doğası ve bilim tarihine yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerine ilişkin derinlemesine bilgi edinmek amacıyla örnek olay yöntemi-ne göre yürütülmüştür. Bu yöntemde çalışma grubu az sayıda kişiden oluşmakta ve ulaşılan sonuçların genellenme zorunluluğu yoktur (Çepni, 2014).

Çalışma grubu

Çalışma grubunu 2019-2020 bahar döneminin başında Karadeniz Bölgesi'ndeki bir ilin ilçelerindeki 7 ortaokulda görevini icra eden 18 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin görev süreleri 8 ile 30 yıl arasında değişmektedir. Çalışma grubunun cinsiyete göre dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo.1. Çalışma grubunun cinsiyete göre dağılımı	
Cinsiyet	Sayı
Kadın	11
Erkek	7
Toplam	18

Veri Toplama Araçları

Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası ve bilim tarihine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Mülakat soruları araştırmacı tarafından uzman görüşleri dahilinde önceden hazırlanmıştır. Bu tip mülakatlar veri toplama sürecinde araştırmacıya soru sayısında değişiklik yapma esnekliği sağlamaktadır (Çepni, 2014). Araştırmacı tarafından on soru hazırlanmış ve iki uzmandan görüşler alınarak soruların uygun olduğu yanıtı alınmıştır. Araştırmada katılımcılarla yapılan görüşmelerde sorulan sorular şu şekildedir:

1. Bilim size göre nedir?
2. Bilimsel bilgiyi nasıl tanımlarsınız?
3. Bilimsel bilginin deneysellik boyutunu açıklar mısınız?
4. Bilimsel bilginin özneliği hakkında neler düşünüyorsunuz?

5. Bilimsel bilgi değişebilir mi yoksa değişmez midir? Bu konuda neler söylemek istersiniz?
6. Derslerinizde bir bilimsel bilginin gelişimine yer veriyor musunuz?
7. Sizce bilim tarihinin aktarılması önemli midir?
8. Ders kitaplarımızda bilim insanların hayatlarına ve çalışmalarına yer verilmektedir. Siz bunu gerekli buluyor musunuz ve bu kısımları okutuyor musunuz?
9. Bilim insanların karşılaştıkları güçlükler ve bu güçlüklerin sonucunda elde ettikleri başarı karşısında öğrencilerin tepkileri nasıl değişmektedir?
10. Öğrencilerin bilime ilgi duymalarını sağlamak için neler yapılabilir?

Uygulama Süreci

Araştırma verileri gerekli izinler alınarak toplam 7 ortaokulda toplanmıştır. Bu ortaokulların bazılarında 2, bazılarında da 3 fen bilimleri öğretmeni ile mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Veri toplama sürecinde araştırmaya gönüllü olarak katılan 18 öğretmen ile ders saatleri dışında, ortalama 20 dakika görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı sohbet havası içerisinde mülakat sorularını öğretmenlere yönelmiştir. Burada soruları daha anlaşılır hale getirmek ve öğretmenlerin duygu ve düşüncelerini açığa çıkarmak için ana sorulara ek sorular ve açıklamalarla süreç yürütülmüştür. Bu sayede daha çok veriye ulaşmak ve öğretmenlerin görüşlerini derinlemesine incelemek amaçlanmıştır. Örnek olarak bilimin tanımına ilişkin soru verilebilir. “Bilim size göre nedir?” sorusuna “Bilim kavramı size neler çağırıyor, bilimi tanımlarken hangi kavramları kullanırsınız?” gibi sorular yöneltilmiştir. Sürecin kaydına ilişkin onay alamadığından öğretmenlerin görüşlerini not olarak süreç sonunda detaylıca yazmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma verileri içerik analizi yöntemine göre analiz yapılmıştır. Burada benzer veriler belli temalara göre toplanarak okuyucunun kolaylıkla anlayabileceği şekilde yorumlanmaya çalışılmıştır. Analiz sürecinde öncelikle elde edilen veriler kodlanmıştır, ikinci aşamada temalar bulunarak düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmanın temaları mülakat soruları temelinde belirlenmiştir. Verilerin analizi sonucunda toplam 7 temaya ulaşılmıştır. Belirlenen temalar; Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilim Hakkındaki Bilgileri, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimsel Bilgi Hakkındaki Görüşleri, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimsel Bilginin Değiş-

bileceği Çıkarımında Bulunabileceğimiz Konuları, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Bilgileri, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilim Tarihi Hakkındaki Görüşleri, Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilim Tarihinin Önemi Hakkındaki Görüşleri ve Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilim İnsanlarının Hayatlarına İlişkin Görüşleridir. Son olarak elde edilen bulgular sınıflandırılmış ve yorumlanmıştır (Çepni, 2014). Araştırmada elde edilen verilerle sistematik ve düzenli çalışabilmek amacıyla NVivo 9.0 programından yararlanılmıştır. Bu program, nitel verilerin analizinde kolaylık sağlamanın yanında bulguların model vs. şeklinde sunulmasına da olanak sağlamaktadır (Kaya ve Bacanak, 2013). Bu doğrultuda, bu çalışmada da veri analiz programı ile elde edilen görsellere bulgular bölümünde detaylı biçimde yer verilmiştir.

BULGULAR

Bu çalışmada elde edilen bulgular, NVivo 9.0 yardımı ile hazırlanan şekiller ile sunulmaktadır. Bulgular sırası ile aşağıda sunulmuştur.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilim Hakkındaki Bilgilerine Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin bilime ilişkin görüşlerini temsil eden “Bilimin tanımı ve özellikleri” temasına yönelik kodlar Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Öğretmenlerin bilime ilişkin tanımları ve bilimin özelliklerine ilişkin görüşleri

Fen bilimleri öğretmenlerinin bilim hakkındaki bilgilerine yönelik 2 alt tema elde edilmiştir: Bilimin Tanımı, Bilimin Özellikleri. Şekil 1'e göre öğretmenlerin bilimi "Bilimsel gerçekler topluluğudur, ispatlanmış bilgi üretmedir, araştırma bütünüdür, kesin bir tanımı yoktur." şeklinde tanımladıkları görülmektedir. Öğretmenlerin görüşleri analiz edildiğinde "Bilim teknolojiyi doğurur, merak bilim için önemlidir, hayatı kolaylaştırır, nesnelir, soyut değildir." gibi ifadeler elde edilmiştir. Bazı öğretmenlerin bilim ile ilgili görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö3: Bilim, bilimsel yöntemlerle doğruluğu ispatlanmış bilgiler üretme işidir.

Ö9: Bilim, bilimsel gerçekler topluluğu.

Ö1: Merak bilim için olmazsa olmazdır.

Ö15: Bilim hayatı kolaylaştıran, buluş da olabilen bulma ya da üretilen her şey.

Ö7: Bilim her alanda bilgi üretmedir. Sadece fen değil sosyal de.

Ö16: Araştırma bütünü bilimdir.

Ö12: Bilim sürekli geliştiği için tanımı sürekli değişmekte, kesin bir tanımı yoktur.

Ö17: Bilim, bilimsel yöntemler kullanmadır.

Ö16: Bilim ihtiyaçlardan dolayı yapılır.

Ö15: Bilim hayatı kolaylaştıran, buluş da olabilen bulma ya da üretilen her şey.

Ö1: Bilim teknolojiyi doğurur.

Ö3: Bilimi hep soyut düşünüyoruz ama bilimin içinde yaşıyoruz aslında.

Ö1: Bilim; evrenselir, geneldir yani nesnelir.

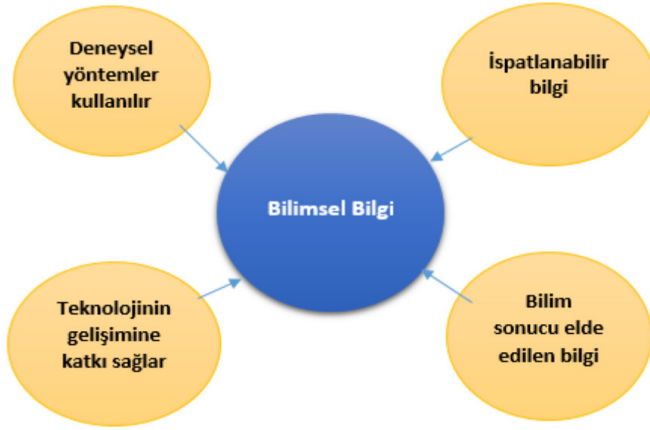
Fen bilimleri öğretmenlerinin büyük çoğunluğu bilimi, bilgi üretme süreci olarak tanımlamışlardır. Sadece bir öğretmen sürekli değişim içinde olduğu için bilimin kesin tanımı olmadığını ifade etmiştir. Diğer öğretmenlerden çok azı da bilimi, araştırma bütünü, bilimsel gerçekler topluluğu ve bilimsel yöntemler kullanma şeklinde tanımlamışlardır.

Az sayıda fen bilimleri öğretmeni bilimin teknolojiyi doğurduğunu ve bilimin nesnel olduğunu düşünmektedir. Diğer öğretmenlerden çok azı da bilimin ihtiyaç-

tan dolayı yapıldığını, bilim için merakın önemli olduğu, hayatı kolaylaştırdığı ve soyut olmadığını düşünmektedirler.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimsel Bilgi Hakkındaki Görüşlerine Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin bilimsel bilgiye ilişkin görüşlerini temsil eden “Bilimsel Bilgi Tanımı” temasına yönelik kodlar Şekil 2’de verilmektedir.



Şekil 2. Öğretmenlerin bilimsel bilgiye ilişkin görüşleri

Şekil 2’ye göre öğretmenlerin bilimsel bilgiye ilişkin “Deneysel yöntemler kullanılarak elde edileceği, teknolojinin gelişimine katkı sağladığı, bilim sonucu elde edilen bilgi, ispatlanabilir bilgi.” görüşlere sahip oldukları anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin görüşlerine ilişkin örnekler aşağıda sunulmuştur.

Ö14: Bilimsel bilgiler uzun çabalar sonucu ispatlanır ve gelişmeye de devam eder.

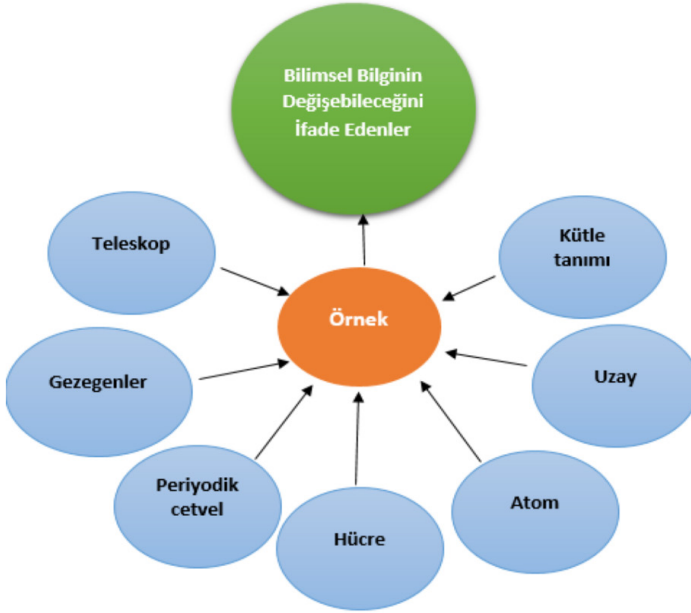
Ö18: Bilimsel çalışmalar sonucu ispatlanmış, insanlığa yarar sağlayan teknolojinin gelişimine katkıda bulunan bilgiler bilimsel bilgilerdir.

Ö5: Kısaca bilimsel bilgi, bilimsel çalışmalar sonucu kanıtlanmış bilgilerdir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin yarısına yakını bilimsel bilgiyi, bilim sonucu elde edilen bilgiler, yarısından daha fazlası ise ispatlanmış bilgiler olarak tanımlamışlardır. Az sayıda öğretmen deneysel yöntemler kullanma olarak tanımlarken sadece bir öğretmen teknolojiye katkı sağlama olarak tanımlamıştır.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimsel Bilginin Değişebilirliğini Açıklayabileceğimiz Konular Hakkındaki Görüşlerine Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin bilimsel bilginin değişebileceği çıkarımında bulunabileceğimiz konulara yönelik örneklerini temsil eden “Bilimsel Bilginin Değişebileceği Çıkarımında Bulunabileceğimiz Konular” olarak belirlenen temaya yönelik kodlar Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3. Öğretmenlerin bilimsel bilginin değişebileceğini ifade ettikleri örnek konular

Şekil 3’e göre öğretmenler “Uzay çalışmaları, kütle tanımı, teleskop, gezegenler, periyodik cetvel, hücre ve atom” örneklerini vermişlerdir. Bazı öğretmenlerin bilimsel bilginin değişebileceğine yönelik verdikleri örnek konular aşağı verilmiştir:

Ö6: Mesela uzay konusundan bahsederken eski çalışmalardan da bahsedip bugün yapılan çalışmaları anlatıyorum.

Ö17: Bilimsel bilgi değişebilir, kütle tanımı mesela.

Ö13: Mesela atom konusu anlatılırken geçmişte nasıl olduğu şimdi ise kuarklara kadar değiniliyor.

Ö8: Mesela gezegenlerle ilgili bilgi verirken önceden Plüton’u da gezegen olarak veriyorduk.

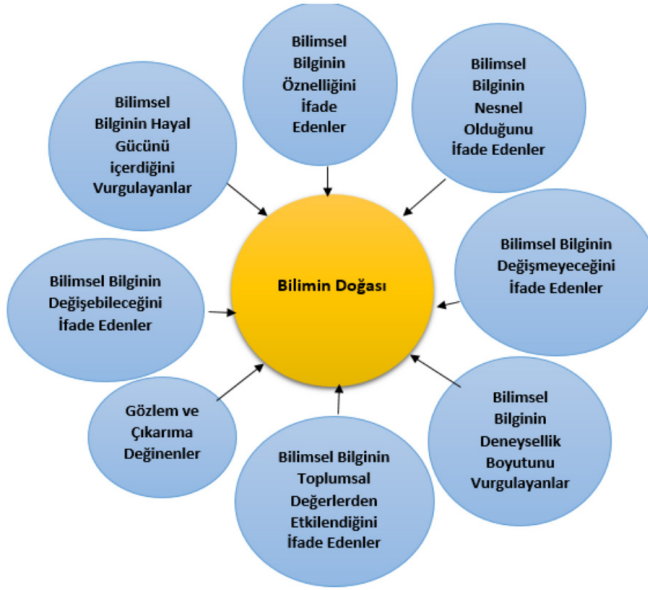
Ö17: Hücre konusu mesela. Geçmişte nasıl bulundu, şuan hücre ile ilgili nasıl çalışmalar yapıyor, bunu görmeleri bilimsel bilginin değişebileceğinin farkına varma açısından önemli.

Ö3: Örnek olarak atomdan, periyodik cetvelden bahsedebilirim.

Fen bilimleri öğretmenlerinin yarısına yakın bir oranı atom ve periyodik tablo konuları ile bilimsel bilginin değişebilirliğini ifade etmişlerdir. Az sayıda öğretmen gezegenler ve uzay araştırmaları ile ifade etmişlerdir. Çok az sayıda öğretmen ise kütle, teleskop ve hücre ile ifade etmişlerdir.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilim Doğası Bilgilerine İlişkin Bulgular

Öğretmenlerin bilimin doğası bilgilerine ilişkin “Bilim Doğası Bilgileri” olarak belirlenen temaya ait kodlar Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4. Öğretmenlerin bilimin doğasına ilişkin görüşleri

Şekil 4’te göre bilimsel bilginin öznel boyutunu olduğunu savunanlar, bilimsel bilginin toplumsal değerlerden etkilendiğini ifade edenler, gözlem ve çıkarıma değinenler, bilimsel bilginin deneysellik boyutunu vurgulayanlar, bilimsel bilginin değişebileceğini vurgulayanlar, bilimsel bilginin nesnel olduğunu ifade edenler, bilimsel bilginin hayal gücüne dayandığını savunanlar ve bilimsel bilginin de-ğiş-

meyeceğini ifade edenlerin olduğu görölmektedir. Bazı öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik görüşleri aşağıda verilmiştir:

Ö1: Bilimsel bilgi, bilim sonucu elde edilen bilgidir. İspatlanabilir ve değişmezdir.

Ö4: Bizim şu an küçük olarak düşündüğümüz bir bilgi bile geçmişte birçok farklı süreçten geçmiştir.

Ö12: Nesnel, bilimsel bilgiye objektif bakılır.

Ö9: Kişinin kendi gözlemleri sonucu vardıkları çıkarımlar farklı olabilir.

Ö5: Kendi kişilikleri, bakış açıları mutlaka çalışmayı etkiler.

Ö13: Mesela klisenin baskısı bilimsel çalışmaları etkilemiş.

Ö4: Mesela ben evrim teorisinden bahsetsem öğrenciler hemen yaratılıştan bahsediyor.

Ö5: Bilinmeyene ulaşmak için deneysel yöntemlerle doğru, kanıtlanmış bilgilere de bilimsel bilgi demek istiyorum.

Ö7: Bilim insanları hayal güçlerini de çalışmalarını devam ettirmek için kullanırlar ve her çalışma bir hayalle başlamıştır da zaten.

Fen bilimleri öğretmenlerinin neredeyse tamamına yakını bilimsel bilginin değişebileceğini, az sayıda öğretmen de değişemeyeceğini düşünmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin yarısı bilimsel bilginin nesnel olduğunu düşünürken, diğer yarısı da öznel olduğunu düşünmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin yarısından daha azı bilimsel bilginin toplumsal değerlerden etkilendiğini ifade etmiştir. Bilimsel bilginin deneyselliğini sadece bir öğretmen ifade etmiştir. Öğretmenlerin yarısından daha azı gözlem ve çıkarıma değinmiştir. Az sayıda öğretmen de bilimsel bilginin hayal gücü içerdidiğini düşünmektedir.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilim Tarihi Görüşlerine Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin bilim tarihi görüşlerine ilişkin “Bilim Tarihi” olarak belirlenen temaya ait kodlar şekil 5’te verilmiştir.



Şekil 5. Öğretmenlerin bilim tarihine ilişkin görüşleri

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilim Tarihi Görüşleri temasına ait bilim tarihine yönelik öğretmen görüşleri adlı kategori belirlenmiştir. Şekil 5 incelendiğinde bilim tarihini önemli bulanlar, öğrencide kafa karışıklığına neden olduğunu düşünenler, zaman kaybına sebep olduğunu vurgulayanlar ders kitaplarını yeterli bulanlar ve bulmayanlar, sadece genel bilgilerin (teleskobun gelişimi gibi) verilmesini önemli bulanlar ve başka bir ders olarak verilmesi gerektiğini savunan şekilde kategorilere ayrılmıştır.

Ö10: Mesela teleskobun gelişimi gibi genel olanların verilmesini önemli buluyorum.

Ö3: Ders kitaplarını bilim tarihi anlamında yeterli buluyorum.

Ö6: Mesela periyodik cetvelin gelişimi ile ilgili bilgilerin net olmaması karışıklığa neden olabilir. Şuan hakkında net bilgi verilmeli. Kafa karışıklığı bilime karşı olumsuz bakışa sebep olur.

Ö1: Fen bilimleri öğretim programımızda bilim tarihine dayalı kazanımlar bulunmakta ve ders kitaplarımızda da yer verilmektedir. Ben bu kazanımları önemli buluyorum.

Ö11: Bilim tarihine derslerde yer verilmesini önemli buluyorum. Ama fen konuları anlatırken bilimsel bir bilginin geçmişten günümüze değişimini vermek bence zaman kaybına da sebep olmaktadır.

Ö11: Biz konuları yetiştirmekte sıkıntı yaşıyoruz. Bu anlamda bilimin ilerlemesi, bilim tarihi başka bir ders olarak anlatılabilir.

Ö2: Benim için bilime ilgi uyandırmak adına bilimsel bilginin geçmişten günümüze gelişimi bilim insanlarının çalışmaları önemli. Ama ben ders kitaplarını bu anlamda yeterli bulmuyorum. Bazen kısa bahsedilen bilim insanlarını performans ödevi olarak da verip araştırmalarını istiyorum.

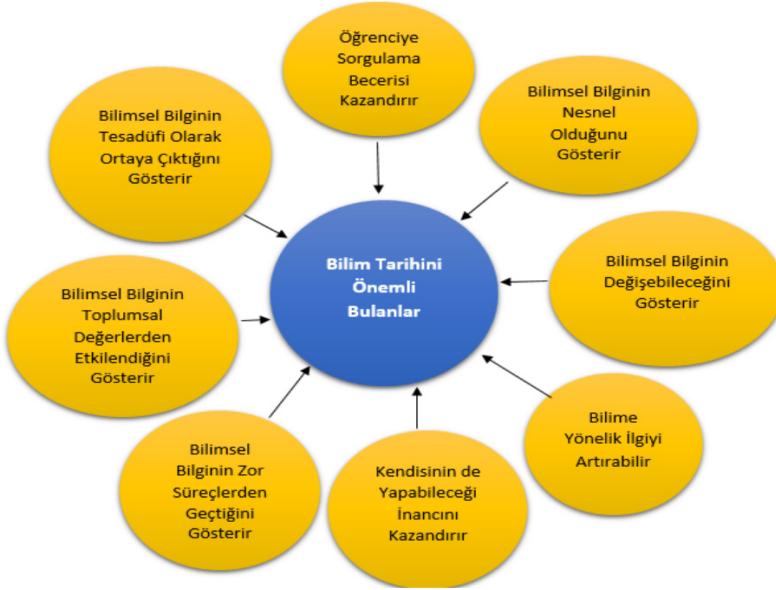
Fen bilimleri öğretmenlerinin yarısından daha fazlası derslerde bilim tarihine yer verilmesini önemli bulmaktadır. Az sayıda öğretmen ders kitabını bilim tarihine yer verilmesi açısından yeterli görürken daha yüksek oranda öğretmen ise yetersiz görmektedir. Az sayıda öğretmen bilimsel çalışmaların tarihine ilişkin farklı kaynaklarda farklı bilgilerle karşılaşılmasının, net bilginin olmamasının öğrencide kafa karıştırıcı hal aldığını düşünmektedirler. Çok az sayıda öğretmen bilimsel çalışmaların ve bilim insanlarının geçmişlerine çok fazla yer verilmesinin müfredatı yetiştirme zorunluluklarının olduklarından zaman kaybına yol açtığını ifade etmişlerdir. Yine çok az sayıda öğretmen de genel olan bilgilerin tarihlerinin verilmesini ve bilim tarihinin dersi etkilememesi açısından farklı bir ders olarak verilmesi gerektiğini düşünmektedir.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilim Tarihinin Önemini İfade Ettikleri Görüşlerine Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin bilim tarihinin önemini ifade ettikleri görüşlerine ilişkin “Bilim Tarihinin Önemi” olarak belirlenen temaya ait kodlar Şekil 6’da verilmiştir.

Şekil 6 incelendiğinde öğretmenlerin bilim tarihinin önemine yönelik “Bilimsel bilginin tesadüfi olarak ortaya çıkardığını gösterir, bilimsel bilginin değişebileceğini gösterir, bilimsel bilginin nesnel olduğunu gösterir, öğrenciye sorgulama becerisi kazandırır, öğrencilerin bilime olumlu tutum geliştirmelerini sağlar.” şeklinde görüşlere sahip oldukları görülmektedir.

Ö2: “Ben de yapabilirim.” bilinci uyandırmakta.



Şekil 6. Öğretmenlerin bilim tarihinin önemine yönelik görüşleri

Ö3: Öğrencinin bilime ilgi duymasını sağlamada bilim tarihinin önemi büyük.

Ö7: Bilimsel bir bilgi bugün için doğruysa da bile ileride değişebilir. Öğrenci bunu görmeli. Bunu da tarihsel süreç ile verilebiliriz.

Ö13: Bilim tarihi ile bilimsel bilginin değişimi çok güzel kazandırılıyor. Öğrenciler bunu rahatça kavrayıp, demek ki değişebiliyor, şeklinde yorum yapıyorlar.

Ö8: Bazı konuların geçmişine de değiniyorum. Bilimsel bilgiler nesneldir. Daha çok tesadüfi olarak elde edildiklerini bahsediyorum.

Ö9: Bir bilimsel bilginin değişebileceğini bilip sorgulayıcı bakış açısı kazanmalarını bekliyorum. Bilimsel bilgiler zaten tarihsel süreçlerle veriliyor. Bunun yanında bilimsel bilgilerin tesadüfi olarak elde edildiğine yönelik örnekler de kitaplarımızda yer alıyor.

Ö9: Mesela Newton'un gözlem sürecini kazandırma, eleştirel düşünme, karar verme becerileri gibi becerileri özümsemeleri için bilim insanlarının hayatlarına ve çalışmalarına değinmek önemli.

Ö9: Bilimsel bilgilerin tesadüfi olarak elde edildiğine yönelik örnekler de kitaplarımızda yer alıyor. Mesela köpeğiyle geziye çıkan çocuğun cırt cırt yapımı gibi.

Ö13: Geçmişte de bilimin toplumların dini baskısından bahsediliyor. Mesela kilisenin baskısı bilimsel çalışmaları etkilemiş.

Ö4: Bizim şuan küçük olarak düşündüğümüz bir bilgi bile geçmişte birçok farklı süreçten geçmiştir. Öğrencilerimizin bunun farkına varması bilime önem vermesi açısından tarihsel süreçlerden de bahsediyoruz.

Ö8: Bilim insanların nasıl süreçlerden geçtiklerini, toplumsal sorunlarla nasıl başa çıktıklarını, yılmadan çalışmalara devam edip bugüne isimlerini taşıdıklarını görüyorlar.

Fen bilimleri öğretmenlerinin yarısından daha fazlası bilimsel bilginin değişebileceğini gösterebilmek için bilim tarihinin önemli olduğunu düşünmektedir. Öğretmenlerin yarısına yakını öğrencilerin kendilerinin de bilim için bir şeyler yapabileceği inancını kazanmaları için bilim tarihinin önemli olduğunu düşünmektedir. Öğretmenlerin yarısına yakını öğrencilerin bilime ilgi duymaları, sorgulama becerisini kazanmaları açısından önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin yarısından çok daha azı bilimsel çalışmaların zor süreçler sonucu elde edildiğini, toplumsal değerlerden etkilendiğini gösterebilmek için bilim tarihini önemli bulmaktadırlar. Çok az sayıda öğretmen bilimsel çalışmaların tesadüfi olarak ortaya çıktığını, bilimsel bilginin nesnel olduğunu göstermek için bilim tarihini önemli bulmaktadırlar.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilim İnsanlarının Hayatlarına İlişkin Görüşlerine Yönelik Bulgular

Öğretmenlerin bilim insanların hayatlarına ilişkin görüşlerine yönelik “Bilim İnsanlarının Hayatları” olarak belirlenen temaya ait alt temalar ve kodlar Şekil 7’de verilmiştir.

Şekil 7 incelendiğinde bilim insanların hayatları temasına ait önemi, öğretmenin deneyimi, öğrencilerin tepkisi şeklinde alt temalara ayrılmıştır. Bilim insanların hayatlarına yer verilmesinin önemine yönelik öğretmen görüşlerine bakıldığında “Bilim insanların sahip oldukları becerileri kazanmalarına yardımcı olur ve öğrencinin ufkunu açar.” şeklinde olduğu görülmektedir. Öğretmenin deneyiminin önemli olduğunu savunanlar kategorisi incelendiğinde bu kısmı okutan, okuttuktan sonra kendilerini bilim insanının yerine koyup hayal kurmalarını ve yorum yapmalarını isteyen öğretmenler olduğu, drama veya hikâyeleştirme yaparak anlatımı zenginleştirmenin gerekli olduğunu savunanlar ve performans



Şekil 7. Öğretmenlerin ders kitaplarında bilim insanlarının hayatlarına yer verilmesine ilişkin görüşleri

ödevi verip bilim insanı hakkında daha fazla bilgi edinmelerini amaçlayan öğretmenlerin olduğu görülmektedir. Öğrencilerin tepkileri incelendiğinde bilime yönelik olumlu tutum geliştirenlerin olduğu, gereksiz görüp sıkılanların olduğu, neden Türk bilim insanının az olduğu gibi düşüncelere sahip olan öğrencilerin var olduğu ve bilime yönelik ilgisine ve merakına bağlı olarak öğrenciye göre değiştiği ifade edilmiştir.

Ö8: Bu kısımları derste mutlaka okutuyorum.

Ö2: Derste de okutuyorum. Ben bu yüzden okuduktan sonra yorum yaptırmaya çalışıyorum.

Ö3: Ben daha detaylı araştırma yapmaları ve bilimin nasıl ilerlediğini, bilim insanlarının ne zorluklardan geçip sonunda önemli başarılarla ulaşmalarını görmeleri için bu bilim insanlarını proje ödevi olarak veriyorum.

Ö4: Burada öğretmenin önemine de değinmek istiyorum. Ben bir bilim insanını anlatacağsam olabildiğince hikayeleştirmeye çalışıyorum. Drama yaptırıyorum. Direk bilgi değil de böyle eğlenceli hale getirmeye çalışıyorum.

Ö11: Öğrencilere sıkılmalarının önüne geçecek şekilde çizgi film, animasyon tarzı anlatıp daha eğlenceli hale getiriyorum.

Ö1: Bence bu kısımlar, öğrencilerin ufuklarını açmakta.

Ö4: Öğrenci bir bilimsel bilginin nasıl evrelerden geçtiğini görüp değerli olduğunu fark etmeli ve kendisini de bilim insanı gibi düşünüp beklenen becerileri kazanmasını sağlamak için bilim tarihi önemli.

Ö17: Bilim insanlarının içinde Türk çok fazla olmadığını farkına varıp, “Biz niye bulamadık?” gibi tepkiler alıyorum.

Ö13: Bilim insanlarına da yer verilmekte. Fakat öğrencide ne işime yarayacak mantığı var. Duyarsızlık var, değer verilmiyor.

Ö12: Bazı öğrenciler ilgilirken bazı öğrenciler sıkılıyor. Bilim tarihine bakış açısı öğrenciye göre değişir.

Ö18: Öğrencilerin tepkileri çok güzel. Kendileri de bilimsel çalışma yapabilecekleri düşüncesine sahip öğrenciler bile çıkabiliyor. Bilim tarihi öğrencilerde olumlu etki bırakıyor.

Fen bilimleri öğretmenlerinin tamamına yakını derste bilim tarihine ilişkin bölümleri okuttuğunu ifade etmiştir. Öğretmenlerin yarısından fazlası bu kısımları okuttuktan sonra yorum yapmalarını, kendilerinin bu bilim insanlarının yerinde olsa neler yapabileceklerini sorduklarını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin yarısının bilim insanlarının hayatlarını, bilimsel çalışmaların tarihsel süreçlerini, öğrencilere performans ödevi olarak verip araştırmalarını istediklerini belirtmişlerdir. Az sayıda öğretmen ise öğretmenin deneyiminin bilim tarihinin verilmesi açısından önemli olduğunu, anlatımı (drama, hikayeleştirme, animasyonla sunma gibi) zenginleştirmesinin gerekli olduğunu düşünmektedir. Az sayıda fen bilimleri öğretmeni de öğrencilerin ufuklarının açılması, bilim insanlarının sahip oldukları becerileri kazanabilmeleri açısından bilim tarihini önemli bulmaktadırlar.

Fen bilimleri öğretmenlerinin yarısı, öğrencilerin bilim insanlarının hayatlarına yer verilmesine yönelik olarak Türk bilim insanlarının sayıca çok az olmasının nedenin sorguladıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin yarısına yakını bilim insanlarının hayatlarına yer verilmesine yönelik tepkinin öğrenciden öğrenciye farklılık gösterdiğini ifade etmişlerdir. Burada bilim insanlarının hayatlarını önemle dinleyen, araştırma yapan öğrencilerin sayısının çok az olduğunu, genel olarak öğrencilerin sıkıldığını belirtmişlerdir. Öğretmenlerin yarısından daha azı, öğrencilerinin bilim insanlarının hayatlarını öğrendiklerinde bilime yönelik olumlu tutum geliştirdiklerini belirtmiştir. Az sayıda öğretmen ise öğrencilerinin, bilim insanlarının hayatlarına yer verilmesini gereksiz bulduklarını belirtmiştir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma kapsamında öğretmenlerin bilimin doğası ve bilim tarihine yönelik görüşleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Şekil 1'deki bulgulara göre öğretmenler, bilimin tanımına yönelik genel olarak bilimsel bilgi elde etme süreci, bilimsel yöntemler veya gözlem ve deneysel çalışmalar sonucu bilgi üretme şeklinde görüş bildirirken yalnız bir öğretmen bilimin sürekli gelişmesinden dolayı kesin bir tanımının yapılamayacağını belirtmiştir. Öğretmenler bilim ile ilgili genel bir düşünceye sahiptirler. Bunun nedeni olarak fen bilimleri dersinin bilim ile iç içe olması düşünülebilir. Aslan, Yalçın ve Taşar (2009) çalışmalarında fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin tanımına ilişkin yetersiz görüşlerinin varlığını tespit etmişlerdir.

Şekil 2'deki bulgulara göre fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel bilgi tanımlamaları daha çok bilimsel çalışmalar sonucu ispatlanmış bilgiler şeklindedir. Şekil 3'teki bulgular incelendiğinde öğretmenlerin daha çok atom ve periyodik tablo konuları ile bilimsel bilginin değişebilirliği çıkarımında bulunulabileceğini düşünmektedirler. Bunun nedeni mülakatların gerçekleştirildiği tarihe yakın bir zamanda bu konuları anlatmış ve o anda da bu konular akıllarına gelmiş olabilir. Ayrıca fen bilimleri dersinin en önemli konularından olmalarından ve tarihsel süreçte pek çok değişimi barındırmalarından kaynaklı olarak bu örnekleri vermiş oldukları düşünülebilir. Şekil 4'teki bulgular incelendiğinde, öğretmenlerin görüşlerine göre daha çok nesnel olarak ifade edilen bilimsel bilginin, bilim insanlarının gözlemlerinden etkilenmesinden dolayı öznel olabileceğini ifade edenler de mevcuttur. Araştırmanın bu bulgusu Aslan, Yalçın ve Taşar (2009) çalışma bulguları ile paralellik göstermektedir. Burada öğretmenlerin büyük çoğunluğu bilimsel bilginin öznel olduğunun yanı sıra ortaya çıkmış olduğu kültür ile dini inançlardan da etkilenebileceğini ifade etmişlerdir. Doğan-Bora (2005) ortaöğretim ders kitaplarında yakın bir tarihe kadar bilimsel bilginin nesnellğine vurgu yapıldığını belirtmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenler de hâla ders kitaplardan edinmiş oldukları doğru olmayan bu bilgilere sahip olabilirler. Bunun yanı sıra eğitim fakültelerinde görevli öğretim elemanları kavram yanılgısına sahip olabilir ve bu kavram yanılgısını öğretmen adaylarına da aktarmış olabilirler (Doğan-Bora, 2005). Bu sonuç Köseoğlu, Tümay ve Üstün (2010)'un araştırma sonuçlarıyla aynı paralelliktedir.

Şekil 4'teki bulgulara göre bilimsel bilginin değişebilirliğini sadece bir öğretmen hariç diğer öğretmenler dile getirmiştir. Bu sonuç alan yazında bazı çalışmaların sonuçlarıyla da benzerlik göstermektedir (Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009; Doğan-Bora, 2005; Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican ve Aslan, 2011; Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2010; Yakmacı, 1998). Bilimsel bilginin geçmişten günümüze geçirdiği evrelerin yani bilim tarihinin derslerde bahsedilmesinin bilimsel bilginin değişe-

bilirliğini öğrenciye kazandırmak için önemli olduğunu birçok öğretmen dile getirmiştir. Fen bilimleri öğretim programında birçok bilimsel bilginin tarihine yer verildiği görölmektedir. Bu noktada Fen bilimleri dersini yürüten Fen Bilimleri öğretmenlerinin bilimsel bilginin değişebilir olduğu çıkarımına kendilerinin de varabileceği düşünölebilir. Ayrıca teknolojinin sürekli gelişmesi ile öğretmenlerin de gerek internet gerek ise de televizyonlar aracılığı ile gündemi yakından takip etmeleri bilimsel bilgilerin zamanla değişebileceği algısına varmış olabilecekleri düşünölebilir. Bunun yanında bilim insanların hayatlarının ve çalışmalarının ders kitabında yer almasını birçok öğretmen gerekli bulurken birkaç öğretmen zaman kaybına sebep olduğunu ve farklı bir ders olarak bilim tarihi eğitimi verilebileceği önerisinde bulundu. Bu bulgular dikkate alınarak öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik sınırlı bilgiye sahip oldukları görölmektedir. Bu anlamda bazı öğretmenlerin kavram yanılığları olduğu da söylenebilir.

Şekil 4'teki bulgular incelendiğinde öğretmenlerin az sayıda da olsa bilimsel bilginin değişmezliğini düşünmektedir. Öğretmenlerin yarısının bilimsel bilginin nesnel olduğunu ifade etmiştir. Öğretmenlerin az bir oranının bilimsel bilginin toplumsal değerlerden etkilendiğini ifade etmiştir. Bilimsel bilginin deneyselliğini sadece bir öğretmen ifade etmiştir. Öğretmenlerin az bir oranı gözlem ve çıkarıma değinmiştir. Bilimsel bilginin hayal gücü içerdiğini ise az sayıda öğretmen dile getirmiştir. Araştırmanın bu bulgularına göre öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik sınırlı bilgilere sahip oldukları görölmüştür. Literatür incelendiğinde bilimin doğasına yönelik sonuçların bazı çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik gösterdiği görölmektedir (Bayır, 2014; Lederman, 1992; Küçük, 2006). Şekil 5'e göre bilim tarihine yönelik görüşler incelendiğinde ise öğretmenlerin büyük çoğunluğunun olumlu düşünceye sahip oldukları görölmüştür. Öğretmenler genel olarak bilim tarihini önemli bulmakta fakat ders kitaplarını bu açıdan yeterli bulmamaktadır. Müfredatı yetiştirme kaygılarının olmalarından dolayı çok az sayıda da olsa bazı öğretmenler bilim tarihini zaman kaybı olarak görmektedir. Bilim tarihi verilirken net bilgilerin verilmesi, kaynaklar arasında bilgi farklılıklarına dikkat edilmesini bazı öğretmenler dile getirmişlerdir. Bunun nedeni olarak da bazı bilimsel gelişmelerin ve bilim insanların hayatlarına ilişkin tam tarihlerin bilinmemesinden kaynaklanmaktadır. Fakat öğrencide kafa karışıklığı oluşturmamak ve bilime yönelik ön yargı oluşturmalarını önlemek amacıyla bu duruma dikkat etmek gereklidir.

Şekil 6 ve 7'deki bulgular incelendiğinde bireyleri bilimsel okuryazar olarak yetiştirmek için bilimin doğası öğretimine önem verilmelidir. Bilim tarihine derslerde yer vermek bilimsel bilginin değiştiiğini, kültürün dini inançlardan etkilendiğini ve öznel olduğunu öğrenciye kazandırmak için kullanılmalıdır (İnce ve Özgelen, 2018; Soslu, 2016). Fakat öğrenciye direkt bilgi okutmak yerine drama, animasyon, çizgi film gibi farklı etkinliklerle sunulması öğrencilerin sıkılmasının önüne geçip eğlenerek dersi dinlemesini sağlar. Aynı şekilde bir problemin nasıl tespit edildi-

ği, bilimsel çalışmaların nasıl yapıldığını, bilim insanlarının da bizler gibi insan olduğunu, doğaüstü güçleri olmadığını, birçok zorluğa rağmen pes etmeyip toplum yararına çalışmalarını başarıyla sonuçlandırdıklarını görmelerini sağlar (Çepni, Ayvaci ve Bacanak, 2012). Burada öğrencinin merakı, ilgisi önemli fakat ilgisi olmayan öğrencilerde ilgi uyandırmak biraz da öğretmenlerin işidir. Bu anlamda öğretmenin deneyimi, donanımı önemlidir. Dersin öğretmen tarafından zenginleştirilmesi ile öğrencinin bilime ilgi duyması sağlanabilir ve bu alanlarda nitelikli bireyler yetiştirilmesi yolu açılır (Polat, 2018).

Şekil 7'deki bulgular incelendiğinde bilim insanlarının hayatlarının ve çalışmalarının ders kitabında yer almasını birçok öğretmen gerekli görürken, öğretmenlerin büyük çoğunluğu öğrencilerine bu kısımları okutup kendilerini bu bilim insanının yerine koyup hayal kurmalarını istediğini dile getirmiştir. Bazı öğretmenler sadece çalışmaya odaklanılması gerektiğini düşünmektedirler. Bazı öğretmenler ise öğrencilerin daha fazla bilgi edinip araştırma becerisini geliştirmeleri için proje ödevi olarak verdiğini belirtmiştir. Ayrıca burada bilim insanlarının da bizler gibi insan olduğu fakat gözlem gibi bazı becerilerin gelişmiş olduğunu görmelerini amaçlamaktadırlar. Öğretmenler genel olarak bilim tarihinin önemli olduğu bilincindedirler. Klopfer ve Cooley (1963), Şeref-Güryuva (2019) ve Doruk (2018) bilim tarihinin, bilimin doğasına yönelik görüşlerin olumlu yönde değişmesine bir etkisi olduğunu belirtmiştir. Mıhladız ve Doğan (2017) öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin algılarının daha çok bilim tarihinden oluştuğunu belirtmişlerdir. Kaya (2007) ise bazı araştırmacıların bilimin doğasının öğrenciye kazandırılması için bilim tarihinin öğretilmesi gerektiğini ifade ettiklerini belirtmiştir.

Şekil 7'deki bulgular incelendiğinde öğretmenler bilim tarihine yönelik öğrencilerin tepkilerinin genel olarak kişiye göre değiştiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin bazıları bilimsel bilginin tarihini değil de bugünkü haline odaklanmaktalar. Bilim tarihinin bazı öğrencilere sıkıcı gelmesinin yanı sıra bazı öğrenciler "Ne gerek var buna?" şeklinde tepki verdikleri de belirtilmiştir. Öğrencilerin bazılarının "Neden Türk bilim insanı az?" gibi tepkiler vererek kendilerinin bir şeyler yapabileceğini düşünüp motive oldukları belirtilmiştir. Derse ilgili olan ve meraklı öğrenciler bilim tarihini eğlenceli bulmaktadırlar. Mathews (1994) ise çalışmasında bilim insanlarının hayatlarına yer vermenin önemli olduğunu, dersi ilginç hale getirerek öğrencilerin ilgisini çektiğini belirtmiştir. Fakat çalışma kapsamında öğrencilerin bilime ilgisizliği birçok öğretmen tarafından dile getirilmiştir. Bu noktada toplumda bilime yönelik olumsuz bir algının var olmasının öğrencilerin de bu durumdan etkilendiği düşünülebilir.

Doğan vd. (2011) çalışmaları sonucunda etkili düzenlenen hizmet içi eğitim kurslarının bilimin doğasına yönelik görüşlerinin olumlu yönde katkıda bulunduğunu ifade etmişlerdir. Bu noktada öğretmenlerin bilimin doğasına yönelik kavram

yanılgılarını düzeltmek ve bilimin doğasına yönelik bilgi sahibi olmalarını sağlamak için hizmet içi eğitim verilebilir. Aynı şekilde öğretmen adaylarının da bilimin doğasına yönelik kavram yanılgılarının önüne geçmek için hizmet öncesi eğitimde bilimin doğasına yönelik eğitime önem verilmelidir. Sadece fen bilimleri öğretmenleri değil diğer branş öğretmenlerinin de bilimin doğasına yönelik eğitimlerine önem verilmelidir. Bilimin doğası öğrencilere kazandırılmaya çalışılırken disiplinler arası etkinlikler hazırlanabilir. Ayrıca hizmet öncesi dönemde bilimin doğasının öğretimine yönelik verilen derslere ağırlık verilerek bu derslerde farklı etkinliklere yer verilebilir. Bilimin doğası üzerine çalışma yapacak araştırmacılara yönelik olarak fen bilimleri ve farklı branşlardaki öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik deneysel çalışmalar yapılması önerilebilir.

Öğretmenlerin bilim tarihine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri için hizmet öncesi eğitime önem verilmelidir. Ayrıca hizmet içi eğitimler de verilerek bilim tarihine olumsuz bakış açısına sahip öğretmenlerin olumlu bakış açısı kazanmaları sağlanabilir. Bazı konularda (periyodik cetvel gibi) bilim tarihine yönelik net bilgilerin olmayışı öğrencilerin kafa karışıklığına sebep olmaması için ders kitapları gözden geçirilmelidir. Öğrencilerin daha çok ilgilerini çekmek ve bilime olumlu tutum geliştirmek amacıyla ders kitaplarında Türk bilim insanlarına daha çok yer verilmelidir. Öğrencilerin bilim tarihine olumlu tutum geliştirmeleri ve ilgilerini çekmek için anlatımın zenginleştirilmesine ilişkin, öğretmenlere eğitimler verilebilir. Ders içinde çok fazla zaman ayırlamamasından kaynaklı olarak bilim tarihi ve bilimin doğası ayrı bir ders olarak okutulabilir. Ayrıca bilim tarihi üzerine çalışma yapacak araştırmacılara yönelik olarak Fen bilimleri ve farklı branşlardaki öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik deneysel çalışmalar yapılması önerilebilir.

KAYNAKÇA

- 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.
- Abd-El-Khalick, F. (2001). Embedding nature of science instruction in preservice elementary science courses: abandoning scientism, but... *Journal of Science Teacher Education*, 12(3), 215-233.
- Allchin, D., Andersen, H. M. & Nielsen, K. (2014). Complementary approaches to teaching nature of science: Integrating student inquiry, historical cases, and contemporary cases in classroom practice. *Science Education*, 98(3), 461-486.
- American Association For The Advancement of Science (AAAS). (1990). *Science for All Americans. Benchmarks for Scientific Literacy*. Newyork: Oxford University Press.
- American Association for The Advancement of Science [AAAS] (2015). *Project 2061 Report*. New York: Oxford University Press.
- Aslan, O., Yalçın, N. & Taşar, M. F. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1-8.
- Ayvacı, H. Ş. & Akdemir, E. (2017). Bilimin doğası alanında 2013 yılından itibaren yayımlanmış tezlerin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 1178-1218.
- Ayvacı, H. Ş. & Er-Nas, S. (2012). Yeni yapılandırılmış çoklu birleştirilmiş yöntemle bilimin doğasının unsurlarını öğretmeye yönelik pilot bir çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 103-121.
- Ayvacı, H. Ş. & Özбек, D. (2015). Fen teknoloji topluluğu ders kapsamında yapılan uygulamaların fen bilimleri

- öğretmen adaylarının bilimin doğası algılarına etkisi. *Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 93-108.
- Başkan-Takaoğlu, Z. (2018). Lise öğrencilerinin bilim tarihi hakkındaki bilgi düzeyleri. *Mavi Atlas*, 6(1), 349-370.
- Bayır, E. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğasına ilişkin görüşleri: bilişsel harita örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1419-1436.
- Bilen, K. (2012). Bilimin doğası dersinde örnek bir uygulama: kart değişim oyunu / Fen dersinin doğasında örnek bir uygulama: oyun kartı değişimi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 173-185.
- Briscoe, C. (1991). The dynamic interactions among beliefs, role metaphors and teaching practices. A case study of teacher change. *Science Education*, 75(2), 185-99.
- Çepni, S., Ayvaci, H. Ş. & Bacanak, A. (2012). Bilim teknoloji toplum ve sosyal değişim. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. (2014). Araştırma ve proje çalışmalarına giriş. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K. & Arslan, O. (2011). Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi: hizmetiçi eğitim programının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 127-139.
- Doruk, O. (2018). Bilim tarihi temelli fen öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik tutumlarına ve bilimin doğası inanışlarına etkisi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Driver, R., Leach, J. & Millar, R. (1996). *Young people's images of science*. McGraw-Hill Education (UK).
- Gallagher, J.J. (1991). Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and beliefs about the philosophy of science. *Science Education*, 75(1), 121-133.
- İnce, K. ve Özgelen, S. (2015). Bilimin doğası alanında son 10 yılda yapılan çalışmaların farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (2), 447-468.
- Kahyaoğlu, E. (2004). Turkish preservice science teachers' views on STS: characteristics of scientists' work (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaya, A. (2007). Fen eğitiminde bilim tarihi destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim doğasına ilişkin görüşlerine etkisinin değerlendirilmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kaya, V. H., Afacan, Ö., Polat, D. & Urtekin, A. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilim insanı ve bilimsel bilgi hakkındaki görüşleri (Kırşehir ili örneği). *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 305-325.
- Kaya, M. & Bacanak, A. (2013). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının düşünceleri: fen okuryazarı birey yetiştirmede öğretmenin yeri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 209-228.
- Kibar-Kavak, G. (2008). Öğrencilerin bilime ve bilim insanına yönelik tutumlarını ve imajlarını etkileyen faktörler (Yayınlanmamış doktora tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Klopfer, L. E. & Cooley, W. W. (1963). The history of science cases for high schools in the development of student understanding of science and scientists: A report on the HOSG instruction project. *Journal of Research in Science Teaching*, 1(1), 33-47.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Küçük, M. (2006). Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Laçın-Şimşek, C. (2009). Fen ve teknoloji dersi öğretim programları ve kitapları bilim tarihinden ne kadar ve nasıl yararlanıyor?. *İlköğretim Online*, 8(1), 129-145.
- Leblebicioğlu, G., Metin, D. & Yardımcı, E. (2012). Bilim danışmanlığı eğitiminin fen ve matematik alanları öğretmenlerinin bilimin doğasını tanımalarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 57-70.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: a review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331-359.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. & Schwartz, R. (2002). Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497-521.
- Matthews, M.R. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*, Routledge, New York.
- Mıhladı, G. & Doğan, A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 380-395.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB](2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve

8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB](2018). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- National Research Council. [NRC] (1996). National science education standards, Washington, DC: National Academic Press.
- Özden, M. & Cavlazoğlu, B. (2015). İlköğretim fen dersi öğretim programlarında bilimin doğası: 2005 ve 2013 programlarının incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 3(2), 40-65.
- Özgelen, S. (2013). Bilimin doğası ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(2), 711-736.
- Polat, M. (2018). Bilimin doğası hakkındaki görüşlerin kısa hikâyeler yöntemiyle değerlendirilmesi: Fen bilgisi öğretmen adayları örneği. *Maarif Mektepleri Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 19-35.
- Schwartz, R. S. & Lederman, N. G. (2002). "It's the nature of the beast": the influence of knowledge and intentions on learning and teaching nature of science. *Journal Of Research In Science Teaching*, 39(3), 205-236.
- Soslu, Ö. (2016). Fen eğitiminde bilimin doğasını anlama üzerine bir değerlendirme. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 90-100.
- Şeref-Gürjuva, S. (2019). Bilim tarihinin biyoloji dersine entegrasyonunun öğrencilerin bilimin doğası anlayışları ve biyoloji dersine karşı tutumlarına etkisi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Uluçınar-Sağır, Ş. & Kılıç, Z. (2013). İlköğretim Öğrencilerinin Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerine Bilimsel Tartışma Odaklı Öğretimin Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 308-318.
- Uzun, S., Bütüner, S. Ö. & Yiğit, N. (2010). 1999-2007 TIMSS fen bilimleri ve matematik sonuçlarının karşılaştırılması: sınavda en başarılı ilk beş ülke-türkiye örneği. *İlköğretim Online*, 9(3), 1174-1188.
- Yakmacı, B. (1998). Science (biology, chemistry and physics) teachers' views on the nature of science as a dimension of scientific literacy (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Boğaziçi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.



OPINIONS OF SCIENCE TEACHERS ON NATURE OF SCIENCE AND HISTORY OF SCIENCE

EXTENDED ABSTRACT:

Statement of Problem

Countries participate in international exams in order to determine the progress of their students. Exam results provide ideas for students' preparation for their future. In addition, they provide the opportunity to evaluate the current education programs (Uzun et al. 2010). Generally speaking, the results reveal that our country is not in a very good condition. From this, it is understood that students do not have the expected level of knowledge of the nature of science, they cannot develop their skills at the expected level, and they are not at a sufficient level in terms of access to correct information. The reason for these results is that Science teachers are not at the desired level (Briscoe, 1991; Gallagher, 1991) and it is thought that teachers have a large share in students' inadequacies (Bilen, 2012; Özgelen, 2013).

When the literature is examined, the nature of science and the history of science

ce have been the subject of many studies from 2004 until today (Ayvacı & Akdemir, 2017; Ayvacı & Er Nas, 2012; Ayvacı & Özbek, 2015; Chairman Takaoğlu, 2018; Bilen, 2012; Kaya et al. 2013; Köseoğlu et al. 2012; Leblebicioğlu et al. 2012; Özden and Cavlazoğlu, 2015; Özgelen, 2012; Tümay & Budak, 2008; Uluçınar Sağır & Kılıç, 2013; Unat, 2008). When these studies are examined closely, it is striking that teachers and teacher candidates have misconceptions about the nature of science and the history of science in general. In this sense, science teachers' views on the nature of science and the history of science have been a matter of curiosity and it was deemed necessary to study in this sense. Science teachers' views on both the nature of science and the history of science constitute the main research problem of the research. In the study, it was found important to focus on the reactions of the students to the history of science and their views on the history of science in the textbooks, especially in the eyes of the science teachers. Science history should be used to gain the nature of science and many studies should be done in this sense. The history of science should be included in the lessons, and the student should see how scientific knowledge goes through processes and progress and grow up with the skills that a scientist has. In this respect, teachers' opinions should be obtained, and they should make suggestions. Therefore, the aim of this study is to determine the views of Science teachers regarding the nature of science and history of science

Method

The research was conducted according to the case study method in order to obtain in-depth information about the nature of science and the opinions of science teachers on the history of science. The study was carried out with 18 Science teachers, 7 of which were male and 11 females, working in 7 secondary schools in different districts of a province in the Black Sea Region in the 2019-2020 academic year. In this study, semi-structured interview was preferred. Content analysis was used in the analysis of the data obtained from the study.

Findings

There are two categories related to the Science Teachers' Knowledge of Science theme: Definition of Science, Features of Science. According to Figure 1, the science of teachers is "Scientific facts community, producing proven knowledge, researching whole, no definitive definition." It is seen that they define. When the opinions of the teachers are analyzed, "Science gives birth to technology, curiosity is important for science, it makes life easier, it is objective, and it is not abstract." Expressions such as were obtained.

The category of the definition of scientific information on the theme of their views on Scientific Information was determined. According to Figure 2, the scien-

tific knowledge of the teachers will be obtained by using "Experimental methods, contributing to the development of technology, information obtained as a result of science, knowledge that can be proved." It is seen as expressed.

Those who stated that scientific knowledge related to the theme of Science Teachers in the Conclusion that Scientific Knowledge Can Change can be changed have been identified. According to Figure 3, teachers gave examples of "Space studies, mass definition, telescope, planets, periodic table, cell and atom" that scientific knowledge could change.

The nature of science category was created under the theme of Science Teachers' Science Nature Knowledge. According to Figure 4, those who defend that scientific knowledge has a subjective dimension, those who express that scientific knowledge is influenced by social values, those who refer to observation and inference, those who emphasize the empirical dimension of scientific knowledge, those who emphasize that scientific knowledge can change, those who express that scientific knowledge is objective, those who defend that scientific knowledge is based on imagination, and It is seen that there are those who state that scientific knowledge will not change.

The category named as teachers 'views on the history of science belonging to the theme of science teachers' views on the History of Science was determined. When Figure 5 is examined, it is categorized as those who find the history of science important, those who think it causes confusion in the student, those who emphasize that it causes loss of time, those who find textbooks sufficient and those who do not, those who find it important to give only general information (such as the development of the telescope), and those who argue that it should be given as another lesson.

The category named as the ones who found the history of science as important regarding the theme of science teachers' views on the Importance of the History of Science was determined. When Figure 6 is analyzed, the importance of science history of teachers is "It shows that scientific knowledge has come about by chance, shows that scientific knowledge can change, shows that scientific knowledge is objective, gives students questioning skills, enables students to develop a positive attitude to science." They appear to have views.

Three categories have been determined on the subject of science teachers' views on Scientists' Lives: Advocates of Teachers' Experience is Important, Students' Response, Importance. When Figure 7 is examined, the opinions of scientists about their lives are divided into categories as the importance of the teacher, the reaction of the students. Looking at the opinions of teachers about the importance

of including scientists' lives, "It helps scientists to acquire the skills they have and opens the horizon of the student." It appears to be. When the category of advocates who argue that the experience of the teacher is important is examined, there are teachers who read this part and who want to enrich the narrative by making drama or storytelling, and those who aim to learn more about the scientist, who want to enrich the narrative by drama or storytelling seen. When the students' responses are examined, it is stated that there are students who develop positive attitudes towards science, there are those who think unnecessary and get bored, why Turkish scientists have few thoughts, and change according to the students depending on their interest and curiosity towards science.

Discussion and Conclusion

Considering the answers given by teachers to the definition of science, while the process of obtaining scientific knowledge is generally in the form of producing information as a result of scientific methods or observation and experimental studies, a teacher stated that a definite definition cannot be made due to the continuous development of science. Teachers have a general idea about science.

According to the findings, the scientific knowledge definition of the science teachers is mostly in the form of information proved by scientific studies. There are also those who state that scientific knowledge, which is more objectively expressed according to the opinions of teachers, may be subjective due to the influence of scientists' observations. This finding of the study Aslan et al. (2009) is in line with their studies. Here, most of the teachers stated that scientific knowledge is not only subjective but can also be influenced by the culture and religious beliefs it has emerged from. Doğan Bora (2005) stated that until recently, the objectivity of scientific knowledge was emphasized in secondary school textbooks. Teachers participating in the research may still have this inaccurate information they have obtained from textbooks. In addition, lecturers working in education faculties may have misconceptions and may have conveyed this misconception to prospective teachers (Doğan Bora, 2005). This result is in line with the research results of Köseoğlu, Tümay and Üstün (2010).

Except only one teacher, other teachers expressed the interchangeability of scientific knowledge. This result is similar to the results of some studies in the literature (Aslan et al. 2009; Doğan Bora, 2005; Doğan et al. 2011; Köseoğlu et al., 2010; Yakmacı, 1998). Many teachers have expressed that the stages of scientific knowledge, from the past to the present, that the history of science is mentioned in the lessons is important for gaining students the interchangeability of scientific knowledge. It is seen that the history of many scientific information is included in the science curriculum. At this point, it can be thought that Science teachers who

carry out the science course can also make the conclusion that scientific knowledge is changeable. In addition, with the continuous development of technology, it can be thought that teachers may have perceived that scientific information may change over time by closely following the agenda both through the internet and televisions. In addition, while many teachers found it necessary to include scientists' lives and studies in the textbook, several teachers suggested that they lost time and that science history education could be given as a different subject. Teachers have limited knowledge of the nature of science. In this sense, it can be said that some teachers have misconceptions.

While many teachers deemed it necessary for scientists to take their lives and studies in the textbook, the majority of the teachers stated that they wanted them to read these parts and put themselves in the place of this scientist and dream. While some teachers think that only focus should be on the study, some teachers stated that besides learning more information and developing their research skills, scientists also gave project assignments to see that people are human like us, but some skills such as observation developed. Teachers are generally aware that the history of science is important. Klopfer and Cooley (1963) stated that the history of science had an impact on the positive change of students' views on the nature of science. Mıhladı and Doğan (2016) stated that pre-service teachers' perceptions of the nature of science mostly consisted of the history of science. Kaya (2007) stated that some researchers stated that the history of science should be taught in order to gain the nature of science to the student.

They stated that the reactions of the students towards the history of science generally vary according to the individual. Some of the students focus on their current state, not the history of scientific knowledge. In addition to the boring history of science to some students, some students say, "What do you need it for?" It was stated that they reacted in the form of. Some of the students were asked, "Why are Turkish scientists few?" It was stated that they were motivated by thinking that they could do something. Curious and interested students find the history of science fun. In his study, Mathews (1994) stated that it is important to include the lives of scientists, making the course interesting and attracting the attention of students. However, students' lack of interest in science was expressed by many teachers. At this point, it can be thought that the presence of a negative perception of science in society is affected by this situation.

It was seen that the teachers whose opinions were taken possess limited information about the nature of science. When the literature is examined, it is seen that the results regarding the nature of science are similar to the results of some studies (Bayır, 2014; Küçük, 2006; Lederman, 1992). When the views on the history of science were examined, it was seen that the majority of teachers had positive thoughts.

In order to educate individuals as scientific literate, importance should be attached to teaching nature of science. Including the history of science in lessons should be used to gain students that scientific knowledge has changed, culture is influenced by religious beliefs and is subjective (İnce & Özgelen, 2018; Soslu, 2016). However, instead of teaching the student with direct information, presenting it with different activities such as drama, animation, and cartoons prevents students from getting bored and having fun and listen to the lesson. Likewise, it enables them to see how a problem is detected, how scientific studies are carried out, scientists are human beings like us, they do not have supernatural powers, they do not give up despite the many difficulties and they have successfully completed their studies for the benefit of society (Çepni et al. 2012). The curiosity and interest of the students are important here, but it is also the job of teachers to arouse interest in students who do not. In this sense, the experience and equipment of the teacher are important. By enriching the course by the teacher, the student can be interested in science and the way of raising qualified individuals in these fields is opened (Polat, 2018).

Keywords: *Science education, Science teaching, Nature of science, History of science.*



