



**FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE KULLANILAN
BİLİM TARİHİ TEMELLİ ÇALIŞMALARIN
META-SENTEZ İLE İNCELENMESİ**

Özge UZUN

Yüksek Lisans Tezi

Matematik ve Fen Eğitimi Ana Bilim Dalı

2022

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE KULLANILAN BİLİM TARİHİ TEMELLİ
ÇALIŞMALARIN META-SENTEZ İLE İNCELENMESİ**

(Examination of Science History-Based Studies Used in Science Education by Meta-Synthesis.)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özge UZUN

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Esra GEÇİKLİ

Erzurum

Eylül, 2022

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Özge Uzun tarafından hazırlanan “Fen bilimleri eğitiminde kullanılan bilim tarihi temelli çalışmaların meta-sentez ile incelenmesi” başlıklı çalışması 02 / 09 / 2022 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Fen Bilimler Eğitimi Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Fatma AĞGÜLYALÇIN

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Esra GEÇİKLİ

Atatürk Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Sabriye SEVEN

Atatürk Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

.... / / 202..

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Adnan KÜÇÜKOĞLU

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek lisans Tezi olarak sunduğum “Fen bilimleri eğitimde kullanılan bilim tarihi temelli çalışmaların meta-sentez ile incelenmesi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

02 / 09 / 2022

Özge UZUN

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince deneyimlerini benimle paylaşan ve desteğini esirgemeyen kıymetli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Esra GEÇİKLİ'ye,

Tezimin başlangıcından sonuna kadar tecrübelerini ve yardımlarını eksik etmeyen değerli hocam Doç. Dr. Yasemin TAŞ'a,

Tez jüriliğimi yaparak önemli katkılarını sunan saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Sabriye SEVEN ve Prof. Dr. Fatma AĞGÜL YALÇIN'a

Yüksek lisans yolculuğumda bana eşlik eden ve her daim yardımcı olan sevgili arkadaşlarım Çiğdem KORAN ve Emre AK'a

Bu süreçte maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen ve bana sonuna kadar güvenen canım aileme

TEŞEKKÜR EDERİM.

Özge UZUN

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE KULLANILAN BİLİM TARİHİ TEMELLİ ÇALIŞMALARIN META-SENTEZ İLE İNCELENMESİ

Özge UZUN

Eylül 2022, 105 Sayfa

Amaç: Çalışmanın amacı fen eğitiminde bilim tarihi temelli çalışmaların genel görüntüsünü meta-sentez yöntemiyle ortaya koymaktır.

Yöntem: Çalışmanın yöntemi meta-sentez yöntemidir. Belirlenen anahtar kelimelerle YÖK Ulusal Tez Arama Merkezi, TÜBİTAK, ULAKBİM, Google Akademik ve Dergi Park veri tabanlarında yer alan yurt içi kaynaklardaki tez ve makaleler incelenerek toplamda 47 çalışmaya ulaşılmıştır. İncelenen çalışmalar 2006-2021 yılları arasını kapsamaktadır. Bilim tarihi temelli çalışmalar yayın yılı ve yayın türü, amaç, yöntem, örneklem grubu, veri toplama aracı, sonuç ve öneriler çerçevesinde incelenmiştir.

Bulgular: Çalışmaların yıllara göre dağılımı incelendiğinde en fazla çalışmanın 2021 yılında yapıldığı, en çok tercih edilen yayın türünün ise makale olduğu görülmüştür. Bilim tarihi temelli çalışmalarda bilimin doğasına yönelik etkilerin incelendiği çalışmaların yoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. İncelenen çalışmalarda nitel ve nicel yöntemlere daha fazla yer verilmiş olup nitel yöntemlerden doküman analizi, nicel yöntemlerden ise deneysel çalışmalar diğerlerine göre daha fazla tercih edilmiştir. Çalışmalar örneklem grubuna göre incelendiğinde ortaokul öğrencileri ve öğretmen adayları ile yapılan çalışmalara daha fazla yer verildiği görülmüştür. Öğretmenlerin yer aldığı çalışma gruplarının sayısının ise daha az olduğu dikkat çekmektedir. Veri toplama araçlarından en fazla doküman incelemesine yer verilmiş olup ağırlıklı olarak ders kitapları incelenmiştir. Bilim tarihi temelli deneysel çalışmalarda en fazla bilimin doğasına yönelik etki incelenmiş, çalışmaların genellikle olumlu yönde etki ettiği ifade edilmiştir. Çalışmalarda sunulan öneriler irdelendiğinde ise önerilerin daha çok araştırmacılara yönelik yapıldığı görülmüştür. Özellikle çalışmaların farklı değişkenler açısından incelenmesi ve farklı örneklem gruplarına uygulanması en fazla yer verilen öneriler olmuştur.

Sonuçlar: Bilim tarihi temelli çalışmalara son yıllarda daha fazla ağırlık verildiği ifade edilebilir. Özellikle 2017-2021 yılları arasındaki araştırmalarda artış meydana gelmiştir. Çalışmaların yayın türüne bakıldığında doktora tezlerine yalnızca bir çalışmada ulaşılmıştır. Bu nedenle doktora tezlerinde bilim tarihi temelli çalışmalarda daha fazla yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Amaçlarına yönelik özellikle duyuşsal alanda yapılan çalışmaların ve durum tespitine yönelik çalışmaların sayısının artırılması gerektiği ifade edilebilir. Çalışmalarda nitel ve nicel yöntemlere ağırlık verilmiş olup karma yöntemlerle yapılan çalışmaların sayısının oldukça az olduğu görülmüştür. Öğrenci ve öğretmen adaylarına yönelik farklı sınıf seviyelerindeki araştırmaların sayısı artırılmalı, araştırmacıların öğretmenlere yönelik çalışmalara ağırlık vermeleri gerektiği ifade edilebilir. Veri toplama araçları bakımından çalışmalar oldukça çeşitlilik göstermişlerdir. Araştırmacılara yönelik önerilerle çalışmaların çeşitlendirilmesi ve nicelik olarak artırılması sağlanmış olabileceği düşünülmüş olup öğretmenlere yönelik önerilerle de içeriğin ders içine entegre edilmesi, konunun daha anlaşılır hale getirilmek istenmesi ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: “bilim tarihi”, “bilim tarihi uygulamaları”, “bilim tarihi yöntemi”

ABSTRACT

MASTER’S THESIS

EXAMINATION OF SCIENCE HISTORY-BASED STUDIES USED IN SCIENCE EDUCATION BY META-SYNTHESIS

Özge UZUN

September 2022, 105 Pages

Purpose: The aim of the study is to reveal the general view of science history-based studies in science education with the method of meta-synthesis.

Method: The method of the study is the meta-synthesis method. A total of 47 studies were reached by examining the theses and articles in domestic sources in the YÖK National Thesis Search Center, TÜBİTAK, ULAKBİM, Google Scholar and Dergi Park data bases with the determined keywords. The studies examined cover the years 2006-2021. Studies based on the history of science were examined with in the framework of publication year and publication type, purpose, method, sample group, data collection tool, results and recommendations.

Findings: When the distribution of the studies by years is examined, it is seen that the most studies were given in 2021 and the type of publication was articles. It has been determined that studies examining the effects on the nature of science are concentrated in studies based on the history of science. In the studies examined, qualitative and quantitative methods were given more place, and document analysis from qualitative methods and experimental studies from quantitative methods were preferred more than others. When the studies were examined according to the sample group, the studies with secondary school students and teacher candidates were given more attention. It is note worthy that the number of study groups in which teachers take part is less. Among the data collection tools, document analysis was used the most, and mainly textbooks were examined. Among the studies examining the studies based on the history of science, the effect on the nature of science was the most preferred one, and it was stated that the studies generally had a positive effect. When the suggestions presented in the studies were examined, it was seen that the suggestions were mostly made for researchers. Inparticular, examining the studies in terms of different variables and applying them to different sample groups were the most frequently cited suggestions.

Conclusions: It can be stated that studies based on the history of science have been given more weight in recent years. There has been an increase in research, especiallybetweentheyears 2017-2021. Considering the publication type of the studies, doctoral theses were reached in only one study. Forth is reason, it is thought that more space should be given to studies based on the history of science in doctoral theses. It can be stated that the number of studies conducted especially in the affective field and the number of studies on situation determination should be increased for their purposes. Qualitative and quantitative methods were emphasized in the studies, and it was seen that the number of studies conducted with mixed methods was quite low. It can be stated that the number of studies for students and teacher candidates at different grade levels should be increased, and researchers should focus on studies for teachers. Studies have varied considerably in terms of data collection tools. It was thought that with the suggestions for the researchers, it was thought that the studies could be diversified and increased in quantity, and with the suggestions for the teachers, it was stated that the content was integrated into the lesson and the subject was wanted to be more understandable.

Keywords: “history of science”, “science history applications”, “science history method”,

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	x
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
Araştırmanın Amacı	3
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	3
Araştırmanın Sınırlılıkları	4
Varsayımlar	4
Terim ve Tanımlar.....	4
İKİNCİ BÖLÜM	5
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	5
Bilim Tarihi Nedir?	5
Bilim Tarihinin Fen Bilimleri Eğitimindeki Yeri ve Önemi.....	5
Bilim Tarihinin Fen Eğitiminde Kullanım Yöntemleri.....	8
Bilim Tarihi Uygulamalarının Önündeki Engeller	10
Meta-sentez Nedir?	10
Bilim Tarihi Yönteminin Kullanıldığı Çalışmalar	11
Meta-Sentez Yönteminin Kullanıldığı Çalışmalar.....	17
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	21
Yöntem	21
Araştırmanın Yöntemi.....	21
Veri Kaynakları.....	22
Veri Toplama ve Hazırlama Süreci.....	23

Verilerin Analizi.....	25
Araştırmacının Rolü	26
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	27
Bulgular	27
Araştırmaya Dahil Edilen Çalışmaların Betimsel Özellikleri.....	27
Meta-sentez Bulguları	29
Fen Eğitiminde Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Amaçlarına Yönelik Bulgular.....	30
Fen Eğitiminde Kullanılan Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Yöntemlerine Yönelik Bulgular.....	35
Fen Eğitiminde Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Örneklem Gruplarına Yönelik Bulgular.....	38
Fen Eğitiminde Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Yönelik Bulgular.....	42
Fen Eğitiminde Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Sonuçlarına Yönelik Bulgular	48
Fen Eğitiminde Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Önerilerine Yönelik Bulgular	56
BEŞİNCİ BÖLÜM	64
Tartışma ve Sonuç	64
KAYNAKÇA	78
EKLER	87
ÖZGEÇMİŞ.....	93

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>Araştırmaya Dahil edilen Çalışmaların Yayın Yılı ve Türüne Göre Dağılımları</i>	27
Tablo 2. <i>Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Bulgularının Özeti</i>	29
Tablo 3. <i>Meta-senteze Dahil Edilen Çalışmaların Amaçları</i>	30
Tablo 4. <i>Meta-senteze Dahil Edilen Çalışmaların Yöntemlerine Göre Dağılımları</i>	36
Tablo 5. <i>Meta-senteze Dahil Edilen Çalışmaların Örneklem Gruplarına Göre Dağılımları</i> .	38
Tablo 6. <i>Meta-senteze Dahil Edilen Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımları</i>	42
Tablo 7. <i>Meta-senteze Dahil Edilen Çalışmaların Sonuçlarına Göre Dağılımları</i>	48
Tablo 8. <i>Meta-senteze dahil edilen çalışmaların önerilerine yönelik bulgular</i>	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. <i>Meta-sentez Yönteminde Uygulanan Basamaklar (Aspfors & Fransson, 2015; Korkmaz, 2021; Polat & Ay, 2016).</i>	22
Şekil 2. <i>Çalışmanın Uygulama Basamakları</i>	24
Şekil 3. <i>Meta-senteze Dahil Çalışmaların Yayın Yılı ve Türüne Göre Dağılım Grafikleri</i>	29



KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

BSBT	: Bilimsel Süreç Becerileri Testi
BTTU	: Bilim Tarihi Temelli Uygulamalar
BTY	: Bilim Tarihi Yöntemi
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
EKTH	: Etkileşimli Kısa Tarihsel Hikayeler
ERIC	: Educational Resources Information Center
ESERA	: European Science Education Research Association
FeTeMM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
FÖYT	: Fen Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği
FÖZİ	: Fen Bilgisi Öğrenmeye Yönelik İnançlar Ölçeği
FTTÇ	: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
MDYT	: Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi
PPT	: Powerpoint
STEM	: Science, Technology, Engineering and Mathematics
TPAB	: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
ULAKBİM	: Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi
VOSTS	: Views on Science-Technology-Society

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Toplumların gelişim kaynaklarının en temelinde eğitim yer alır ve eğitim, yaşantılar yoluyla bireylerin davranışlarında kasıtlı bir şekilde istendik değişimler meydana getirme süreci olarak tanımlanmaktadır (Gümüş, 2009).

Amerika ve Rusya arasındaki soğuk savaş bilimde birtakım ilerlemelere yol açmış bununla birlikte mevcut eğitim durumunun sorgulanmasına ve yenilenmesine neden olmuştur (Bakanay, 2015). Bakanay'a (2015) göre ülkeler arasında meydana gelen bu soğuk savaşların olumlu taraflarından biri eğitimde meydana getirdikleri köklü değişikliklerdir ve bu değişim Amerika ile birlikte birçok ülkede başlamış olup bilimin ve bilimsel sorgulamanın ne olduğunu bilen, eleştirel düşünebilen, bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmenin gerekli olduğunu vurgulamaktadır. AAAS'ye (1990) göre "bilim okuryazarlığı bilgiye ulaşabilme ve bilgiyi kullanabilme becerisidir." Amerika Ulusal Fen Öğretmenleri Topluluğu fen, toplum ve teknolojinin birbirini nasıl etkilediğini anlayan ve bunu günlük yaşamlarına aktaran bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmeyi fen eğitiminin amacı olarak görmektedir (NSTA, 2000).Günümüzde fen eğitime yönelik araştırmalardan fen eğitimi iyi bir noktaya getirmenin milli eğitimin temel amaçlarından biri olduğu ve bunun da fen okuryazar bireyler yetiştirmekten geçtiği görülmektedir. Gelişen bilim ve teknolojik çalışmalar fen okuryazar bireylerin yetiştirilmesinin önemini ortaya koymakta bu da okulları fen okuryazar bireyler yetiştirmeye yöneltmektedir (Cansız, 2014). Ülkemizde de 2004 yılında yayınlanan Fen ve Teknoloji Eğitim programında fen okuryazar bireyler yetiştirmek başlıca hedeflerden biri haline gelmiştir (Emren, 2018). Fen okuryazarlığının farklı boyutları mevcuttur; bilimsel süreç becerilerine sahip olmak, temel fen kavramlarını anlamak, bilimin doğasına hakim olmak, bilim-teknoloji-toplum ilişkisinin farkında olmak fen okuryazarlığının bileşenleri olarak vurgulanmıştır (Cansız, 2014).

Bilimin herkesçe ortak bir tanımını yapmak zordur. Bilim; örgütlenmiş bilgiler bütünü, doğruyu ve dünyadaki olayları ilişkili kanunlarla bağlayarak bulma çabası, olgular arasındaki ilişkileri meydana çıkarma şeklinde tanımlanabilmektedir (İngeç & Tekfidan, 2017). Bir başka deyişle bilim doğada meydana gelen olayların nasıl gerçekleştiğini ifade eden, bu olayların birbirleriyle olan bağlantılarını çözümleyen ve sonrasında meydana gelecek olayların nasıl ve ne zaman gerçekleşeceğine yönelik çıkarımlar yapabilen bir uğraştır (Çetiner, 2016). Öktem ve

Özgelen'e (2013) göre, insanların doğayı yönetme, anlama çabaları aslında bilimin var oluş sebebi olarak ifade edilmektedir ve insanlığın varoluşuyla birlikte de bilim tarihinin başladığı ve hızlı bir ilerleme kaydettiği görülmüştür. Çetiner'e (2016) göre insanoğlu merak duygusuyla çevresinde olup bitenleri anlamaya çalışmış böylelikle araştırmalar yaparak bir cevap aramışlardır. İnsanlardaki merak duygusu yeni bilgilerin keşfedilmesine ve yeni çalışmaların yapılmasına olanak sağlayarak fen alanındaki çalışmalara da hız kazandırmıştır (Ören & Yılmaz, 2013).

Kahraman'a (2013) göre bilimin ortak bir tanımını yapmak zor olsa da özelliklerini şu şekilde özetlenebilir:

- Bilim objektiftir,
- Bilim olgusaldır,
- Bilim eleştiricidir,
- Bilim mantıksaldır,
- Bilim seçicidir,
- Bilim genelleyicidir.

Bilim dün, bugün ve yarın ile birbiri içerisinde bağlantı oluşturan bir süreçtir. Bir şeyin ne zaman, nasıl, nerede başladığını, kimlerin ortaya koyduğunu, ne gibi etkiler oluşturduğu soruları ise bilim tarihinin muhatabıdır (İnceç & Tekfidan, 2017).

Çelik'e (2019) göre fen okuryazar bireyler yetiştirmenin amaçlanmasıyla bilim tarihi ve bilimin doğası anlayışında verilen önem artış göstermektedir. Bilimin doğası ve bilimsel süreç becerilerin kazanılmasında da bilim tarihi etkili ve sağlam bir kaynak olarak görülmüştür. Fene karşı olumlu tutum geliştirmede, bilim insanlarının yerine kendilerini koyarak empati kurabilmede, objektif görüş edinilmede bilim tarihi uygulamalarının fen bilimleri dersleri ile bütünleştirilebilmesi önemlidir. Bilim tarihinin fen derslerine entegre edilmesi ile öğrencilerde kavramların ve yöntemlerin daha iyi anlaşıldığı ifade edilmektedir. Aynı şekilde birbirleriyle alakasız konular arasında bir köprü vazifesi üstlenmektedir (Kaya, 2007).

Bilim tarihinin fen eğitiminde yer alması birçok araştırmacının önem verdiği bir husustur (Matthews, 1994). Kolay elde edilemeyecek bilgilerin kullanımında fen eğitiminde bilim tarihinden yararlanılabilmektedir (Doruk, 2018). Bilim tarihi yöntemi ile işlenen fen dersleri öğrencide derse olan ilgiyi artırır ve öğrendikleri bilgilerin nerede, ne zaman işe yarayacağı konusunda fayda sağlar (Klassen, 2007).

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, fen eğitiminde bilim tarihi uygulamaları ile yapılan çalışmaların genel görüntüsünü meta-sentez yöntemi ile ortaya çıkarmaktır. Bu amaçla YÖK Ulusal Tez Tarama Merkezi, TÜBİTAK, ULAKBİM, Google Akademik ve Dergi Park erişimli çalışmalara ulaşılması hedeflenmektedir.

Araştırmada şu sorulara yanıt aranmaktadır:

Türkiye’de fen eğitiminde kullanılan bilim tarihi temelli çalışmaların;

1. Betimsel özellikleri (Yayın yılı, yayın türü) nelerdir?
2. Amaçlarına göre dağılımları nasıldır?
3. Araştırma yöntemlerine göre dağılımları nasıldır?
4. Örneklem grubuna göre dağılımları nasıldır?
5. Veri toplama araçlarına göre dağılımları nasıldır?
6. Sonuçları nelerdir?
7. İleri araştırmalar için önerileri nelerdir?

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Son yıllarda yenilenen fen programlarının temel amaçlarından biri de bilginin değişebilen ve gelişebilen bir olgu olduğunun farkında olan, bu gelişime ayak uydurabilen, bilgiye şüphe ile yaklaşarak araştıran ve sorgulayan bireyler yetiştirebilmektir (Allspaw vd., 2006; Çelik, 2019). Alan yazında bilim tarihi uygulamalarının fen bilimleri dersinde kullanımının bu anlamda oldukça etkili olduğunu gösteren çalışmalar görülmektedir (Marsh & Wang, 2002; McComas, 1998). Bu bağlamda çalışmada bilim tarihi uygulamaları seçilmiştir.

Meta-sentez, yapılan araştırmaların bulgularının yeniden yorumlanabilmesini, eksikliklerin ve ihtiyaçların belirlenebilmesini; bunların ışığında da daha net ve farklı bakış açısı ortaya koymayı sağlayabilen bir yöntemdir (Uslu, 2019). Bu çalışmada da bugüne kadar fen bilimleri derslerinde bilim tarihi yönteminin kullanıldığı çalışmalara daha geniş bakış açısıyla bakabilme imkanı sağlanacaktır. Fen bilimleri derslerinde kullanılan bilim tarihi uygulamalarındaki mevcut durumu gözler önüne sermek, varsa eksik olan noktaları belirlemek ve ileriye dönük bir ihtiyaç haritası çizmek amacıyla yapılacak olan bu çalışmanın araştırmacıların bilim tarihi yöntemi ile ilgili literatürdeki çalışmaları daha geniş bir perspektiften görmeleri ve çalışmalarını daha iyi planlamaları açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma 2006-2021 yılları arasındaki çalışmalar ile sınırlıdır.
2. Bu çalışma 27 makale ve 20 tez ile sınırlıdır.
3. İncelenen çalışmalar Türkiye’de yapılan çalışmalar ile sınırlıdır.
4. Araştırma YÖK Ulusal Tez Merkezi, TÜBİTAK, ULAKBİM, Google Akademik ve Dergi Park veri tabanlarından ulaşılan çalışmalar ile sınırlıdır.

Varsayımlar

1. Meta-sentez kapsamında kabul edilen çalışmaların nicel ve nitel araştırma kurallarına uygun olarak yapıldığı kabul edilmiştir.
2. Araştırmalardan elde edilen sonuçların güvenilir olduğu varsayılmıştır.
3. İncelenen çalışmaların bulguları objektif bir şekilde raporlaştırılmıştır.

Terim ve Tanımlar

Bilim: Birtakım gözlemlerde bulunmak ve deneyler yapmak suretiyle evrende olup bitenleri öğrenmeye ve olayların önceden bilinmesini sağlamaya yarayan bilgilerin tümüdür.

Bilim Tarihi: İnsanlığın en değerli etkinliği olan bilimsel düşünce, faaliyet ve gelişmenin uzun tarihini araştıran akademik bir disiplindir.

Meta-sentez: Araştırmaları, belirli bir alanda yapılan çalışmaların nitel bulgularının; yorumlanmasını, değerlendirilmesini, benzer ve farklı yönlerinin ortaya konulmasını ve yeni çıkarımlar yapılmasını amaçlayan çalışmalardır.

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Bilim Tarihi Nedir?

Bilim tarihi, toplumların başarıları, yaşadıkları zorlukları, nereden nereye geldikleri, sevinçleri, yaratıcı düşünceleri, buluşları konu edinen bir serüvenin öyküsü olarak tanımlanmakta, yalnızca bilimin geçmişteki gelişiminden değil, günümüzde de bilimin gelişimi hakkında bilim tarihinden faydalanıldığını vurgulamaktadır. (Şimşek, 2009).

Çelik'e (2019) göre bilim tarihi insanların ve çalışmalarının geleceğe aktarmada kullandıkları bir araç bir mirastır. Bilim tarihi yapılan çalışmaları kronolojik açıdan sıralamaz, olayları bulunduğu şartlar açısından bizlere açıklar.

Bilim tarihi insanların yaptıkları çalışmalarıyla, bu çalışmalarla elde ettikleri bilgileri ve bunların aşamalarıyla ilgilenir. Bilimin temelini, bilim insanlarının uğraşlarını, hayatlarını, bilimin diğer kültürlerle ilişkisini ve aynı zamanda bilimin iktisadi, siyasi, dini ve sosyal açıdan ilişkilerini konu edinmektedir (Çetiner, 2016).

Çeken ve İmamoğlu'na (2011) göre bilim tarihi bilişsel etkinliklerin zaman içerisindeki yolculuğudur veya bir başka deyişle zihnimizdeki var olan bilgilerin geçmişten günümüze geçirmiş olduğu değişimler olarak tanımlanmaktadır. Kısacası buluşların ve icatların zaman çerçevesinde sıralanması da denilebilir.

Çetiner'e (2016) göre bilim tarihi tek başına bir çalışma değildir ve diğer disiplinlerle ilişkilidir, hatta fen bilimleri ile bilim tarihinin birbirlerinden bağımsız düşünülemeyecek kadar bağlantılı olduğuna dikkat çekmektedir. Bilim tarihi bilimsel bilginin özelliklerini aktarmada iyi bir araç olduğu gibi bilim kültürünün sınıf ortamına taşınmasında da çok etkili bir yöntemdir (Duschl 1990; Matthews 1994; McComas 1998).

Bilim Tarihinin Fen Bilimleri Eğitimindeki Yeri ve Önemi

Mathews (1994) bilim tarihi yönteminin öğretim programlarına eklenmesi konusunda iki yaklaşımdan bahsetmiştir.

Üzerine Ekleme Yaklaşımı: Bilim tarihi yöntemi uygulanmadan öğretime aynen devam edilir fakat sonrasında bilim tarihinin yer alacağı bir üniteye yer verilir.

Birleştirme Yaklaşımı: Bu yaklaşıma göre artık bilim tarihi uygulamaları ders içeriği ile bütünleştirilerek aktarılır.

Fen bilimleri dersi öğrencilerde olumsuz tutum ve ön yargı oluşturabilecek bir ders olduğu için öğrencilerin tutumlarını, motivasyonlarını ve katılımlarını etkileyebilmek adına dersi eğlenceli hale getirmek gereklidir (Şaşmaz & Yılmaz, 2013).

Bilim tarihi yönteminin fen öğretiminde kullanılmasının birçok açıdan faydası görülmektedir. Öğrencilerin bilim insanı imajı oluşturmaları, derse karşı ilgilerinin artması, bilimin doğası anlayışlarının gelişmesi, kavram öğrenimleri ve bilim kültürü anlayışı geliştirmesi bu faydalardan bazılarıdır (Deve, 2015). Bilim tarihi fen bilimleri dersleri ile bütünleştirilmeli ve sınıflarda bilim tarihi yönteminden yararlanılmalıdır. Bilim tarihi yöntemi ile otantik sınıf ortamları oluşturulur, öğrencilerin düşünme becerileri geliştirilir, derse karşı olumlu tutum ve anlayış gelişir ve kavram öğrenimi kolaylaşır (Cansız, 2014).

Bilim tarihinde kadın bilim insanlarından verilen örnekler öğrencilerin model almasına ve olumlu tutum geliştirmesine olanak sağlamıştır. Böylelikle bilimin erkek işi olduğu ön yargısının kırılmasına da yardımcı olmuştur. (Heering, 2000; Solomon, 1991; Henke & Höttecke, 2011). Bilim tarihi yöntemi kullanılarak bilim insanlarının hayatlarına, bilimsel tartışmalara, tarihi deneylere yer verilip, tarihi olaylar canlandırılabilir (Kaya, 2007).

Bilimsel keşiflerin aktarılması öğrencilerde muhakeme yeteneğinin gelişimine katkı sağlayacak ve düşünme becerilerini geliştireceklerdir (Allchin, 2012; Matthews, 1994). Öğrencilerin kendilerini bilim insanlarının yerine koymaları, onlar gibi düşünmeleri, elde edilen bilimsel bilgilerin hangi şartlarda meydana geldiğini bilmeleri bilime karşı pozitif bir tutum içine girmeleri açısından önemlidir (Emren, 2018). Bilim tarihini fen dersleri ile bütünleştirmek fene karşı uzak duran öğrencilerin bilimi daha ulaşılır bulmalarına, bilimsel çabaları ve çalışmaları sırasında yapılan hataları görmelerine olanak sağlar (Bakanay, 2015).

Emren (2018) bilim tarihinin fen eğitiminde kullanılmasını öğrencilerin karar verebilen, problem çözebilen ve fen okur-yazar bireyler olması açısından gerekli olduğunu ileri sürmektedir. Bilimsel kavramların anlaşılması açısından da bilim tarihinin fen programlarıyla bağlantılı olmasının gerekliliğini vurgulamaktadır.

Fen Bilimleri dersinde bilim tarihinden 3 farklı şekilde yararlanılmaktadır (Şimşek, 2009).

1.Kavramsal Anlama için Bilim Tarihi: Kavramların öğrenilmesinde, şemaların, şablonların, modellerin, grafiklerin yorumlanmasında, yasa ve teorilerin açıklanmasında kullanılabilecek bilgileri içerir.

2.Süreçsel Anlama için Bilim Tarihi: Öğrencilerin bilim tarihinden faydalanarak bir bilim insanı gibi sürece yönelik bir anlayış geliştirmelerini sağlamaya yöneliktir.

3.Bağlamsal Anlama için Bilim Tarihi: Öğrencilerin bilim insanları gibi düşünebilmelerine olanak sağlayan, onlar gibi özelliklere sahip olduklarının farkına vararak bilim insanlarının da toplumun bir parçası olduğunun ifade edildiği bilgileri içerir.

Şeker (2012) bilim tarihinin fen eğitiminde kullanımını dört düzeyde ifade etmektedir.

1. *Kavramsal Düzey:* Bilişsel kazanımlara yönelik yaklaşımdır.
2. *İlgi Düzeyi:* Duyuşsal alan ile ilgili kazanımlara yönelik yaklaşımdır.
3. *Sosyo-Kültürel Düzey:* Toplum ve bilim arasındaki ilişki ile ilgili kazanımlara yönelik yaklaşımdır.
4. *Epistemolojik Düzey:* Bilimin doğası ve bilimsel süreci içerisine alan kazanımlara yönelik yaklaşımdır.

Bilim tarihini fen bilimleri dersi ile bütünleştirmeye yönelik birtakım modeller oluşturulmuştur ve bunlardan bir tanesi de “Shine Modeli”dir ve bu model 8 adımdan oluşmaktadır (Kaya, 2007).

1. adımda öğrenciler bilim insanlarının önceki fikirleri ile mevcut fikirleri arasındaki farklılıkları içeren örnekler üzerinde durulur.

2. adımda öğrencilerin fikirleri üzerinde durulur.

3. adımda öğrencilerin mevcut bilgileri kapsamında ders içerikleri hazırlanır.

4. adımda bilim insanlarının önceki fikirleri ve mevcut fikirleri ile öğrencilerin fikirleri arasında benzerlik olup olmadığı karşılaştırmalı analiz ile belirlenir.

5. adımda bilim insanlarının önceki fikirlerinde değişime sebep olan deneyler araştırılır.

6. adımda 5. adımla bağlantılı olarak bilim insanlarının değişime sebep olan fikirlerin yaygınlaştırılması için uygulanan deneylere dayanan materyaller tasarlanır.

7. adımda öğrenciler kavram değişimlerini sağlamak amacıyla mevcut bilimsel fikirler ile kendi fikirlerinin örtüşmediği noktada fikirlerini değiştirmeleri, örtüştüğü noktada ise fikirlerini onaylamaları için cesaretlendirilir.

8. adımda yapılan analizler sonucunda deneylerle öğrencilerin kavram değişimlerinin oluşup oluşmadığı ve mevcut bilimsel bilgileri benimseyip benimsemediklerine bakılır.

Bilim Tarihinin Fen Eğitiminde Kullanım Yöntemleri

Matthews (1994) bilim tarihini öğretim sürecine aktarma konusunda 2 yaklaşımdan söz etmiştir: Ekleme ve Birleştirme yaklaşımı. Ekleme yaklaşımı daha çok geleneksel öğretimde tercih edilirken, birleştirme yaklaşımı ise daha çok bilimin doğası anlayışını kazandırmak açısından etkilidir (Matthews, 1994; Clough, 2006).

Birleştirme yaklaşımında sıklıkla kullanılan teknikler bulunmaktadır. Bunlar: Yaratıcı yazım, yansıtıcı analiz, rol yapma, film (belgesel) kullanımı, tarihi deneylerin ve modellerin tekrar edilmesi, tarihsel metin okuma ve hikayeleştirme teknikleridir (Emren, 2018).

Yaratıcı Yazım Tekniği: Bu teknikte öğrenciler hayal gücü ve yaratıcılıklarını kullanarak duygularını ve düşüncelerini yazıya dökerler (Oral, 2003). Öğrenciler mektup, diyalog, günlük veya herhangi bir var olmayan karakterin bakış açısıyla biyografiler yazabilir ve bu karakteri iyi anlayarak onunla empati kurabilirler (Bakanay, 2015). Bu teknik ile aynı zamanda öğrenciler bilimin doğasına yönelik var olan görüşlerini de ortaya koymaktadırlar (Henke & Höttecke, 2011). Emren'e (2018) göre öğrenciler geçmiş dönemlerde yaşayan bilim insanlarının yerlerine kendilerini koyabilir ve onlarla bilimsel röportaj yaptıklarını kurgulayabilirler.

Yansıtıcı Analiz Tekniği: Yansıtıcı analizin diğer bir ismi fenomenolojik araştırmadır. (Güryuva, 2019). Öğrencileri belli bir senaryo ve örnek olay çerçevesinde bilimle ilgili kavramları dikkat ve ilgi çekici hale getirmeyi amaçlayan tekniktir (Emren, 2018).

Rol Yapma Tekniği: Bilim insanlarının hayatlarını, çalışmalarını önceden var olan ya da öğrenciler tarafından hazırlanan piyeslerle canlandırılmasıyla öğrencilerin bilim insanları ile özdeşleşmesi, empati kurması ve bilimin sosyal yönlerini hissedilmesini sağlayan bir tekniktir (Güryuva, 2019). Bakanay'a (2015) göre rol yapma tekniği sınıf ortamında sosyal ve duygusal yönlerin tamamlayıcısı olup öğrencilere özgüven kazandırma ve iletişim becerilerinin gelişmesi gibi duyuşsal kazanımlara da neden olmaktadır. Bu teknik öğrencileri farklı açıdan bakmaya, geçmiş dönemlerdeki toplumun ve olayların fiziki, psikolojik ve sosyal yönlerini anlamaya ve hissetmeye aynı zamanda kendi yaratıcılıklarını da geliştirmeye yöneltten bir tekniktir (İrez & Han Tosunoğlu, 2017). Ayrıca hayatta karşılaşılan problemlerin çözüme kavuşturulmasının da ne kadar zor olduğunu göstermektedir (Aubusson vd.;1997).

Rol yapma tekniği sınıf içerisinde 3 şekilde kullanılabilir. Bunlar: Analogik, metaforik ve münazara-taklit (McSharry & Jones, 2000).

- **Analogik:** Bu rol oynamada öğrenciler fen kavramları içerisinde fiziksel elemanların rollerine girerek özellikleri ile bütünleşirler. Modellerde değişiklikler meydana geliyorsa bu rol oynama etkili olmaktadır (Güryuva, 2019).

- *Metaforik*: Geçmişteki olayların veya durumların öğrenciler tarafından yeniden canlandırılması ile durum öğrenciler tarafından değerlendirilip analiz edilir (Bakanay, 2015).
- *Münazara-Taklit*: Örnek bir olay üzerinden öğrenciler karakterler gibi düşünerek, hissederek onlar gibi karar alır onlar gibi hareket ederler. Böylelikle öğrenciler bilim insanlarının çektiği sıkıntıları hissedecek, sorunların üstesinden kendileri gelerek başarılı olacaklardır ve bu da öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıracaktır (Güryuva, 2019). Öğrencilerde sosyobilimsel konularda çok yönlü düşünmeyi sağlamaya yarayan bir rol yapma tekniğidir (Bakanay, 2015).

Film (Belgesel) Kullanımı: Film ve belgesel gibi görsel ve işitsel araçların kullanımı, öğrencilerin keyifli vakit geçirmelerini aynı zamanda soyut kavramları somutlaştırmalarını sağlamada en etkili yollardan biridir (Güryuva, 2019). Emren'e (2018) göre bilim kavramlarını zenginleştirmede de bir araç olarak görülmektedir.

Tarihsel Deneylerin ve Modellerin Tekrar Edilmesi: Orijinalliği korunarak sınıf ortamında geçmişte bilim insanlarının kullandığı deneylerin, düzeneklerin ve modellerin tekrarlanması sağlanır. Bu tekrarlamanın olumlu yanı ise konun etrafındaki öğelerle birlikte ele alınarak özgünlük içermesidir (Höttecke, 2000). Geçmiş dönemlerdeki araç ve gereçlerin kullanılarak gruplar halinde bilim insanlarının yapmış oldukları deneylerin tekrar edilmesidir. Bu tarihi deneyler öğrenci ve öğretmen etkileşimi içerdiği için öğrenciler bu sürecin bir parçası olarak hissettirilir. (Bakanay, 2015).

Tarihsel Metin Okuma: Öğretmenin aktif öğrencinin ise pasif olduğu bir teknik olan tarihsel metin okuma tekniği, öğretmenin okumasını ve konuşmasını sağladığı için bilim tarihi teknikleri arasında en az tercih edilen teknik olarak ifade edilmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilere fazla detay vermek konunun dışına çıkılması şeklinde bir algıya sebep olacaktır (Bakanay, 2015).

Hikayeleştirme Tekniği: Bilimle bütünleştirilen hikayeleştirme tekniği bilimsel kavramların basitleştirilmesine, yapılandırılmasına, soyut bilgilerin somutlaştırılmasına, eğlenceli bir öğrenme ortamı oluşturulmasına olanak sağlar. Bilimsel hikayeler öğrenci seviyelerine uygun bir şekilde hazırlandığı takdirde öğrencilerdeki ezberci anlayış ortadan kalkar, öğrencilerde bilimi daha çekice hale getirir ve bilime karşı tutum ile bilimin doğası anlayışının gelişmesine olanak sağlar (Emren, 2018).

Matthews (1994) bilimsel hikayelerin bilim ile okul arasındaki bir köprü olduğunu ifade etmektedir. Çocuk yaşlarda bilim eğitimi bilimsel düşünmeyi ve olaylara bilimsel

yaklaşımı sağlamaktadır ve bu eğitim ise çocukların bilim kitapları ile tanışması ile mümkündür (Gölcük, 2017). Öğrenciler hikayelerin kısa olmaları sebebiyle okumaya teşvik olur, hikayede geçen kişilere ve olaylara karşı yakınlık duyarlar (Emren, 2018).

Bilimsel hikayeler konularına göre 4'e ayrılmaktadır (Milne, 1998).

- *Bilimsel Kahramanlık Hikayeleri:* Öğrenciler kendilerini bilim insanlarının yerlerine koyarak o bilim insanlarının özelliklerini fark etmelerini sağladıkları hikayelerdir.
- *Bilimsel Keşif Hikayeleri:* Bilimsel bilgilerin nasıl ortaya çıktığını konu alan hikayelerdir.
- *Tanıtıcı Bilim Hikayeleri:* Herkesin gözleyebildiği bilimsel süreçleri ve kavramları konu alan hikayelerdir.
- *Politik Açıdan Doğrulayıcı Bilim Hikayeleri:* Bilim ile eğitim arasındaki ilişkiyi inceleyip, farklı kültürlerin, dinlerin, cinsiyetlerin bilime olan katkılarını konu edinen hikayelerdir.

Bir dersin öğrenciler tarafından öğrenilmesini sağlayan en önemli faktörlerden biri ilgi ve meraktır (Gölcük, 2017). Bilimsel hikayeler ilgi ve merak uyandırdığından eğlenceli ders ortamları oluşturmaktadır (Şen Gümüş, 2009).

Hikayeleştirme tekniğinin sınıf içinde kullanımında yaşanan zorluklara çözüm getirilememesi bu çalışmaların zayıf tarafı olarak görülmektedir. Bilimsel hikayelerin kullanımında öğretmene yardımcı pedagojik yaklaşımlar gereklidir (Emren, 2018).

Bilim Tarihi Uygulamalarının Önündeki Engeller

Höttecke ve Silva'ya (2011) göre bilim tarihi uygulamalarının önünde 4 temel engel vardır. Bunlar; öğretim programlarının yapısı, bilime dair bakış açısı, ders kitapları ve öğretim becerilerindeki farklılıklardır.

Öğretmenlerin ders içerisinde bilim tarihinden yararlanmamalarının nedeni olarak öğretim programlarının yeterince bilim tarihinden faydalanmaması olarak gösterilmektedir (Laçın & Şimşek, 2010). Ders kitaplarında ise bilim, bilimin tarihsel gelişiminden kopuk olarak sunulmaktadır (Bakanay, 2015).

Meta-sentez Nedir?

Çalık ve Sözbilir'e (2014) göre meta-sentez nitel araştırmalarda benzerliklerin ve farklılıkların karşılaştırılmalı olarak nitel bir anlayışla ortaya konulması olarak ifade edilmektedir. Meta-sentez araştırmaların tek tek anlamlandırılması yerine bütüncül

anlamlandırmayı sağlayan bir yöntem olup konular hakkında daha kapsamlı ve karşılaştırmacı bir bakış açısı geliştirir (Saka, 2019).

Meta-sentezin asıl amacı incelemeye alınan çalışmaların daha geniş yorumlayıcı dönüşümlerini meydana getirmek ve çalışmaların her birindeki yorumlayıcı çıkarımlara sadık kalmaktır. İncelenen çalışmaların kapsamı, bulguların tanımı, içeriği ve sonucu meta-sentezin odak noktalarıdır (Sandelowski & Barroso, 2003).

Aynı alanda yapılmış çalışmaların bir araya getirilip sentezlenerek daha sağlam ve geniş bulgular ortaya koyması, parçaları birleştirerek genele yordanacak bilgileri açığa çıkarması meta-sentezin başka bir sürecini açığa çıkarmaktadır. Net bir bakış açısı oluşturmak, eksikliklerin ve fazlalıkların belirlenmesi de yine meta-sentez tekniğinin ortaya koymuş olduğu bir durumdur.

Bilim Tarihi Yönteminin Kullanıldığı Çalışmalar

Alan yazın incelendiğinde bilim tarihi uygulamalarının fen bilimleri dersinde kullanıldığı çalışmalara rastlamak mümkündür. Bunları incelediğimizde:

Kaya (2007) bilim tarihi destekli fen öğretiminin öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerini değerlendirdiği çalışmasında Fen Bilgisi öğretmenliği ikinci öğretim dördüncü sınıfta öğrenim gören 32 öğretmen adayını örneklem olarak belirlemiş ve “Öğretmenlik Uygulaması” derslerinde haftada 2 saat olmak üzere 5 hafta uygulama gerçekleştirmiştir. Sürecin başında ve sonunda VOSTS ölçeği ve yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirmiş olup bu veriler ışığında model derslerin öğrencilerin mantıksal sorgulama görüşünü olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.

Gümüş (2009) Ankara’nın Çankaya ilçesinde Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir devlet okulunun 5.sınıf öğrencileriyle gerçekleştirmiş olduğu çalışmasında bilimsel öykülerinin öğrencilerin fen tutumlarına ve bilim insanı imajlarına etkisi olup olmadığını incelemeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin fen tutumlarını ölçmek maksadıyla 20 maddelik 5’li likert ölçeği bulunan fen tutum ölçeği ile “Bir Bilim İnsanı Çizelim” dokümanı, verilerin analizinde ise ilişkisiz örneklem t-testi ile kay-kare analizleri kullanılmıştır. Çalışmalar sonucunda öğrencilerin fen tutumları arasında anlamlı bir fark olduğu ve uygulamalar sonrasında genel kalıpların dışında doğada gözlem yapabilen gözlüksüz bilim insanları çizdikleri ortaya konulmuştur.

Yücel (2009) 6. ve 8.sınıflardan oluşan 74 kişilik bir örneklem üzerinde etkileşimli kısa tarihsel hikayelerin kullanımının ortaokul öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışlarının gelişmesindeki etkililiğini incelemeyi amaçladığı çalışmasında ön test-son test

tek gruplu araştırma deseni kullanmış olup veriler anket, ses ve video kayıtlarıyla elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler sınıf grubu ve cinsiyet faktörleri üzerinde incelendiğinde etkileşimli kısa tarihsel hikayelerin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışlarında olumlu etkide bulunduğu tespit edilmiştir.

Kahraman (2012) yapmış olduğu çalışmasında bilim tarihi temelli hikayelerin 7.sınıf öğrencilerinin “Kuvvet ve Hareket” ünitesindeki kavramları anlama düzeylerine etkisini incelemiş olup kırsaldaki bir ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinden toplamda 15 öğrenci ile uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama haftada 4 saat olmak üzere 7 hafta sürmüş, süreç boyunca yarı yapılandırılmış mülakat, anket, konu sonu değerlendirme testi, başarı testi ve günlüklerden oluşan veri toplama araçları kullanılmıştır. Veriler incelendiğinde bilim tarihi temelli hikayelerin öğrencilerin başarılarını olumlu etkilediğini, derse karşı güdülediğini ve derse olan ilgilerini de artırdığını ortaya koymuştur.

Baran (2013) deneysel çalışmasında, fen ve teknoloji dersinin bilim tarihi ve felsefesi yöntemiyle desteklenmiş öğretimin öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarına ve bilimsel tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Uygulama Tokat’ın Pazar ilçesinde iki ortaokulun 47 öğrencisi ile gerçekleştirilmiş olup uygulama öncesi ve sonrasında “Bilimsel Tutum Ölçeği” ve “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Motivasyon Ölçeği” uygulanmıştır. Toplanan veriler bağımlı ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiş ve analiz sonucunda deney ve kontrol grupları arasında ders motivasyonları ve tutumları arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Ören ve Yılmaz (2013) yaptıkları çalışmalarında İnsan ve Çevre ünitesine yönelik bir materyal çalışması yapmayı amaçlayarak bu materyali kavramsal karikatürlerle desteklenmiş bilimsel hikayelerle temellendirmişlerdir. Ünite 7.sınıf düzeyinde olup “Ekosistemler”, “Ülkemizdeki ve Dünya’daki Çevre Sorunları” ve “Ülkemizdeki Biyolojik Çeşitlilik” alt başlıkları içermektedir. Çalışmalar sonucunda geliştirilen materyalin bilimsel hikaye ve kavramsal karikatür konularında çalışma yapmak isteyen öğretmen, araştırmacı ve öğretmen adaylarına katkı sağlayacağı düşünülmüştür.

Cansız (2014) yapmış olduğu çalışmasında bilim tarihi yönteminin ortaokul öğrencilerin fen okuryazarlığına etkisini incelemiş olup dört ayrı sınıftaki 95 kişiden oluşan 6.sınıf öğrencileri çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak “Bilimsel Süreç Becerileri Testi”, “Fen Tutum Testi”, “Bilimin Doğası Ölçeği” ve “Dolaşım Sistemi Kavram Testi” kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları arasında bilimsel süreç becerileri açısından bir fark ortaya konulmamıştır fakat kavramların akılda tutulması, bilimin doğası ve fene yönelik tutum açısından iki grup arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Deve (2015) bilim tarihi destekli Işık ünitesinin 7.sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisini incelediği çalışmasında 20 öğrenci ile 3 haftalık 11 ders saati süresince çalışmasını sürdürmüştür. Ön test ve son test bilimin doğası görüşler anketi, bilim tarihi illüstrasyonu destekli çalışma yaprakları ve yarı yapılandırılmış mülakatlar ile veriler toplanmış olup bu veriler sonucunda da öğrencilerin fikirleri açıklamasında, farklı bir bakış açısı geliştirmelerinde ve sınıfta bilimsel tartışmalar oluşturmalarına katkı sağladığı görülmüştür.

Bakanay (2015) yılındaki fenomenolojik durum çalışmasında, fen derslerinde bilim tarihi kullanımının ortaöğretim fen alanları öğretmenlerinin eğitim oryantasyonları çerçevesinde incelemiştir. Çalışmadaki veriler yarı yapılandırılmış görüşmeler ve yansıtıcı günlükler ile 3 yıl süresince toplanmış sonrasında ise bu toplanan veriler karşılaştırma yöntemi ile analiz edilmiştir. Analizler sonucunda ise öğretmenlerin öğrenme ve öğretmeye yönelik bakış açılarında farklılıklar olduğu, bilim tarihi deneyimlerinin ise fen öğretim amacı ve bilimin doğası görüşlerinden etkilenecek şekilde şekillendiğini ortaya çıkarmıştır.

Koştur (2016) ön test-son test kontrol gruplu desen kullanmış olduğu çalışmasında bilim tarihi temelli laboratuvar öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimleri dersindeki beceri, tutum, özyeterlik ve mantıksal düşünme gibi alanlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bir vakıf üniversitesinin sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan 44 kişilik ikinci sınıf öğrencisi bu çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Bilimsel süreç becerileri testi (BSBT), fen öğrenimine yönelik tutum ölçeği (FÖYT), fen bilgisi öğrenmeye yönelik inançlar ölçeği (FÖZİ), ve mantıksal düşünme yeteneği testi (MDYT) çalışmanın veri toplama araçları olup ilişkili örneklem t-testi ile ilişkisiz örneklem t-testi ile de çalışmanın analizleri yapılmıştır. Nicel analizler sonucunda beceri ve duyuşlar arasında olumlu katkılar sağlığı görülmüştür.

Başkalyoncu (2017) 7.sınıflar ile yürütmüş olduğu çalışmasında bilim tarihi belgesel filmlerinin bilimin doğası ve maddenin tanecikli yapısı ünitesindeki başarılarına etkisi incelenmiş olup çalışma bir devlet okulundaki 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın öncesinde ve sonrasında bilimin doğası ile ilgili görüşler anketi ile başarı testi uygulanarak veriler toplanılmıştır. Veriler analiz edildiğinde öğrencilerin başarı puanları ve bilimin doğasına yönelik görüşleri arasında pozitif yönde anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Gölcük (2017) karma desenlerden yakınsayan paralel desen kullandığı çalışmasında bilimsel hikayelerle desteklenen fen eğitiminin ortaokul öğrencilerinin yaratıcılık ve derse karşı geliştirdikleri duyuşsal özelliklere etkisini incelemeyi amaçlamış bu amaç kapsamında da Ankara ilinin Çankaya ilçesindeki bir devlet okulunda öğrenim gören 36 öğrenci bu çalışmanın örneklemini olarak belirlenmiştir. “Torrance Yaratıcı Düşünme Testi” ve “Fene Yönelik Tutum Ölçeği” nicel veri toplama aracı olarak kullanılırken; bilimsel hikayelerle desteklenen fen

öğretimine yönelik görüş formu ve yarı yapılandırılmış görüşmeler bu çalışmanın nitel veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Nicel verilerin analizi ışığında öğrencilerin yaratıcılık ve fene yönelik tutumlarında belirgin bir fark oluşmadığı tespit edilmiştir. Öğrenci görüşlerine bakıldığında ise merak uyandırıcı, dersi eğlendiren, soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştıran, pozitif öğrenme ortamları sunan, bilgilendirici bir yapıya sahip olduğu sonucunu ortaya koymuştur.

Mısıır ve Şimşek'in (2018) fen bilimleri öğretmenlerinin bilim tarihinin öğretimsel değeri üzerine düşüncelerini belirlemeye çalıştıkları çalışmalarına Türkiye'nin farklı illerinde görev yapan 133 fen bilimleri öğretmenleri katılmıştır. Veri toplama aracı olarak "Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Üzerine Öğretmen Görüşleri" ölçeği kullanılmış ve toplanan veriler analiz edilmiştir. Veriler ışığında öğretmenlerin olumlu görüşe sahip olduğu bu görüşlerin kıdem, eğitim durumları, bilim tarihi dersi alıp almama durumlarına göre değişmediği fakat bilim tarihine duyulan ilginin, bilim tarihine yönelik okunan kitap, izlenen film veya belgesel sayısı ile değiştiği tespit edilmiştir.

Doruk (2018) sınıf öğretmeni adaylarıyla yapmış olduğu çalışmada bilim tarihi temelli fen öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarında fen öğretimine yönelik tutumlarını ve bilimin doğası inanışlarına etkisini incelemiştir. İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir üniversitesinin sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan 3.sınıf öğrencilerinden 57 kişi ile çalışma yürütülmüş olup veri toplama aracı olarak "Fen Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği" ve "Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler Anketi" kullanılmıştır. Uygulama 12 hafta sürmüştür. Veri toplama araçları deney ve kontrol grubuna ön test-son test şeklinde uygulanmış, verilerin analizinde fen öğretimine yönelik tutum ölçeği için Mann Whitney U ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi, bilimin doğası hakkında görüşler anketi için ise ki-kare testi uygulanmıştır. Analizler sonucunda fen öğretime yönelik tutumların ve bilimin doğası inanışlarının olumlu etkilendiği tespit edilmiştir.

Çelik (2019) fen bilimleri dersinde kullanılan bilim tarihi uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilime ve fene yönelik epistemolojik inançlarına ve tutumlarına etkisini incelediği çalışmasını deneysel olarak yürütmüş olup ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmıştır. Çalışmanın örneklemini İstanbul ili Sarıyer ilçesindeki bir devlet okulunun 197 kişiden oluşan sekizinci sınıf öğrencileri meydana getirmektedir. Veri toplama araçları deney ve kontrol gruplarına uygulama öncesi ve sonrasında uygulanmış ve "Epistemolojik İnanç Ölçeği" ile "Fen Bilimleri Tutum Ölçeği" veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Veriler analiz edildiğinde öğrencilerin fene yönelik tutumlarında anlamlı

farklılık meydana geldiği görülmüştür. Aynı şekilde epistemolojik inançlarında da cinsiyete göre değişiklik meydana geldiği ortaya çıkmıştır.

Candaş vd. (2021) yapmış oldukları çalışmalarında elektrik konusuna dair bilim tarihi temelli hikayelerin geliştirilip kullanıldığı bir öğretim süreci tasarlamayı ve öğretmen adaylarının bilim tarihi temelli hikayelerle öğretim süreci hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaç edinmişlerdir. Çalışmanın örnekleme fen bilgisi öğretmenliğinde okuyan 11 öğretmen adayıdır ve çalışma bir durum çalışmasıdır. Veri toplama aracı olarak görüşme formları kullanılmış ve bu formlar ışığında öğretmen adaylarının LES modeline yönelik olumlu görüşlere sahip olduğu ve modelin fen kavramlarını anlamalarını destekleyecek öğrenme ortamları ortaya koyacağını düşündükleri görülmüştür.

Solomon vd. (1992) çalışmalarında 11-14 yaş aralığındaki öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerini bilim tarihi materyalleri kullanarak incelemişlerdir. Çalışmalar sonucunda da öğrencilerin kavramsal değişiminin kolay olabildiği, kavramların daha kolay anlaşılmasını sağladığı ve kalıcı öğrenmeler meydana getirdiği ortaya çıkmıştır.

Abad El Khalick ve Lederman (2000) deneysel çalışmalarında öğretmen adaylarının ve üniversite öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Çalışmanın örneklemini 166 üniversite öğrencisi ve 16 öğretmen adayı oluşturmakta olup veri toplama aracı olarak görüşmeler ve açık uçlu sorular kullanılmıştır. Veriler uygulama sürecinin hem başında hem sonunda toplanmıştır ve bu veriler ışığında sürecin başında katılımcıların bilimin doğasına yönelik görüşlerinin yeterli düzeyde olmadığı fakat süreç sonunda bilimin doğasına yönelik görüşlerinin yeterli düzeye gelmiş olduğu görülmüştür.

Irwin (2000) 14 yaşındaki iki öğrenci grubuyla yapmış olduğu çalışmada tarihsel yaklaşım yöntemlerinin bilimin doğası görüşleri üzerindeki etkisini incelemiş olup bu gruplarla atom ve periyodik cetvel konusu işlemiştir. Antik Yunan döneminden günümüze kadar ki atom teorilerini örnek olaylar üzerinden açıklayarak öğrencilerin bilimin doğası anlayışları gözlemlenmiştir. Sonuç olarak tarihsel yaklaşımın öğrencilerin başarı düzeylerine etkisi yok denecek kadar azken bilimin doğasına yönelik görüşleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Lin ve Chen (2002) yılında yapmış oldukları çalışmalarında tarihsel yaklaşımın bilimin doğasına yönelik gelişimi etkileyip etkilemediği incelenmiş, incelemeler sonucunda da tarihsel yaklaşımın bilimin doğasına yönelik gelişimi olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Wang ve Marsh (2002) yılındaki çalışmalarında bilim tarihi yönteminin fen bilimleri derslerinde etkililiğinin ne düzeyde olduğunu araştırmışlardır. Çalışmanın örneklemini

ilköğretim ve ortaöğretim öğretmenleri oluşturmuş ve bu öğretmenlere bilim tarihi yöntemini kullanma durumları ve bilim tarihinin önemine yönelik anket uygulayarak veriler toplanmıştır. Toplanan veriler sonucunda ilköğretim ve ortaöğretim öğretmenlerinin sınıf içerisinde bilim tarihi uygulamalarını dahil etmedeki algıları ve görüşleri arasında anlamlı bir fark olmadığı, her iki öğretmen grubunun da bilim tarihi uygulamalarını öğretim sürecine dahil etmeleri ve bilim tarihi görüşleri arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Tao (2003) 150 öğrenciden oluşan üstün yetenekli öğrencilerle yürütmüş olduğu çalışmada bilim tarihi yöntemini kullanarak öğrencilerin bilime yönelik algılarını incelemek istemiştir. 4 gruba ayırmış olduğu öğrencilere bilim tarihi ile desteklenmiş hikayeler kullanarak uygulama sürecini sürdürmüştür. Süreç sonucunda öğrencilerin bilimin doğasına ve bilime yönelik olumlu tutum geliştirdikleri ortaya konulmuştur.

Dedes (2005) çalışmasının amacı “Bilim tarihi öğrencilerin kavram yanılgılarını önceden tahmin edebilmesinde eğitimcilere yardımcı olabilir mi?” sorusuna cevap aramaktır. Bunun için ilk olarak görme olayında ışığın ve gözün rolünün yer aldığı fikirleri, sonrasında ise 5 ve 18 yaş aralığındaki çocukların görüşlerinin yer aldığı çalışmaları incelemiştir. Çalışmalar ışığında öğrencilerin bilime yönelik yanlış anlamalarının tespit edilebileceği ve fen öğretiminde bunlardan yararlanılarak planlama yapılması gerektiğini öne sürmüştür.

Spiliotapoulou vd. (2009) bilim tarihinin öğrencilerin öğrenme düzeyleri, öğretimde kullanımı ve bilimin doğasının anlaşılmasındaki yerinin belirlenmesindeki çalışmalarında bilim tarihindeki bazı uygulamalara yer vermişler ve bu uygulamalarla öğrencilerin öğrenme düzeylerini tespit etmek istemişlerdir. Araştırmanın sonucunda hem öğrencilerin öğrenme düzeylerinin arttığı ve uygulamaların derslerde kullanımına yönelik olumlu tutum olduğu saptanmıştır.

Kim ve Irving (2010) çalışmasını deneysel olarak yürütmüş olup örneklemini 10.sınıf öğrencileri olarak belirlemiştir. Öğrencilerin genetik konusunu öğrenme düzeylerini ve bilimin doğasına yönelik görüşlerini bilim tarihi uygulamalarıyla tespit etmek istemiş ve bunun için öğrencileri deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayırıp uygulamalar yapmıştır. Analizler sonucunda öğrencilerin hem öğrenme düzeyleri hem de bilimin doğasına yönelik görüşleri üzerinde bilim tarihi yönteminin olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuştur.

Krajsek ve Vilhar (2010) difüzyon konusunun öğretimini bilim tarihi, animasyonlarla ve rol oynama yöntemleriyle gerçekleştirmek istemişlerdir. Öğretimin ilk aşamasında difüzyon olayı hem mikroskop hem de bilgisayar animasyonlarıyla gözlemlenmiş daha sonrasında Albert Einstein ve Robert Brown gibi bilim insanlarının geçmişte difüzyona yönelik yapmış oldukları çalışmalar sınıf ortamında tartışılmıştır. Çalışmalar ışığında öğrencilerin ve öğretmenlerin ortak

görüşü olarak dersin ilgi çekici bir hale geldiği ve konunun anlaşılabilirliğinin kolaylaştığı ifade edilmiştir.

Pliouras vd. (2011) çalışmalarında öğrencilerin bilim tarihinden esinlenerek kendi hikayelerini oluşturmalarını sağlamışlardır. Örneklem olarak da ortaokul öğrencileri seçilmiştir. Astronominin tarihine dayanan senaryolar kullanılarak öğrencilerin kendi hikayelerini oluşturmaları sağlanmıştır.

Allchin (2012) yılındaki çalışmasında bilim tarihi temelli öğretimin meydana gelebilmesi için uygun materyalin ve öğretim ortamının hazırlanması gibi becerileri geliştirmeyi amaçlamıştır. Çalışmasında bilim insanların başarılarına, keşiflerine, kavramların tarihteki yeri, önemi ve nasıl meydana geldiğine ve tarihteki önemli olaylara sınıf ortamında yer verilmesi gerektiğini öne sürmüştür. Tüm bunların öğrencilere kavramların öğretimine, öğrencilerin bilime bakış açılarına ve bilimsel yöntemlere olumlu katkılar sağlayacağı da ortaya konulmuştur.

Sousa (2014) biyolojik çeşitliliği, okyanusları ve kıtaların oluşum kökenlerini öğrencilere öğretmek amacıyla bilimin doğası ve bilim tarihi yönteminin proje tabanlı öğrenme ortamına entegrasyonu sağlanarak 7. ve 10. sınıf öğrencileriyle 7 aylık bir çalışma yürütmüştür. Çalışma sonucunda yapılan analizlerle öğrencilerin bilimin doğası anlayışları ve konu ile ilgili yapılan testlerde başarı oranlarında artışlar meydana geldiği görülmüştür.

Henke ve Höttecke (2015) yılında 8 Alman ortaöğretim öğretmenleri ile yapmış oldukları çalışmalarında bilim tarihi yönteminin öğretimde kullanımına yönelik görüşleri değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Öğretmenlerin görüşleri değerlendirildiğinde bilim tarihi yöntemine yönelik materyal ve pedagojik bilginin yeterli düzeyde olmadığı bununla birlikte meslektaşlarına karşı bilim tarihi materyallerini bulmada ve kullanmada, açık uçlu tarihi sınıf araştırmaları yapmada, bilim kavramlarını öğretmede haklı çıkmakta zorlandıklarını ifade etmektedirler.

Meta-Sentez Yönteminin Kullanıldığı Çalışmalar

Kaleli Yılmaz (2015) meta-sentez çalışmasında 2008-2014 yılları arasındaki amaçlı örnekleme yöntemi ile seçilmiş 15 tez, 37 makale ve 7 bildiriye incelemiştir. Araştırmanın amacı Türkiye'deki teknolojik pedagojik alan bilgisi çalışmalarının meta-sentez yöntemiyle analizini yapmaktır. Toplamda 59 çalışmaya TÜBİTAK, ULAKBİM, YÖK-TEZ, DergiPark, SPRINGER, Google Akademik ve EBSCOhost-ERIC veri tabanlarıyla ulaşırken bu çalışmaları da amaç, yöntem, örneklem, konu alanı, veri toplama araçları, elde edilen sonuçlar ve kullanılan öğretim uygulamaları bağlamlarında inceleyerek içerik analizi uygulamıştır. Araştırmalar

sonucunda TPAB yeterliklerinin araştırılması, ölçek geliştirilmesi amacıyla yapıldığı, en çok tarama yönteminin kullanıldığı, örneklem grubu olarak daha çok öğretmen adaylarının seçildiği, az sayıda çalışmada özel bir alana yönelindiği, veri toplama aracı olarak en çok ölçek ve anketlerin kullanıldığı, nicel verilerde grupların yüksek algı ve yeterlik düzeyinde olduğu fakat nitel gruplarda ise bunun tam tersi durumun meydana geldiğini araştırmaları sonucunda ortaya koymuştur.

Saraçoğlu (2015) doktora çalışmasında Türkiye’de ilköğretim, ortaöğretim ve lisans öğrencilerinin geometrik anlama seviyelerinin mevcut durumunu meta-sentez yöntemi yardımıyla ortaya koymak istemiş ve bunun için 1999-2014 yılları arasındaki 36 tez ve 20 makale olmak üzere toplamda 56 çalışmadan faydalanmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin Van Hiele geometrik düşünme düzeylerinin düşük seviyede olduğu yeterli seviyeye ulaşamadıklarını ortaya koymuştur.

Türkoğlu (2017) cebirsel düşünme becerisi üzerine yapılan çalışmaların meta-sentez yöntemi yardımıyla cebirsel düşünmede ön koşul beceriler ve kritik süreç açısından incelenmesi amacıyla yürüttüğü çalışmasında YÖK-TEZ, ERIC, ULAKBİM veri tabanlarından faydalanılarak ulaşılan 2005-2016 yılları arasındaki tez ve makaleler ile incelemelerini sürdürmüştür. İncelenen çalışmalar sonucunda 4-12 yaş aralığının cebirsel düşünmede kritik bir süreç olduğu ve okul öncesi ile ilköğretim müfredatında örüntülere kavramsal ve işlemsel anlamayı geliştirecek biçimde yer verilmesi gerektiğini ortaya koymuştur.

Gürsoy (2017) çalışmasında bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısındaki etkisini inceleyen çalışmaların meta-sentez yöntemi yardımıyla bir araya getirilerek bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısına genel etkisinin ne olduğunu incelemiştir. Bu bağlamda ulusal çalışmalar için YÖK-TEZ, uluslararası çalışmalar içinse “Dissertations & Theses Global- ProQuest”, “British Library e-theses online service”, “Theses Canada Portal” veri tabanlarıyla ulaşılmış 53 adet yüksek lisans ve doktora tezi meta-sentezde kullanılmıştır. Dahil edilen çalışmalar öğrenme alanları, örneklem, yıl, uygulama süresi, ülke ve yazılım türü alt başlıklarına göre incelenmiştir. İncelemeler doğrultusunda bilgisayar destekli öğretimin problem çözme başarısına etkisinin orta düzeyde ve olumlu olduğu ortaya konulmuştur.

Deniz (2018) kaynaştırma eğitimi uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerini ortaya koymak amacıyla bu alanda yapılmış çalışmaları meta-sentez yöntemiyle incelemiştir. Çalışmaya dahil edilen veriler 2007-2017 yıllarını kapsayan 33 lisansüstü tezden elde edilmiş olup 8 ana tema ve bunların alt gruplarına ayrılan temalar oluşturulmuştur. Elde edilen veriler ışığında öğretmenlerin kaynaştırma eğitimi ile ilgili yeterli bilgi sahibi olmadıkları ve bunları

sınıf ortamına adapte etmekte zorlandıkları, az sayıda öğretim yöntem ve teknik düzenledikleri, çoğunun BEP uygulamadığı, kaynaştırma öğrencilerine yönelik uygun ölçme ve değerlendirme teknikleri düzenlemedikleri ortaya konulmuştur.

Herdem ve Ünal (2018) çalışmalarında STEM eğitime yönelik genel bir çerçeve sunmak amacıyla bu alanda yapılmış çalışmaları meta-sentez yöntemi yardımıyla incelemişlerdir. 2010-2017 arasındaki yılları kapsayan 38 çalışma yöntem, örneklem ve veri toplama araçları başlıklarına göre değerlendirilmiş ve araştırmalar sonucunda da STEM eğitiminin öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve kariyer bilinci üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu fakat tutum ve algı gibi değişkenlerde cinsiyet faktörünün etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Özmen (2018) STEM odaklı ders planlarının içerik, yöntem, yaklaşım ve uygulama süreçlerinin özellikleri, bu özelliklerinin birbirleriyle olan bağlantısı, meydana getirdikleri örüntü ve bu örüntünün geleneksel yaklaşım metotlarıyla olan ilişkisi meta-sentez yöntemiyle araştırdığı bu çalışmada YÖK-TEZ, Google Search, Google Kitaplık ve Bahçeşehir Üniversitesi Online Veri Tabanı ile ulaşılan 82 çalışma “STEM Bilgisi”, “STEM Öğretim Yaklaşımları” ve “STEM Uygulama Süreci” başlıkları altında toplanmıştır. Araştırmalar sonucunda STEM’in disiplinlerarası bir alan olduğu bu sebeple de bir kimlik krizi olduğu, kendi kuram ve uygulamalarıyla çözemediği problem karşısında kendi tanımında var olan disiplin yöntem, yaklaşım ve çözümlerinden yararlanmasının çözüme yönelik önemli katkılar sunduğunu ortaya koymuştur.

Güven ve İnam (2019) çeşitli değişkenler açısından argümantasyon yönteminin kullanıldığı deneysel çalışmaların incelenmesini amaçladıkları çalışmalarında 2007-2016 yılları arasındaki YÖK-TEZ de erişime açık olan 33 lisansüstü tez kullanılmıştır. Çalışmalara bakıldığında çoğunluğunun yüksek lisans tezi olduğu, yöntem, veri toplama aracı ve veri analizi olarak nicel bağlamda gerçekleştirildiği, büyük çoğunluğunun fizik, kimya ve biyoloji eğitimleri alanlarında yapıldığı, ağırlıklı olarak akademik başarı, bilimsel süreç becerileri, tutum, kavramsal anlayış gibi değişkenlerinin incelendiği bu alanlarda argümantasyon yönteminin olumlu etkiye sahip olduğu ve son olarak da ortaokul öğrencileri üzerinde yapılan çalışmaların yoğunlukta olduğu bu çalışmayla sonucunda ortaya konulmuştur.

Bire (2019) çalışmasında ilköğretim ve ortaöğretimde kullanılan dijital eğitsel oyun çalışmalarındaki örnekleme, oyuna ve oyuna ait pedagojik unsurların bilişsel ve duyuşsal kazanımlar üzerinde etkilerinin ne türde olduğunu araştırmak istemiş ve bu amaçla 45 tez, 11 makale kullanılarak meta-sentez yöntemiyle veriler incelenmiştir. İncelenen veriler ışığında Lise seviyesindeki kazanımlarda anlamlı bir değişim olduğu, cinsiyet ve kazanımlar arasında

bir ilişki olmadığı, örneklem sayılarının 71-100 ve 31-45 kişi olduğu çalışmaların büyük çoğunluğunda bilişsel kazanımlarda anlamlı bir değişim olduğu, 2 hafta veya daha az çalışmalarda bilişsel ve duyuşsal kazanımların az bir kısmında anlamlı bir değişim meydana geldiği fakat 6 hafta ve üzerindeki çalışmalarda daha fazla anlamlı fark olduğu gözlemlenmiştir.

Koçak (2019) STEM ve MAKER çalışmalarının incelenmesi ve genel çerçeve sunulması amacıyla yapmış olduğu çalışmasında 2010-2019 yılları arasındaki 88 çalışmayı kullanarak meta-sentez yöntemiyle çalışmaların değerlendirilmesi sağlanmıştır. 55 tez ve 33 makaleden oluşan çalışmalar yıl, ülke, veri tabanı, veri toplama aracı ve örneklem temalara ayrılmıştır. İncelemeler sonucunda bu çalışmaların öğrencilerin akademik başarılarına olumlu etki ettiği, öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin bu yaklaşımlara yönelik olumlu yönde görüşlerinin olduğu, bilimsel süreç becerilerine katkı sunduğu, problemlere karşı daha rahat çözüm üretilmesinde yararlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kaya (2020) STEM eğitimi üzerine nitel araştırma desenli yapılan çalışmaların eğilimlerini ortaya koymak için yapmış olduğu bu çalışmasında TÜBİTAK, ULAKBİM veri tabanları aracılığıyla son on yılda yayımlanan 122 makaleden nitel desenli olarak hazırlanan 50 çalışmaya ulaşılmıştır. Çalışmalar akademik dergi, yıl, yazar sayısı, yöntem, veri toplama yöntemi, veri analizi, konu ve sonuç bağlamında incelenmiştir. Geçmişten günümüze yapılan araştırmaların sayısında artış olduğu, hedef kitlenin daha çok öğretmenlerden seçilmesi, veri toplama aracı olarak en çok görüşme, veri analizi içinse betimsel ve içerik analizi, konu olarak STEM eğitimi ve uygulamalarına yönelik paydaş görüşleri araştırılmıştır. Bu çalışmalar ışığında çoğunlukla STEM eğitimi hakkında paydaş görüş ve önerilerini öğrenme eğiliminde olduğu sonucuna varılmıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, veri kaynakları, veri toplama süreci, çalışmaların araştırmaya dahil edilme kriterleri, veri analizi, güvenilirlik ve geçerlik ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

Araştırmanın Yöntemi

Fen bilimleri eğitiminde kullanılan bilim tarihi yönteminin etkilerini incelemeyi amaçlayan bu çalışma nitel ve nicel çalışmaların bulgularını bir araya getirip sentezlemek için kullanılan “meta-sentez” yöntemi ile yürütülmüştür.

Tematik içerik analizi olarak ta isimlendirilen meta-sentez eğitim bilimleri alanında ilk kez “meta etnografi” adıyla Noblit ve Hare (1988) tarafından kullanılmıştır (Boz & Coştu, 2021; Noblit & Hare, 1988; Polat & Ay, 2016). Meta-sentez ortak konu başlıkları altındaki çalışmaların bulgularını, kapsamlarını, sonuçlarını, yöntemlerini inceleyerek tüm bunların yorumlandığı; belirli bir alanda yapılan çalışmaları detaylı inceleyerek benzerliklerin ve farklılıkların ortaya konulup bulguların yeniden değerlendirildiği bir yöntem olarak ifade edilebilmektedir (Alim, 2019; Bire, 2019). Nitel araştırmaların meta-analizi olarak bilinen (Xu, 2008; Şimşek, 2021) meta-sentezin nitel çalışmalar üzerinde yürütülmesi gerektiğini belirten çalışmalar olmakla birlikte (Aküzüm & Özmen, 2014; Aspors & Fransson, 2015; Çalık & Sözbilir, 2014; Downe, 2004) karma (Kahyaoğlu, 2016; Sandelowski vd., 2007; Şimşek, 2021) ve nicel (Byun vd., 2009) yöntemlerin kullanıldığı çalışmalarda da uygulanabileceği alan yazında yer almaktadır.

Alan yazında meta-sentez çalışmalarında izlenecek yola dair benzer işlem basamakları önerilmektedir (Aspors & Fransson, 2015; Korkmaz, 2021; Polat & Ay, 2016). Bu araştırmada aşağıdaki işlem basamakları takip edilmiştir.

1. Çalışmanın Tasarımı: Çalışmanın konusu, amacı ve problemleri belirlenmiştir.
2. Alanyazın Taraması: Çalışmanın hangi veri tabanlarında araştırılacağına karar verilmiş, uygun anahtar kelimeler belirlenerek gerekli alan yazın taraması yapılmış, kaynaklar sağlanıp, gözden geçirilip değerlendirilmiş, dahil etme ve hariç tutma kriterleri belirlenmiştir. Bu basamak “Veri Toplama ve Hazırlama Süreci” başlığında ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3. Çalışmaların Değerlendirilmesi: Araştırma kapsamına alınan çalışmalar ayrıntılı olarak okunmuş, çalışmalara kodlar verilerek betimsel özellikleri tablolastırılmıştır. Bu basamak “Veri Toplama ve Hazırlama Süreci” başlığında ayrıntılı olarak açıklanmıştır.
4. Verilerin Analizi: Değerlendirmeye alınan çalışmalar çözümlenerek, ortak temalar, bu temalara ait alt temalar oluşturulmuştur. Bu basamak “Veri Analizi” başlığında ayrıntılı olarak açıklanmıştır
5. Sentezleme: Oluşturulan temalar çerçevesinde bulgular sentezlenerek çıkarım yapılmıştır. Bu basamak “Bulgular” başlığında ayrıntılı olarak açıklanmıştır
6. Raporlaştırma ve Sunma: Çalışmanın çıktıları özetlenmiş, benzer çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırılarak sunulmuştur. Bu basamak “Tartışma ve Sonuç” başlığında ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Şekil 1. Meta-sentez Yönteminde Uygulanan Basamaklar (Aspfors & Fransson, 2015; Korkmaz, 2021; Polat & Ay, 2016).



Veri Kaynakları

Bu araştırmanın verilerini çalışmanın amacına uygun olarak belirlenen anahtar sözcüklerle taranan ve dâhil etme kriterlerini karşılayan tez ve makaleler oluşturmaktadır. Bu kapsamda 2022 yılı ocak ayına kadar alan yazın taraması yapılmış ve bu tarihe kadar yayınlanan çalışmalar dikkate alınmıştır. Araştırmaya katılacak çalışmalar için YÖK Ulusal Tez Tarama Merkezi, TÜBİTAK, ULAKBİM, Google Akademik ve Dergi Park veri tabanları

kullanılmıştır. Alan yazın taramasında kullanılacak anahtar kelimeler araştırmacı ve danışman öğretim üyesi tarafından belirlenmiştir.

Veri Toplama ve Hazırlama Süreci

Araştırmanın amacına uygun olarak incelenen çalışmaların seçim sürecinde Walsh ve Downe'in (2005) belirttiği yol izlenmiştir. Aşağıda, bu süreç sunulmuştur:

1. Araştırma makalelerinin aranması

İlk olarak, çalışmanın amacı ile ilgili araştırmalara nasıl ulaşılabileceğine karar verilmiştir. Araştırmanın veri kaynaklarına Atatürk Üniversitesi veri tabanı kullanılarak YÖK Ulusal Tez Arama Merkezi, TÜBİTAK, ULAKBİM, Google Akademik ve Dergi Park veri tabanları üzerinden ulaşılmıştır.

2. Makalelerin çalışma amacına göre seçilebilmesi için kriterler belirlenmesi

Araştırmanın amacına uygun çalışmaların seçilebilmesi amacıyla “bilim tarihi”, “bilim tarihi yöntemi”, “bilim tarihi uygulamaları”, “bilim tarihi destekli” ve “fen” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Belirlenen veri tabanlarında bu anahtar kelimelerle yapılan tarama sonucunda toplam 2510 çalışma bulunmuştur. Araştırmaya 2006-2021 arasındaki çalışmalar dahil edilmiştir. Çalışmaları sınırlandırmak adına hakemli akademik dergiler seçilmiş ve yayın dili “Türkçe” olarak belirlenmiştir. Böylece çalışma sayısı 652’ye düşmüştür. Çalışmaların başlık, anahtar kelime ve özetler iki ayrı araştırmacı tarafından eş zamanlı olarak incelenmiş ve çalışma sayısı 260 olarak belirlenmiştir.

3. Çalışmaları incelemek ve değerlendirmek

Bu aşamada çalışmalar için dahil etme ve hariç tutma kriterleri belirlenmiştir. Analize dahil edilecek çalışmalar için aşağıdaki ölçütler dikkate alınmıştır:

1. Çalışmanın bilim tarihi temelli eğitim ile ilgili olması
2. Çalışmanın fen bilimleri eğitimi alanında yapılmış olması,
3. Çalışmanın fen bilimleri dersi, ortaokul fen bilimleri ders kitapları ve/veya fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarını kapsıyor olması,
4. Çalışmanın tez veya makale olması,
5. Çalışmanın amaç, çalışma grubu, veri toplama araçları, bulgular ve sonuçlar bölümlerini açık ve net olarak içeriyor olması.

Analize dahil edilmeyecek çalışmalar için aşağıdaki ölçütler dikkate alınmıştır:

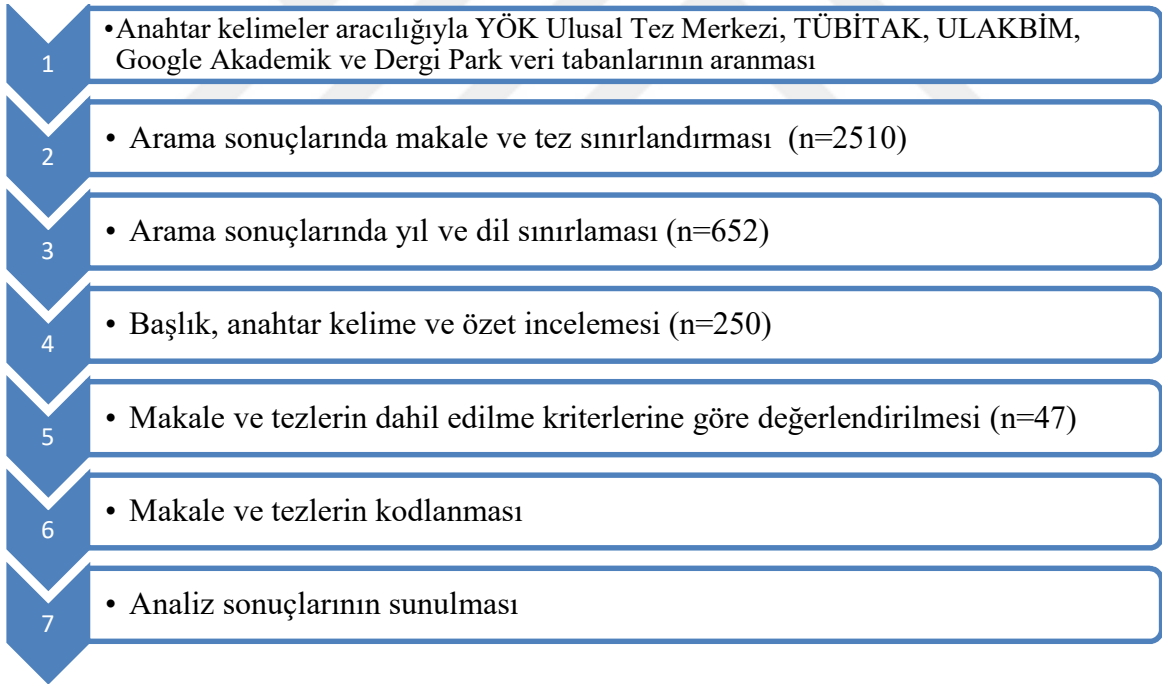
1. Çalışmanın tam metnine ulaşılamaması

2. Çalışmanın aynı isimle makale olarak yayınlanmış olması (Aynı isimle yayınlanan tez ve makalelerden daha kapsamlı olması nedeniyle tezler çalışmaya dahil edilmiş, makaleler dahil edilmemiştir).

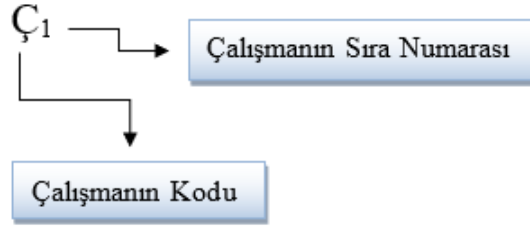
4. Seçilen çalışmaların kavramsallaştırılması ve karşılaştırılması

Bu aşamada, ilgili araştırma makalelerini çalışmaya dahil edebilmek için, 260 çalışma amaç ve kriterler göz önünde bulundurularak incelenmiştir. İnceleme iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı yapılmış, bilim tarihi temelli 78 fen eğitimi çalışması belirlenmiştir. Ayrıntılı olarak incelenen çalışmalardan 20'sinin fen bilimleri dersi, ortaokul fen bilimleri ders kitapları ve/veya fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarını kapsamadığı görülmüş ve çalışmaya dahil edilmemiştir. Araştırmaya dahil edilebilecek 58 çalışma belirlenmiştir. Bu çalışmalarda büyük çoğunlukla fikir birliği sağlanmış, anlaşmazlık noktaları araştırmacılar tarafından tartışılmış ve gerektiğinde üçüncü bir araştırmacıdan fikir alınmıştır. Daha sonra, makalelerin tamamı okunarak kesin olarak dahil edilmeye uygunlukları değerlendirilmiş ve %100 fikir birliği ile 47 çalışma araştırma kapsamına alınmıştır.

Şekil 2. Çalışmanın Uygulama Basamakları



Çalışmalar yayım yıllarına göre en eskiden yeniye doğru Ç₁, Ç₂, Ç₃...şekilde kodlanmıştır.



Araştırmaya dahil edilen 47 çalışmayı veri analiz sürecine hazırlamak için betimsel özelliklerinin özetlendiği elektronik bir tablo (Microsoft Exel) oluşturulmuştur. Bu tabloda çalışmanın kodu, adı, türü, yayın yılı, amacı, araştırma yöntemi, örneklem grubu, veri toplama araçları, veri analiz yöntemleri, sonuçlar ve öneriler gibi başlıklar yer almaktadır. Araştırma süresince bu tabladan faydalanılmıştır. Ek 1’ de çalışmaların kodu, adı, türü ve yayın yılı başlıkları sunulmuştur.

Verilerin Analizi

Bu araştırmada verilerin analizi içerik analizi ile yapılmıştır. Bu aşamada çalışmaların betimsel özelliklerinin yer aldığı tablo ayrıntılı olarak incelenmiştir. Tabloda, genel bulguları görebilmek adına analize dahil edilen tüm çalışmalar için veri toplama ve hazırlama süreci bölümünde belirtilen parametrelerin tamamı yer almaktadır. Araştırma soruları dikkate alınarak tabloda bulunan kategoriler ayrı başlıklar halinde incelenmiş, benzer ve farklı yönleri göz önünde bulundurularak temalar oluşturulmuştur. Daha sonra temalara ait çalışmalar tekrar incelenmiş ve ortak özellikleri olan çalışmalar kategoriler altında toplanmıştır. Bu veriler tablolaştırılmış ve bulgular bölümünde başlıklar halinde sunulmuştur.

Geçerlik ve Güvenirlik

Guba ve Lincoln nitel araştırmalarda geçerlik güvenilirlikten ziyade inandırıcılık (trustworthiness) olması gerektiğini belirtmiştir (Houser, 2015; Merriam, 2013). Bu nedenle nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlilik araştırmanın inanırlığı açısından büyük önem taşımaktadır.

Meta-sentez çalışmalarında geçerliği ve güvenilirliği sağlamak için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir (Aspfors & Fransson, 2015; Creswell, 2007; Polat & Ay, 2016; Saka, 2019).

- Araştırmanın amacı ve soruları açıkça belirtilmelidir.
- Veri toplama sürecine geniş ve ayrıntılı olarak yer verilmelidir.
- Veri toplama yöntemi ve dahil edilme ve hariç tutulma kriterleri detaylı olarak ifade edilmelidir.
- Çalışılan konu ile ilgili ulaşılan çalışmaların sayısı, analize dahil edilenlerin sayısı ve karakteristik özellikleri tablolaştırılarak paylaşılmalıdır.

- Analiz süreci ayrıntılı olarak ifade edilmeli, verilerin çözümlenmesi ve ortak temaların ve kodların oluşturulması süreci ayrıntılı olarak belirtilmelidir.
- Araştırmada belirlenen kodlar birden fazla araştırmacı tarafından oluşturulup sonrasında değerlendirilerek onaylanmalıdır.
- Araştırmaya dahil edilerek incelenen çalışmaların bulgularından kesitler sunulması inanırlığı artırmaktadır.

Bu araştırmada inanırlığı sağlamak adına:

- ✓ Amaç, araştırma soruları, veri toplama, hazırlama ve analiz etme süreci açık ve net olarak ifade edilmiştir.
- ✓ Araştırmanın amacına uygun olarak hangi veri tabanlarında tarama yapıldığı, belirlenen anahtar kelimeler, tarama sırasında kullanılan filtrelemeler ve nedenleri açıkça belirtilmiştir.
- ✓ Tarama sonucunda ulaşılan çalışmaların sayısı, dahil etme ve hariç tutma kriterleri, bu kriterlere uymayan çalışma sayıları ve son olarak araştırmaya dahil edilen çalışma sayısı ayrıntılı olarak belirtilmiştir.
- ✓ Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların betimsel özelliklerini içeren bir elektronik tablo oluşturulmuş ve bu tablonun bir bölümü çalışmada sunulmuştur.
- ✓ Araştırmaya dahil edilen çalışmalar iki ayrı araştırmacı tarafından farklı zamanlarda birkaç kez okunmuş, farklı zamanlarda belirlenen tema ve kategoriler kontrol edilmiş, fikir ayrılığında üçüncü bir uzmandan yardım alınmıştır. Ayrıca incelenen çalışmalardan doğrudan alıntılar yapılarak çalışmanın bulguları desteklenmiştir.

Araştırmacının Rolü

Araştırmacı, çalışma süresince mümkün olduğunca önyargısız olmaya çalışmıştır. Veri toplama sırasında çalışmayla ilgili bilim tarihi uygulamaları yayınlarını belirleyebilmek için, belirlenen ölçütleri dikkate almış ve bunlara uymayan yayınları elemiştir. Ayrıca, yayınların analiz sürecinde kişisel önyargılardan uzak durmuş, mümkün olduğunca açık ve anlaşılır kodlar oluşturmaya çalışmıştır. Ayrıca, araştırmacı daha önce bilim tarihi uygulamaları ile ilgili herhangi bir çalışma yapmamıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Bu bölümde ilk olarak araştırmaya dahil edilen çalışmaların betimsel özelliklerine yer verilmiş sonrasında araştırmancının bulguları araştırma soruları doğrultusunda rapor edilmiştir.

Araştırmaya Dahil Edilen Çalışmaların Betimsel Özellikleri

Bu kısımda meta-senteze dahil edilen çalışmalar yayın yılı ve yayın türü açısından incelenmiştir. Bilim tarihi temelli fen eğitimi çalışmalarının yıllara ve yayın türüne göre dağılımları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya Dahil edilen Çalışmaların Yayın Yılı ve Türüne Göre Dağılımları

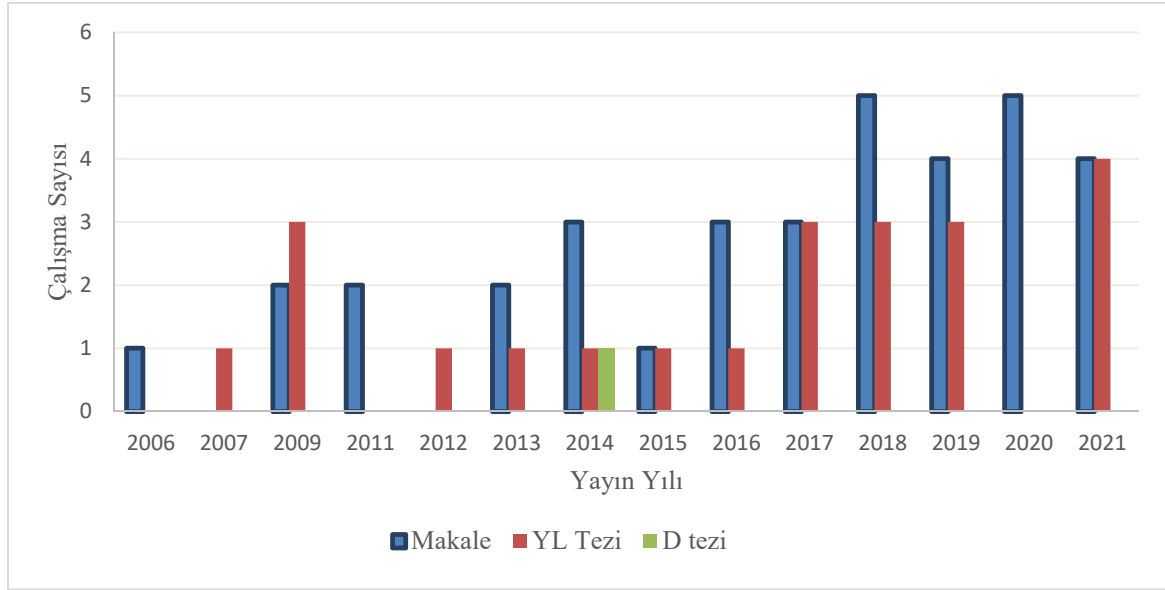
Yıl	Yayın türü	Çalışmalar	f	Toplam
2006	Makale	Ç ₁	1	1
	Yüksek Lisans Tezi			
2007	Makale			1
	Yüksek Lisans Tezi	Ç ₂	1	
2009	Makale	Ç ₃ , Ç ₄	2	5
	Yüksek Lisans Tezi	Ç ₅ , Ç ₆ , Ç ₇	3	
2011	Makale	Ç ₈ , Ç ₉	2	2
	Yüksek Lisans Tezi			
2012	Makale			1
	Yüksek Lisans Tezi	Ç ₁₀	1	
2013	Makale	Ç ₁₂	1	3
	Yüksek Lisans Tezi	Ç ₁₁ , Ç ₁₃	2	
2014	Makale	Ç ₁₅ , Ç ₁₆	2	3
	Yüksek Lisans Tezi			
	Doktora tezi	Ç ₁₄	1	
2015	Makale	Ç ₁₈	1	2
	Yüksek Lisans Tezi	Ç ₁₇	1	
2016	Makale	Ç ₁₉ , Ç ₂₀	2	3
	Yüksek Lisans Tezi	Ç ₂₁	1	

Tablo 1. (devamı)

2017	Makale	Ç₂₂, Ç₂₃	2	5
	Yüksek Lisans Tezi	Ç ₂₄ , Ç ₂₅ , Ç ₂₆	3	
2018	Makale	Ç ₂₇ , Ç ₂₈ , Ç ₂₉ , Ç ₃₀	4	6
	Yüksek Lisans Tezi	Ç ₃₁ , Ç ₃₂	2	
2019	Makale	Ç₃₃, Ç₃₄, Ç₃₅	3	5
	Yüksek Lisans Tezi	Ç ₃₆ , Ç ₃₇	2	
2020	Makale	Ç ₃₈ , Ç ₃₉ , Ç ₄₀ , Ç ₄₁	4	4
	Yüksek Lisans Tezi			
2021	Makale	Ç ₄₅ , Ç ₄₆ , Ç ₄₇	3	6
	Yüksek Lisans Tezi	Ç ₄₂ , Ç ₄₃ , Ç ₄₄	3	
Toplam	Makale	Ç ₁ , Ç ₃ , Ç ₄ , Ç ₈ , Ç ₉ , Ç ₁₂ , Ç ₁₅ , Ç ₁₆ , Ç ₁₈ , Ç ₁₉ , Ç ₂₀ , Ç ₂₂ , Ç ₂₃ , Ç ₂₇ , Ç ₂₈ , Ç ₂₉ , Ç ₃₀ , Ç ₃₃ , Ç ₃₄ , Ç ₃₅ , Ç ₃₈ , Ç ₃₉ , Ç ₄₀ , Ç ₄₁ , Ç ₄₅ , Ç ₄₆ , Ç ₄₇ ,	27	47
	Yüksek Lisans Tezi	Ç ₂ , Ç ₅ , Ç ₆ , Ç ₇ , Ç ₁₀ , Ç ₁₁ , Ç ₁₃ , Ç ₁₇ , Ç ₂₁ , Ç ₂₄ , Ç ₂₅ , Ç ₂₆ , Ç ₃₁ , Ç ₃₂ , Ç ₃₆ , Ç ₃₇ , Ç ₄₂ , Ç ₄₃ , Ç ₄₄	19	
	Doktora tezi	Ç ₁₄	1	

Tabloda araştırma kapsamına alınan bilim tarihi temelli fen eğitimi çalışmalarının 2006-2021 yılları arasında yapıldığı görülmektedir. En fazla çalışma altı araştırma ile 2018 ve 2021 yıllarında yapılmış, bu sıralamayı beş çalışma ile 2009, 2017, 2019 ve dört çalışma ile 2020 yılları izlemiştir. Meta-senteze dahil edilen çalışmaların 27'sinin makale, 19'unun yüksek lisans tezi ve sadece bir tanesinin ise doktora tezi olduğu göze çarpmaktadır.

Şekil 3. Meta-senteze Dahil Çalışmaların Yayın Yılı ve Türüne Göre Dağılım Grafikleri



Şekil incelendiğinde en çok makalenin beş çalışma ile 2018 ve 2020, en az makalenin ise bir çalışma ile 2006, 2013 ve 2015 yıllarında yapıldığı görülmektedir. Ayrıca en çok yüksek lisans tezi 3 çalışma ile 2009, 2017 ve 2021 yıllarında üretilirken 2006, 2011 ve 2020 yıllarında konuyla ilgili tez çalışması yapılmadığı göze çarpmaktadır. Dahil etme kriterleri kapsamında 2006, 2011 ve 2020 yıllarında lisansüstü çalışmaya, 2007 ve 2012 yıllarında ise makaleye rastlanmamıştır.

Meta-sentez Bulguları

Fen eğitiminde bilim tarihi temelli çalışmalara meta-sentez yoluyla kapsamlı bir bakış sağlanması amacıyla yapılan bu araştırmaya ait bulguların özeti Tablo 2'de verilmiştir. Tabloda çalışmaların amacı, metodolojisi, örnekleme, veri toplama yöntemleri, veri analiz yöntemleri, bulguları ve öneriler rapor edilmiş, her bir temaya ait en yüksek frekansa sahip ilk üç bulgu sunulmuştur. Aşağıdaki bölümlerde ilgili alt başlıklar altında daha detaylı bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 2. Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Bulgularının Özeti

Tema	Kategoriler	Frekans
Çalışmaların Amacı	BTTU'ın Etkisi	48
	Doküman İnceleme	16
	Durum Tespiti	6
Araştırma Yöntemi	Nitel	24
	Nicel	20
	Karma	2
Örneklem Grubu	Öğrenci	21
	Öğretmen Adayı	16
	Doküman	14
Veri toplama yöntemi	Doküman	24

Tablo 2. (devamı)

	Ölçek	17
	Görüşme	14
Çalışmaların Sonuçları	BTTU'nun Etkilerine Yönelik Sonuçlar	48
	İçerik İncelemeye Yönelik Sonuçlar	16
	Durum Tespitine Yönelik Sonuçlar	6
Çalışmaların Önerileri	Araştırmacılara Yönelik Öneriler	44
	Kurumlara Yönelik Öneriler	32
	Öğretmenlere Yönelik Öneriler	19

Fen Eğitiminde Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Amaçlarına Yönelik Bulgular

Meta-senteze dahil edilen çalışmalarının amaçları tematik olarak analiz edilmiş ve kodlanmıştır. Temaların frekansları hesaplanırken her bir temayı destekleyen ifadeler dikkate alınmıştır. Bu nedenle bir çalışma aynı anda birden fazla yapıyı araştırmayı amaçlayabileceğinden (her yapı ayrı ayrı kodlanmıştır) temaların sıklığı çalışma boyunca analiz edilen araştırma çalışmalarının sayısından bağımsızdır.

Bu tematik analizin sonuçları aşağıda Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Meta-senteze Dahil Edilen Çalışmaların Amaçları

Tema	Kategori	Çalışmanın Kodu	Frekans
Bilim Tarihi Temelli Uygulamaların Etkisi	Bilimin Doğası	Ç2, Ç5, Ç7, Ç14, Ç17, Ç18, Ç19, Ç26, Ç44	9
	Tutum	Ç6, Ç11, Ç13, Ç14, Ç21, Ç25, Ç37	7
	Uygulama Süreci	Ç1, Ç2, Ç10, Ç17, Ç25, Ç30, Ç46	7
	Bilim Tarihi	Ç2, Ç8, Ç12, Ç36	4
	Akademik Başarı	Ç11, Ç21, Ç26, Ç38	4
	Bilim İnsanı	Ç1, Ç6, Ç21	3
	Bilimsel Bilginin Doğası	Ç4, Ç47	2
	Bilimsel Süreç Becerileri	Ç14, Ç21	2
	Kavram Öğrenimi	Ç10, Ç14	2
	Motivasyon	Ç11, Ç13	2
	Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş	Ç43	1

Tablo 3. (devamı)

	Bilimin Dünya Barışındaki Rolü	Ç ₂₇	1	
	Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Görüş	Ç ₄₃	1	
	Bilim Tarihi Temelli Hikayelere İlgi	Ç ₁₀	1	
	Epistemolojik İnançlar	Ç ₃₇	1	
	Yaratıcılık	Ç ₂₅	1	
	TOPLAM		48	
Doküman İnceleme	Ders Kitabı	Bilim Tarihi Kullanımı Yönünden	Ç ₃ , Ç ₂₄ , Ç ₃₂	7
		Bilim İnsanları Yönünden	Ç ₁₅ , Ç ₂₀ , Ç ₂₂	3
		Konunun Tarihi ve Felsefi Boyutu Yönünden	Ç ₄₂	1
	Öğretim Programı		Ç ₃ , Ç ₉ , Ç ₂₃ , Ç ₄₀	4
	Çalışma	Bilim Tarihi Kullanımı Yönünden	Ç ₁₆ , Ç ₄₁	3
		Bilimsel Öyküleme Yöntemine Yönelik	Ç ₃₉	
	Etkinlik	Ç ₃₄	1	

Tablo 3. (devamı)

	Sürelî Yayın	Ç ₃₁	1
	TOPLAM		16
Durum Tespiti	Bilim İnsanı	Ç ₂₈ , Ç ₃₃ , Ç ₃₅	3
	Bilimin Doğası	Ç ₄₅	1
	Bilim Tarihi	Ç ₄₅	1
	Öğretimsel Değere Yönelik	Ç ₂₉	1
	TOPLAM		6

Meta-senteze dahil edilen çalışmalar amaçlarına göre 3 tema altında incelenmiştir. Bunlar: “Bilim tarihi temelli uygulamaların etkisi”, “doküman inceleme” ve “durum tespiti” şeklindedir. Tüm bu temalar kendi içlerinde kategorilere ayrılarak çalışmalar sınıflandırılmıştır.

Bilim tarihi temelli uygulamaların etkisi temasında 48, doküman inceleme temasında 16 ve durum tespiti temasında ise 6 çalışma yer almaktadır. Tabloya bakıldığında bilim tarihi temelli uygulamaların etkisi üzerine yapılan çalışmaların çok daha fazla tercih edildiği görülmektedir. Bilim tarihi temelli uygulamaların bilimin doğasına etkisi (n=9) bu temadan çok tercih edilen çalışma alanı olmuştur. Ç₂'de bilim tarihi destekli öğretimin öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik görüşlerine etkisi incelenmiştir. Ç₅'te EKTH kullanımının eğitsel öneminin ve bilimin doğasının bilim eğitimindeki yeri ve öneminin ne olduğuna yönelik bir çalışma yapılmıştır. Ç₇'de 7.sınıf öğrencilerinin atomun yapısı konusunda tarihsel yaklaşımın bilimin doğasına bakış açılarının etkisi araştırılmıştır. Yine aynı şekilde Ç₄₄'te de 7.sınıf öğrencilerinin “Geçmişten Günümüze Atom” konusunda tarihsel yaklaşımın bilimin doğası görüşlerine ve bilimsel tutumlarına etkisi incelenmiştir. Ç₁₇'de bilim tarihi temelli materyallerin hazırlanması ve bu materyallerin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına etkisinin ne olduğu araştırılmıştır. Ç₁₈'de ise “Bilimin Doğası ve Tarihi” dersini ilk kez alan fen bilgisi öğretmen adaylarında bilimin doğası görüşlerinin tespiti çalışmanın amacını oluşturmuştur. Bilimin doğası kategorisinde Ç₁₉'da açık-düşündürücü ve tarih temelli yaklaşımlarının birlikte kullanılmasının öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışları üzerindeki etkisinin ne olduğu incelenmiştir. En çok etkisi incelenen bir diğer kategori bilim tarihi yönteminin tutuma etkisidir(n=7). Ç₆'da öykü haritaları ile desteklenmiş bilimsel öykülerin 5.sınıf fen bilimleri dersi tutumuna etkisi olup olmadığı varsa ne yönde bir etkisi olduğu araştırılmıştır. Bilim tarihi ve felsefesi yöntemiyle desteklenen bir öğretim ortamının öğrencilerin tutum ve

motivasyonlarına etkisinin ne olduğu ise Ç₁₃'te incelenmiştir. Ç₃₇'de ise ortaokul öğrencilerinde bilim tarihi uygulamalarının bilime ve fene karşı tutumlarının ne olduğu araştırılmıştır. Uygulama sürecine yönelik (n=7) çalışmalara bakıldığında elektrik konusuna öğretmen adaylarının farklı pencereden bakabilmesi açısından Ç₄₆'da bilim tarihi temelli hikayelerin geliştirilmesi, bu hikayelerin yer aldığı öğretim sürecinin tasarlanması ve fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretim süreci hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ç₂₅'te bilimsel hikayelerle desteklenen fen eğitiminde deney grubu ve görüşme yapılan öğrencilerin görüşlerinin belirlenmeye çalışıldığı bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Ç₃₀'da öğretmen adaylarına yönelik yapılan çalışmada dijital öyküle yönteminin öğretmen adaylarının derse yönelik görüşleri incelenmiştir. Bilim tarihine yönelik etki (n=4) de tercih edilen araştırma konularından bir diğeridir. Bu kategoride yer alan çalışmalardan Ç₈'de uygarlıkların ve bilim insanlarının bilime katkılarıyla ilgili yapılan araştırmaların öğretmen adaylarının bilim tarihine yönelik bilgi düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Ç₁₂'de fen bilgisi öğretmen adaylarının “Bilimin Doğası ve Tarihi” dersi kapsamında bilim tarihi gelişimlerinin belirlenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmuştur. Ç₃₆ ise Bilimin Sultanları sergisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihi algısına etkisinin ne olduğu araştırılmıştır. Bilim tarihi yönteminin akademik başarıya etkisi de incelenen bir diğer araştırma konusudur ve incelenen araştırmalardan 4'ü bu kategoride yer almıştır. Bu çalışmalardan Ç₂₆ bilim tarihi belgesel kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusu üzerindeki akademik başarılarına etkisi araştırılmıştır. Ç₃₈'de ise bilimsel öykü içeren eğitsel oyunların sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına “Periyodik Sistem” konusunun etkisi incelenmiştir. Ç₁₁, Ç₁₄ ve Ç₂₁ tabloda yer alan kategorilerin 3 tanesini bağımlı değişken olarak incelemiştir. Ç₁₁'de bilimsel hikayelerle desteklenmiş kavram karikatürlerin öğrencilerin akademik başarıları, fene karşı tutumları ve ders motivasyonlarına yönelik etkisi incelenirken Ç₂₁'de bilimsel öykülerin 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarıları, ders tutumları, bilimsel süreç becerileri ve bilim insanı imajları çalışmanın bağımlı değişkenleri olarak seçilmiştir. Ç₁₄'te ise bilim tarihi eğitimi içeren “Dolaşım Sistemi” konusunun 6.sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığına etkisi araştırılmıştır. Fen okuryazarlığı bu çalışmada 4 bileşen üzerinde inceleme altına alınmıştır. Bunlar: Bilimsel süreç becerileri, fene karşı tutum, kavram öğrenimi ve bilimin doğası görüşleri şeklindedir. Bilim insanına yönelik çalışmalardan (n=3) Ç₁'de matematik ve fen alanındaki ünlü bilim insanlarının hayat hikayelerinin ve bilime katkılarının yaratıcı drama yöntemiyle incelenmesi amaçlanmıştır. Bilim tarihi yönteminin etkisinin araştırıldığı çalışmalardan en az tercih edilenler ise bilimsel bilgisinin doğası (n=2), bilimsel süreç becerileri (n=2), kavram öğrenimi (n=2) ve motivasyon (n=2) şeklindedir. Epistemolojik inanç (n=1), bilim tarihi temelli hikayelere ilgi (n=1), bilimin dünya barışındaki rolü (n=1), yaratıcılık (n=1), bilimsel bilgiye

yönelik görüş (n=1) ve bilimsel sorgulamaya yönelik görüş yer almıştır (n=1). Ç₁₀'da 7.sınıf "Kuvvet ve Hareket" konusunun öğrencilerin konu ve kavramları anlama düzeyleri ve bilim tarihi temelli hikayelere karşı ilgiye yönelik etkisi araştırılmıştır. Bilimsel hikayelerin yaratıcılığa etkisinin incelendiği araştırma ise Ç₂₅'tir. Ç₂₇'de araştırma tabanlı uygulamaların 3.sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarında bilimin ve bilim tarihindeki gelişmelerin dünya barışındaki rolü üzerindeki görüşlerine nasıl bir etkisi olduğu araştırılmıştır. Ç₄₃'te bilim tarihi örnekleri ile destekli sorgulamaya dayalı hücre konusu öğretiminin 7.sınıf öğrencilerinde bilimsel bilgiye ve sorgulamaya yönelik görüşlerinin nasıl olduğu incelenmiştir. Son olarak Ç₄₇'de etkileşimli kısa tarihsel hikayelerin 7.sınıf öğrencilerinin bilimsel bilginin doğasına yönelik anlayışlarına etkisinin ne olduğu inceleme konusu haline gelmiştir.

Doküman incelemesi (n=16) temasında yer alan çalışmalar ders kitabı (n=7), öğretim programı (n=4), çalışma (n=3), etkinlik (n=1) ve süreli yayın (n=1) şeklinde sınıflandırılmıştır. Tabloda görüldüğü gibi en çok incelenen doküman ders kitabı olmuştur. Ders kitapları da bilim tarihi kullanımı yönünden, bilim insanları yönünden ve bilimin tarihi ve felsefi boyutu üzerinden incelemeye alınmıştır. İlk olarak ders kitaplarının bilim tarihi kullanımı yönünden alt kategorisinde yer alan çalışmalar incelendiğinde Ç₃'te 2005 yılında 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında bilim tarihinden ne kadar ne nasıl yararlanıldığı araştırıldığı görülmüştür. Aynı şekilde Ç₂₄ ve Ç₃₂'de de ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilim tarihinden nasıl ve ne kadar yararlandığı çalışmanın amacını oluşturmuştur. Ders kitapları kategorisi bilim insanı yönünden incelendiğinde ise Ç₁₅'te 5.-8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan bilim insanlarının yaşam öyküsü, milliyet, cinsiyet, çalışma ortamı ve dış görünüm gibi özelliklerine yer verilme araştırılmıştır. Ders kitabının bilim insanları yönünden incelendiği Ç₂₀'de 1994'ten bu yana fen bilimleri öğretim müfredatına yönelik hazırlanan ders kitaplarında Türk-İslam bilginlerine ne ölçüde yer verildiği araştırılmıştır. Ç₂₂'te de 2016-2017 eğitim-öğretim yılında okutulan 6 adet ders kitabı bilim insanları açısından inceleme altına alınmıştır. Ders kitabında konunun tarihi ve felsefi boyutunu ele alan (1) çalışma yer almaktadır. Ç₄₂'de 7.sınıf ders kitabında yer alan "Maddenin Tanecikli Yapısı" konusunun tarihi ve felsefi boyutunun ne derece olduğu araştırılmış ayrıca bu konuda öğretmenlerin görüşlerine başvurulmuştur. Ders kitapları haricinde en fazla inceleme altına alınan doküman öğretim programlarıdır. Ç₃'te ders kitabının yanı sıra 2005 yılı öğretim programının da bilim tarihinden nasıl ve ne ölçüde yararlanıldığı inceleme altına alınmıştır. Ç₉'da Fen ve Teknoloji ve Sosyal Bilgiler öğretim programları bilim tarihi açısından incelenmiştir. Fen programlarında ve bilim tarihinde FeTeMM unsurlarının nasıl yer bulduğunun araştırıldığı Ç₂₃'te FeTeMM eğitiminin bilim tarihi örnekleri ile desteklenmesi ve bu örneklerin de uygulayıcılara FeTeMM etkinliklerinin oluşturulmasında kaynak sağlaması çalışmanın amacını oluşturmuştur. Ç₄₀'da

ise güncellenen 2018 fen programındaki bilim-kültür ilişkisi ve bu bağlamda bilim tarihi vurguları incelenmiştir. Çalışmalar kategorisi incelendiğinde tıpkı ders kitaplarında olduğu gibi bu kategoride de farklı alt kategoriler olduğu görülmektedir. Çalışmaların bilim tarihi kullanımı yönünden incelemesi üzerine 2 çalışma mevcuttur. Ç₁₆'da ESERA 2009 Konferansı'nda sunulan fen eğitimi çalışmaları pek çok farklı boyutta incelenmiştir. Bildiriler bilim tarihi kullanımı yönünden de incelenmiştir. Ç₄₁'de ise ULAKBİM'de bilim tarihi öğretimine yönelik yapılmış 20 çalışma incelemeye alınmıştır. Bilimsel öyküleme yöntemi üzerine yapılan çalışmaların genel ve içerik özellikleri Ç₃₉'da araştırılırken, Ç₃₄'te ise fen bilimleri öğretmen adaylarının hazırladığı bilim tarihi temelli dramalar incelenmiş ve süreçte kullanılmasına yönelik görüşlerin tespit edilmiştir.

Durum tespiti (n=6) temasındaki çalışmalar 4 kategoride incelenmiştir. Bunlar bilim insanı (n=3), bilimin doğası (n=1), bilim tarihi (n=1) ve öğretimsel değere yönelik (n=1) durum tespiti şeklindedir. Bilim insanına yönelik çalışmalar ele alındığında Ç₂₈'de fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim insanı farkındalıklarının, Ç₃₃'te ise yerli ve yabancı bilim insanlarına yönelik bilgi düzeylerinin belirlenmesinin amaçlandığı görülmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin ve uzmanlarının Türk-İslam bilim insanlarının fen eğitiminde öğretilmesi ve yer verilmesi hususundaki görüşleri Ç₃₅'te araştırılmıştır. Ç₄₅'te fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası ve bilim tarihine yönelik görüşlerini belirlemek amaçlanırken Ç₂₉ bilim tarihinin öğretimsel değeri üzerine fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerini ortaya koymaya çalışmıştır.

Aşağıda incelenen çalışmaların amaçlarından kesitler verilmiştir:

...Bu çalışmanın amacı sorgulamaya dayalı olarak işlenen bilim tarihi örnekleri ile desteklenmiş hücre konusu öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerine etkisinin belirlenmesidir. (Ç₄₃)

...Bu çalışmanın amacı; "2000-2018 Yılları Arasında Yayımlanan TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisinde Yer Alan Fen Bilimleri İçeriklerinin Bilim Tarihi Açısından İncelenmesini" sağlamaktır. (Ç₃₁)

Fen Eğitiminde Kullanılan Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Yöntemlerine Yönelik Bulgular

Bilim insanlarının meta-senteze dahil edilen bilim tarihi temelli çalışmalarını tasarlarken tercih ettikleri araştırma yöntemlerinin dağılımı Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Meta-senteze Dahil Edilen Çalışmaların Yöntemlerine Göre Dağılımları

Kategoriler	Alt Kategoriler	Çalışmanın Kodu	Frekans
Nitел	Doküman / İçerik Analizi	Ç ₃ , Ç ₉ , Ç ₁₅ , Ç ₂₀ , Ç ₂₂ , Ç ₂₄ , Ç ₃₁ , Ç ₃₂ , Ç ₄₀ , Ç ₄₁	10
	Durum Çalışması	Ç ₃₀ , Ç ₃₅ , Ç ₃₉ , Ç ₄₂ , Ç ₄₆	5
	Eylem Aksiyon Araştırması	Ç ₈ , Ç ₁₀ , Ç ₃₄ , Ç ₃₈ , Ç ₄₃	5
	Yorumlayıcı	Ç ₁₂ , Ç ₁₇	2
	Fenomenoloji	Ç ₃₆	1
	Örnek Olay	Ç ₄₅	1
	TOPLAM		24
Nicel	Deneysel	Ç ₂ , Ç ₄ , Ç ₅ , Ç ₆ , Ç ₁₃ , Ç ₁₄ , Ç ₁₉ , Ç ₂₁ , Ç ₂₆ , Ç ₂₇ , Ç ₃₇ , Ç ₃₈ , Ç ₄₄ , Ç ₄₇	14
	Betimsel	Ç ₁₁ , Ç ₁₅ , Ç ₂₉	3
	Tarama	Ç ₁₈ , Ç ₂₈ , Ç ₃₃	3
	TOPLAM		20
Karma	Açımlayıcı Sıralı	Ç ₃₈	1
	Yakınsıyan Paralel	Ç ₂₅	1
	TOPLAM		2
Belirtilmemiş		Ç ₁ , Ç ₇ , Ç ₂₃	3
	TOPLAM		3

Tablo 4'te görüldüğü gibi, nitel çalışmalar (n=24), nicel (n=20) ve karma yöntemlere (n=2) göre daha fazla tercih edilmiştir. Nicel yöntemler içerisinde bilim insanlarının büyük çoğunluğu deneysel (n=14) desen kullanmayı tercih ederken nitel yöntemlerde doküman analizi (n=10) en çok tercih edilen yöntem olmuştur. Sadece iki çalışma (Ç₂₅, Ç₃₈) karma yöntem kullanılarak yürütülmüştür. Ayrıca üç çalışmada (Ç₁, Ç₇, Ç₂₃) araştırma yöntemi belirtilmemiştir.

İncelenen çalışmalarda en çok deneysel desenin kullanıldığı görülmektedir. Deneysel desenin kullanıldığı çalışmalar deney grubuna bilim tarihi uygulamalarının yapıldığı, varsa

kontrol grubunun ise uygulamalar dışında tutulduğu çalışmalardır. Deneysel desende tasarlanan Ç₅ tek gruba yürüttüğü çalışmada fen bilimleri dersinde Etkileşimli Kısa Tarihsel Hikayeler (EKTH) yöntemini kullanmıştır. Ç₃₇'de deney grubundaki öğrencilere bilim tarihi uygulamaları ile zenginleştirilmiş fen öğretimi, kontrol grubunda yer alan öğrencilere ise mevcut programda yer alan öğretim yöntemleri kullanılarak öğretim yapmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik düşüncelerinin belirlendiği Ç₁₈ tarama modelinin kullanıldığı araştırma olarak kodlanmıştır.

Nitel araştırma yöntemlerinden sonra en çok nitel yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Nitel araştırma yöntemleri içerisinde genellikle doküman analizi yöntemi tercih edilmiştir. Ç₃₁ TÜBİTAK tarafından yayımlanan Bilim Çocuk dergisinin 2000-2018 yılları arasındaki sayılarını bilim tarihi açısından ne düzeyde olduğunu doküman analizi yöntemiyle araştırmışlardır. Durum çalışması yönteminin kullanıldığı Ç₃₀'da eğitim fakültesinde bilimin doğası ve bilim tarihi dersini alan fen bilimleri öğretmen adaylarından gruplar oluşturularak farklı tarihsel dönemlere ait konular rastgele verilmiştir. Öğretim üyesi tarafından dijital öyküleme teknikleri uygulamalı olarak anlatıldıktan sonra her grubun kendi konusu ile ilgili dijital öyküleme tekniklerini kullanması istenmiştir. Ç₁₀ yedinci sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde bilim tarihi temelli hikâyelerin öğrencilerin konu ve kavramları anlama düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmacı kendi öğrencilerinin konu ile ilgili kavramları öğrenirken yaşadığı zorlukları gözlemleyerek bu çalışmayı yapmaya karar vermiş, bu nedenle araştırmayı aksiyon araştırması yöntemi rehberliğinde gerçekleştirilmiştir. Ç₁₂ betimsel yorumlayıcı deseni benimsemiştir. Çalışma üçüncü sınıftaki fen bilgisi öğretmen adayları ile Bilimin Doğası ve Tarihi dersinde yürütülmüştür. Derste fen bilgisi öğretmen adaylarından seçtikleri bilim insanı ile ilgili araştırma yapmaları ve onunla ilgili olarak powerpoint (PPT) sunusu hazırlamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının bilim tarihi ile ilgili bilgilerinin gelişmesi beklenmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının ön ve son bilgileri betimsel olarak verilerek okuyucuya gelişimle ilgili yorum yapma imkanı verilmiştir. Fenomenoloji ve örnek olay yöntemleri sadece birer çalışmada kullanılmıştır. Ç₃₆'da Bilimin Sultanları sergisinin fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin bilim tarihi algılarına uzun süreli etkisi araştırılmıştır. Araştırma kapsamında sergi ziyareti öncesi öğretmen adaylarının bilim tarihi algılarının anlaşılması için on dört katılımcı ile yarı yapılandırılmış bireysel görüşmeler yapılmış daha sonra katılımcılar Konya Bilim Merkezi-Bilimin Sultanları sergisine götürülmüştür. Ziyaretten yedi ay sonra ikinci görüşmeler yapılmış, katılımcıların sergi ziyareti sonrası bilim tarihine yönelik bilgi, duygu ve düşüncelerindeki değişimler araştırılmıştır. Örnek olay yönteminin kullanıldığı Ç₄₅ fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası ve bilim tarihine yönelik görüşlerini derinlemesine ortaya koymak ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin bakış

açısıyla öğrencilerin bilim tarihine yönelik tepkileri ve ders kitaplarında bilim tarihine yer verilmesine ilişkin görüşlerini almak amacıyla yürütülmüştür.

Ç₂₅ ve Ç₃₈ nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı karma yöntem ile yürütülmüştür. Ç₂₅'de bilimsel hikâyelerle desteklenen fen eğitiminin öğrencilerin yaratıcılıkları ve fen dersine karşı geliştirdikleri duyuşsal özelliklere etkisi araştırılmış; nitel veriler, öğrencilerin uygulama süreci ile ilgili görüşlerini derinlemesine incelemek, nicel veriler ise yaratıcılık ve fene yönelik tutum ile ilgili karşılaştırma yapmak için kullanılmıştır.

Aşağıda çalışmalarda belirtilen yöntem bölümlerinden örnek alıntılara yer verilmiştir:

“...2018 yılında güncellenmiş olan fen bilimleri dersi öğretim programı bilim ve kültür ilişkisi ve bu ilişkinin bağlamında bilim tarihi vurgularının incelendiği bu nitel araştırmada en uygun yöntem belge (doküman) analizidir.” Ç₄₀

“...Sekizinci sınıf fen bilimleri dersinde periyodik sistem konusu işlenirken, uygulanan bilimsel öykü içeren eğitsel oyun etkinliğinin etkililiğini belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmada hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerini içeren, karma desenlerden açımlayıcı sıralı desen kullanılmıştır...” Ç₃₈

Fen Eğitiminde Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Örneklem Gruplarına Yönelik Bulgular

Bilim tarihi temelli yapılan çalışmaların örneklem gruplarına göre dağılımları aşağıda sunulmuştur:

Tablo 5. Meta-senteze Dahil Edilen Çalışmaların Örneklem Gruplarına Göre Dağılımları

Örneklem Grubu	Çalışma Kodu	Frekans
Öğrenci	7.Sınıf Ç ₅ , Ç ₇ , Ç ₁₀ , Ç ₁₁ , Ç ₁₇ , Ç ₂₁ , Ç ₂₆ , Ç ₃₇ , Ç ₄₃ , Ç ₄₄ , Ç ₄₇	11
	8.Sınıf Ç ₅ , Ç ₁₃ , Ç ₃₇ , Ç ₃₈	4
	5.Sınıf Ç ₆ , Ç ₂₅ , Ç ₃₇	3
	6.Sınıf Ç ₅ , Ç ₁₄ , Ç ₃₇	3
	TOPLAM	21

Tablo 5. (devamı)

Öğretmen Adayı	3.Sınıf	Ç ₈ , Ç ₁₂ , Ç ₁₈ , Ç ₁₉ , Ç ₂₇ , Ç ₂₈ , Ç ₃₄	7
	4.Sınıf	Ç ₁ , Ç ₂ , Ç ₂₈	3
	1.Sınıf	Ç ₂₈ , Ç ₃₆	2
	2.Sınıf	Ç ₂₈ , Ç ₄₆	2
	Belirtilmemiş	Ç ₄ , Ç ₃₀	2
	TOPLAM		16
Doküman	Ders Kitapları	Ç ₃ , Ç ₁₅ , Ç ₂₀ , Ç ₂₂ , Ç ₂₄ , Ç ₃₂	6
	Öğretim Programı	Ç ₃ , Ç ₉ , Ç ₂₃ , Ç ₄₀	4
	Araştırmalar	Ç ₁₆ , Ç ₃₉ , Ç ₄₁	3
	Sürelî yayın	Ç ₃₁	1
	TOPLAM		14
Öğretmen		Ç ₂₉ , Ç ₃₃ , Ç ₃₅ , Ç ₄₂ , Ç ₄₅	5
	TOPLAM		5
Diğer	Uzman	Ç ₃₅	1
	TOPLAM		1

Tabloya bakıldığında çalışmalardaki örneklem gruplarının öğrenci (n=21), öğretmen adayı (n=16), doküman (n=14), öğretmen (n=5) ve uzman (n=1) olduğu görülmektedir. Örneklem grubu olarak en fazla ortaokul öğrencileri tercih edilmiştir. Ortaokul öğrencilerinden 7.sınıflar (n=11), 8.sınıflar (n=4), 5.sınıflar n= (3) ve 6.sınıflar (n=3) örneklem grubunu oluşturmaktadır. Çalışmalarda en fazla yer verilen öğrenci grubu ise 7.sınıflardır. Ç₁₀'da 2011-2012 yılları arasında Gümüşhane ilinin Kelkit ilçesinde yer alan bir ortaokulun tüm 7.sınıf öğrencileri çalışmanın örneklemini oluşturmuştur. Ç₁₇'nin örneklemi ise 2013-2014 eğitim öğretim yılında Rize ilinin Çayeli ilçesinde yer alan bir ortaokulun 7.sınıf öğrencileridir. Ç₂₁ ve Ç₃₇ İstanbul ilinde yer alan bir devlet okulunun 7.sınıf öğrencileri ile araştırmalarını yürütmüş, Ç₇ ve Ç₂₆ ise Bolu ilinde yer alan bir ilköğretim okulunun 7.sınıf öğrencilerini aynı şekilde örneklem grubu olarak tercih etmişlerdir. Öğrenci örneklemlerinde çok tercih edilen bir diğer sınıf grubu ise 8.sınıflardır. Ç₃₈'de Bilecik ilindeki bir ortaokulun 11 tane 8.sınıf öğrencisi çalışmanın örneklem grubunu oluşturmuştur. Ç₁₃'te de Tokat'ın Pazar ilçesinde yer alan iki

ortaokulun 8.sınıf öğrencileri ile çalışma yürütülmüştür. Bilim tarihi uygulamalarının bilime ve fene yönelik tutumlarının ve epistemolojik inançlarına etkisinin araştırıldığı Ç₃₇'de İstanbul'un Sarıyer ilçesindeki bir okulun 6.sınıf öğrencileri çalışma grubu olarak tercih edilmiştir. Öğrenci gruplarından en az tercih edilen örneklem grubu ise 5. ve 6.sınıflar olmuştur. 5.sınıfların yer aldığı çalışmalara göz atıldığında Ankara ilinin Çankaya ilçesindeki bir ilköğretim okulunun 80 kişilik 5.sınıf öğrencileri Ç₆'nın örneklem grubunu oluşturmuştur. Aynı şekilde Ç₂₅'te Ankara ilinin Çankaya ilçesinde fakat 36 kişilik bir örneklem grubuyla yürütülmüş bir çalışma olup yine buradaki örneklem grubu da 5.sınıf öğrencileridir. Ç₁₄ ise Ankara'nın Çankaya ilçesindeki devlet okullarının tüm 6.sınıf öğrencileri çalışma grubunu meydana getirmiştir. Yukarıda sıralanan çalışmalardan Ç₅ 6, 7 ve 8.sınıf öğrencileri ile birlikte yürütülen bir çalışmadır. Ç₃₇'nin ise çalışma grubunu 5,6,7 ve 8.sınıf öğrencileri oluşturmuştur.

Öğrenci gruplarından sonra çalışmalarda en fazla yer alan örneklem grubu öğretmen adaylarıdır (n=16). Öğretmen adaylarının yer aldığı çalışmaları 1.2.3. ve 4.sınıflarda öğrenim gören eğitim fakültesi öğrencileri oluşturmaktadır. Bunlar arasında da çalışmalarda en çok yer verilen 3.sınıf öğrencileridir. Ç₈'deki çalışma grubunu Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Öğretmenliği programında öğrenim gören ve "Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi" dersini ilk kez alan 3.sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Ç₃₄'de 2015-2016 yılları arasında İstanbul'da bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 51 öğretmen adayı bu çalışmanın örneklemini meydana getirmiştir. Ç₁₂ 2011-2012 eğitim-öğretim yılında 3.sınıfta öğrenim gören ve bilimin doğası ve tarihi dersini alan 40 öğretmen adayı ile Ç₂₇ ise Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nin 3.sınıfında öğrenim gören; birinci öğretimden 41 ve ikinci öğretimden 36 öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. 3.sınıf öğrencileri dışında çalışmalarda en çok yer verilen bir diğer öğretmen adayı grubu 4.sınıf (n=3) öğrencileridir. Ç₂'nin örneklem grubunu 2005-2006 yılları arasında Fen Bilgisi öğretmenliği programında 4.sınıfın ikinci öğretiminde öğrenim gören 32 öğretmen adayı oluşturmuştur. Ç₁'de ise 2005-2006 güz döneminde Hacettepe Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim dalındaki 47 dördüncü sınıf öğretmen adayı çalışma grubu olarak tercih edilmiştir. Öğretmen adayları arasında tercih edilen diğer gruplar ise 1. ve 2.sınıf öğrencileridir. Ç₃₆'nın örneklem grubu Hacettepe Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında okuyan 14 birinci sınıf öğrencisidir. Ç₄₆ ise 2.sınıfa devam eden Genel Fizik-II ve Genel Fizik-II laboratuvar dersini tamamlamış 19 gönüllü öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Tüm sınıf seviyesindeki öğretmen adayları ile de çalışmalar yürütülmüş olup Ç₂₈ buna bir örnek teşkil etmektedir. Çalışma Ege Bölgesi'ndeki bir devlet üniversitesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören 1. 2. 3. ve 4. sınıf öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Bazı çalışmalarda ise örneklem grubunun öğretmen adayları olduğu ifade

edilmekte fakat öğretmen adaylarının sınıf seviyeleri konusunda detaylı bilgiler yer verilmemektedir. Ç₄ ve Ç₃₀ ise bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

Doküman incelemelerinde ders kitapları (n=6) çalışmaların büyük bölümünü oluşturmuştur. Ç₂₀'de 1994 yılı Fen Bilgisi öğretim programına göre hazırlanan Fen Bilgisi ders kitapları, 2000 yılı Fen Bilgisi öğretim programına göre hazırlanan Fen Bilgisi ders kitapları, 2005 yılı Fen ve Teknoloji öğretim programına göre hazırlanan Fen ve Teknoloji ders kitapları ile 2013 Fen Bilimleri öğretim programına göre hazırlanan Fen Bilimleri ders kitapları çalışmanın verilerini oluşturmuştur. Ç₂₄'de öğretmenlerin ve öğrencilerin rahatça ulaşabilecekleri ve devlet okullarında okutulan fen bilimleri ders kitapları incelenmiştir. Ç₃'te MEB tarafından hazırlanan 2005 yılı 4-7.sınıf ders kitapları incelenmiş olup 8.sınıf kitapları henüz basılamadığı için inceleme dışında tutulmuştur. Ders kitaplarındaki bilim insanı imajının nasıl olduğuna yönelik araştırmanın yer aldığı Ç₁₅'te MEB tarafından onaylanan ve Milli Eğitim Bakanlığı internet sitesinden yer alan 6,7 ve 8.sınıf ders kitapları incelenmiştir. Ç₃₂'de ise 2017- 2018 eğitim- öğretim yılında okutulan ders kitapları çalışmada verilerin toplandığı dokümanlardır. Kitaplar haricinde incelenen bir diğer doküman ise öğretim programlarıdır. Ç₄₀ yenilenen 2018 yılı öğretim programı araştırmacı tarafından bilim tarihi vurgularını bilim-kültür ilişkisi açısından incelemiştir. Ç₂₃'te ise FeTeMM unsurlarının fen programlarında nasıl yer bulduğu araştırılmıştır. Ç₉'da 4-7.sınıfların fen ve sosyal bilgiler dersi ders kitapları ve öğretim programları incelenmiş, kitaplarda bilim tarihine yönelik ortak kabul edilebilecek içerikler zaman kıyaslaması yapılarak belirlenmiştir. Doküman incelemelerinde hali hazırda yapılan çalışmalara da yer verilmiştir. Ç₁₆'da ESERA-2009 Konferansı'nda sunulan bildiriler irdelenirken, Ç₃₉'da “bilimsel öykü”, “bilimsel hikaye”, “fende öykü”, “fende öyküleme” gibi anahtar kelimelerle ULAKBİM, YÖK TEZ, 2005-2019 yılları arasında yayınlanan eğitim dergilerinde yer alan çalışmalar incelenerek veriler oluşturulmuştur. Ç₄₁'te ise bilim tarihi öğretimini içeren ULAKBİM'deki makaleler araştırılmıştır. Doküman incelemelerinde en az sayıda yer alan çalışma ise dergi (n=1) olmuştur. Ç₃₁'te 2000-2018 yılları arasında basılan 12 TÜBİTAK Bilim Çocuk Dergisi incelenmiştir.

Mata-sentez dahilinde incelenen çalışmalarda öğretmen (n=5) gruplarıyla yapılan çalışmalar da yer almaktadır. Ç₂₉'da 133 fen bilimleri öğretmeni ile çalışılırken, Ç₄₂'de ise Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı 2020-2021 eğitim öğretim yılında Adıyaman'da görev yapan 30 Fen Bilimleri öğretmeni araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Ç₃₃ 2018-2019 eğitim öğretim yılının bahar yarı yılında İç Anadolu'daki bir ilin farklı ilçelerinde görev yapan 143 ortaokul fen bilimleri öğretmenleriyle yürütülen bir çalışmadır. Ç₄₅'in örneklem grubunu 2019-2020 eğitim-öğretim yılında Karadeniz bölgesinde yer alan bir ilin 7 farklı ortaokulunda görev yapan

18 fen bilimleri öğretmeni oluşturmuştur. Sadece bir çalışmada uzmanlardan toplanan veriler yer almaktadır.

Aşağıda çalışmalarda belirtilen örneklem ve çalışma grubu bölümlerinden örnek alıntılara yer verilmiştir.

... “Bu araştırmanın evrenini, Türkiye’de görev yapan Fen Bilimleri öğretmenleri ile üniversitelerde görev yapan Bilim Tarihi ve Fen Bilimleri uzmanları oluşturmaktadır.” Ç₃₅

... “Çalışmanın örneklemi Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programında öğrenim gören ve BDBT dersini alan 19 öğrenci ile dersi almayan 24 öğrenciden oluşan toplam 43 öğrenci oluşturmaktadır.” Ç₄

... “Araştırmanın çalışma grubunu, Ordu üniversitesi eğitim fakültesinde bilimin doğası ve bilim tarihi dersini alan fen bilimleri öğretmen adayları (N=28) oluşturmaktadır.” Ç₃₀

... “Çalışmada öncelikle, Fen ve Teknoloji dersi öğretim programları ve kitapların içerisinde yer alan bilim tarihiyle ilişkili anlatımlar belirlenmeye çalışılmıştır. Kitabın incelenmesinde, Wang (1998) tarafından hazırlanan kriterler kullanılmıştır.” Ç₃

Fen Eğitiminde Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Yönelik Bulgular

Bilim tarihi temelli çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımları tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Meta-senteze Dahil Edilen Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımları

Kategori	Veri Toplama Aracı	Çalışmanın Kodu	Frekans
Doküman	Ders Kitabı	Ç ₃ , Ç ₉ , Ç ₁₅ , Ç ₂₀ , Ç ₂₂ , Ç ₂₄ , Ç ₃₂ , Ç ₃₅	8
	Öğretim Programı	Ç ₃ , Ç ₉ , Ç ₃₅ , Ç ₄₀	4
	Günlük	Ç ₁ , Ç ₁₀	2
	Araştırma ve Bildiriler	Ç ₁₆ , Ç ₃₉	2
	Çalışma Yaprakları	Ç ₁₇ , Ç ₄₃	2
	Dergi	Ç ₃₁	1

Tablo 6. (devamı)

	Görüntü	Ç ₅	1
	Ses Kaydı	Ç ₅	1
	İzlenim Metinleri	Ç ₂	1
	Makale	Ç ₄₁	1
	Etkinlik Planı	Ç ₃₄	1
	TOPLAM		24
Ölçek	Fen Tutum Ölçeği	Ç ₆ , Ç ₁₁ , Ç ₁₃ , Ç ₂₁ , Ç ₃₅ , Ç ₃₇	6
	Bilimsel Bilginin Doğası Ölçeği	Ç ₄ , Ç ₄₇	2
	Motivasyon Ölçeği	Ç ₁₁ , Ç ₁₃	2
	Bilimsel Tutum Ölçeği	Ç ₄₄	1
	VOSTS Ölçeği	Ç ₂	1
	Bilimin Doğası Ölçeği	Ç ₁₄	1
	Epistemolojik İnançlar Ölçeği	Ç ₃₇	1
	Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği	Ç ₄₃	1
	Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Üzerine Öğretmen Görüşlerini Belirleme Ölçeği	Ç ₂₉	1

Tablo 6. (devamı)

	Araştırmacı Tarafından Hazırlanan Ölçek	Ç ₈	1
	TOPLAM		17
Görüşme	Görüşme soruları	Ç ₁ , Ç ₂ , Ç ₁₀ , Ç ₁₁ , Ç ₁₇ , Ç ₂₅ , Ç ₂₇ , Ç ₃₀ , Ç ₃₅ , Ç ₃₆ , Ç ₃₈ , Ç ₄₂ , Ç ₄₅ , Ç ₄₆	14
	TOPLAM		14
Test	Akademik Başarı Testi	Ç ₁₀ , Ç ₁₁ , Ç ₂₁ , Ç ₂₆ , Ç ₃₈	5
	Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Ç ₁₄ , Ç ₂₁	2
	Kavram Testi	Ç ₁₄	1
	Tutum Testi	Ç ₁₄	1
	Bilim İnsanı İmajı Testi	Ç ₂₁	1
	Torrance Yaratıcı Düşünme Testi	Ç ₂₅	1
	Ön Bilgi Testi	Ç ₇	1
	Konu sonu Değerlendirme Testi	Ç ₁₀	1
	TOPLAM		13
Anket		Ç ₁ , Ç ₅ , Ç ₇ , Ç ₁₀ , Ç ₁₇ , Ç ₁₈ , Ç ₁₉ , Ç ₂₆ , Ç ₃₃ , Ç ₃₅ , Ç ₄₂ , Ç ₄₃ , Ç ₄₄	13
	TOPLAM		13

Tablo 6. (devamı)

Form	Bilim Tarihi Bilgi Düzeyini Belirleme Formu	Ç ₁₂	1
	Bilimsel Hikayelerle Desteklenen Fen Eğitimine Yönelik Görüş Formu	Ç ₂₅	1
	TOPLAM		2
Gözlem		Ç ₁ , Ç ₃₀	2
	TOPLAM		2
Açık Uçlu Sorular		Ç ₂₇ , Ç ₃₄	2
	TOPLAM		2
Araştırmacı Tarafından Hazırlanan Veri Toplama Aracı		Ç ₂₈	1
	TOPLAM		1
Belirtilmemiş		Ç ₂₃	1
	TOPLAM		1

*Demografik bilgilerin yer aldığı kişisel bilgi formları inceleme dışında tutulmuş, araştırma kriterlerine dahil edilmemiştir.

Tabloda görüldüğü gibi doküman (n=24), ölçek (n=17), görüşme (n=14), test (n=13), anket (n=13), gözlem, açık uçlu sorular ve form (n=2), araştırmacının kendisi tarafından hazırlamış olduğu bir ölçe değ erlendirme aracının (n=1) yer aldığı veri toplama araçları tercih edilmiştir. Kullanılan veri toplama araçları arasından en fazla doküman (n=24) yoluyla toplanan veriler yer almıştır. Doküman aracılığıyla toplanan verilerden en çok ders kitabı (n=8) tercih edilmiştir. Ç₃₄'te 2017-2018 öğretim yılı fen bilimleri 5.6.7. ve 8.sınıflarında okutulan ders kitapları bilim tarihi açısından incelenmiştir. Aynı şekilde Ç₁₅, Milli Eğitim Bakanlığı'nın internet sitesinde yer alan 5.6.7. ve 8.sınıf ders kitaplarını bilim insanların çalış ma kapsamında belirlenen yönleri üzerinde irdelemiştir. Ders kitaplarında Türk-İslam bilim insanların ne kadar yer verildiğ inin belirlendiğ i Ç₂₀'de veriler 1994, 2000, 2005 ve 2013 fen bilimleri öğretim programına uygun olarak hazırlanan ders kitapları aracılığıyla toplanmıştır.

Fen bilimleri eğitiminde ve öğretilmesinde Türk-İslam bilginlerinden ne ölçüde yararlanıldığına yönelik öğretmen ve uzman görüşlerinin incelendiği Ç₃₅'te ise veriler yine aynı şekilde ders kitaplarından elde edilmiştir. Ç₂₂'de 2016-2017 eğitim-öğretim yılında okutulan 6 adet fen bilimleri ders kitabı çalışmanın amacına yönelik toplanan verilerin kaynağını oluşturmuştur. Doküman yoluyla toplanan verilerden ders kitabı dışında en çok tercih edilen öğretim programları olmuştur. Ç₃₅'de 2013 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programı, Ç₄₀'da ise 2018 yılı Fen Bilimleri dersi Öğretim Programı çalışmanın verilerini oluşturmuştur. Araştırmalar ve bildiriler, çalışma yapıları ve günlükler de (n=2) doküman yoluyla elde edilen veri toplama araçlarındandır. Ç₃₉'da belirlenen anahtar kelimelerle YÖK TEZ, TÜBİTAK, ULAKBİM gibi veri tabanları ile 2005- 2019 yılları arasında yayınlanan eğitim dergilerinden veriler toplanılmıştır. Ç₁₀'da haftada 2 gün fen ve teknoloji derslerinin ardından öğrencilerden günlük tutmaları istenmiştir. Her günde 450 not yer almış ve günlüklerde öğrencilerin duygu, düşünce, öğretmenlerin gözlemleri ve öğrenci-öğretmen arasındaki diyaloglarına yer verilmiştir. Verilerin toplanmasında çalışma kağıtlarından yararlanıldığı Ç₄₃'te bilimsel bilginin özelliklerinden ve bilimin doğası öğelerinden yararlanarak sorular hazırlanmıştır. Ç₅'te veri toplama aracı olarak görüntü ve ses kayıtlarına yer verilmiştir. Fen bilimleri içeriklerinin bilim tarihi açısından incelendiği Ç₃₁'de yayınların tercihinde TÜBİTAK'da 2000-2018 yılları arasında yayınlanan Bilim Çocuk dergisi kullanılmıştır.

Çalışmalar incelendiğinde dokümandan sonra en fazla tercih edilen veri toplama aracı ölçekler (n=17) olmuştur. Ç₆, Ç₁₁, Ç₁₃, Ç₂₁, Ç₂₅ ve Ç₃₇'de fen tutumunu belirlemeye yönelik ölçekler yer almış olup Ç₄₄'te ise bilimsel tutum ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ç₄ ve Ç₄₇'de ise bilimsel bilginin doğası ölçeği kullanılarak veriler toplanmış, Ç₁₁ ve Ç₁₃'te fen bilimleri dersi motivasyon ölçeği kullanılarak derse yönelik motivasyonun düzeyi tespit edilmiştir. Ç₈'de ise veri toplama aracı tam anlamıyla ifade edilmemiş olup araştırmacının kendisi tarafından hazırlanan bir ölçek olduğu dile getirilmiştir.

Görüşme (n=14) en çok tercih edilen bir diğer veri toplama aracıdır. Ç₂'de öğrencilerle 8-15 dakika arasında görüşmeler sağlanarak uygulanan anketin geçerliliği sağlanmak istenmiştir. Yine aynı şekilde Ç₁₀'da süreç içerisinde uygulanan hikayelerin ardından toplamda 15 öğrenci ile ses kaydı alınarak yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ç₃₈'de ise araştırmacı tarafından hazırlanan ve 8 sorudan oluşan bir görüşme formu ile öğrencilerden veriler elde edilmiştir.

Veri toplama araçlarından test (n=13) de yine en çok tercih edilenler arasında yer almıştır. Testler arasında en sık uygulanan akademik başarı testi (n=5) olmuştur. Ç₁₀'da 7.sınıf "Kuvvet ve Hareket" ünitesi kazanımlarına yönelik başarı testi uygulanırken Ç₂₁'de "Güneş

Sistemi ve Ötesi Uzay”, Ç₃₈’de ise “Periyodik Cetvel ve Özellikleri” ünitesi kazanımlarına yönelik başarı testi uygulanmıştır. Ç₂₆ da ise bilim tarihi belgesel kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına etkisini belirlemek amacıyla başarı testi kullanılmıştır. Son olarak Ç₁₁’de de 8.sınıf öğrencilerine “Ekosistemler”, “Biyçeşitlilik” ve “Çevre Sorunları ve Etkileri” kazanımları çerçevesinde başarı testi uygulanmıştır. Ç₇’de iki farklı 5. sınıf şubesinin akademik başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının tespiti için ön bilgi testi uygulanmıştır Ç₁₄’de öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini birçok değişken açısından belirlemek maksadıyla 26 maddelik bilimsel süreç becerileri testi ve yine aynı çalışmada 6.sınıf dolaşım sistemi konusuna yönelik müfredatta yer alan kazanımlar göz önünde bulundurularak kavram testi araştırmacı tarafından geliştirilip öğrencilere uygulanmıştır. Yine aynı çalışmada öğrencilerin fene yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Fraser (1978) tarafından geliştirilen fen tutum testi veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Testten sonra en çok tercih edilen veri toplama aracı (n=13) çalışma ile anket olmuştur. Ç₇ ve Ç₄₄’te VNOS “Bilimin Doğası Üzerine Görüşler Anketi”, Ç₁₈’de VNOS-C “Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi”, Ç₁₉’da ise 19 maddelik VOSTS anketi verilerin toplanılmasında araç olarak kullanılmıştır.

Aşağıda çalışmalarda veri toplama aracı bölümlerinden örnek alıntılara yer verilmiştir:

“...Nitel verilerin toplanmasında yarı yapılandırılmış görüşme ve katılımsız yarı yapılandırılmış gözlem değerlendirmelerinden faydalanılmıştır.” Ç₃₀

“...Araştırmanın verilerini, dönem başında ve sonunda öğretmen adaylarına yöneltilen açık uçlu sorulara ve uygulama sonunda rastgele seçilen 26 öğrenciye uygulanan görüşme sorularına verilen cevaplar oluşturmaktadır.” Ç₂₇

“...Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilim insanı farkındalıklarını belirlemek için araştırmacı tarafından bir veri toplama aracı hazırlanmıştır... Hazırlanan veri toplama aracı, 3 fen eğitimi uzmanının görüşü alınarak düzenlenmiş, veri toplama aracının kullanılabilirliğini tespit etmek için, dördüncü sınıfa devam etmekte olan, 10 Fen Bilgisi öğretmen adayından oluşan bir grupta, pilot uygulama yapılmıştır.” Ç₂₈

“...Fen bilgisi öğretmen adaylarının tarihte yaptığı çalışmalarla bilimin gelişmesine yardımcı olan bilim insanları hakkında neler bildiklerini belirlemek için araştırmacılar tarafından Bilim Tarihi Bilgi Düzeyini Belirleme Formu hazırlanmıştır.” Ç₁₂

Fen Eğitiminde Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Sonuçlarına Yönelik Bulgular

Çalışmaların sonuçları “Bilim tarihi temelli uygulamaların (BTTU) etkilerine yönelik sonuçlar”, “içerik incelemeye yönelik sonuçlar” ve “durum tespitine yönelik sonuçlar” olmak üzere 3 tema altında toplanmıştır. Sonuçlara ait tematik analiz bulguları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. *Meta-senteze Dahil Edilen Çalışmaların Sonuçlarına Göre Dağılımları*

Tema	Kategori	Çalışmanın Kodu	Frekans
Bilim Tarihi Uygulamalarının Etkilerine Yönelik Sonuçlar	Bilimin Doğası	Ç ₂ , Ç ₅ , Ç ₇ , Ç ₁₄ , Ç ₁₇ , Ç ₁₈ , Ç ₁₉ , Ç ₂₆ , Ç ₄₄	9
	Tutum	Ç ₆ , Ç ₁₁ , Ç ₁₃ , Ç ₁₄ , Ç ₂₁ , Ç ₂₅ , Ç ₃₇	7
	Uygulama Süreci	Ç ₁ , Ç ₂ , Ç ₁₀ , Ç ₁₇ , Ç ₂₅ , Ç ₃₀ , Ç ₄₆	7
	Akademik Başarı	Ç ₁₁ , Ç ₂₁ , Ç ₂₆ , Ç ₃₈	4
	Bilim Tarihi	Ç ₂ , Ç ₈ , Ç ₁₂ , Ç ₃₆	4
	Bilim İnsanı	Ç ₁ , Ç ₆ , Ç ₂₁	3
	Bilimsel Süreç	Ç ₁₄ , Ç ₂₁	2
	Becerileri		
	Motivasyon	Ç ₁₁ , Ç ₁₃	2
	Bilimsel Bilginin Doğası	Ç ₄ , Ç ₄₇	2
	Kavram Öğrenimi	Ç ₁₀ , Ç ₁₄	2
	Yaratıcılık	Ç ₂₅	1
	Dünya Barışı	Ç ₂₇	1
	Epistemolojik İnanç	Ç ₃₇	1
	Bilimsel Sorgulama	Ç ₄₃	1
	Bilimsel Bilgi	Ç ₄₃	1
TOPLAM			48
İçerik İncelemeye Yönelik Sonuçlar	Ders Kitabı	Ç ₃ , Ç ₁₅ , Ç ₂₀ , Ç ₂₂ , Ç ₂₄ , Ç ₃₂ , Ç ₄₂	7

Tablo 7. (devamı)

	Program	Ç ₃ , Ç ₉ , Ç ₂₃ , Ç ₄₀	4
	Bilimsel Yayın	Ç ₃₉ , Ç ₄₁	2
	Sürelî Yayın	Ç ₃₁	1
	Konferans	Ç ₁₆	1
	Etkinlik	Ç ₃₄	1
	TOPLAM		16
Durum Tespitine Yönelik Sonuçlar	Bilim İnsanı	Ç ₃₃ , Ç ₃₅	2
	Hakkındaki Bilgi Düzeyi		
	Bilim İnsanı	Ç ₂₈	1
	Farkındalığı		
	Bilim Tarihinin	Ç ₂₉	1
	Öğretimsel Değeri		
	Türk İslam	Ç ₃₅	1
	Bilginlerinin Öğretilmesine Yönelik Görüş		
	Bilimin Doğası ve	Ç ₄₅	1
	Bilim Tarihine Yönelik Görüş		
	TOPLAM		6

Tablo incelendiğinde BTTU'nın etkilerine yönelik sonuçlar (n=48) çalışmalardan en fazla elde edilen sonuç teması olurken onu sırasıyla içerik incelemeye yönelik sonuçlar (n=16) ve durum tespitine yönelik sonuçlar (n=6) izlemektedir. BTTU'nın etkilerine yönelik sonuçlar içerisinde bilimin doğası (n=9), içerik incelemeye yönelik sonuçlar içerisinde ders kitabı (n=7) en yüksek frekansa sahip kategoriler olarak göze çarpmaktadır.

BTTU'nın etkilerine yönelik sonuçlar incelendiğinde en fazla bilimin doğası temasında sonuç elde edildiği görülmektedir. Ç₂'de bilim tarihi destekli olarak yürütülen öğretmenlik uygulaması dersleri sonrasında fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik

geleneksel görüşlerinin yerini çağdaş görüşün aldığı sonucuna ulaşmıştır. Etkileşimli kısa tarihsel hikayelerin kullanıldığı Ç₅ öğrencilerin bilimin doğası anlayışının geliştiğini, fakat cinsiyet ve sınıf düzeyinin bu değişimde bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Ç₇'de atomun yapısı konusunda tarihsel yaklaşım kullanarak yürütülen fen bilimleri dersi sonucunda öğrencilerin bilimin doğasının özellikleri konusunda bakış açılarının geliştiği görülmüştür. Ç₁₄ müfredata bilim tarihi ile ilgili aktiviteler entegre ederek yürütülen fen bilimleri dersi sonrasında ortaokul öğrencilerinin bilimin doğası hakkında daha yeterli görüş ortaya koydukları sonucuna ulaşmıştır. Bilim tarihi destekli olarak yürütülen fen bilimleri derslerinin öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına etkisinin incelendiği Ç₁₇ ile öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarında gelişme olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adayları ile yürütülen Ç₁₈'de bilimin doğası ve bilim tarihi dersi öncesinde öğrencilerin bilimin doğasına ilişkin yetersiz ve yanlış bilgilerinin dönem sonunda kabul edilebilir ve yeterli düzeye ulaştığı görülmüştür. Açık düşündürücü ve tarih temelli öğretim yaklaşımlarının birlikte kullanıldığı Ç₁₉'da on haftalık süreç sonunda fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarında olumlu değişimler meydana geldiği görülmüştür. Ç₂₆'da maddenin tanecikli yapısı konusunda bilim tarihi belgesel filmleri izletilmiş ve uygulamanın öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. BTTU'nun etkilerine yönelik sonuçlar içerisinde tutum (n=7) ikinci sırada yer almaktadır. Ç₆, Ç₁₁, Ç₁₄, Ç₂₁, Ç₂₅ ve Ç₃₇ BTTU öğrencilerin fene yönelik tutumlarını incelemişlerdir. Ç₆, Ç₁₃, Ç₁₄, Ç₂₁ ve Ç₃₇ uygulamalar sonucunda fene yönelik tutumda pozitif artış gözlemlerken Ç₁₁ ve Ç₂₅ fene yönelik tutumda herhangi bir değişim olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ç₁₃'de BTTU'nun katılımcıların bilimsel tutumlarına, Ç₃₇'de ise bilime yönelik tutumlarına etkisi araştırılmış, her iki çalışmada da tutumlarda pozitif yönde artış görülmüştür. BTTU'nun uygulama sürecine yönelik sonuç içeren altı çalışma bulunmaktadır. Bunlardan Ç₁'de uygulama boyunca katılımcılar tarafından tutulan günlükler aracılığı ile öğretmen adaylarının bu sürece katılmalarını kendileri ve öğretmenlik yaşantıları için büyük bir şans olarak değerlendirdikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarından model dersler ile ilgili izlenimlerini yazmalarının istendiği Ç₂'de bilim tarihini fen derslerine dahil etmenin öğrencilerin derse yönelik ilgi ve tutumlarını olumlu etkileyeceğini düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Ç₁₀'da bilim tarihi temelli hikayelerin etkinliği konusunda araştırmacı günlükleri ve öğrencilerin sürece yönelik fikirlerinin alındığı anketler, öğrencilerin hikayelere ilgi duyduğu, fen derslerinde hikayelere yer verilmesinden mutlu oldukları, dersin daha eğlenceli hale geldiği ve başarılarının arttığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Uygulama sürecinin ses kaydı ve öğretmen mülakatıyla detaylı olarak analiz edildiği Ç₁₇'de bilim tarihi destekli öğretim materyali ve görsel destekçisi bilim tarihi illüstrasyonlarının öğrencilerin ilgisini çektiği, derse yönelik motivasyonlarını artırdığı, bilim doğası unsurları ile ilgili düşünmelerini

sağladığı sonuçlarına yer verilmiştir. Ç₃₀'da öğrenciler ile yapılan mülakatlar sonucunda dijital öyküleme ile bilim tarihi öğretiminin fen bilimleri öğretmen adaylarının teknolojiyi kullanma yeteneklerini ve iş birliğini artırdığı, bilim tarihine tutumlarını olumlu etkilediği ve planlama, zamanı etkili kullanma gibi kişisel özelliklerini geliştirdiği görülmüştür. Görüşme formu aracılığı ile öğretmen adaylarının öğretim süreci hakkındaki görüşlerinin alındığı Ç₄₆ bilim tarihi temelli hikayeler kullanılmasının öğretim sürecini olumlu etkilediğini göstermiştir. Öğretmen adaylarının konuya ilgi ve motivasyonlarının arttığı, sürece aktif olarak katıldığı ortaya konmuştur. Bilim insanı kategorisinde sonuçları olan çalışmalara bakıldığında her ikisi de bilimin doğası ve tarihi dersinde yürütülen çalışmalardan Ç₁ yaratıcı drama yöntemi kullanımının, Ç₁₂ ise bilim insanları hakkında yapılan araştırmaların öğretmen adaylarının ünlü bilim insanlarının yaşamlarını ve bilime katkılarını bilme düzeylerini artırdığı sonucuna ulaştığı görülmüştür. Bilimsel öyküler kullanılan fen bilimleri dersinin etkilerinin incelendiği Ç₆'da öğrencilerin gözlüklü, laboratuvarında çalışan kalıplaşmış bilim insanı imajının uygulamalar sonrasında doğada gözlem yapan, canlılar üzerinde çalışan, gözlüksüz bilim insanı imajına dönüştüğü görülmüştür. Ç₂₁'de fen bilimleri dersinde bilimsel gelişimin tarihsel süreçlerini içeren öyküler kullanılmıştır. Çalışmada bilim insanı imajı farklı kategorilerde değerlendirilmiştir. Çizimlerde geçen bilgi sembolleri kategorisinde kitap, kitaplık ve model/maket en çok çizilen figürler, bilim insanı cinsiyeti ise erkek olmuş ve bu durum uygulama sonrasında farklılaşmamıştır. Çizimlerde geçen araştırma sembolleri açısından öğrencilerin uygulama öncesinde en çok masa, deney tüpleri ve cam malzeme çizerken uygulama sonrası en çok teleskop çizdikleri, bilim insanlarının fiziksel özelliklerinden dağınık saç, gözlük ve laboratuvar önlüğü çizimlerinin uygulama sonrasında azaldığı, astronot kıyafeti çiziminin arttığı görülmüştür. Bilim insanlarının çalışma ortamlarının laboratuvar ve çalışma odasından uygulamalar sonrasında rasathaneye evrildiği de araştırma sonuçlarındandır. Öğrenciler uygulama öncesi ve sonrasında bilim insanlarının normal bir günde bile yoğun olarak bilimsel çalışmalar yaptığını belirtirken spor yapma, eğlenme gibi aktivitelere yer vermemişlerdir. Öğrencilerin bilim insanı imajının kaynağının en çok bilim insanlarının biyografileri olduğu, etraflarındaki hiç kimseyi bilim insanı olarak görmedikleri ve bunun nedeninin de çalışma şekli-yöntemi olduğu araştırmanın sonuçları arasındadır. Ayrıca öğrencilerin uygulamalar öncesinde favori bilim insanı olarak belirttikleri Einstein uygulamalar sonrasında yerin yaşam öykülerini okudukları Galileo, Hawking, Ali Kuşçu gibi isimlere bırakmıştır. Fen bilimleri dersinde BTTU'ı kullanılarak gerçekleştirilen Ç₁₁, Ç₂₁, Ç₂₆ ve Ç₃₈ akademik başarıya dair sonuçların elde edildiği çalışmalardır. Ç₁₁ insan ve çevre, Ç₂₁ güneş sistemi ve ötesi uzay, Ç₂₈ maddenin tanecikli yapısı ve Ç₃₈ periyodik sistem konularında öğrencilerin akademik başarılarının BTTU ile arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca kavram

öğrenimi kategorisinde Ç₁₀ Kuvvet ve hareket ünitesi Ç₁₄ ise dolaşım sistemi kavramlarının anlamlı öğrenilmesine BTTU'nun olumlu etkileri olduğunu göstermiştir. Ç₈ bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde yapılan öğrenci çalışmalarının öğrencilerin bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerini yeterli düzeyde olmamakla birlikte nispeten artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Ç₃₆'da ise bilimin sultanları sergisi ziyaretinin fen bilgisi öğretmen adaylarının İslam bilim tarihi hakkında kalıcı bilgiler edinmesini ve Türk-İslam dünyasının da bilime pek çok katkısı olduğunu algılamalarını sağladığı rapor edilmiştir. Ç₄ bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası anlayışlarının geliştiği sonucuna ulaşırken, Ç₄₇'de biçimlendirici değerlendirme yaklaşımlarıyla zenginleştirilmiş etkileşimli kısa tarihsel hikayelerin yedinci sınıf öğrencilerinin bilimsel bilginin doğası anlayışlarının ahlakilik, yaratıcılık, gelişimsellik ve birleştirme boyutları üzerinde olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir. Kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikayelerin motivasyon üzerine etkilerini ortaya koyan Ç₁₁'de motivasyonda değişim gözlenemezken, Ç₁₃ bilim tarihi ve felsefesi metoduyla desteklenen fen derslerinin öğrenci motivasyonunu artırdığını ortaya koymuştur. Ç₁₄ ve Ç₂₁ BTTU'nun bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiş, Ç₁₄ bilimsel süreç becerilerinin uygulamalar sonucu değişmediğini, Ç₂₁ ise geliştiğini ortaya koymuştur. Ayrıca Ç₁₂ bilimin doğası ve tarihi dersinde fen bilimleri öğretmen adaylarının bilime katkı sağlayan medeniyetlere yönelik bilgilerinde artış bulurken Ç₂₇ bilimin dünya barışındaki rolüne yönelik görüşlerinde olumlu gelişmeler tespit etmiştir. Ç₄₃'te bilim tarihi örnekleriyle desteklenmiş sorgulamaya dayalı fen öğretiminin öğrencilerin bilimsel bilgi ve bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerinde pozitif etki belirlenmiştir. Ç₂₅ bilimsel hikâyelerle desteklenen fen eğitiminin ortaokul öğrencilerinin yaratıcılıklarına, Ç₃₇ ise fen bilimleri dersinde kullanılan bilim tarihi uygulamalarının epistemolojik inançlarına etkisi olmadığını ortaya koymuşlardır.

Meta-senteze dahil edilen çalışmaların içerik incelemeye yönelik sonuçlarına bakıldığında ders kitabı (n=7) kategorisinin en yüksek frekansa sahip olduğu görülmektedir. Bunu program (n=4), bilimsel yayın (n=2), konferans (n=1), etkinlik (n=1) ve süreli yayın (n=1) kategorileri takip etmektedir. Ç₃'te fen ve teknoloji dersi 4-5. sınıflar ile 6-8. sınıflar ders kitapları ve öğretim programlarında bilim tarihinden ne kadar ve nasıl yararlanıldığı ile ilgili incelemeler yapılmış, ders programında ve kitaplarında bilim tarihine sınırlı yer verildiği görülmüştür. Ders kitaplarında, bilim tarihine çok fazla yer verilmediği, bilim tarihiyle ilgili anlatımların, metin ya da bilgi kutusu şeklinde olduğu, içeriklerinin ise genelde bilimin kavramsal yönüyle ilgili olup süreçsel ve bağlamsal yönü üzerinde çok fazla durulmadığı görülmüştür. Ç₁₅ ortaokul beş, altı, yedi ve sekizinci sınıf fen ders kitaplarında sunulan bilim insanı imajlarını cinsiyet, milliyet (kültür), dış görünüm, çalışma ortamı ve yaşam öyküsü verilip verilmemesi durumları için incelemiş ve kitaplarda sunulan bilim insanı figürlerinin

sayıca orantısız olduğunu, Türk-İslam bilim insanlarına yeterince yer vermediğini rapor etmiştir. Fen bilgisi ortaokul ders kitaplarında Türk-İslam bilim insanlarına yer verilme oranlarını belirlemeye çalışan Ç₂₀'de Türk-İslam bilim insanlarına ve eserlerine kitaplarda çok az yer verildiği görülmüştür. Fen bilimleri ders kitapların yer verdiği bilim insanları açısından inceleyen Ç₂₂'de ders kitaplarında bilim insanlarının hayat hikayelerinden kesitlere ve çalışmalarına ait yeterince örneğe yer verilmediği, bilim insanlarının isimlerine en az beşinci sınıf en çok altıncı sınıf ders kitaplarında yer verildiği tespit edilmiştir. Ç₂₄, 2016-2017 eğitim öğretim yılında ortaokullarda ders kitabı olarak okutulan dört adet fen bilimleri ders kitabının (5-8. sınıf) incelendiği bir çalışmadır. Çalışma sonucunda tüm kademelerdeki kitapların kavramsal anlayış açısından orta düzeyde, prosedürel anlayış için beşinci sınıfın iyi, altı, yedi ve sekizinci sınıf kitaplarının orta düzeyde; bağlamsal anlayış açısından ise tüm sınıf seviyelerindeki kitapların orta düzeyde olduğu rapor edilmiştir. Ç₃₂'de beş, altı, yedi ve sekizinci sınıf ders kitaplarında kavramsal, prosedürel ve bağlamsal açıdan bilim tarihine yer verildiği, ama bunun beklenenden uzak ve yetersiz olduğu bulunmuştur. Kitaplarda en çok prosedürel anlayış bakımından bilim tarihi kullanımına yer verildiği, kavramsal ve bağlamsal bakımdan ise daha az yer verildiği belirlenmiştir. Ç₄₂ yedinci sınıf ders kitaplarında "Saf Madde ve Karışımlar" ünitesinin "Maddenin Tanecikli Yapısı" konusunun tarihi ve felsefi boyutunun ne kadar göz önünde bulundurulduğunu belirlemek ve bu konuda fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerini almak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada öğretmenlerin, ders kitaplarının bilim tarihi ve felsefesi açısından istenilen düzeyde olmadığı yönünde görüş belirttiği tespit edilmiştir. İçerik analizi temasında program kategorisinde kodlanan Ç₃'te fen ve teknoloji dersi öğretim programları 4-5. sınıflar ve 6-8. Sınıflar 7 öğrenme alanı açısından incelenmiş ve kazanımlar bilim tarihiyle ilgili kazanımların "Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri (FTTÇ)" kazanımları içinde yer aldığı görülmüştür. Çalışmada "Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri (FTTÇ) kazanımlarının 4-5. Sınıflar için yedi, 6-8. Sınıflar için ise sekiz tanesinin bilim tarihi ile ilgili olduğu, her iki programdaki kazanımların çoğunlukla kavramsal anlama ile ilgili olduğu, bağlamsal ve süreçsel anlamaya ilişkin kazanımların az sayıda yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ç₉ Fen ve Teknoloji ile Sosyal Bilgiler derslerinin birbiriyle ilişkili kazanım ve konularının bilim tarihine ilişkin içeriğini, zamanlama ve birbirini destekleme durumları açısından belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada her iki ders için ortak olabilecek konu ve ünitelerin zamanlama açısından uygun olmadığı ve bu nedenle birbirini yeterince destekleyemediği sonucuna ulaşılmıştır. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2018 yılında yayınlanan fen bilimleri dersi öğretim programı kitapçığının bilim ve kültür ilişkisi ve bu ilişkide bilim tarihinin durumu açısından incelendiği Ç₄₀ program kategorisinde kodlanmıştır. Çalışma mevcut fen bilimleri programının felsefesinde kültür kavramının bir yeri olduğu, fakat

bilim kültür ilişkisinin ve kültürün bir unsuru olan bilim tarihinin evrensel veya yerel anlamda yer edinemediğini ortaya koymuştur. Türkiye’de fen bilimleri öğretiminde bilimsel öyküleme yöntemi üzerine yapılan araştırmaların genel özelliklerini inceleyen Ç₃₉ ile ulusal alan yazında bilimin tarihi öğretimi konusunda yapılan çalışmaları farklı değişkenler açısından ele alan Ç₄₁ bilimsel yayın kategorisinde kodlanmıştır. Ç₃₉’da bilimsel öyküleme yöntemi üzerine yapılan araştırmaların son yıllarda sayıca arttığı; çoğunun başarı, ilgi, tutum, motivasyon, öz yeterlilik, bilginin kalıcılığı ve bilimsel süreç becerilerini tespit etmek amacıyla yürütüldüğü, nicel çalışmalarda en çok deneysel yöntemin ve nitel araştırmalarda ise fenomenolojik yöntemin kullanıldığı görülmüştür. Ç₄₁’de yirmi ulusal makale yayın yılı, araştırma konusu, örneklem, yöntem, araştırma deseni, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemleri olmak üzere yedi değişken açısından incelenmiştir. Çalışmada fen eğitiminde bilim tarihi kullanımına yönelik çalışmaların en fazla 2019 yılında yapıldığı, çalışmalarda en çok nitel yaklaşımın tercih edildiği ve çalışmaların genellikle öğretmen adaylarıyla yürütüldüğü görülmüştür. Ç₃₁’de Bilim Çocuk dergisi bilim tarihi açısından incelenmiş, dergide bilim tarihine ayrılan alanın dergi içeriğine oranının 2005 yılından sonra giderek azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca derginin bilim tarihi ile ilgili bölümlerinin kavramsal ve prosedürel anlamda yeterli düzeyde olduğu ancak bağlamsal yönden kısıtlı kaldığı görülmüştür. Ç₁₆’da ESERA 2009 konferansında fen eğitimi alanında bilim tarihi üzerine yapılmış çalışmalar incelendiğinde ülkeler arasında bütünleşik ve benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Ç₃₄ fen bilimleri öğretmen adaylarının hazırladığı bilim tarihi temelli dramaları incelediği için etkinlik kategorisinde değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adayları tarafından hazırlanan dramaların genel olarak yeterli niteliklerde olduğu belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında yer alan çalışmaların bazıları durum tespitine yönelik sonuçlar temasında kodlanmıştır. Bu temada herhangi bir müdahale olmadan var olan durumu belirlemeye yönelik olarak yürütülen çalışmalar yer almaktadır. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilim insanı farkındalıklarını belirlemeyi amaçlayan Ç₂₈’de öğretmen adaylarının bilim insanı farkındalık düzeyinin düşük olduğu, fen bilimleri öğretmenlerinin bilim insanlarına yönelik bilgi düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen Ç₃₃’te ise öğretmenlerin yerli veya yabancı fark etmeksizin bilim insanlarının alanları, bilime katkıları ve yaşadıkları tarihsel döneme ilişkin düşük düzeyde bilgi sahibi olduğu rapor edilmiştir. Ç₂₉ fen bilimleri öğretmenlerinin bilim tarihinin öğretimsel değeri üzerine düşüncelerini belirlemek için yapılmış ve öğretmenlerin bilim tarihinin öğretimsel değeri ile ilgili olumlu görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca mezun olunan bölüm, eğitim durumu, kıdem ve bilim tarihi ve bilimin doğası dersini almış olma durumunun öğretmenlerin görüşlerini etkilemezken bilimi tarihine ilgi duyma, bilim tarihi ile ilgili kitap, dergi okuma, belgesel ve film seyretmenin

olumlu görüşü artırdığı belirlenmiştir. Ç₃₅ fen bilimleri öğretmenlerinin Türk-İslam bilginlerini Batı kökenli bilim insanlarına nazaran daha az tanıdığı ve Türk-İslam bilginlerine derslerde yeterince yer verilmediği hususlarında öğretmen ve uzmanların hemfikir olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenler ve öğrenciler tarafından bilinmesi ve fen derslerinde öğretilmesini uygun bulunan bilim insanlarının hangi sınıf düzeyinde yer alması gerektiği ile ilgili öğretmenler ve uzmanlar farklı önerilerde bulunduğu rapor edilmiştir. Ç₄₅'te ise fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel bilginin öznel olduğunu, kültür ve dini inançlarda etkilenebildiğini düşündükleri, bilim insanlarının hayatlarının ve çalışmalarının ders kitaplarında yer almasını gerekli buldukları, ayrıca bilimin doğasına yönelik sınırlı bilgiye sahip oldukları gözler önüne serilmiştir.

Aşağıda incelenen çalışmaların sonuçlarından alıntılar verilmiştir.

“..Bu çalışmanın atomun yapısı konusunda ilköğretim 7. sınıf öğrencileri üzerinde yapılması, öğrencilerin bilim insanları ile empati kurmalarını kolaylaştırmıştır. Çünkü öğrencilerin, uygulama öncesinde atomun yapısı ile ilgili ön bilgilerinin olmadığı tespit edilmesi empati kurmalarını kolaylaştırmıştır. Öğrenciler etkinlikler öncesinde atomun yapısıyla ilgili bilgiye sahip olmuş olsalardı; geçmişte atomun yapısıyla ilgili araştırma yapan bilim insanlarının görüşlerine yanlış olarak bakacakları için onlarla empati kurmaları daha zor olacağı düşünülmektedir. Bilimin doğası ile ilgili kavramların öğretiminde kullanılan tarihsel yaklaşımın; bilimin gelişimini ve bilimsel bilgilerin üretimini o zamanki sosyal ve kültürel ortam içerisinde yaşananlarla öğrencilerin empati kurması sağlanarak bilim öğretimi amaçlanmaktadır...” Ç₄₄

“...Yapılan incelemede 5. sınıf ders kitabında bağlamsal anlayış için bilim tarihi kullanımının orta düzeye yakın (yaklaşık 2.94 aritmetik ortalama ile) olduğu görülmektedir. İncelenen on iki hikâyede, bağlamsal anlayış için bilim tarihi kullanımı kriterleri arasında en yüksek puanı ve buna bağlı olarak aritmetik ortalamayı bilim adamlarının da bir birey ve bir insan olduğu anlamaya yardımcı olma kriteri gelmektedir. En düşük kriter ise bilim adamlarının aynı zamanda diğer insanların çabalarıyla bilgiler ürettiği bir toplulukta görev yaptıklarını anlamalarına yardımcı olması kriteridir...” Ç₃₂

“Araştırma sonuçları Fen Bilimleri öğretmenleri ve uzmanların görüşlerinde önemli farklılıklar ve benzerlikler bulunduğunu göstermiştir. Örneğin, Batı kökenli bilim insanlarına kıyasla Türk-İslam bilim insanlarının Fen Bilimleri öğretmenleri tarafından yeterince tanınmadığı konusunda her iki gruptaki katılımcılar %94-92 gibi bir oranda hemfikirdir. Öğretmenlerin %79'u yetersiz veya %15'i tanımıyor şeklinde bir sonuç ortaya koyarken; uzman çalışma grubunda bu oranlar %68 yetersiz, %24 tanımıyor olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, fen derslerinde Türk-İslam bilim insanlarına yer verilme düzeylerini yeterli bulan

uzman çalışma grubunda sadece bir kişi (%4), öğretmen çalışma grubunda ise 4 (%3) kişi vardır..” Ç₃₅

Fen Eğitiminde Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Önerilerine Yönelik Bulgular

Çalışmalar incelendiğinde en sık tekrarlanan öneriler Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Meta-senteze dahil edilen çalışmaların önerilerine yönelik bulgular

Temalar	Kategoriler	Çalışmanın Kodu	Frekans
Araştırmacılara Yönelik Öneriler	Farklı değişkenler açısından incelenmesi	Ç ₆ , Ç ₁₁ , Ç ₁₃ , Ç ₁₄ , Ç ₁₉ , Ç ₂₁ , Ç ₂₅ , Ç ₃₀ , Ç ₃₇ , Ç ₄₃	10
	Farklı örneklem grubuna uygulanması	Ç ₁ , Ç ₄ , Ç ₆ , Ç ₁₁ , Ç ₁₇ , Ç ₂₅ , Ç ₃₄ , Ç ₃₉ , Ç ₄₃ , Ç ₄₆	10
	Farklı konu ve ünitelerde uygulama yapılması	Ç ₁₁ , Ç ₁₇ , Ç ₂₁ , Ç ₂₆ , Ç ₄₆	5
	Farklı yöntemlerin kullanılması	Ç ₁₂ , Ç ₂₅ , Ç ₂₇ , Ç ₃₄	4
	Farklı derslerde uygulama yapılması	Ç ₄ , Ç ₇ , Ç ₃₇	3
	Daha fazla popülasyona uygulama yapılması	Ç ₁₄ , Ç ₁₈ , Ç ₂₅	3
	Farklı yayınevi ve sınıf seviyelerindeki kitapların incelenmesi	Ç ₁₅ , Ç ₂₄ , Ç ₃₂	3
	Farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerinin kullanılması	Ç ₁₉ , Ç ₄₇	2
	Daha fazla çalışmaların yapılması	Ç ₄ , Ç ₃₉	2
	Uygulama süresinin uzun tutulması	Ç ₁₁ , Ç ₂₅	2
TOPLAM			44
Kurumlara Yönelik Öneriler	İçeriğin ders kitaplarında daha fazla yer verilmesi	Ç ₁₇ , Ç ₂₀ , Ç ₂₁ , Ç ₂₂ , Ç ₃₃ , Ç ₃₄ , Ç ₃₅ , Ç ₃₇ , Ç ₄₂ , Ç ₄₅	10

Tablo 8. (devamı)

	İçeriğin müfredata entegrasyonu ve müfredatta artırılması	Ç5, Ç13, Ç14, Ç23, Ç33, Ç36	6
	Hizmet içi eğitim verilmesi	Ç7, Ç10, Ç25, Ç37, Ç44, Ç45	6
	Kitaplarda bilim insanların cinsiyet, kültür vb.gibi farklı alanlarına yer verilmesi	Ç15, Ç22	2
	İçeriğin ünitelere orantılı dağıtılması	Ç24, Ç32	2
	Kitaplarda bilimin farklı yönlerine (kavramsal, bağlamsal, prosedürel) yer verilmesi	Ç3, Ç32	2
	EBA'daki içeriklerin sayısının artırılması	Ç26	1
	Farklı disiplinlerin ders programlarının eş güdümlü olması	Ç9	1
	TOPLAM		32
Öğretmenlere Yönelik Öneriler	İçeriğin derslere entegre edilmesi	Ç10, Ç14, Ç17, Ç21, Ç24, Ç28, Ç29, Ç38	8
	İçeriğe yönelik etkinliklerin hazırlanması	Ç2, Ç10, Ç31, Ç38, Ç42	5
	Uygulanan yönteme ve içeriğe daha fazla yer verilmesi	Ç6, Ç8, Ç25	3
	İçerik ile ilgili deney ve laboratuvar çalışmalarının yapılması	Ç2, Ç37, Ç45	3
	TOPLAM		19
	Belirtilmemiş	Ç16, Ç40, Ç41	3
	TOPLAM		3

İncelenen çalışmalara yönelik öneriler yukarıdaki tabloda verilmiş olup bu öneriler 3 şekilde kategorize edilmiştir. Bunlar; araştırmacılara yönelik öneriler, kurumlara yönelik öneriler ve öğretmenlere yönelik önerilerdir.

Tablo 8 incelendiğinde frekansı en fazla olan araştırmacılara yönelik (n=44) önerilerdir. Araştırmacılara yönelik öneriler de kendi arasında alt kategorilere ayrılmış ve en çok yer verilen öneri çalışmaların farklı değişkenler açısından incelenmesi (n=10) ve çalışmaların farklı örneklem gruplarına uygulanması (n=10) olmuştur. Bunu 5 çalışma ile çalışmaların farklı konu ve ünitelerde uygulanması, çalışmaların farklı yöntemlerle yapılması (n=4), farklı derslerde uygulanması (n=3) ve daha fazla örneklem grubunda yapılması (n=3) önerileri takip etmiştir. En az yer verilen öneriler ise ikişer çalışma ile farklı ölçme ve değerlendirme tekniklerinin kullanılması, çalışma sayısının artırılması ve uygulama süresinin uzatılması olmuştur.

İncelenen çalışmalarda en çok yer verilen önerilerden bir diğeri ise kurumlara yönelik önerilerdir (n=32). Kurumlara yönelik önerilerin alt kategorisine bakıldığında çalışmaların (10)'u bahsi geçen içeriklerin ders kitaplarında daha fazla yer verilmesi şeklindedir. Bununla birlikte içeriğin müfredata entegre edilmesi ve müfredatta artırılması (n=6) ve öğretmenlere gerekli hizmet içi eğitimin verilmesi (n=6) kurumlara yönelik önerilerden biridir. Bu kategoride yer alan önerilerden kitaplarda bilim insanlarının ve bilimin farklı yönlerine yer verilmesi (n=2) ve içeriklerin ünitelere orantılı dağıtılması (n=2) devamında yer alan öneriler olmuşlardır. EBA'daki içerik artırılması (n=1) ve farklı disiplinlerin ders programlarının eş güdümlü olması (n=1) kurumlara yönelik öneriler arasında en az frekansa sahip olan alt kategorilerdir.

Son olarak öğretmenlere yönelik önerileri (n=19) incelediğimizde, çalışmalarda ifade edilen içeriklerin derse entegre edilmesinin (n=8) yani ders içerisinde uygulanmasının sağlanması başta yer alan önerilerden biridir. İçeriğe yönelik etkinliklerin hazırlanması (n=5) ise bunu takip eden bir diğer öneridir. En az yer verilen öneri ise uygulanan yöntem ve içeriğe daha fazla yer verilmesi ve bu içeriklerle ilgili deney ve laboratuvar çalışmalarının yürütülmesi (n=3) olmuştur.

Çalışmaların sonuçlarının yer aldığı Tablo 7'den yola çıkarak yukarıda verilen çalışmalardaki önerileri detaylandırdığımızda BTTU'nın etkisinin incelendiği 44 çalışma sırasıyla incelendiğinde akademik başarıya etkinin araştırıldığı 4 çalışma yer almıştır. Bu çalışmalarda yer verilen önerilere bakıldığında Ç₁₁, Ç₂₁ ve Ç₂₆'da BTTU'nın etkisinin farklı konu ve ünitelerde de uygulanabileceği, Ç₁₁ ve Ç₂₁ akademik başarı haricinde başka değişkenler açısından da incelenebileceği önerisi yer almıştır. Ç₁₁'de farklı örneklem grubuyla daha uzun süren bir çalışmanın gerçekleştirilebileceği, Ç₂₁'de ders kitaplarında yer alan bilim insanlarının sayısının artırılabilmesi ve bilim insanlarının gerçek yaşam hikayelerinin derslerde

kullanılması gerektiği, Ç₂₆'da EBA'daki belgesel sayısının artırılması ve son olarak Ç₃₈'de fen bilimleri dersinde özellikle soyut kavramların öğretilmesine yönelik etkinliklerin düzenlenip özellikle eğitsel oyun ve bilimsel öykülerin öğretmenlerin derslerinde kullanması gerektiğine vurgu yapılmış, alanında uzman kişilerin de eğitsel oyun ve bilimsel öykülere yönelik etkinlikler tasarımları gerektiği önerilmiştir. BTTU'nun tutuma etkisinin incelendiği çalışmalarda (n=7) yer alan önerilere göz atıldığında Ç₆, Ç₁₁, Ç₁₃, Ç₂₁, Ç₂₅ ve Ç₃₇ çalışmaların farklı değişkenler açısından incelenebileceği önerisinde bulunmuşlardır. Ç₆, Ç₁₁ ve Ç₂₅ ise uygulamanın farklı örneklem grubuna yapılabileceğini ifade etmişlerdir. Ç₆'da derslerde bilim insanı ve çalışmalarına daha fazla yer verilmesi gerektiği, görsel ve yazılı medyada bilim insanı imajına dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ç₁₃'te ise bilim tarihi ve felsefesi yöntemine daha fazla yer verilmesi gerektiği önerisinde bulunulmuştur. Ç₂₅'te öğretim sürecinde bilimsel hikayelerin kullanılması ve öğretmenlere bilimsel hikayelere yönelik eğitimlerin verilmesi gerektiği, aynı zamanda farklı öğretim yöntemi kullanılarak da çalışmanın yapılabileceği önerileri yer almıştır. Ç₃₇'de daha geniş kapsamlı önerilere yer verilmiştir. Ders kitaplarında bilim tarihine ve etkinliklerine daha çok yer verilmesi ve kitaplarda yer alan bilim ve bilim insanı ile ilgili kalıp yargılara yer verilmemesi, bilim tarihinin ilköğretim ve ortaöğretim seviyelerinde kullanılması, laboratuvarlarda bilim tarihine yönelik deney çalışmalarına öğrencilerin aktif katılımının sağlanması ve son olarak bu çalışmanın diğer disiplinlere uygulanması Ç₃₇'nin önerileri içerisinde yer almıştır. BTTU'nun bilimin doğasına etkisinin incelendiği 9 çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalardan Ç₁₄, Ç₁₇ ve Ç₂₆ BTTU'nun bilimin doğasına etkisinin farklı konular üzerinde araştırılmasına yönelik öneride bulunmuşlardır. Ç₇ ve Ç₄₄ öğretmenlere hizmetiçi eğitim verilmesi hususunda öneride bulunulmuş olup Ç₁₄ ve Ç₁₈'de ise daha fazla popülasyona uygulama yapılması yönünde önerilere yer verilmiştir. Ç₂ bilimin doğasını kapsayan laboratuvar çalışmalarına yer verilmesi, öğretmenlerin bilim tarihini konu alan filmleri kullanmaları ve deney çalışmaları yapmaları, bununla beraber bilimin doğası görüşü kazandıracak etkinlerin hazırlanması çalışmada yer alan öneriler olmuştur. Ç₇'de farklı derslerde farklı bilim tarihi uygulamalarının yapılması ve bilim tarihi ile ilgili müzeler kurulması önerisinde bulunulmuştur. Fen ve teknoloji müfredatında EKTH'ye yer verilmesi önerisi ise Ç₅'te yer almaktadır. Ç₁₇'de bilimin doğasının tarihsel yaklaşımının sınıflarda kullanılması ve farklı sınıf seviyelerine uygulama yapılması tavsiyesinde bulunulmuştur. Ç₁₉ ise farklı ölçme araçları kullanımına değinmiş ve bu sayede bilimin doğası anlayışının tespit edilebileceğini öne sürmüştür. Ayrıca araştırmacılara yönelik öğretmen adaylarının kazanımlarının sınıf uygulamalarına etkilerinin incelenebileceği konusunda öneriye yer verilmiştir. Son olarak BTTU'nun bilimin doğasına etkisinin yer aldığı Ç₄₄'te fen derslerinin tarihsel perspektiften etkinliklerle sunulması şeklinde tavsiye yer almaktadır. Bilim tarihine

yönelik etkinin yer aldığı 5 çalışma bulunmaktadır. Ç₈'de çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde batılı bilim anlayışı yerine objektif bir bilim anlayışının sergilenmesi gerektiği ve derslerde bilim tarihinden faydalanılması gerektiği konusunda öneriye yer verilmiştir. Ç₁₂'de bilim insanlarının hayatları ve çalışmaları kısa hikayeler veya çoklu ortam araçlarıyla aktarılması gerektiği vurgulanmıştır. Ç₃₀'da araştırmacılara yönelik tavsiyelerde bulunulmuş ve öğretmenlerin bilim tarihinin öğretici özelliğine yönelik görüşlerinin tespit edilmesi gerektiği aynı zamanda öğretmen adayları haricinde çalışmanın ortaokul fen bilimleri dersinde kullanılmasına yönelik araştırmaların yapılması konusunda öneriye yer verilmiştir. Ç₃₆'da ise İslam bilim tarihi konulu sergi ve tanıtımların arttırılması şeklinde tavsiyede bulunulmuştur. Bilim insanına yönelik etkinin araştırıldığı 3 çalışmaya yer verilmiştir. Ç₆ ve Ç₂₁'de araştırmacılara yönelik BTTU'nın farklı değişkenler açısından incelenmesi önerisinde bulunulmuş olup Ç₁'de farklı sınıf düzeylerine uygulama yapılması ve pilot uygulamaların gerçekleştirilmesi, Ç₆'da farklı örneklem grubuna çalışmalar yapılması ve Ç₂₁'de farklı ünite ve konularda uygulamanın gerçekleştirilmesi yine araştırmacılara yönelik yer alan öneriler olmuştur. Ç₆ ve Ç₂₁'de derslerde bilim insanlarına ve çalışmalarına yer verilmesi hususunda öğretmenlere yönelik öneri de yer almıştır. BTTU'nın motivasyona etkisinin araştırıldığı 2 çalışmanın önerilerine göz attığımızda Ç₁₁ ve Ç₁₃'te yapılan araştırmanın farklı bağımlı değişkenler açısından incelenmesi gerektiği vurgulanmış, Ç₁₁'de bunun haricinde araştırmacılara yönelik farklı örneklem ve farklı konu ya da ünitelere uygulanması konusunda tavsiyede bulunulmuştur. Uygulama süresinin de daha uzun tutulabileceği ifade edilmiştir. Ç₁₃'te ise tutuma etkisinde bahsettiğimiz gibi bilim tarihi ve felsefesi yönteminin derslerde kullanılması ve bu yöneme daha fazla yer verilmesi önerisinde bulunulmuştur. Ç₁₀ ise bilim tarihi yönteminin kavram öğrenmelerine etkisinin araştırıldığı bir çalışma olup bilim tarihi temelli hikayelerin artması ve bu hikayelerin drama şeklinde canlandırılması aynı zamanda öğretmenlere hizmetiçi eğitim verilmesi tavsiyesi yer almıştır. BTTU'nın dünya barışındaki rolüne etkisinin araştırıldığı Ç₂₇'de bilim ve barış arasındaki ilişkiye yönelik farklı yöntemlerin kullanılabileceği, eğitim programının barış kavramı konusunda tekrar gözden geçirilmesi gerektiği şeklinde önerilerde bulunulmuş ve fen eğitimindeki bilimsel çalışmaların barışa nasıl katkı sağladığı konusunda örneklerin verilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ç₄ ve Ç₄₇ bilimsel bilginin doğasına yönelik etkisinin araştırıldığı çalışmalar olup Ç₄₇ EKTİH'lerin etkinliğini arttırmak adına farklı alternatiflerin geliştirilmesi ve bu etkinliklerin bilimin doğası öğretim sürecinde kullanılması önerilmektedir. Ayrıca alternatif ölçme değerlendirme tekniklerinin sürece dahil edilmesi de yer alan önerilerden biridir. Ç₄'te ise farklı örneklem grubuna ve farklı derslere uygulama yapılması, çalışmaların sayısının arttırılması tavsiyesinde bulunulmuştur. Ç₄₃'te araştırmacılara ve öğretmenlere yönelik önerilerde bulunulmuştur. Çalışma

kapsamındaki materyallerin ayrı ayrı kullanılması ve öğrencilere bireysel çalışmalar yaptırılması öğretmenlere yönelik öneriler arasındayken, farklı sınıf düzeylerinde hazırlanan materyallerinin etkilerinin incelenmesi, öğrencilerin tutum ve algılarının izlenmesi ve diyagramlarına yoğunlaşarak öğrencilerin bilimsel sorgulama görüşlerine etkisinin araştırılması araştırmacılara yönelik yapılmış önerilerdir.

BTTU’ya yönelik görüşlerin araştırıldığı 9 çalışma yer almaktadır. Bilimin doğasına ve bilim tarihine yönelik görüşlerin tespit edildiği Ç₄₅’te yer alan öneriler incelendiğinde öğretmenlere hizmet içi eğitim ile bilimin doğasına yönelik eğitimin verilmesi ve farklı branşlardaki öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik deneysel çalışmalar yapılması yer almıştır. Bunlar haricinde ders kitaplarında Türk bilim insanlarına daha fazla yer verilmesi ve bilimin tarihi ve doğası derslerinin ayrı bir ders olarak okutulması da Ç₄₅’te yer alan öneriler olmuştur. Öğretimsel değere yönelik görüşün tespit edildiği Ç₂₉’da bilim tarihi derslerinde bilim tarihinin fen öğretimi açısından öneminin vurgulanması gerektiği önerisinde bulunulmuştur. Uygulamaya yönelik görüşün tespit edildiği Ç₄₆’da farklı öğretim kademelerinde ve konularında bilim tarihi temelli hikayelerin yazılması ve uygulanması önerisi yer almıştır. Ç₂₈, Ç₃₃ ve Ç₃₅ bilim insanlarına yönelik görüşlerin tespit edildiği çalışmalar olup bu çalışmalarda derslerde ve ders kitaplarında Türk bilim insanlarına ağırlık verilmesi gerektiği hatta Ç₂₈’de kadın bilim insanlarına da ağırlık verilmesi gerektiği önerisinde bulunulmuştur. Ç₂₈’te uygulamalı çalışmalarla bilim insanı farkındalığını artırmak ve lisans programlarında bilimin doğası konularına yer verilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Ç₃₃ ise bilim tarihi odaklı derslerin öğretmen yetiştirme programında daha fazla yer alması gerektiğini vurgulamıştır. Ç₃₅’te ortaokul seviyesine uygun seçmeli bilim tarihi dersi konulması önerisinde bulunulmuştur.

BTTU’ya yönelik incelemelerin yapıldığı 16 çalışmaya yer verilmiştir. Ders kitaplarının incelendiğinde 7 çalışma mevcuttur ve bu çalışmalarda yer alan öneriler sırasıyla incelendiğinde Ç₃’te ders kitaplarında sadece bilimsel doğruların değil bilimin kavramsal süreçsel ve bağlamsal yanları üzerinde de durulması gerektiği ifade edilmiştir. Ç₁₅’te kitap yazarlarının farklı cinsiyet ve kültürden bilim insanlarına yer verilmesi ve farklı yayınevlerinin kitaplarının da incelenmesi gerektiği önerisinde bulunulmuştur. Türk-İslam bilim insanlarına kitaplarda daha fazla yer verilmesi gerektiği Ç₂₀’de vurgulanmıştır. Ç₂₄ ve Ç₃₂’de diğer sınıf seviyeleri ve ders kitaplarının incelenmesinin, bilim tarihinin ünitelere orantılı olarak dağıtılmasının gerekliliği tavsiyesinde bulunulmuştur. Buna ek olarak Ç₃₂’de kitap yazarlarının bilim tarihi konusunda bilgi birikimine sahip olması gerektiği de ifade edilmiştir. Bilim tarihi kullanımı yönünden öğretim programları incelendiğinde Ç₉’da zaman ve kazanımın eş güdümü

açısından zümre öğretmenlerle iş birliği yapılması, bilim tarihine disiplinler arası bir bakış açısıyla yaklaşılması ve öğrencilerin bilim tarihine yönelik bilgilerinin kaynağının araştırılması şeklinde önerilere yer verilmiştir. Ç₂₃'te ise FeTeMM programlarında bilim tarihinden faydalanılması gerektiği tavsiyesi yer almıştır. Bilimsel öyküleme yöntemine yönelik yapılan çalışmanın incelendiğinde Ç₃₉'da araştırmacılara yönelik öneriler göz önüne alındığında gelecekte yapılan çalışmaların nitel ve karma yöntem kullanılarak yapılması, ilkökul öğrenci ve öğretmenleri üzerinde yapılan çalışmaların sayısının artırılması ve okul öncesi öğretim programında da bilimsel öyküleme yöntemiyle alakalı çalışmalar yapılması tavsiyesinde bulunulmuştur. Ç₃₁'de süreli çocuk yayınları bilim tarihi kullanımı yönünden incelendiğinde bilim tarihi hikayelerinin görsel açıdan zengin ve sade bir şekilde sunulması, sonuçların kitap yazarları ve yayınevleri ile paylaşılması gerektiği önerisi yer almıştır. Süreli çocuk yayınlara ücretsiz erişimin sağlanması gerektiği de ifade edilmiştir. Ç₃₄'te ise bilim tarihi temelli dramaların farklı sınıf seviyelerine yönelik yer verilmesi ve bilim tarihi yöntemlerinin farklı yöntem ve tekniklerle bir arada kullanılarak öğrencilerin aktif katılımının sağlanması şeklinde öneride bulunulmuştur. Ayrıca araştırmacılara yönelik yapılan çalışmaların ilk ve orta öğretim seviyesindeki öğrencilerle de gerçekleştirilmesi tavsiye edilmiştir. Öğretim materyalleri ve kitaplar da bilim tarihi öğretim sürecine dahil edilmelidir.

Tablodaki çalışmalar incelendiğinde içeriklerinde yer alan öneriler yukarıda ifade edilmiş olup Ç₁₆, Ç₄₀ ve Ç₄₁'de yapılan araştırmalara yönelik herhangi bir öneriye rastlanılmamıştır.

Aşağıda incelenen çalışmaların önerilerinden örnekler verilmiştir.

“...Bu çalışmadan ortaya çıkan genel resme göre, bilim tarihi eğitimi fen okuryazarlığının temel bileşenlerini geliştirme yoluyla, öğrencilerin fen okuryazarlığını daha iyi bir yere taşımak için uygun bir ortam hazırlayabilmektedir. Bu yüzden müfredat geliştiricilere Türkiye’de uygulanan fen ve teknoloji öğretim programına bilimin tarihini entegre etmesi tavsiye edilmekte; ayrıca fen bilgisi öğretmenlerine de sınıflarında bilim tarihinden daha aktif bir şekilde yararlanmaları önerilmektedir.” Ç₁₄

“...Araştırma sonuçlarına göre şu önerilerde bulunulabilir;

- Öğretmenler, özellikle soyut kavramların öğretiminde, konunun özelliğine uygun çeşitli etkinliklere yer vermelidirler.*

- Fen bilimleri dersinde, konuyla ilgili anlaşılması ya da hayâl edilmesi güç olan kavramları öğrencilere kazandırmak, öğrencilerin derse olan ilgi ve meraklarını artırmak için bilimsel öykü ve eğitsel oyunlardan yararlanılabilir.*

• Alan uzmanları, çeşitli konularda bilimsel öyküsü içeren eğitsel oyun etkinlikleri geliştirerek, fen bilimleri derslerinde kullanılmasına katkı sağlayabilirler.” Ç₃₈

“...Gerçekleştirilen öğretim uygulaması sonucunda, bilim tarihi temelli hikâyelerin LES modeli ile birlikte kullanılmasının etkili öğrenme ortamı sağladığı öğretmen adaylarının görüşme formundaki sorulara verdikleri cevaplarda belirlenmiştir. Bu bağlamda, etkili öğretim uygulamalarının yapılabilmesi için öğretmen adaylarına yeni öğretim yöntemlerine yönelik bilgi verilmesinin ve uygulamalar yapılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, bilim tarihi temelli hikâyelerin ve LES modelinin eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarına ve hizmet içi kurslarla öğretmenlere tanıtılması önerilmektedir.” Ç₄₆



BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuç

Bu bölümde, çalışmanın amacına yönelik belirlenen araştırma soruları tartışılmış ve yorumlanmış, ardından uygulamaya ve ileri araştırmalara yönelik çıkarımlar yapılmıştır. Her araştırma sorusuna ilişkin değerlendirmeler alt başlıklar halinde ifade edilmiştir.

1. Fen eğitiminde kullanılan bilim tarihi temelli çalışmaların betimsel özelliklerine (Yayın yılı, yayın türü) ilişkin bulguların tartışılması

Meta-sentez kapsamında incelenen çalışmalar 2006-2021 yılları arasını kapsamaktadır. Bilim tarihi temelli 2006, 2007, 2012 ve 2015 yıllarında yalnızca birer çalışma olduğu görülmektedir. Bu da bilim tarihinin henüz araştırma kapsamında popülerliği olmadığı özellikle 2006 yılından itibaren fen bilimleri araştırma konularının ilgisinin STEM ve bilimin doğası konularına doğru kaydığı söylenebilir (Taşkın, 2020). Fakat 2015 yılından sonra bilim tarihi temelli araştırmalarda artış meydana geldiği tablo 1'e bakılarak ifade edilebilir. Özellikle 2018 yılında güncellenen fen bilimleri öğretim programının bilim tarihine gösterdiği önemin çalışmaların bu yıllar kapsamında artmasına neden olduğu bir gerçektir. 2018 fen bilimleri öğretim programının özel amaçları arasında bilimin doğası ve bilim tarihi; bilimsel bilginin nasıl oluştuğu, hangi süreçlerden geçtiği ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olunması şeklinde tanımlanmıştır (MEB, 2018). İncelenen çalışmalar yoğunluk olarak en fazla 2017-2021 yılları arasını kapsamaktadır. En fazla çalışma ise 2021 yılına aittir. İfade edilen bu durumla araştırma sonuçlarının örtüştüğü görülmektedir.

Araştırma çalışmalarının yayın türüne göre dağılımları incelendiğinde ise 47 çalışmanın 27'sinin makale 20'sinin ise tez olduğu görülmektedir. 20 tezin ise yalnızca 1'i doktora tezidir. Araştırma sonuçlarına bakılarak araştırmacılar bilim tarihi temelli çalışmalarını daha çok makale yayınları ile ortaya koydukları ifade edilebilir. Doktora tezlerinde ise bilim tarihi temelli çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bu durum bilim tarihi temelli çalışmalara doktora tezlerinde de yer verilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Çalışma türleri yıllarına göre incelendiğinde ise yalnızca 2014 yılında doktora tezi yayınlanmış olup en fazla makale ve yüksek lisans tezlerinin yayınladığı yıllar 2017-2021 yılları arasında olduğu görülmektedir. 2006 yılından 2009 yılları arasında bilim tarihi temelli çalışmaların sayısı tez ve makale sayısına bakılarak arttığı ifade edilebilir. Fakat 2009 yılından 2017 yılına kadar tez sayısında bir azalma görüldüğü makale sayılarında ise azalma olduğu yer yer az da olsa artışın yaşandığı veriler ışığında

söylenilebilir. 2008 ve 2010 yıllarında ise ne tez ne de makaleye yer verilmediği tablo 1’de açıkça görülmektedir.

2. Fen eğitiminde kullanılan bilim tarihi temelli çalışmaların amaçlarına ilişkin bulguların tartışılması

Bilim tarihi temelli çalışmaların dahil edildiği 47 çalışma amaçlarına yönelik 3 tema halinde gruplandırılmış olup bunlar BTU’nın etkisi, doküman (içerik inceleme) ve durum tespiti şeklindedir. Çalışmalar birden fazla gruba dahil olabilmektedir.

BTTU’nın etkisine yönelik çalışmalar en fazla tercih edilen amaçlar içerisinde yer almıştır. Bu durum Taşkın’ın (2020) çalışmasıyla da aynen örtüşmektedir. Bilim tarihi temelli uygulamalardan en fazla etkinin gözlemlendiği değişken ise bilimin doğası olmuştur. Bilimsel bilginin tarihini, oluşum sürecini, zamanla değişebilirliğini ve sabit kalmadığını öğrencilere aktarmak gereklidir. Bu nedenledir ki bilimin doğası fen konularının bir parçası haline getirilmelidir (Çakıcı, 2009). Geleneksel ve öğretmen merkezli bir eğitim anlayışından uzaklaşmak için bilim tarihi temelli uygulamalarda da bilimin doğası anlayışının tercih edilmesi mümkün olmuş olabilir. Bu durum Taşkın’ın (2020) çalışmasıyla da ortaya konulmuş olup sonuçlar benzerlik göstermektedir. Aynı zamanda Küçüközer (2016) ve Sönmez ve Hastürk’de (2020) yaptıkları benzer çalışmalarda en çok tercih edilen konu alanının bilimin doğası anlayışı olduklarını ifade etmişlerdir. BTTU’nın etkisinin araştırıldığı çalışmalarda en çok tercih edilen bir başka çalışma alanı ise tutum ve uygulama süreci olmuştur. Yavuz ve Yavuz (2017) yaptıkları benzer çalışmada tutuma yönelik konu alanının çalışmalara yer verildiğini ifade ederek çalışmamızla örtüşen bir sonuç ortaya koymuşlardır. Öğrenciyi merkeze alan uygulamalara yönelik çalışmalar da geleneksellikten uzak bir öğretim süreci oluşturmak için tercih edilmiş olabilir. Aynı zamanda bilim tarihi temelli yaparak yaşayarak öğrenmenin daha akılda kalıcı bilgiler edinimde faydası olacağı düşünülebilir. Bilim tarihi temelli uygulamaların incelendiği bir diğer çalışma alanı akademik başarı olmuştur. Fen bilgisi eğitiminde bilim tarihi uygulamalarına yer verilerek öğrencilerin bilgi düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Akademik başarıya yönelik etki fen eğitiminde en çok kullanılan değişkenlerden bir tanesidir. Olumlu duygusal ve akademik gelişim eğitimin temel hedeflerindendir (Özkan ve Kettler, 2022). Çavaş, Ayar, Bula Turuplu ve Gürcan (2020) STEM eğitimi üzerine yaptıkları meta-sentez çalışmalarında da başarı faktörüne yönelik çalışmaların yoğunlukta olduğunu ortaya koymuşlardır. Bununla birlikte bazı duyuşsal özelliklere de ağırlık verildiğini ifade etmişlerdir. Yukarıda bahsedilen tutum bunlardan biri olup beceri, motivasyon, ilgi gibi bağımlı değişkenler de bunlardan bazılarıdır. Meta-sentez çalışmamızda yer alan 47 çalışmadan yalnızca 2 tanesi (Ç₁₁, Ç₁₃) BTTU’nın motivasyon üzerine etkisinin yer aldığı çalışmalardır. Bu durum yukarıda

ifade edilen durumla uyuşma göstermemektedir. Yer alan bağımlı değişkenlerden motivasyon faktörüne yönelik yeterli çalışma yer almamaktadır. Araştırmacılar bundan sonraki araştırmalarında motivasyon faktörüne daha fazla ağırlık vermeleri gerektiği ifade edilebilir. Kavram öğretimine yönelik çalışmalar da sınırlı sayıda yer almaktadır ve Taşkın (2020) bu durumu kendi çalışmasında da ifade etmektedir. Aynı şekilde bilimsel süreç becerilerine yönelik çalışmaların da sınırlı olduğunu ifade edebiliriz. BTTU'nın etkisinin incelendiği çalışmalarda en az yer verilenler ise bilimsel bilgiye ve sorgulamaya yönelik görüş, bilimin dünya barışındaki rolü, bilim tarihi temelli hikayelere ilgi, epistemolojik inanç ve yaratıcılık (n=1) olmuştur. Araştırmacıların bu alanlara da yoğunluk vermesi gerektiği, bu alanlarda yapılan çalışmaların sayısının artırılması bilim tarihi temelli uygulamalara yönelik alan yazında daha fazla somut araştırmaların yer almasını sağlayabilir.

Amaçlarına yönelik çalışmalar içerik inceleme (doküman) yönünden incelendiğinde en fazla tercih edilen dokümanların ders kitapları (n=7) olduğu görülmüştür. Ders kitapları da kendi arasında bilim tarihi yönünden, bilim insanları yönünden ve konunun tarihi ve felsefi boyutu yönünden 3 şekilde kategorize edilmiştir. Bilim tarihi temelli çalışmalar ders kitaplarında en fazla bilim insanı ve bilim tarihi yönünden ele alınmıştır. Ders kitaplarının bilim tarihi yönünden incelendiği Ç₃, Ç₂₄ ve Ç₃₂ çalışmalarda ders kitaplarında bilim tarihinden ne kadar yararlanıldığı ve bilimin farklı yönlerine ne kadar değinildiğine yönelik araştırmalar yer almıştır. Özellikle bilimin kavramsal, bağlamsal ve süreçsel yönlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bilim insanı yönünden ele alınan ders kitaplarında ise (Ç₁₅, Ç₂₀, Ç₂₂) bilim insanlarının kişilik özellikleri, dış görünüşleri, cinsiyetleri, milliyetleri gibi birçok faktör açısından incelenmiştir. Konunun tarihi ve felsefi boyutuna yönelik ise tek bir çalışma (Ç₄₂) mevcuttur. Bilim tarihi temelli incelenen bir diğer doküman kaynağı ise öğretim programlarıdır. Ç₃'te öğretim programında bilim tarihine ne kadar yer verildiğine yönelik araştırma yer alırken, Ç₂₃'te öğretim programında FeTeMM unsurlarına ne kadar yer verildiğine, Ç₄₀'ta ise bilim tarihine ve Türk bilim insanlarına öğretim programında ne kadar yer aldığı incelenmiştir. Ç₉'da sosyal bilgiler öğretim programı ve fen bilgisi öğretim programları incelenmiş konuların eş güdümlüğü ve içeriğin yaş düzeyine uygunluğu karşılaştırılmak istenmiştir. Bilim tarihi kullanımına ve bilimsel öyküleme yöntemine yönelik de 3 bilimsel çalışma yer almıştır. Ç₁₆'da 2009 yılı ESERA Konferansı'nda fen eğitime yönelik 49 araştırma ve bildiri farklı konular açısından incelenmiş olup bunlardan biri de bilimin tarihi konu alanına yöneliktir. Ç₄₁'de ise ULAKBİM TR Dizin'de yer alan bilim tarihi öğretimiyle ilgili 20 makale çalışmaya dahil edilmiştir. Ç₃₉'da ise fen bilimleri öğretiminde bilimsel öyküleme yönteminin yer aldığı bilimsel yayınlar inceleme altına alınmıştır. Çalışmalar incelendiğinde ise bilimsel öyküleme yöntemine yönelik ilgi ve eğilimin arttığı ifade edilebilir (Çınar & Gerz, 2020). İçerik

incelemeye yönelik en az yer verilen dokümanlar ise etkinlik ve süreli yayın (dergi) olmuştur. Meta-sentez yoluyla incelenen 47 çalışmanın yalnızca 1'er tanesi bu çalışmalara aittir.

Son olarak çalışmaların durum tespiti açısından amaçlarının değerlendirildiği çalışmalara bakıldığında 47 çalışmanın 6 tanesi bu kapsam altında değerlendirilmiştir. Durum tespitine yer verilen çalışmalar diğerlerine göre daha az tercih edilmiştir. Durum tespitinde daha çok neden-sonuç ilişkisi ortaya konulduğu ifade edilebilir (Karamustaoğlu, 2009). Bilim insanı, bilimin doğası, bilim tarihi ve öğretimsel değere yönelik durum tespiti gerçekleştirilmiştir. Durum tespitinde en fazla yer verilen çalışmalar bilim insanına yönelik olmuştur. Ç₂₈'te bilim insanı farkındalıklarının belirlenmesi, Ç₃₃'te yerli ve yabancı bilim insanlarının karşılaştırılması ve bu bilim insanlarına yönelik bilgi düzeylerinin belirlenmesi ve Ç₃₅'te ise Türk-İslam bilginlerine yönelik bilgi düzeylerinin tespiti ve öğretimine yönelik görüşlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Ç₂₉'da bilim tarihinin öğretimsel değerine yönelik durum tespiti yapılmış olup literatürde bu amaca yönelik çalışmaların yetersiz olduğu görülmüştür. Bilim tarihinin öğretimsel değerine değinilmeden bilim tarihi derslerinin eksik ve yetersiz olduğu aynı zamanda bilim tarihinin fen eğitimi açısından önemli olduğu bilindiğinden bu amaçlara yer verilmesi gerektiğinin gerekli ve önemli olduğu ifade edilmiştir (Mısır & Laçın Şimşek, 2018). Bilim tarihi ve bilimin doğasına yönelik durum tespitinin araştırıldığı tek çalışma Ç₄₅'tir. Bilim tarihi temelli bu çalışmaların da alanyazında yetersiz olduğu görülmüş olup gelecekte araştırmacılar çalışmalarını bu alana doğru kaydırmaları söylenebilir.

3. Fen eğitiminde kullanılan bilim tarihi temelli çalışmaların araştırma yöntemlerine ilişkin bulguların tartışılması

Meta-senteze dahil edilen çalışmalar yöntemlerine göre 3 tema altında toplanmıştır. Bunlar; nitel, nicel ve karma yöntemler şeklindedir. Çalışmalar yöntemlerine göre kıyaslandığında en fazla tercih edilen yöntem nitel araştırmalar olmuştur.

Nitel araştırmalar insanların davranışlarını, görüşlerini, deneyimlerini ve tutumlarını detaylı bir şekilde betimlemeye yarayarak derinlemesine bir inceleme imkanı tanıyan yöntem olarak ifade edilmektedir. Nitel araştırmalarda araştırılan değişkenlerin ölçülebilen özellikleri ile değil “nasıl”, “niçin” gibi sorularla problemin detaylandırılıp anlaşılır hale getirilerek ortaya çıkarılması ile ilgilenilir (Denzin & Lincoln, 1998). Meta-senteze dahil edilen çalışmalardan nitel yöntemler çerçevesinde en çok tercih edilen yöntem doküman analizi yöntemi olmuştur. Bu tekniğin eğitim araştırmalarında ilgi gördüğü bilinmekte olup bilim tarihine yönelik alan yazında yapılan çalışmalara bakıldığında doküman analizinin sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Yavuzoğlu, 2018). Bu araştırmada da incelenen çalışmaların büyük çoğunluğunun nitel araştırma yönteminden doküman analizine ağırlık verdiğini görüyoruz.

Diğer nitel araştırma desenleri, örnek olay, etnografya, fenomenoloji, eylem araştırması ve gömülü teoridir (Koçyiğit, 2017). İncelenen çalışmalarda da doküman analizinden sonra bu yöntemlerden durum ve eylem çalışmalarına daha fazla ağırlık verildiğini ifade edebiliriz. Fenomenoloji ve örnek olay gibi diğer desenler daha az kullanılmış olup yapılacak çalışmalarda bu desenlerin artırılması sağlanarak geniş bir pencereden bakılıp, konuya farklı bakış açıları geliştirilebilir.

Lisansüstü eğitimlerdeki dönüşüm ve eğitim fakültelerinde yer alan araştırmacıların mesleki rolleri eğitime yönelik yapılan araştırmaların sayısını artırmıştır. Eğitim alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde bu çalışmaların büyük bir bölümü nicel araştırma yöntemlerine dayanmaktadır (Türnüklü, 2001). Bilim tarihine yönelik çalışmalar incelendiğinde de 47 çalışmanın 20'sinin nicel araştırma yöntemlerine dayalı olarak araştırıldığı bu çalışmayla ortaya konulmuştur. Eğitim alanında genel olarak pozitivist anlayış hakim olduğu için fen alanında da istatistiksel anlamda çözümlenebilen, sayısal verilerin toplandığı çalışmalar hüküm sürmüştür. İstatistiksel olarak ortaya konulamayan verilerin bilimselliğinin geçerliliği konusunda şüphe duyulabilmesi eğitim alanındaki araştırmacıları deneysel, karşılaştırmalı, korelasyon ve anketsel gibi çalışmalara doğru yönlendirmiştir (Yıldırım, 1999). Bilim tarihi temelli nicel yöntemle yapılmış çalışmalardan en çok tercih edilen araştırma modeli ise deneysel model olmuştur. Bunu 3'er çalışma ile betimsel ve tarama modeli takip etmiştir.

1990'lı yıllardan itibaren karma araştırma yöntemine alan yazında çok yer verilmiş, nitel ve nicel araştırma yöntemi haricinde üçüncü bir yöntem olarak görülmeye başlanmıştır (Özdemir, Tanoba, Akdağ & Tonyalı, 2021). Son yıllarda eğitim alanında yapılan çalışmalarda nicel yöntemlerin kullanılmasında bir düşüş yaşandığı, bunun yerine araştırmacıların karma desene yöneldiği bilinmektedir (Bıkmaz, Aksoy, Tatar, & Altınyüzük 2013; Demirel, Ayvaz, & Köksal, 2008). Fakat bu çalışmada incelenen tez ve makalelerden yalnızca 2 çalışma karma desenle yürütülmüştür. Karma desenle yürütülen çalışmalara sayıca daha az yer verildiği ve bu durumun ifade edilenle benzerlik göstermediği görülmektedir.

4. Fen eğitiminde kullanılan bilim tarihi temelli çalışmaların örneklem gruplarına ilişkin bulguların tartışılması

Çalışmalar incelendiğinde öğrenci, öğretmen, öğretmen adayı, doküman ve uzman gibi farklı örneklem gruplarından veriler toplanmıştır. Tüm bu örneklem grupları arasında ortaokul öğrencileriyle yürütülen çalışmalar çok daha fazladır. Doğan ve Tok'un (2018) yapmış oldukları çalışmada da en fazla tercih edilen örneklem grubunun öğrenciler olduğu ifade edilmektedir. Örneklem gruplarından en fazla çalışılan grup öğrenci ve öğretmenlerdir (Baş &

Özturan Sağırılı, 2017; Göktaş, Hasançebi, Varışoğlu, Akçay, Bayrak, Baran & Sözbilir, 2012; Polat, 2010; İşçi, 2013). Bu durum yaptığımız çalışmanın öğrenci boyutuyla örtüşürken öğretmen boyutuyla örtüşmemektedir. Çünkü incelenen 47 çalışmada en az çalışılan kitlelerden bir tanesi öğretmen grubudur. Öğrenci gruplarından sonra bilim tarihi temelli çalışmalarda tercih edilen bir diğer kitle ise öğretmen adaylarıdır. Dünya’da eğitim alanında yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu öğretmen adayları ile yürütülmektedir (Aztekin & Şener, 2015; Göktaş vd., 2012; Yalçın, Yavuz & Dibek, 2016). Yine yapılan bir başka çalışmada da en çok ilköğretim birinci ve ikinci kademe öğrencileri, öğretmen adayları ve öğretmenlerin tercih edildiği ifade edilmektedir (Varışoğlu, Şahin & Göktaş, 2013). İlköğretimde bilim tarihine verilen önemin artması ilköğretim kademesinde yapılan çalışmaların sayısının artmasına teşkil olmaktadır. Aynı şekilde bilim tarihi temelli çalışmaların lisans öğrencileri ile yürütülmüş olmasında özellikle 3.sınıfta “Bilimin Doğası ve Tarihi” dersinin yer alması örneklem grubu olarak tercih edilme sebebi olmuş olabilir. İncelediğimiz öğretmen adayları ile yürütülen 16 çalışmanın 7’si 3.sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Bu durum ifade edilenle benzerlik göstermektedir.

Yaptığımız çalışmada ders kitapları, öğretim programları, dergi ve akademik araştırmaların bulunduğu dokümanlar da çalışmaların verilerinin toplandığı bir başka çalışma grubu olup 47 çalışmanın 14’ü bu kategori içerisinde yer almıştır. En az tercih edilen örneklem grubu ise öğretmen (n=5) ve uzman (n=1) dır.

5. Türkiye’de fen eğitiminde kullanılan bilim tarihi temelli çalışmaların veri toplama araçlarına ilişkin bulguların tartışılması

Meta-senteze dahil edilen çalışmaların verileri doküman, ölçek, test, görüşme, anket, form, gözlem, açık uçlu sorular ve araştırmacıların kendileri tarafından hazırlamış oldukları veri toplama yöntemleri şeklinde sınıflandırılmıştır. Bilim tarihi temelli çalışmaların verileri en çok dokümanlar aracılığıyla toplanmıştır. Bunu dokümanlardan sonra ölçekler takip etmiştir. Varışoğlu vd. (2013) yaptıkları çalışmada da en çok kullanılan veri toplama aracının doküman ve anketler olduğunu ifade etmiş ve dokümanların tercih edilmesinde başka tekniklerle kullanılabilmesi, sistematik inceleme ve toplu değerlendirme imkanı sunması tercih edilme nedeni olarak görülmüştür. İncelenen çalışmalarda sıklıkla bu araçların kullanılması bu sebebe bağlanabilir.

Türkiye’de eğitim alanında yapılan çalışmaların analizindeki verilerin büyük çoğunluğunun ölçekler üzerinden toplandığı Özdemir vd. (2021) tarafından ifade edilmiştir. Meta-sentez çalışmasında yer alan 47 çalışmanın 17’sinde de veriler bu yolla toplanmıştır. Özellikle nicel araştırma yöntemlerinde kullanılan bir veri toplama aracıdır.

Doküman ve ölçeklerden sonra en çok tercih edilen veri toplama araçları görüşme, anket ve testlerdir. Görüşme tekniği hem ekonomik olması hem de detaylı bilgi sağlaması açısından yaygın olarak kullanılan bir veri toplama aracıdır. Görüşme teknikleri arasında en sık kullanılanı ise yarı yapılandırılmış görüşmelerdir (Kaya, 2020). Yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanım kolaylığı sağlaması açısından eğitim alanındaki çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır (Türnüklü, 2001). Alan yazında sık kullanıldığına yönelik vurgu yapılan bir diğer veri toplama aracı anketlerdir. Göktaş vd. (2012) Türkiye’de yapılan çalışmalarda anketin yaygın olarak kullanıldığını ifade etmiş, tercih edilme sebebinin ise kolay, kullanışlı ve verilerin daha hızlı toplanabilmesi ile ilişkilendirmişlerdir. Ayrıca anketlerin maliyeti düşük, emek ve zaman açısından da kullanışlı araçlar olup ölçekler gibi genellikle nicel araştırmalar kapsamında kullanılan veri toplama araçlarıdır. İncelenen çalışmalar kapsamında testlere göz atıldığında ise testler de yine en az anketler kadar tercih edilmiş veri toplama araçlarındandır. Özellikle öğrencilere yönelik bir konunun bilgi düzeyinin tespitinde kullanılan akademik başarı testleri en fazla kullanılan testler olmuştur. Bu durum Özdemir vd. (2021) çalışmasıyla uyumluluk göstermektedir.

İncelenen çalışmalarda gözlem, form ve açık uçlu sorular tercihen en az kullanılan veri toplama araçları olmuştur. Bunların haricinde ise 1 çalışmanın veri toplama aracı araştırmacının kendisi tarafından oluşturulmuştur. Eğitim alanında kullanılan birçok veri toplama aracı yabancı kaynaklardan Türkçeye uyarlanarak uygulandığından araştırmacı ölçülen özelliklerin kapsamını yetersiz olarak görmüş olabilir, bu nedenle de kendisinin hazırlamış olduğu veri toplama aracını bir araç olarak kullanmış olabileceği düşünülmektedir.

6. Fen eğitiminde kullanılan bilim tarihi temelli çalışmaların sonuçlarına ilişkin bulguların tartışılması

Meta-senteze dahil edilen çalışmalardan elde edilen sonuçlar, “Bilim tarihi temelli uygulamaların (BTTU) etkilerine yönelik sonuçlar”, “içerik incelemeye yönelik sonuçlar” ve “durum tespitine yönelik sonuçlar” olmak üzere 3 tema altında toplanmıştır.

BTTU etkilerine yönelik sonuçlar

Bu temada bilimin doğası en çok çalışılan kategori olmuştur. Çalışmalarda öğretmen adaylarının (Ç₂, Ç₁₈, Ç₁₉) ve ortaokul öğrencilerinin (Ç₅, Ç₇, Ç₁₄, Ç₁₇, Ç₂₆ ve Ç₄₄) bilimin doğasına yönelik görüş, anlayış veya bilgilerinin geliştiği ve arttığı belirlenmiştir. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın vizyonu bilimsel (fen) okuryazar bireyler yetiştirmek olarak belirlenmiş ve bilimsel okuryazarlıkta bilimin doğasına yapılan vurgu kavramın önemini artırmıştır (MEB, 2018; MEB, 2013; AAAS, 2015). Bilimin doğası ile ilgili bilinçli görüşlere sahip olmak, bilimsel bilginin nasıl üretildiğini, güçlü ve sınırlı yönlerini bilmeyi ve böylece

bilimsel çabanın anlaşılmasını kolaylaştıracaktır (Brunner ve Abd-El-Khalick, 2020; Çakan Akbaş ve Kabataş Memiş, 2022). Ayrıca bilimin özelliklerine hâkim bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemleri çözerken bilimsel düşünebilme becerilerini kullandıkları ve bilime karşı da olumlu bakış açısı geliştirdikleri belirlenmiştir (Ayvacı ve Özbek, 2015). Bu nedenle bilimin doğasının öğretilmesi oldukça önemlidir. Alan yazında bilimin doğasının öğretimi için önerilen yöntemlerden biri tarihsel yaklaşımdır (Akerson, Abd-El-Khalick, ve Lederman, 2000; Khishfe ve Abd-El-Khalick, 2002; Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004). Fen öğretimi ile bilim tarihini birleştirmeyi temel alan tarihsel yaklaşım (Lederman, 1999) bilimsel bilgilerin nasıl ortaya çıktığını ve geliştiğini bugünün şartlarından ziyade o dönemlerdeki sosyal ve kültürel ortam içinde düşünme ve değerlendirme şansı tanır (Nuhoglu, 2016). Bu nedenle bu tema içerisinde incelenen çalışmaların tamamında BTTU ile öğretmen adayı ve öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının geliştiğinin raporlanması alan yazınla uyumlu olarak beklenen bir sonuçtur.

BTTU etkilerine yönelik sonuçlar temasında yer alan kategorilerden biri de tutumdur. Çalışmalarda BTTU'nın ortaokul öğrencilerinin fene yönelik (Ç₆, Ç₁₃, Ç₁₄, Ç₂₁, Ç₃₇), bilime yönelik (Ç₃₇) ve bilimsel (Ç₁₃) tutumlarına etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin fene yönelik bilime yönelik ve bilimsel tutumlarının arttığı görülmüştür. BTTU kullanıldığı sınıflarda tartışma ortamlarının oluşturulması, aktif bir şekilde bilimsel bilgi üretme ve geliştirme sürecine dahil olunması ve bilim insanlarının hayatlarının incelenmesi öğrencilerin fene, bilime ve bilimsel bilgiye yönelik tutumunu pozitif olarak etkilemektedir (Irwin, 2000; Özdemir ve Akçay, 2009). Sadece iki çalışmada (Ç₁₁, Ç₂₅) fene yönelik tutumda herhangi bir değişim olmadığı rapor edilmiş ve uygulama süresinin yeterli olmayışı muhtemel neden olarak vurgulanmıştır. Karasar (2009, s.141) tutumların kolay değiştirilebilir olmadığını belirtmektedir.

Uygulama sürecine yönelik görüşlerin değerlendirildiği çalışmalarda ortaokul öğrencileri (Ç₁₀, Ç₁₇, Ç₂₅) ve öğretmen adaylarının (Ç₁, Ç₂, Ç₃₀, Ç₄₆) BTTU yönelik görüşlerinin genellikle olumlu yönde olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adayları sürece katılmalarını kendileri ve öğretmenlik yaşantıları için büyük bir şans olarak değerlendirmiş, iş birliğini artırdığı, bilim tarihine tutumlarını olumlu etkilediği ve planlama, zamanı etkili kullanma gibi kişisel özelliklerini geliştirdiği, ilgi ve motivasyonlarının arttığını belirtmişlerdir. Benzer olarak ortaokul öğrencileri de süreçten mutlu olduklarını, dersin daha eğlenceli hale geldiğini, derste daha aktif olduklarını ve öğrenmelerinin kolaylaştığını, farklı bakış açılarını geliştirdiğini belirtmişlerdir. Bu veriler uygulama teknikleri, süreleri ve konuların farklı olmasından bağımsız olarak hem öğretmen adaylarının hem de ortaokul öğrencilerinin her koşulda süreçten

olumlu izlenimlerle ayrıldıklarını ortaya koymaktadır. Çoğunlukla yazılı görüş alma yolunun izlendiği çalışmalarda sürecin aksayan, süreçte uygulayıcı ve öğreneni zorlayan noktaların tespitinin eksik kaldığı söylenebilir.

BTTU ile akademik başarının arttığı çalışmalarda ortak olarak belirlenen bir sonuçtur. Farklı fen bilimleri konularında gerçekleştirilen uygulamaların akademik başarı (Ç₁₁, Ç₂₁, Ç₂₆, Ç₃₈) ve kavram öğrenimini (Ç₁₀, Ç₁₄) olumlu etkilediği belirlenmiştir. Herhangi bir öğretim süreci sonrası akademik başarıda artış olması beklenen ve istenen bir sonuçtur. Burada BTTU'nun farkı kontrol grupları aracılığı ile belirlendiğinde daha anlamlı olacaktır. İncelenen çalışmalardan üç tanesinde karşılaştırma yapılabilecek bir kontrol grubu mevcut değildir (Ç₁₀, Ç₂₆, Ç₃₈). Akademik başarının derse yönelik tutum, öğretmen davranışları gibi okul kaynaklı faktörlerden etkilendiği bilinmektedir (Bulduklu, 2014; Sarier, 2016). BTTU'nun öğrencilerin öğrenmeye ve derse yönelik tutumlarını artırmak yoluyla dolaylı olarak ta akademik başarıyı artırabileceği düşünülmektedir (Yenilmez ve Özabacı, 2003).

BTTU ile katılımcıların bilim tarihi bilgi düzeylerinin (Ç₈), İslam bilim tarihi ve Türk-İslam dünyasının bilime katkıları hakkında bilgi düzeylerinin (Ç₃₆), bilime katkı sağlayan medeniyetlere yönelik bilgilerinin (Ç₁₂) artmasına, bilimsel bilginin doğası anlayışlarının ahlakilik, yaratıcılık, gelişimsellik ve birleştirme (Ç₄₇) ile kişisel inanışlar ve değerler, bilimde yaratıcılığın rolü ve bilimsel bilginin değişebilirliği (Ç₄) alt boyutlarının gelişmesine katkı sağlandığı tespit edilmiş ayrıca bilimin dünya barışındaki rolüne yönelik görüşlerinde (Ç₂₇) olumlu değişimler belirlenmiştir. BTTU ile bilim tarihi bilgi düzeyinin artmış olması beklenen bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Alan yazında öğretmen adayları ve öğrencilerle yürütülen çalışmalarda bilim tarihi özellikle de Türk-İslam bilim tarihi hakkında bilgi düzeyinin düşük olduğu tespit edilmiştir (Başkan Takaoğlu, 2018; Laçın Şimşek, 2011; Özgelen & Öktem, 2013). Dolayısıyla BTTU'nun okul içi ve dışında kullanılması ile bilim tarihi ve Türk-İslam bilim tarihi bilgi düzeyine katkı sağlanabilmiştir. Alan yazında bilim tarihi ile ilişkili unsurların fen programlarına dahil edilmesinin bireysel düşünce gelişimi ile bilimsel düşüncelerin gelişimi arasında ilişki kurmaya, bilim insanlarını tanımaya, bilimsel yöntem ve kavramların ve bilimin insani yönünün anlaşılmasına yardımcı olduğu belirtilmektedir (Matthews, 2017). Bu bilgi hem bilim tarihi, İslam bilim tarihi ve Türk-İslam dünyasının bilime katkıları, bilime katkı sağlayan medeniyetler hakkında bilgi düzeylerinin artmasını, hem de bilimsel bilginin doğası ve bilimin dünya barışındaki rolü anlayışlarının gelişmesini açıklar niteliktedir.

İncelenen çalışmalardan birinde BTTU'nun fen öğrenmeye yönelik motivasyonu etkilemediği (Ç₁₁) bir diğerinde ise artırdığı (Ç₁₃) sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmalara

bakıldığında farklı sınıf seviyesi, konu ve BTTU teknikleri kullanılarak yürütüldükleri görülmüştür. Fakat en dikkat çekici bulgu uygulama süreleri ile ilgilidir. Öntest-sontest uygulamaları ile birlikte 24 ders saatinde gerçekleştirilen çalışmada fen öğrenmeye yönelik motivasyonda değişim gözlenmezken 40 ders saatinde yapılan çalışmada fen öğrenmeye yönelik motivasyonda artış saptanmıştır. Bu bulgu ile duyuşsal gelişim sağlanabilmesi için uygulama sürelerinin uzun olması gerektiği, kısa süreli uygulamaların duyuşsal gelişime beklenen etkiyi vermediği çıkarımı yapılabilir. Ayrıca fen öğrenmeye yönelik motivasyonda artış saptayan çalışma 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilirken, fen öğrenmeye yönelik motivasyonda değişim olmadığı bulgusunu sunan çalışma 7. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Tamamen sınav odaklı çalışan öğrencilerin farklı uygulama süreçlerine katılmasının, alışlagelmişin dışına çıkılmasının öğrenci motivasyonunu düşürdüğü görüşünü sunan çalışmalar (Shachar ve Fischer, 2004) da dikkate alındığında motivasyondaki artışın uygulama süresi ile ilişkisi olduğu tahmini güçlenmektedir.

Araştırma kapsamında incelen çalışmaların birinde ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin değişmediği (Ç₁₄) ve bir diğerinde ise geliştiği (Ç₂₁) rapor edilmiştir. Farkın kaynağını belirlemek için çalışmalar ayrıntılı olarak incelendiği iki muhtemel neden sunulabilir. Birinci neden olarak Ç₂₁'de BTTU sırasında öğrencilere bilimsel süreç becerilerini geliştirecek sorular ile sürece destek verilmiş olması gösterilebilir. İkinci muhtemel neden olarak bilimsel süreç becerilerinde değişim gözlemeyen çalışmanın 6. diğerinin ise 7. sınıf öğrencileri ile yürütülmesi sunulabilir. 6. Sınıf öğrencileri Piaget'in (Piaget & Inhelder, 1969 akt. Senemoğlu, 2004) bilişsel gelişim kuramının somut işlemler ile soyut işlemler dönemi arasında geçiş kabul edilebilecek bir dönemde yer almaktayken 7. sınıf öğrencileri soyut işlemler döneminde yer almaktadır. Somut işlemler dönemindeki öğrenciler sınıflama, sıralama ve korunum sorularını yapabilirken soyut işlemler dönemindeki öğrenciler ise soyut kavramları etkili kullanma ve tümevarım ve tümünden gelim vasıtası ile akıl yürütme becerilerini gösterebilmektedirler (Senemoğlu, 2004). Bu durum geçiş dönemi sayılabilecek 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin BTTU aracılığı ile istenilen düzeyde geliştirilememesine neden olmuş olabileceği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında BTTU sonrasında öğretmen adayları (Ç₁, Ç₁₂) ve ortaokul öğrencilerinin (Ç₆, Ç₂₁) bilim insanları ile ilgili bilgi seviyesi ve bilim insanı imajındaki değişimi inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Öğretmen adayları ile yürütülen çalışmalarda ünlü bilim insanlarının yaşamlarını ve bilime katkılarını bilme düzeylerinin arttığı rapor edilmiştir. Ayrıca BTTU sonrasında ortaokul öğrencilerinin klasik gözlüklü ve beyaz önlüklü bilim insanı imajı hem fiziksel olarak hem de bilgi sembolleri, araştırma sembolleri ve çalışma

sembolleri açısından farklılaşmıştır. Bu durum özellikle bilim insanlarının hayat öyküleri ile ilgili BTTU sonrasında muhtemel olarak beklenen bir sonuçtur.

Ayrıca incelenen çalışmalarda BTTU'nun ortaokul öğrencilerinin bilimsel bilgi ve bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerinde pozitif katkı sağlarken (Ç₄₃), yaratıcılıklarına (Ç₂₅) ve epistemolojik inançlarına (Ç₃₇) etkisi olmadığını göstermiştir.

İçerik incelemeye yönelik sonuçlar

Bu temada en çok kodlanan kategori ders kitabı olmuştur. Ders kitaplarında bilim tarihinden ne kadar yararlanıldığı gösteren çalışmalar ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıf ders kitaplarını 2005 (Ç₃), 2016-2017 (Ç₂₄) ve 2017-2018 (Ç₃₂) yıllarında incelemiştir. 2005 yılında incelenen ders kitapları için bilim tarihine çok fazla yer verilmediği, bilim tarihiyle ilgili anlatımların, metin ya da bilgi kutusu şeklinde olduğu, içeriklerinin ise genelde bilimin kavramsal yönüyle ilgili olup süreçsel ve bağlamsal yönü üzerinde çok fazla durulmadığı rapor edilmiştir. 2016-2017 yılında okutulan ders kitaplarının kavramsal anlayış açısından orta düzeyde, prosedürel (süreçsel) anlayış için beşinci sınıfın iyi, altı, yedi ve sekizinci sınıf kitaplarının orta düzeyde; bağlamsal anlayış açısından ise tüm sınıf seviyelerindeki kitapların orta düzeyde olduğu belirtilmiştir. 2017-2018 yılı ders kitaplarında ise en çok prosedürel (süreçsel) anlayış bakımından bilim tarihi kullanımına yer verildiği, kavramsal ve bağlamsal bakımdan ise daha az önem ve yer verildiği belirlenmiştir. Zaman içerisinde ders kitaplarında bilim tarihi kullanımının farklılaştığı görülmektedir. Bu durumun en önemli nedeni fen bilimleri dersi öğretim programında 2005, 2013 ve 2018 yıllarında yapılan değişikliklerdir. Fen ve teknoloji dersi 2005 öğretim programında bilim tarihi ile ilgili amaçlar FTTÇ kazanımları arasında yüzeysel olarak yer alırken (MEB, 2005) fen bilimleri dersi 2013 öğretim programında programın genel amaçlarına dahil edilmiş, kapsamı genişletilmiştir (MEB, 2013). Bu durum ders kitaplarına da yansımış ve Ç₃₂'de öğrencilerin bilimsel sürece yönelik bakış açısı geliştirmelerine olanak sağlayan prosedürel anlayışın ve bilim-toplum etkileşimini ve bilimin insani özelliklerini anlamalarını sağlayan bağlamsal anlayışın etkisi artmıştır. 2018 yılında güncellenen fen bilimleri öğretim programında bilim tarihi ile ilgili amaçların programın özel amaçları içerisinde verilmesinden sonra gerçekleştirilen Ç₄₂'de yedinci sınıf "Maddenin Tanecikli Yapısı" konusu ders kitabı içeriği, konunun tarihi ve felsefi boyutunu göz önünde bulundurma açısından öğretmen görüşleri aracılığı ile incelenmiş, fen bilimleri öğretmenlerinin ders kitaplarının bilim tarihi ve felsefesi açısından istenilen düzeyde olmadığını düşündüğü görülmüştür. Bu sonucun 2018 fen bilimleri öğretim programında bilim tarihine evrensel veya yerel olarak yer verilmemesinin (Saritaş, 2020) yansımaları olduğu düşünülmektedir. Ders kitaplarını bilim insanlarına yer verme özelinde inceleyen çalışmalar bilim insanı figürlerinin

farklı sınıf seviyelerinde orantısız verildiği (Ç₁₅), bilim insanlarının hayatlarına ve çalışmalarına (Ç₂₂) ve ayrıca Türk-İslam bilim insanlarına yeterince yer verilmediği (Ç₁₅, Ç₂₀) vurgusunu yapmaktadırlar. Bu çalışmaların 2013 fen bilimleri öğretim programına göre düzenlenmiş ders kitapları üzerinde gerçekleştirildiği dikkat çekmektedir.

Bu temada fen bilimleri dersi öğretim programlarının incelendiği çalışmalar da yer almaktadır. Çalışmalarda programdaki kazanımların çoğunlukla kavramsal anlama ile ilgili olduğu, bağlamsal ve süreçsel anlamaya ilişkin kazanımların az sayıda yer aldığı (Ç₃), Fen ve Teknoloji ile Sosyal Bilgiler programları için ortak olabilecek konu ve ünitelerin zamanlama açısından uygun olmadığı ve bu nedenle birbirini yeterince destekleyemediği (Ç₉), bilim tarihinden seçilen etkinliklerin fen bilimleri öğretim programında vurgulanan FeTeMM eğitimine nasıl katkı sağlayabileceği (Ç₂₃), fen bilimleri programının felsefesinde kültür kavramının bir yeri olduğu, fakat bilim tarihinin evrensel veya yerel anlamda yer edinemediği (Ç₄₀) rapor edilmiştir. Ülkedeki eğitim ve öğretim hizmetlerinin standartlaştırılmasını sağlayan öğretim programları, öğrenciler için hedef kazanımları, kazanımlara ait konuları, konuların aktarılmasını sağlayan öğretim yöntem ve tekniklerini, sosyal becerileri, öğretim teknolojilerini ve değerlendirme yaklaşımlarını içerir. 2013 programında bilim tarihine hem programın felsefesi açısından hem de kazanımlarda yer alma açısından daha az vurgu yapılması, fen okuryazarlığı ve yerel ve millileşme hedefleri ile çalışmaktadır (Sarıtaş, 2020).

Araştırma kapsamında bilimsel (Ç₃₉, Ç₄₁) ve süreli yayınların (Ç₃₁), hazırlanan etkinliklerin (Ç₃₄) ve konferans içeriklerinin (Ç₁₆) bilim tarihi açısından incelendiği görülmüştür. Bilimsel yayınlar üzerine yapılan çalışmalarda bilimsel öyküleme yöntemi üzerine yapılan araştırmaların son yıllarda sayıca arttığı; çoğunun başarı, ilgi, tutum, motivasyon, öz yeterlilik, bilginin kalıcılığı ve bilimsel süreç becerilerini tespit etmek amacıyla yürütüldüğü (Ç₃₉), fen eğitiminde bilim tarihi kullanımına yönelik çalışmaların en fazla 2019 yılında yapıldığı, çalışmalarda en çok nitel yaklaşımın tercih edildiği ve çalışmaların genellikle öğretmen adaylarıyla yürütüldüğü rapor edilmiştir. Bilim Çocuk dergisinde bilim tarihine ayrılan alanın dergi içeriğine oranının 2005 yılından sonra giderek azaldığı, bilim tarihi ile ilgili bölümlerinin ise kavramsal ve prosedürel anlamda yeterli, bağlamsal yönden kısıtlı olduğu görülmüştür (Ç₃₁). Fen bilimleri öğretmen adaylarının hazırladığı bilim tarihi temelli dramaların genel olarak yeterli niteliklerde olduğu (Ç₃₄) ve farklı ülkelerden araştırmacıların katıldığı ESERA 2009 konferansında fen eğitimi alanında bilim tarihi üzerine yapılmış çalışmalarda ülkeler arasında bütünleşik ve benzer sonuçlar elde edildiği (Ç₁₆) belirtilmiştir.

Durum tespitine yönelik sonuçlar

Bu temadaki çalışmalarda fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim insanı farkındalık düzeyinin düşük olduğu (Ç₂₈), fen bilimleri öğretmenlerinin yerli veya yabancı fark etmeksizin bilim insanlarının alanları, bilime katkıları ve yaşadıkları tarihsel döneme ilişkin düşük düzeyde bilgi sahibi olduğu (Ç₃₃), Türk-İslam bilginlerini Batı kökenli bilim insanlarına nazaran daha az tanıdığı ve Türk-İslam bilginlerine derslerde yeterince yer verilmediğini düşündükleri (Ç₃₅) bilim tarihinin öğretimsel değeri ile ilgili olumlu görüşe sahip oldukları ve bilim tarihine ilgi duyma, bilim tarihi ile ilgili kitap, dergi okuma, belgesel ve film seyretmenin bu olumlu görüşü artırdığı (Ç₂₉), bilimsel bilginin öznel olduğunu, kültür ve dini inançlarda etkilenebildiğini düşündükleri, bilim insanlarının hayatlarının ve çalışmalarının ders kitaplarında yer almasını gerekli buldukları ve bilimin doğasına yönelik sınırlı bilgiye sahip oldukları rapor edilmiştir (Ç₄₅). Fen bilimleri öğretim programı ve ders kitaplarında bilim insanı ve Türk-İslam bilim insanları konusunda belirlenen eksikliklerin bu kategorideki öğretmen görüşleriyle büyük oranda örtüştüğü görülmektedir. Buna rağmen, çalışmalar sistematik biçimde gerek öğrenci gerekse öğretmen adayı ve öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarının yetersiz olduğunu göstermiştir (Akerson, Morrison ve RothMcDuffie, 2006; Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009; Bayır, 2016; Çetinkaya-Aydın ve Çakıroğlu, 2017; Dogan ve Abd-El-Khalick, 2008; Wahbeh ve Abd-El-Khalick, 2014; Yoon, Suh ve Park, 2014). Bu araştırma kapsamında durum tespitine yönelik sonuçlar kategorisinde incelen Ç₄₅ fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası ve bilim tarihine ilişkin görüşlerini bütüncül bir bakış açısıyla irdelemiş ve alan yazınla örtüşen bir sonuç ortaya koymuştur.

7. Türkiye’de fen eğitiminde kullanılan bilim tarihi temelli çalışmaların önerilerine ilişkin bulguların tartışılması

Tablo 8’e bakıldığında incelenen araştırmaların önerileri araştırmacılara, kurumlara ve öğretmenlere olmak üzere 3 tema halinde gruplandırılmıştır. Çalışmalar incelendiğinde araştırmacılara, gelecekte yapacakları çalışmalara yönelik örneklem grubu, örneklem sayısı, konu ve üniteler, yöntemler, uygulama süreleri, ölçme ve değerlendirme teknikleri gibi birçok hususta önerilerde bulunulmuştur. Araştırmacıların bu öneriler dahilinde çalışmalarını çeşitlendirmesi, bilim tarihi temelli çalışmalara yönelik kaynakların artırılması, yapılan çalışmaların geçerliliğinin en doğru şekilde sağlanması araştırmacılara yönelik yapılan bu öneriler sayesinde gerçekleştirilebilir.

Kurumlara yönelik yapılan öneriler dikkate alındığında ise incelenen çalışmalar eğitim temelli çalışmalar kapsamında olduğu için bu öneriler daha çok MEB’e yönelik önerileri kapsamaktadır. İçeriğin ders kitaplarına ve programlarına entegre edilmesi, öğretmenlere

hizmetiçi eğitim verilmesi gibi hususlar MEB'e yönelik yapılan öneriler dahilinde ifade edilebilir. Bunun haricinde yayınevlerine de önerilerde bulunulmuş olup içeriğin ders kitaplarında zenginleştirilmesi, orantılı olarak yer verilmesi, bilim insanlarına ve bilimin farklı yönlerine ağırlık verilmesi gibi durumlarda yayınevlerine yönelik öneriler dahilinde olduğu söylenebilir.

Son olarak öğretmenlere yönelik önerilerde uygulamaya dönük sınıf içi önerilere ağırlık verildiğini söyleyebiliriz. Öğretmenin ve öğrencinin içeriğe yönelik aktif rol oynayacağı, dersle içeriğin bütünleştirileceği, deney ve laboratuvar etkinliklerinin düzenleneceği birtakım önerilere yer verilmiştir. Bu sayede içeriğin okul ortamında eğitimle bütünleştirilerek konunun daha anlaşılır hale getirilmesine olanak sağlayacağı düşünülebilir.

Öneriler

- Bilim tarihi temelli çalışmalarda doktora düzeyi araştırma ve projelere daha fazla yer verilebilir.
- İncelenen çalışmalarda özellikle nitel ve nicel yöntemli çalışmalara yoğunluk verildiğini görüyoruz. İleride yapılacak bilim tarihi temelli çalışmalarda karma yöntemlere de ağırlık verilmesi gerektiği önerilebilir.
- Yapılan çalışmalar ağırlık olarak 7.sınıf öğrencileri ve 3.sınıf öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Özellikle 5. ve 6.sınıf öğrencileri ile 1. ve 2. sınıf öğretmen adaylarına yönelik çalışmaların yetersiz olduğu ifade edilebilir. Bu örneklem gruplarıyla yapılan çalışmalara daha fazla yer verilebilir.
- Bilim tarihinin derslerde kullanımına yönelik hizmet içi eğitimlerin sayısı artırılabilir.
- Öğretim programları, ders kitapları ve diğer materyaller bilim tarihi açısından düzenlenmeli, ders kitapları ve ders programları eş güdümlü olabilecek biçimde hazırlanmalıdır.
- Araştırmalar sonucunda bilim tarihi temelli fen derslerinin başarıya etkisinin olumlu yönde olduğu çalışmaların bulgularıyla ortaya konulmuştur. Öğretmen ve akademisyenlerin derslerinde bilim tarihinden faydalanmaları önerilmektedir.
- Uygulama sürecine yönelik görüşler ortaya konulurken uygulama sürecinin iyileştirilmesi adına sürecin zayıf yanlarına yönelik görüş alınması ve sonraki araştırmacılara sunulması benzer süreçlerin daha kolay yönetilmesini sağlayacak, hataların tekrarlanmasına engel olacak; etkin politikalar üretilmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of research in science teaching*, 37(10), 1057-1095.
- Akerson, V. L., Morrison, J. A. & Roth McDuffie, A. (2006). One course is not enough: Preservice elementary teachers' retention of improved views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(2), 194-213. <https://doi.org/10.1002/tea.20099>
- Aksoy, G., & Taşkın, G. (2019). Öğretim programlarının değişmesini etkileyen faktörlerin, sosyal bilgiler ve fen bilimleri dersi müfredatlarını etkileme boyutu. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(224), 75-99.
- Aküzüm, C., & Özmen, F. (2014). Eğitim denetmenlerinin mesleki gelişim, tükenmişlik ve iş doyumuna ilişkin bir meta-sentez çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(49), 31-54.
- Alim, N.S. (2019). *Türkiye’de ses temelli cümle yöntemiyle okuma-yazma öğretimi üzerine yapılan tez çalışmalarının metasentezi*(Tez No. 587992) [Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi-Rize]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Allchin, D. (2012). The Minnesota case study collection: New historical inquiry case studies for nature of science education. *Science & Education*, 21(9), 1263-1281. <https://dx.doi.org/10.1007/s11191-011-9368-x>
- American Association for the Advancement of Science (1990), Science for All Americans, New York: 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.
- Aspfors, J., & Fransson, G. (2015). Research on mentor education for mentors of newly qualified teachers: A qualitative meta-synthesis. *Teaching and Teacher Education*, 48, 75-86.
- Aubusson, P., Fogwill, S., Barr, R., & Perkovic, L. (1997). What happens when students do simulation-role-play in Science? *Research in Science Education*, 27(4), 565- 579.
- Ayvacı, H. Ş. & Muradoğlu, B. (2021). Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimin Doğası ve Bilim Tarihine Yönelik Görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40 (2), 519-550. <https://doi.org/10.7822/ omuefd.848960>
- Ayvacı, H. Ş. & Özbek, D. (2015). Fen teknoloji toplum dersi kapsamında yapılan uygulamaların fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası algılarına etkisi. *Hasan Âli Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 93-108.
- Aztekin, S. & Şener, Z. T. (2015). Türkiye’de matematik eğitimi alanındaki matematiksel modelleme araştırmalarının içerik analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 139-161.
- Bakanay, Ç. D. (2015). *Fen derslerinde bilim tarihi kullanımının ortaöğretim fen alanları öğretmenlerinin eğitim oryantasyonları çerçevesinden incelenmesi* (Tez No. 414395) [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Baran, B. (2013). *Bilim tarihi ve felsefesi öğretim metodunun fen bilimlerine yönelik tutum ve motivasyon üzerine etkisi* (Tez No.350208) [Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi-Tokat]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Baş, F. & Özturan Sağırılı, M. (2017). A content analysis of the articles on metacognition in education in Turkey. *Education and Science*, 42(192), 1-33.
- Başkalyoncu, H. (2017). *Bilimin doğası ve maddenin tanecikli yapısı öğretiminde bilim tarihi belgesel filmlerinin etkisi*. (Tez No. 463343) [Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi-Bolu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- 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.
- Beşli, B. (2008). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihinden kesitler incelemelerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi*. (Tez No. 215647) [Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi-Bolu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Bıkmaz, F.H., Aksoy, E., Tatar, Ö. & Altınyüzük, C.A. (2013). Eğitim programları ve öğretim alanında yapılan doktora tezlerine ait içerik çözümlemesi (1974-2009). *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 38(168), 288-303.
- Bire, F.N. (2019). *İlköğretim ve ortaöğretimde kullanılan dijital eğitsel oyunların etkilerinin meta-sentez yoluyla incelenmesi* (Tez No. 587337) [Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Boz, V., & Coştu, F. (2021). Enerji eğitimi: meta sentez çalışması. *Scientific Educational Studies*, 5(1), 1-26.
- Brunner, J. L., & Abd-El-Khalick, F. (2020). Improving nature of science instruction in elementary classes with modified science trade books and educative curriculum materials. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(2), 154-183.
- Bulduklu, E. (2014). *Okul müdürlerinin öğretimsel liderliği, öğretmen öz-yeterliği ve öğrenci başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Master'sthesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2018). Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri. Pegem Akademi Yayıncılık
- Byun, S., Ruffini, C., Mills, J. E., Douglas, A. C., Niang, M., Stepchenkova, S., Lee, S. K., Loutfi, J., Lee, J.-K., Atallah, M., & Blanton, M. (2009). Internet addiction: Metasynthesis of 1996–2006 quantitative research. *Cyber Psychology & Behavior*, 12(2), 203-207
- Candaş, B., Kırık, Z. & Ünal, S. (2020). Bilim tarihi temelli hikayelerle fen öğretimi: Tesla ve Volta örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 405-435.
- Cansız, M. (2014). *Bilim tarihi eğitiminin ortaokul öğrencilerinin fen okuryazarlığına etkisi*. (Tez No. 377876) [Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Clough, M. P. (2006). Learners' responses to the demands of conceptual change: Considerations for effective nature of science instruction. *Science & Education*, 15(5), 463-494.
- Çakan Akkaş, B. N. & Kabataş Memiş, E. (2022). Sınıf Öğretmenlerinin Bilimin Doğasına Yönelik Düşüncelerinin İncelenmesi .*Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi* , 5 (1) , 16-33 . DOI: 10.47477/ubed.1057996

- Çakıcı, Y. (2009). Fen eğitiminde bir önkoşul: Bilimin doğasını anlama. *M.Ü.Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 29, 57-74.
- Çalık, M. & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 174(39), 33-38.
- Çavaş, P., Ayar, A., Bula Turuplu, S. & Gürcan, G. (2020). Türkiye’de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 823-854.
- Çeken, R., & İmamoğlu, H.V. (2011). İlköğretim sosyal bilgiler dersinin bilim tarihi açısından fen ve teknoloji dersi ile ilişkilendirilmesi üzerine disiplinlerarası bir bakış. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 72-74.
- Çelik, A.B. (2019). *Bilim tarihi uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilim ve fene yönelik tutum ve epistemolojik inançlarına etkisinin incelenmesi*. (Tez No. 603307) [Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çetiner, A.Y. (2016). *Bilim tarihindeki ilk deneyleri içeren fizik etkinlikleri hakkında öğrenci görüşleri – Arşimet’in kral tacı örneği*. (Tez No. 451834) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çetinkaya-Aydın, G. & Çakıroğlu, J. (2017). Learner characteristics and understanding nature of science. *Science and Education*, 26(7–9), 919–951. <https://doi.org/10.1007/s11191-017-9939-6>
- Çınar, S. & Gerz, B. (2020). Türkiye’de fen bilimleri dersi öğretiminde bilimsel öyküleme yöntemine yönelik yapılan çalışmaların içerik analizi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(32), 136-162. doi: 10.29329/mjer.2020.258.8
- Dedes, C. (2005). The mechanism of vision: conceptual similarities between historical models and children’s representations. *Science & Education*, 14(1), 699–712. <http://dx.doi.org/10.1007/s11191-005-1928-5>
- Demirel, Ö., Ayvaz, Z. & Köksal, N. (2008). Eğitim programları ve öğretim alanında yapılan tezlerin konularının ve yöntemlerinin incelenmesi. II. Lisansüstü Eğitim Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 26-28.
- Deniz, E. (2018). *Kaynaştırma eğitimine ilişkin öğretmen görüşleri: Bir meta-sentez çalışması*. (Tez No. 512227) [Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi-Diyarbakır]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (1998). The lanscape of qualitative research: Theories and issues. Thousand Oaks: Sage.
- Deve, F. (2015). *Bilim tarihi destekli ışık ünitesinin 7.sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi*. (Tez No. 388281) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Dogan, 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(10), 1083–1112. <https://doi.org/10.1002/tea.20243>
- Doğan, H. & Tok, T. N. (2018). Türkiye’de eğitim bilimleri alanında yayınlanan makalelerin incelenmesi: *Eğitim ve Bilim Dergisi örneği*. *Curr Res Educ*, 4(2), 94-109.
- Doruk, O. (2018). *Bilim tarihi temelli fen öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine yönelik tutumlarına ve bilimin doğası inanışlarına etkisi*. (Tez No.533237) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Duit, R., & Treagust, D. (1998). Learning in science: From behaviourism towards social constructivism and beyond. (Ed: Fraser, B.,&Tobin, K.). *International Handbook of Science Education*, 3-26, KluwerAcademic, UK: Dordrecht.
- Duschl, R. A. (1990). Restructuring science education: The importance of theories and their development: Teachers College Press.
- Emren, M. (2018). *Bilim tarihi destekli işlenen “Canlılarda Enerji Dönüşümleri” ünitesinin, lise öğrencilerinin, bilime ve biyoloji dersine olan tutumları ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisinin incelenmesi.*(Tez No. 490684) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Gölcük, A. (2017). *Bilimsel hikâyelerle desteklenen fen eğitiminin öğrencilerin yaratıcılıkları ve duyuşsal özellikleri üzerindeki etkileri.*(Tez No. 484077) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Göktaş, Y., Hasançebi, F., Varışoğlu, B., Akçay, A., Bayrak, N., Baran, M. & Sözbilir, M. (2012). Türkiye’deki eğitim araştırmalarında eğilimler: Bir içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12, 177-199.
- Gürsoy, K. (2017). *Bilgisayar destekli matematik öğretiminin akademik başarıya ve matematik dersine yönelik tutuma etkisi: Bir meta-analiz ve meta-sentez çalışması.* (Tez No.494303) [Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Güryuva, S. Ş. (2019). *Bilim tarihinin biyoloji dersine entegrasyonunun öğrencilerin bilimin doğası anlayışları ve biyoloji dersine karşı tutumlarına etkisi.* (Tez No. 585955) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Heering, P. (2000). Getting shocks: Teaching secondary school physics through history. *Science & Education*, 9(4), 363-373.
- Henke, A., & Höttecke, D. (2011). Beschreiben und Erklären elektrischer Vorgänge. Die Fallstudie “Charles du Fay” —(Describing and explaining electrical phenomena. The case study “Charles du Fay” —). *Naturwissenschaften im Unterricht–Physik*, 22(126), 20-24.
- Henke, A., & Höttecke, D. (2015). Physics teachers’ challenges in using history and philosophy of science in teaching. *Science and Education*, 24, 349-385.
- Herdem, K. & Ünal, İ. (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48).
- Höttecke, D. (2000). How and what can we learn from replicating historical experiments? A case study. *Science and Education*, 9(4), 343-362.
- Höttecke, D., & Silva, C. C. (2011). Why implementing history and philosophy in school science education is a challenge: An analysis of obstacles. *Science & Education*, 20(3-4), 293-316.
- İnam, A., & GÜVEN, S. (2019). Argümantasyon yönteminin kullanıldığı deneysel çalışmaların analizi: bir meta-sentez çalışması. *The Journal of International Lingual Social and Educational Sciences*, 5(1), 155-173.
- İngeç, Ş., & Tekfidan, K. (2017). Fizik öğretmen adaylarına göre fizik eğitiminde ve kavram yanılgılarında bilim tarihinden nasıl yararlanır? Ö. Demirel & S. Dinçer (Edt.), *Eğitim bilimlerinde yenilikler ve nitelik arayışı içinde*(2. baskı, ss. 381– 402). Pegem Akademi.

- İrez, S., & Han Tosunoğlu, Ç. (2017). Fen bilimleri eğitiminde bilimin doğası ve bilimin tarihi. M. P. Demirci Güler (Edt.), *Fen bilimleri öğretim içinde* (ss. 9-28). Pegem Akademi.
- Irwin, A. R. (2000). Historical case studies: Teaching the nature of science in context. *Science Education*, 84(1), 5-26. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:1<5::AID-SCE2>3.0.CO;2-0](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1<5::AID-SCE2>3.0.CO;2-0)
- İşçi, S. (2013). *Türkiye’de eğitim yönetimi alanında yapılmış lisansüstü tezlerin tematik, metodolojik ve istatistiksel açıdan incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. ESOĞÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kahraman, F. (2012). *Bilim tarihi temelli hikayelerin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin “Kuvvet ve Hareket” ünitesi kavramlarını anlama düzeylerine etkisi*. (Tez No. 321908) [Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kahraman, B. (2013). *Genel kimya ders kitaplarında “Kuantum Sayıları” konusunun sunumu: bilim tarihi ve felsefesi açısından bir inceleme*. (Tez No. 342338) [Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi-İzmir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kahyaoğlu, M. (2016). Türkiye’de doğa eğitimi üzerine yapılan çalışmalarının analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-14.
- Karamustafaoğlu, O. (2009). Fen ve teknoloji eğitiminde temel yönelimler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 87-102.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (20. Baskı) Ankara: Nobel Yayınları.
- Kaya, A. (2007). *Fen eğitiminde bilim tarihi destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşlerine etkisinin değerlendirilmesi*. (Tez No. 177971) [Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi-Balıkesir]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kaya, A. (2020). *Türkiye örneklemindeki STEM eğitimi çalışmalarının metasentezi*. (Tez No. 629961) [Yüksek Lisans Tezi, Aydın Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kim, S. Y., & Irving, K. E. (2010). History of science as an instructional context: Student learning in genetics and nature of science. *Science & Education*, 19(2), 187-215.
- Klassen, S. (2007). The application of historical narrative in science learning: The atlantic cable story. *Science & Education*, 16, 335-352.
- Koçak, F. (2019). *Stem ve marker eğitimi üzerine araştırmaların bir analizi ve metasentezi*. (Tez No. 601811) [Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi-Bursa]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Koçyiğit, A. (2017). *Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilim tarihi perspektifinden incelenmesi*. (Tez No. 463823) [Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi-Kastamonu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Koştur, H.İ. (2016). *Bilim tarihi temelli laboratuvar öğretiminin sınıf öğretmen adaylarının fen bilimleri dersi beceri ve duyuş öğrenme alanlarına etkisi*. (Tez No. 450086) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Krajsek, S. S., & Vilhar, B. (2010). Active teaching of diffusion through history of science, computer animation and role playing. *Journal of Biological Education*, 44(3), 116- 122.
- Kuş, R. (2014). *Biyoloji eğitiminde bilimsel hikayeler kullanmanın öğrenci tutumlarına etkisi*. (Tez No.381540). [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Küçüközer, A. (2016). Fen bilgisi eğitimi alanında yapılan doktora tezlerine bir bakış. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 107-141.
- Laçın Şimşek, C. (2009). Fen ve teknoloji dersi öğretim programları ve ders kitapları bilim tarihinden ne kadar ve nasıl yararlanıyor? *Elementary Education Online*, 8(1), 129-145.
- Laçın Şimşek, C. (2011). Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde yapılan çalışmaların öğrencilerinin bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerine etkisi. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 5(1), 116-138.
- Laçın Şimşek, C., & Şimşek, A. (2010). Türkiye’de bilim tarihi öğretimi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yeterlilikleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 169-198.
- Lin, H. s., & Chen, C. C. (2002). Promoting preservice chemistry teachers' understanding about the nature of science through history. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(9), 773-792.
- Major, C. H. & Savin Baden, M. (2010). An introduction to qualitative research synthesis. Routledge.
- Matthews, M. R. (1994). Science teaching: The role of history and philosophy of science. Routledge.
- Matthews, M. (2017). Fen öğretimi: Bilim tarihinin ve felsefesinin katkısı (Çev. M. Doğan). Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi
- McComas, W. F. (1998). The nature of science in science education rationales and strategies.
- McSharry, G., & Jones, S. (2000). Role-play in science teaching and learning. *School Science Review*, 82(298), 73-82.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
- Mısıır, M.E. & Şimşek, C.L. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin bilim tarihinin öğretimsel değeri üzerine görüşleri. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 1(1), 1-12.
- Milne, C. (1998). Philosophically Correct Science Stories? Examining the implications of heroic science stories for school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(2), 175-187.
- Noblit, G., W., & Hare, R. D. (1988). Meta-Ethnography: Synthesizing qualitative studies (Vol. 11). Newbury Park: Sage.
- National Science Teachers Association (2000). NSTA position statement on the nature of science. <http://www.nsta.org/about/positions/natureofscience.aspx> sayfasından erişilmiştir.
- Oral, G. (2003). Yine yazı yazıyoruz: Okulda, işyerinde, evde, kullanılabilecek yaratıcıyazı uygulamaları. (5.baskı). Pegem Akdemi.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049-1079.

- Ozkan, F., & Kettler, T. (2022). Effects of STEM education on the academic success and social-emotional development of gifted students. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 9(2), 143-163.
- Öktem, Ö., & Özgelen, S. (2013). Bilimin doğası ve tarihi dersinde fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin tarihi ile ilgili bilgilerinin gelişimi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 9(1), 11-23.
- Ören Şaşmaz, F., & Yılmaz, T. (2013). Fen ve teknoloji dersinde kavram karikatürleriyle desteklenmiş bilimsel hikayeler temelli rehber materyal geliştirme çalışması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 2146-9199.
- Özdemir, G., & Akçay, H. Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinin öğrencilerin bilimin ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerine etkisi. *Education Sciences*, 4(1), 218-227. <http://dx.doi.org/10.12739/10.412739>
- Özdemir, A., Tanoba, T., Karaokur Akdağ, Ş., & Tonyalı, Ö. (2021). Türkiye’de eğitim bilimleri alanında yapılan karma yöntem tezlerde tipolojik ve yöntemsel eğilimler. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi* 54:23-53, 2147-5202.DOI: 10.15285/maruaebd.826728
- Özmen, N. (2018). *STEM odaklı tanımlanan ders planlarının özellikleri: bir meta-sentez çalışması*. (Tez No. 530568) [Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Polat, G. (2010). *Eğitim yönetimi ve denetimi anabilim dalında yapılmış lisansüstü tez çalışmalarının incelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Polat, S., & Ay, O. (2016). Meta-synthesis: A conceptual analysis. *Journal of Qualitative Research in Education-JOQRE*, 4(2), 52-64.
- Piliouras, P., Siakas, S., & Seroglou, F. (2011). Pupils produce their own narratives inspired by the history of science: Animation movies concerning the geocentric–heliocentric debate. *Science & Education*, 20(7-8), 761-795. doi: 10.1007/s11191-010-9321-4
- Sadler, T.D., Amirshokooi, A., Kazempour, M., & Allspaw, K. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, 43, 353-376.
- Saka, E. (2019). *Eğitsel amaçlı sanal gerçeklik oyunlarına yönelik araştırmaların incelenmesi: Bir meta-sentez çalışması* (Tez No. 546392) [Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Sandelowski, M., & Barroso, J. (2003). Classifying the findings in qualitative studies. *Qualitative Health Research*, 13(7), 905-923.
- Saraçoğlu, M. (2015). *Türkiye’de geometrik düşünme üzerine yapılan araştırmalara ilişkin bir meta-sentez* (Tez No.391857) [Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi-Diyarbakır]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Sarıer, Y. (2016). Türkiye’de öğrencilerin akademik başarısını etkileyen faktörler: Bir meta-analiz çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3), 609-627. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2016015868>
- Sarıtaş, D. (2020). Güncel fen bilimleri öğretim programının bilim-kültür-bilim tarihi ilişkisi açısından incelenmesi ve uygun bir ilişki için kuramsal öneriler. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 3(1), 28-38.
- Senemoğlu, N. (2004). Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya. Gazi Kitabevi

- Shachar, H., & Fischer, S. (2004). Cooperative learning and the achievement of motivation and perceptions of students in 11th grade chemistry classes. *Learning and Instruction*, 14(1), 69-87. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2003.10.003>
- Solomon, J. (1991). Teaching about the nature of science in the British National Curriculum. *Science Education*, 75(1), 95-103.
- Solomon, J., Duveen, J., Scot, L., & McCarthy, S. (1992). Teaching about the nature of science through history: Action research in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 409-421.
- Sousa, C. (2014). History and nature of science enriched Problem-Based Learning on the origins of biodiversity and of continents and oceans. *Multidisciplinary Journal for Education, Social and Technological Sciences*, 1, 142-159.
- Sönmez, H., Hastürk, G. Hanife, (2020). Türkiye’de Fen Eğitimi Alanında Doktora Düzeyinde Yapılan Tez Çalışmalarının Bibliyografik Analizi, *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi* , 9 (5), 3174-3194 .
- Spiliotopoulou-Papantoniou, V. & Agelopoulos, K. (2009). Enhancement of pre-service teachers’ teaching interventions with the aid of historical examples. *Science & Education*.18(9), 1153–1175. <http://dx.doi.org/10.1007/s11191-008-9176-0>.
- Şeker, H., 2012. Bilim Tarihini Öğretimde Kullanma Modeli. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(2), 1141-1158.
- Şen Gümü, B. (2009). *Bilimsel öykülerle fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin fen tutumlarına ve bilim insanı imajlarına etkisi*. (Tez No. 258404) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Tao, P-K. (2003). Eliciting and developing junior secondary students’ understanding of the nature of science through apeer collaboration instruction in science stories. *International Journal of Science Education*, 25(2), 147-171
- Taşkın, T. (2020). Bilim tarihi öğretimi konulu fen eğitimi araştırmaların analizi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 158-171 (<https://orcid.org/0000-0002-8738-0012>)
- Turgut, M.F. (1990). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme metotları* (7.baskı). Ankara: Saydam Matbaası
- Türkoğlu, D. (2017). *Cebirsel düşünme becerisi üzerine bir meta-sentez çalışması* (Tez No. 481289) [Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Türnüklü, A. (2001). Eğitim bilim alanında aynı araştırma sorusunu yanıtlamak için farklı araştırma tekniklerinin birlikte kullanılması. *Eğitim ve Bilim*, 26(120), 8-13.
- Unat, Y. (2017). Bilim tarihinden örneklerle genç bilim insanlarına öneriler. *Üstün Zekalılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 4(1), 13-26.
- Uslu, G. (2019). *Hayat bilgisi konularında yapılan nitel çalışmaların incelenmesi: Bir meta-sentez çalışması*. (Tez No.566534) [Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi-Elazığ]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Varışoğlu, B., Şahin, A. & Göktaş, Y. (2013). Türkçe eğitimi araştırmalarında eğilimler. 13(3), 1767-1781.doi: 10.12738/estp.2013.3.1609
- Wahbeh, N. & Abd-El-Khalick, F. (2014). Revisiting the translation of nature of science understandings into instructional practice: Teachers’ nature of science pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 36(3), 425–466.

- Wang, H. A. & Marsh, D. D. (2002). Science instruction with a humanistic twist: Teachers' perception and practice in using the history of science in their classrooms. *Science & Education*, 11, 69–189.
- Yalçın, S., Yavuz, H.Ç. & Dibek, M.İ. (2016). En yüksek etki faktörüne sahip eğitim dergilerindeki makalelerin içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 40(182), 1-28.
- Yavuz, G. & Yavuz, S. (2017). Fen eğitiminde proje tabanlı öğretimle ilgili tezlerin içerik analizi: Türkiye örneği (2002-2014). *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 255-282.
- Yavuzoğlu, Ç. (2018). *Sürekli çocuk yayınlarının fen bilimleri eğitimi bağlamında bilim tarihi açısından incelenmesi*. (Tez No. 517893) [Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi- Kastamonu]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Yenilmez, K., & Özabacı, N. Ş. (2003). Yatılı öğretmen okulu öğrencilerinin matematik ile ilgili tutumları ve matematik kaygı düzeyleri arasındaki ilişki üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 132–146.
- Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23(112), 7-17.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, G.K. (2015). Türkiye'deki teknolojik pedagojik alan bilgisi çalışmalarının analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 103-122.
- Yücel, M. (2009). *Etkileşimli kısa tarihsel hikayelerin kullanımının ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik anlayışlarını geliştirmesindeki etkililiği*. (Tez No. 234482) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

EKLER

EK-1. Metasentez kapsamında incelenen çalışmaların özellikleri

Çalışma Kodu	Araştırma İsmi	Araştırma Yılı	Çalışma Türü
Ç ₁	Akkuş, O. ve Özdemir, P. Yaratıcı Drama ile Matematik ve Fen Alanındaki Bilim Adamlarının Yaşam Öykülerine ve Bilime Katkılarına Yeni Bir Bakış	2006	M
Ç ₂	Kaya, A. Fen Eğitiminde Bilim Tarihi Destekli Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Doğasına İlişkin Görüşlerine Etkisinin Değerlendirilmesi	2007	YL
Ç ₃	Laçın Şimşek, C. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programları ve Kitapları Bilim Tarihinden Ne Kadar ve Nasıl Yararlanıyor?	2009	M
Ç ₄	Özdemir, G. ve Akçay, H. Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersinin Öğrencilerin Bilimin ve Bilimsel Bilginin Doğasına İlişkin Düşüncelerine Etkisi	2009	M
Ç ₅	Yücel, M. Etkileşimli Kısa Tarihsel Hikayelerin Kullanımının İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışlarını Geliştirmesindeki Etkililiği	2009	YL
Ç ₆	Gümüş Şen, B. Bilimsel Öykülerle Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrencilerin Fen Tutumlarına ve Bilim İnsanı İmajlarına Etkisi	2009	YL

EK-1. (devamı)

Ç7	Özcan, M.B. Tarihsel Yaklaşımın, 7. sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerini Geliştirmeye Etkisi	2009	YL
Ç8	Laçın Şimşek, C. Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersinde Yapılan Çalışmaların Öğrencilerinin Bilim Tarihi ile İlgili Bilgi Düzeylerine Etkisi	2011	M
Ç9	İmamoğlu, H.V. ve Çeken, R. İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersinin Bilim Tarihi Açısından Fen ve Teknoloji Dersi ile İlişkilendirilmesi Üzerine Disiplinlerarası Bir Bakış	2011	M
Ç10	Kahraman, F. Bilim Tarihi Temelli Hikayelerin İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavramlarını Anlama Düzeylerine Etkisi	2012	YL
Ç11	Yılmaz, T. Kavram Karikatürleriyle Desteklenmiş Bilimsel Hikâyelerin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Motivasyonları Üzerine Etkisi	2013	YL
Ç12	Özgelen, S. ve Öktem, Ö. Bilimin Doğası ve Tarihi Dersinde Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Tarihi ile İlgili Bilgilerinin Gelişimi	2013	M
Ç13	Baran, B. Bilim Tarihi ve Felsefesi Öğretim Metodunun Fen Bilimlerine Yönelik Tutum ve Motivasyon Üzerine Etkisi	2013	YL
Ç14	Cansız, M. Bilim Tarihi Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığına Etkisi	2014	D

EK-1. (devamı)

Ç15	Karaçam, S., Aydın, F. ve Digilli, A. Fen Ders Kitaplarında Sunulan Bilim İnsanlarının Basmakalıp Bilim İnsanı İmajı Açısından Değerlendirilmesi	2014	M
Ç16	Öztürk, E. ve Kaptan, F. “ESERA 2009” Fen Eğitimi Araştırmaları Konferansı Ve İçeriğine Bakış: Bilimin Doğası, Tarihi Ve Felsefesi, Argümantasyon Üzerine Yapılmış Çalışmalar	2014	M
Ç17	Deve, F. Bilim Tarihi Destekli Işık Ünitesinin 7.Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi	2015	YL
Ç18	Özbudak Kılıçlı, Z. ve Polat, F. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerinin Tespit Edilmesi (VNOS-C)	2015	M
Ç19	Göksu, V., Aslan O., Özel, M. ve Şenel Zor, T. Açık-Düşündürücü Ve Tarih Temelli Öğretimin Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anlayışları Üzerindeki Etkisi	2016	M
Ç20	İdin, Ş. ve Yalaki, Y. Türkiyedeki Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Verilen Türkislam Bilim İnsanlarının İncelenmesi	2016	M
Ç21	Çınar, B. Bilimsel Gelişimin Tarihsel Süreçlerini İçeren Öykülerle Fen Derslerinin Desteklenmesinin Fene Yönelik Tutuma, Bilim İnsanı İmajına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Akademik Başarıya Etkisi	2016	YL
Ç22	Köseoğlu, E. ve Durukan, Ü.G. Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan Bilim İnsanları	2017	M

EK-1. (devamı)

Ç23	Koştur, H.İ. Fetemm Eğitiminde Bilim Tarihi Uygulamaları: El-Cezeri Örneği	2017	M
Ç24	Koçyiğit, A. Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilim Tarihi Perspektifinden İncelenmesi	2017	YL
Ç25	Gölcük, A. Bilimsel Hikayelerle Desteklenen Fen Eğitiminin Öğrencilerin Yaratıcılıkları Ve Duyuşsal Özellikleri Üzerindeki Etkileri	2017	YL
Ç26	Başkalyoncu, H. Bilimin Doğası Ve Maddenin Tanecikli Yapısı Öğretiminde Bilim Tarihi Belgesel Filmlerinin Etkisi	2017	YL
Ç27	Eren, C.D., Muşlu Kaygısız, G. ve Benzer, E. Araştırma Tabanlı Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Ve Dünya Barışıyla İlgili Görüşlerine Etkisi.	2018	M
Ç28	Görece Baybars, M. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı Farkındalıklarının Belirlenmesi	2018	M
Ç29	Mısır, M.E. ve Laçın Şimşek, C. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Üzerine Görüşleri	2018	M
Ç30	Çetinkaya, M. Bilim Tarihi Öğretiminde Dijital Öyküleme Kullanımının Öğretmen Adaylarının Görüşlerine Yansıması	2018	M
Ç31	Yavuzoğlu, Ç. Süreli Çocuk Yayınlarının Fen Bilimleri Eğitimi Bağlamında Bilim Tarihi Açısından İncelenmesi	2018	YL

EK-1. (devamı)

Ç32	Tokuş, K. Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilim Tarihi Kullanımı Açısından İncelenmesi	2018	YL
Ç33	Sarıtaş, D. Bilimin Sosyokültürel Doğası Bağlamında Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yerli ve Yabancı Bilim İnsanları Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Karşılaştırılması	2019	M
Ç34	Önen Öztürk, F. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Hazırladığı Bilim Tarihi Temelli Dramaların İncelenmesi	2019	M
Ç35	Özgür Tamdoğan, N. ve Aktan, M.B. Fen Bilimleri Derslerinde Türk-İslam Bilginlerinin Öğretilmesine Dair Öğretmen ve Uzman Görüşlerinin İncelenmesi	2019	M
Ç36	Baş, F.R. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihi Algısına Bilimin Sultanları Sergisinin Etkisi	2019	YL
Ç37	Çelik, A.B. Bilim Tarihi Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Bilim ve FeneYönelikTutum ve Epistemolojik İnançlarına Etkisinin İncelenmesi	2019	YL
Ç38	Tezel, Ö. ve Aksoy, K. Bilimsel Öykü İçeren Eğitsel Oyunla Desteklenen Fen Bilimleri Dersinin Öğrencilerin Periyodik Sistem Kavram Öğrenmelerine Etkisi	2020	M
Ç39	Çınar, S. ve Gerz, B. Türkiye'de Fen Bilimleri Dersi Öğretiminde Bilimsel Öyküleme Yöntemine Yönelik Yapılan Çalışmaların İçerik Analizi	2020	M

EK-1. (devamı)

Ç40	Sarıtaş, D. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Bilim-Kültür-Bilim Tarihi İlişkisi ve Uygun Bir İlişki İçin Bazı Kuramsal Öneriler	2020	M
Ç41	Taşkın, T. Bilim Tarihi Öğretimi Konulu Fen Eğitimi Araştırmalarının TEMATİK Analizi	2020	M
Ç42	Ardıç, M. Bilim Tarihi Ve Felsefesi Açısından 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunun İncelenmesi Ve Öğretmen Görüşleri	2021	YL
Ç43	Coşkun, A. Bilim Tarihi Örnekleri İle Destekli Sorgulamaya Dayalı Hücre Konusu Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Görüşlerine Ve Fen Başarılarına Etkisi	2021	YL
Ç44	Tık, M. Tarihsel Yaklaşımın 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Tutumlarına Ve Bilimin Doğası Görüşlerine Etkisi	2021	YL
Ç45	Ayvacı, H.Ş. ve Muradoğlu, B. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Ve Bilim Tarihine Yönelik Görüşleri	2021	M
Ç46	Candaş, B., Kıryak, Z. ve Ünal, S. Bilim Tarihi Temelli Hikayelerle Fen Öğretimi: Tesla Ve Volta Örneği	2021	M
Ç47	Bakan, Ü. ve Buldur, S. Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarıyla Zenginleştirilmiş Etkileşimli Kısa Tarihsel Hikâyelerin Öğrencilerin Bilimsel Bilginin Doğasına Yönelik Anlayışlarına Etkisi	2021	M

ÖZGEÇMİŞ

Eğitim hayatına İstanbul'da başlamış olup, ilk ve orta öğrenimini Erzurum'da tamamladı. 2012 yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programına yerleşti ve aynı programdan 2016 yılında mezun oldu. 2017-2018 eğitim öğretim yılının ikinci yarısı yılında Fen Bilgisi Eğitimi yüksek lisans programına başladı. 2018'in Temmuz ayında Erzurum'un Karayazı ilçesine Fen Bilimleri öğretmeni olarak atanmış olup görevine Giresun Güce'de devam etmektedir.

