

Fen Eğitiminde Yapılan Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Evaluation of the Results of Studies Focusing on History of Science in the Field of Science Education

Esra GEÇİKLİ

Assist. Prof., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Erzurum, Türkiye
Dr. Öğretim Üyesi, Atatürk University, Kazım Karabekir Faculty Of Education, Erzurum, Türkiye
Orcid: [0000-0003-4402-2626](https://orcid.org/0000-0003-4402-2626) esra.gecikli@atauni.edu.tr

Özge UZUN

Dr., Milli Eğitim Bakanlığı
Dr., Ministry of National Education
Orcid: [0000-0001-6311-8717](https://orcid.org/0000-0001-6311-8717) ozge.atmca@gmail.com

Article Information/Makale Bilgisi

Cite as/Atıf: Geçikli, E. and Uzun, Ö. (2025). Evaluation of the Results of Studies Focusing on History of Science in the Field of Science. *Van Yüzüncü Yıl University the Journal of Social Sciences Institute*, 68, 128-147.

Geçikli, E. and Uzun, Ö. (2025). Fen Eğitiminde Yapılan Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Sonuçlarının Değerlendirilmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 68, 128-147.

Article Types / Makale Türü: Research Article/Araştırma Makalesi

Received/Geliş Tarihi: February 16, 2025 /16 Şubat 2025

Accepted/Kabul Tarihi: April 14, 2025 / 14 Nisan 2025

Published/Yayın Tarihi: June 27, 2025 / 27 Haziran 2025

Pub Date Season/Yayın Sezonu: June 2025 / Haziran 2025

Issue/Sayı: 68

Pages/Sayfa: 128-147

Plagiarism/İntihal: This article has been reviewed by at least two referees and scanned via a plagiarism software./ Bu makale, en az iki hakem tarafından incelendi ve intihal içermediği teyit edildi.

Published by/Yayıncı: Van Yüzüncü Yıl University of Social Sciences Institute/Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ethical Statement/Etik Beyan: It is declared that scientific and ethical principles have been followed while carrying out and writing this study and that all the sources used have been properly cited/ Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur (Esra GEÇİKLİ, Özge UZUN).

Conflict of Interest/Çıkar Beyanı

There are no conflicts of interest./Bu çalışma kapsamında herhangi bir kurum, kuruluş, kişi ile çıkar çatışması yoktur.

Declaration of Authors' Contribution/Yazarların Katkı Oran Beyanı

This article has two authors and the contribution rate of the authors is equal/Bu makale iki yazarlıdır ve yazarların katkı oranı eşittir.

Copyright & License/Telif Hakkı ve Lisans: Authors publishing with the journal retain the copyright to their work licensed under the CC BY-NC 4.0./Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmalarını CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

Öz

Bu araştırmanın amacı, fen eğitiminde yapılan bilim tarihi çalışmalarının sonuçlarını ortaya çıkarmaktır. Araştırma nitel ve nicel çalışmaların bulgularını bir araya getirip sentezlemek için kullanılan “meta-sentez” yöntemi ile yürütülmüştür. Bu araştırmanın verilerini çalışmanın amacına uygun olarak belirlenen anahtar sözcüklerle taranan ve dâhil etme kriterlerini karşılayan tez ve makaleler oluşturmaktadır. Bu kapsamda 47 çalışma dikkate alınmıştır. 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 üç tema altında toplanmıştır. Araştırmada bilimin doğasına yönelik görüş, anlayış ve bilginin, fene yönelik tutumun ve akademik başarının, bilim tarihi özellikle de Türk-İslam bilim tarihi ve bilim insanları hakkında bilgi düzeyinin çalışılan örneklem grubundan bağımsız olarak arttığı belirlenmiştir. Motivasyon, tutum gibi özelliklerin hem örneklem grubundan hem de uygulama süresinden etkilendiği görülmüştür. Araştırma kapsamına dahil edilen çalışmalarda en çok ders kitaplarının incelendiği, ders kitaplarında bilim tarihi ile ilgili anlatımların bilimin kavramsal yönüyle ilgili olup süreçsel ve bağlamsal yönü üzerinde çok fazla durulmadığı rapor edilmiştir. Fen bilimleri programlarının incelenmesi sonucunda ise programdaki kazanımların çoğunlukla kavramsal anlama ile ilgili olduğu, bağlamsal ve süreçsel anlamaya ilişkin kazanımların az sayıda yer aldığı belirlenmiştir. Durum tespiti yapılan çalışmalar fen bilimleri öğretmenleri ve öğretmen adaylarının bilim insanlarının alanları, bilime katkıları ve yaşadıkları tarihsel döneme ilişkin bilgi düzeylerinin düşük olduğunu, Türk-İslam bilginlerine derslerde yeterince yer verilmediğini düşündüklerini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler

Bilim tarihi, fen eğitimi, meta sentez

Abstract

This study is intended to reveal the results of the studies about history of science as conducted in the field of science education. The research was conducted with the “meta-synthesis” method used to bring together and synthesize the findings of qualitative and quantitative studies. The data of the research consist of theses and articles that are scanned on the basis of the keywords determined in accordance with the purpose of the study and that meet the criteria of inclusion. For this purpose, 47 studies were taken into account. The results obtained from the studies included in the meta-synthesis were grouped under three themes: “Results related to the effects of science history-based practices (SCT)”, “results related to content review” and “results related to the assessment of current situation”. At the end of the research, it was observed that the view, understanding or knowledge about the nature of science, attitude towards science, academic achievement, and the level of knowledge about the history of science, especially that of the Turkish-Islamic science and scientists, increased independently of the sample group studied. It has been observed that characteristics such as motivation and attitude were affected by both the sample group and the duration of the application. As far as the studies included in the research are concerned, it has been realised that it is the textbooks that are mostly examined, that the chapters about the history of science in the textbooks are more related to the conceptual aspect of science, and that the procedural and contextual aspects of science are not emphasized much in these chapters. The examination of science programs demonstrates that the acquisitions in the curriculum are mostly related to conceptual understanding, and the acquisitions related to contextual and procedural understanding are few in number. Studies related to assessment of current situation have revealed that science teachers and pre-service science teachers think that they are not much informed about scientists' fields, their contributions to science and the historical period in which they lived, and that Turkish-Islamic scholars are not sufficiently included in undergraduate lessons.

Keywords

History of science, science education, meta synthesis

GİRİŞ

Entelektüel bir macera olarak nitelendirilen bilim, dinamik ve yaratıcı bir hayal gücü ile gerçekleri bir araya getiren, bu gerçekler arasında kurulan mantık ilişkilerinden oluşan ve bir varsayım veya bir teori ortaya koyma olanağı sunan bir sistemdir (Ronan, 2003). Bu tanımlama bilimsel bilgi üretme çabasının bilimin en önemli parçası olduğunu göstermektedir. Bilimsel bilgi yapılan her yeni çalışma ve gelişmelere bağlı olarak sürekli değişmektedir (Başkan-Takaoğlu, 2018). Ziman (1980) toplumdaki bireylerin bilimle daha güvenli ve mutlu yaşamak için bilimin güçlerini ve sınırlarını anlamaları gerektiğini belirtmiştir (akt. Leite, 2002). Özellikle son yıllarda önemi daha çok anlaşılan ve bilimsel okuryazarlık olarak tanımlanan bu görüş, toplumun her kesiminden bireyin karşılaştığı problemlere bilimsel bilgi birikimi ile çözüm getirebilme yetisine sahip olması gerektiğinin altını çizmektedir. Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmenin başlangıç noktası bilimin doğasını anlamak (Lederman, 1992), bunun en bilinen yolu ise şüphesiz fen bilimleri eğitimidir.

Hodson'a (1992) göre, fen bilimleri eğitiminin bilim öğrenmek, bilim hakkında bilgi edinmek ve bilim yapmak olmak üzere üç temel amacı vardır. Özellikle bilim öğrenmek ve bilim hakkında bilgi edinmek hem bilimsel okuryazarlığın hem de bilimin doğasının tanımlarında sıkça karşımıza çıkmaktadır. Bu da fen bilimleri eğitiminin bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesinde ne kadar önemli bir role sahip olduğunu göstermektedir. Bu durum Türkiye de dahil olmak üzere pek çok ülkenin fen bilimleri eğitiminin standardını ve kalitesini artırma çabası içerisine girmesine, bu amaçla birçok farklı öğretim yaklaşımının fen bilimleri eğitiminde kullanılmasına neden olmuştur (MEB, 2006). Bu yaklaşımlardan biri de bilim tarihidir (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002).

Bilim tarihini en basit şekliyle “bilimin doğma ve gelişme öyküsü” olarak tanımlamak mümkündür (Erdem, 2005; Yıldırım, 2005). Bilim tarihi bilimsel düşüncelerin hikayesidir (Doğan & Özcan, 2010). Ayrıca bilim insanlarını, onların çalışmalarını ve karşılaştıkları zorlukları inceler (Topdemir & Unat, 2014). Bilim tarihinin fen eğitiminde yer almaya başlaması ancak 20. yüzyılın başından itibaren (Leite, 2002) olmakla birlikte bilim tarihinin eğitim sürecindeki öneminin giderek daha fazla fark edildiği görülmektedir (Leone & Rinaudo, 2020).

1. Fen Eğitiminde Bilim Tarihi

21. yüzyılda öğrencilerden problem çözme ve karar verme becerilerine sahip olmaları ve bunu yaparken de sahip oldukları bilimsel bilgileri kullanmaları yani bilimsel okuryazar bireyler olmaları beklenmektedir (Laçin Şimşek, 2009; Matthews, 1994). Bilim tarihi, bilimin doğasını ve kavramsal öğrenmeyi bir araya getirmesi sebebiyle bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesi için kullanılmaktadır (Kim & Irving, 2010). Bilim tarihinin fen eğitimine dahil edilmesi bilimsel süreçler ve kavramlar hakkında doğru bir bakış açısı oluşturmaya yardımcı olmaktadır (Wang, 1999).

Matthews (2017) fen eğitiminde bilim tarihinden yararlanılmasının gerekçelerini aşağıdaki gibi sıralamıştır:

1. Bilim tarihi önemli bir alandır; bu nedenle öğrencilerin bilimin gelişimindeki tarihsel olaylar hakkında bilgisinin olması önemlidir.
2. Bilim tarihi, öğrencilerin, bilim insanlarının hayatlarını ve hangi şartlar altında çalıştıklarını görmesini sağlar, bilimi somutlaştırır ve böylece öğrencilerin bilime ilgi duymasını sağlar.
3. Bilim tarihi bilimsel kavram ve yöntemlerin daha kolay anlaşılmasına yardımcı olur. Ayrıca bilimin doğasını anlayabilmek adına elzemdir
4. Bilim tarihi, bilimsel olmayan her türlü inancı reddeder.
5. Bilim tarihi, öğrencilerin bilimin hem toplumsal konular hem de diğer akademik disiplinler ile arasındaki ilişkiyi görmesini sağlar.

Fen eğitiminde bilim tarihi kullanılarak öğrencilerin bilimin doğasına yönelik anlayışları ve bilime yönelik tutumlarının olumlu değiştiğini (Abd-El Khalick & Lederman, 2000; Bhakthavatsalam, 2019; Dass, 2005; Irwin, 2000; Laçin-Şimşek, 2019; Lin & Chen, 2002; Ruth & Mumba, 2019; Stefanidou, Psoma & Skordoulis, 2020); kavramsal anlamasının kolaylaştığını (Bächtold & Munier, 2019; Gauld, 2014; Pekdağ & Azizoğlu, 2020) gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca Townsend, Lamar, Walach & Hodge (2019) bilim tarihinin son yıllarda önemi hızla artan STEM eğitiminde de etkili olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışmada fen eğitiminde bilim tarihi temelli ulusal çalışmaların sonuçları araştırılmıştır. Araştırma ile fen eğitiminde bilim tarihi ile ilgili çalışmaların sonuçları sentezlenerek ortaya konulmuş, böylece araştırmacılara farklı bir perspektif kazandırmak ve alanda daha sonra yapılacak çalışmalar için katkı sunmak hedeflenmiştir.

YÖNTEM

1. Araştırmanın Yöntemi

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

Meta-sentez ortak konu başlıkları altındaki çalışmaların bulgularını, kapsamalarını, 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) 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.

2. 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 araştırmacılar tarafından belirlenmiştir.

3. Veri Toplama ve Hazırlama Süreci

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

3.1. Araştırma makalelerinin aranması

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

3.2. 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 özetleri iki ayrı araştırmacı tarafından eş zamanlı olarak incelenmiş, tekrar eden, fen bilimleri ile ilişkisi olmayan çalışmalar çıkarılmış ve çalışma sayısı 260 olarak

belirlenmiştir.

3.3. Çalışmaların incelenmesi ve değerlendirilmesi

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 ulaşamaması
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).

3.4. 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 (Ek 1) çalışma araştırma kapsamına alınmıştır. Çalışmalar yayım yıllarına göre eskiden yeniye doğru Ç1, Ç2, Ç3...şekilde kodlanmıştır.

Araştırmaya dahil edilen 47 çalışmayı (Ek 1) veri analiz sürecine hazırlamak için betimsel özelliklerinin özetlendiği elektronik bir tablo (Microsoft Exel) oluşturulmuştur. Bu tabloda çalışmanın kodu, adı, türü, yayın yılı ve sonuçlar başlıkları yer almış ve araştırma süresince bu tablodan faydalanılmıştır.

4. Verilerin Analizi

Bu araştırmada verilerin analizi içerik analizi ile yapılmıştır. Bu aşamada çalışmaların betimsel özelliklerinin yer aldığı elektronik 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 sorusu 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 tablolastırılmış ve bulgular bölümünde sunulmuştur.

5. Geçerlik ve Güvenirlik

Bu araştırmada geçerliği ve güvenirliliği sağlamak için aşağıdaki hususlara dikkat edilmiştir (Aspfors & Fransson, 2015; Creswell, 2007; Polat & Ay, 2016; Saka, 2019):

- 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 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.

BULGULAR

1. Verilerin Analizi

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	
2017	Makale	Ç ₂₂ , Ç ₂₃	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	Ç ₃₃ , Ç ₃₄ , Ç ₃₅	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		27	47

Yüksek Lisans Tezi	19
Doktora tezi	1

Tablo 1’de araştırma kapsamına alınan bilim tarihi temelli fen eğitimi alanında en fazla çalışmanın altı araştırma ile 2018 ve 2021 yıllarında yapıldığı, bu sıralamayı beş çalışma ile 2009, 2017, 2019 ve dört çalışma ile 2020 yıllarının izlediği görülmüştür. Meta-senteze dahil edilen çalışmaların 27’sinin makale, 19’unun yüksek lisans tezi ve sadece bir tanesinin ise doktora tezi olduğu göze çarpmaktadır.

2. Fen Eğitiminde Bilim Tarihi Temelli Çalışmaların Sonuçlarına Yönelik Bulgular

Meta-senteze dahil edilen çalışmalarının sonuçları tematik olarak analiz edilmiş ve kodlanmıştır. Temaların frekansları hesaplanırken her bir temayı destekleyen ifadeler dikkate alınmıştır. Bu nedenle bir çalışma aynı anda birden fazla yapıya dair sonuç elde edebileceğinden temaların sıklığı çalışma boyunca analiz edilen araştırma çalışmalarının sayısından bağımsızdır. Çalışmaların sonuçları “Bilim tarihi temelli uygulamaların (BTU) etkilerine yönelik sonuçlar”, “içerik incelemeye yönelik sonuçlar” ve “durum tespitine yönelik sonuçlar” olmak üzere üç tema altında toplanmıştır. Sonuçlara ait tematik analiz bulguları tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

Meta-senteze Dahil Edilen Çalışmaların Sonuçlarına Göre Dağılımları

Tema	Kategori	Çalışmanın Kodu	f
Bilim Tarihi Temelli Uygulamaların 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 Becerileri	Ç ₁₄ , Ç ₂₁	2
	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
	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	Bilim İnsanı Hakkındaki Bilgi	Ç ₃₃ , Ç ₃₅	2

Sonuçlar	Düzeyi	
Bilim İnsanı Farkındalığı	Ç ₂₈	1
Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri	Ç ₂₉	1
Türk İslam Bilgilerinin Öğretilmesine Yönelik Görüş	Ç ₃₅	1
Bilimin Doğası ve Bilim Tarihine Yönelik Görüş	Ç ₄₅	1
TOPLAM		6

Tablo 2 incelendiğinde BTTU'nun 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'nun 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'nun 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 müfredatı 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 doğası hakkında yetersiz ve yanlış bilgilerinin olduğu, dönem sonunda bilgilerinin yeterli ve kabul edilebilir seviyeye 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 bir değişim olduğu görülmüştür. Ç26'da maddenin tanecikli yapısı konusunda bilim tarihi belgesel filmleri izletilmiş ve uygulamanın öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir. 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 incelemiştir. 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 süreçte 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 ulaşmıştır. 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 düşüncelerini 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 kullanılması öğretimin 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 imajı 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 yerini 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 öğrencilerle yapılan çalışmaların öğrencilerin bilim tarihi ile ilgili bilgi düzeylerini yeterli düzeyde olmamakla birlikte nispeten artırdığı sonucuna ulaşmıştır. Ç36’da ise bilimin sultanları sergisini ziyaret eden fen bilgisi öğretmen adaylarının İslam bilim tarihi hakkında kalıcı bilgiler edindiği ve Türk-İslam dünyasının da bilime pek çok katkısı olduğunu algıladıkları 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 nasıl ve ne kadar yararlanıldığı ile ilgili incelemeler yapılmış, hem ders programında hem de kitaplarında bilim tarihine sınırlı yer ayrıldığı tespit edilmiştir. Ders kitaplarında, bilim tarihine yeterince yer verilmediği, bilim tarihi hakkındaki anlatımların, bilgi kutusu veya metin şeklinde olduğu, içeriklerinin ise genelde bilimin kavramsal yönüyle ilgili olup süreçsel ve bağlamsal yönünün zayıf kaldığı görülmüştür. Ç15 beş, altı, yedi ve sekizinci sınıf fen bilimleri ders kitaplarında yer alan bilim insanı imajlarını cinsiyet, milliyet (kültür), dış görünüm, çalışma ortamı ve yaşam öyküsü verilip verilmeme durumları için incelemiş ve kitaplarda yer alan bilim insanı figürlerinin cinsiyet sayı yönünden orantısız olduğunu, Türk-İslam bilim insanlarına yeterince yer verilmediğini rapor etmiştir. Fen bilimleri ortaokul ders kitaplarında Türk-İslam bilim insanlarına yer verilme oranlarını belirlemeye çalışan Ç20’de Türk-İslam bilim insanlarına ve çalışmalarına kitaplarda oldukça az yer verildiği görülmüştür. Fen bilimleri ders kitaplarını içerdiği bilim insanları yönünden inceleyen Ç22’de ders kitaplarında bilim insanlarının yaşam hikayelerinden kesitlere ve çalışmalarına ait örnekler istenilen düzeyde yer verilmediği, bilim insanlarının isimlerinin en çok altıncı sınıf en az beşinci sınıf ders kitaplarında yer aldığı tespit edilmiştir. Ç24, 2016-2017 eğitim öğretim yılında beş, altı, yedi ve sekizinci sınıflarda ders kitabı olarak okutulan dört adet fen bilimleri ders kitabının 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 yönden bilim tarihine yer verildiği, ama bunun beklentiden uzak ve yetersiz olduğu bulunmuştur. Kitaplarda en çok prosedürel anlayış yönünden bilim tarihi kullanımına yer verildiği, kavramsal ve bağlamsal açıdan ise nispeten daha az yer verildiği görülmüştür. Ç42 yedinci sınıf fen bilimleri ders kitaplarında “Saf Madde

ve Karışımlar” ünitesinde “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunun tarihi ve felsefi boyutuna ne kadar yer verildiğini belirlemek ve bu konuda öğretmen 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 4.-5. sınıflar ve 6.-8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programları yedi öğrenme alanı açısından incelenmiş ve bilim tarihi kazanımlarının “Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri (FTTÇ)” kazanımları içinde olduğu 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’nın 2018 yılında yayınladığı 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 yapılmış 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, araştırma modeli, yöntem, veri toplama aracı ve veri analiz yöntemi 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 istenilen düzeyde olduğu ancak bağlamsal yönden sınırlı kaldığı görülmüştür. Ç16’da ESERA 2009 konferansında fen eğitimi alanında bilim tarihi üzerine yapılmış çalışmalar incelendiğinde ülkeler arasında bütünlük 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 hakkında olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca mezun olunan bölüm, eğitim durumu, kıdem ve bilim tarihi ve bilimin doğası dersini almış olma durumunun öğretmenlerin görüşlerini etkilemediği, bilimi tarihine ilgi duyma, bilim tarihi hakkında kitap ve dergi okuma, film ve belgesel seyretmenin olumlu görüşü artırdığı belirlenmiştir. Ç35 fen bilimleri öğretmenlerinin Türk-İslam bilgilerini Batı kökenli bilim insanlarına nazaran daha az tanıdığı ve Türk-İslam bilgilerine 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 öğretmenlerin ve uzmanların farklı önerilerde bulunduğu rapor edilmiştir. Ç45’te ise fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel bilginin öznel olduğunu, kültür ve dini inançlarda etkilenebildiğini düşündükleri, bilim insanlarının hayatlarına ve çalışmalarına ders kitaplarında yer verilmesini gerekli buldukları, ayrıca bilimin doğasına yönelik sınırlı bilgiye sahip oldukları gözler önüne serilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Bu kısımda öncelikle meta-senteze dahil edilen çalışmalar betimsel özelliklerine göre değerlendirilmiş, daha sonra çalışmalardan elde edilen sonuçlar, “bilim tarihi temelli uygulamaların (BTTU) etkilerine yönelik sonuçlar”, “içerik incelemeye yönelik sonuçlar” ve “durum tespitine yönelik sonuçlar” olmak üzere üç tema altında toplanmıştır.

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalardan özellikle 2017 yılı sonrasında bilim tarihi temelli araştırmalarda bir

artış olduğu görülmektedir. 2022 yılına ait çalışmaların araştırma kapsamında yer almaması bu araştırmanın bir sınırlılığı olmakla birlikte bilim tarihi temelli çalışmaların sayısının artmaya devam edeceği düşünülmektedir. 2018 yılında güncellenen fen bilimleri öğretim programının bilim tarihine gösterdiği önem bu düşüncüyü desteklemektedir. Ayrıca alan yazında STEM eğitimi yaklaşımında özellikle teknoloji boyutunu tarihsel bağlamda düşünmenin önemi vurgulanmakta, teknolojinin insanlık tarihi boyunca oynadığı rolü anlamayı ve teknolojik gelişmeleri bilim tarihi çerçevesinde düşünmeyi sağlayan etkinliklerin STEM eğitimi yaklaşımında kullanılması önerilmektedir (Townsend, Lamar, Walach, & Hodge, 2019) Bu bağlamda STEM eğitimi yaklaşımı ile yürütülen çalışmalardaki artışın da fen eğitiminde bilim tarihinin kullanımını artıracağı düşünülmektedir.

1. BTTU Etkilerine Yönelik Sonuçlar

Bu temada bilimin doğası en çok çalışılan kategori olmuştur. Çalışmalarda öğretmen adaylarının ve ortaokul öğrencilerinin 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 (AAAS, 2015; MEB, 2013; MEB, 2018). Bilimin doğası ile ilgili bilinçli görüşlere sahip olmak, bilimsel bilginin nasıl üretildiğini, güçlü ve sınırlı yönlerini bilmeyi ve böylece bilimsel çabanın anlaşılmasını kolaylaştıracaktır (Brunner & Abd-El-Khalick, 2020; Çakan Akbaş & 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 & Özbek, 2015). Bu nedenle bilimin doğasının öğretilmesi oldukça önemlidir. Alan yazında bilimin doğasının öğretimi için önerilen yöntemlerden biri tarihsel yaklaşımdır (Abd-El-Khalick & Lederman, 2000; Khishfe & Abd-El-Khalick, 2002; Abd-El-Khalick & 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 (Nuhoğlu & Afacan, 2011). Bu nedenle bu tema içerisinde incelenen çalışmaların tamamında BTTU ile öğretmen adayı ve öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının geliştiğinin raporlanması alan yazında uyumlu olarak beklenen bir sonuçtur.

BTTU etkilerine yönelik sonuçlar temasında yer alan kategorilerden biri de tutumdur. Çalışmalarda BTTU'nun ortaokul öğrencilerinin fene yönelik, bilime yönelik ve bilimsel 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 & Akçay, 2009). Sadece iki çalışmada fene yönelik tutumda herhangi bir değişim olmadığı rapor edilmiş ve uygulama süresinin yeterli olmayışı muhtemel neden olarak vurgulanmıştır. Karasar (2009) tutumların kolay değiştirilebilir olmadığını belirtmektedir.

Uygulama sürecine yönelik görüşlerin değerlendirildiği çalışmalarda ortaokul öğrencileri ve öğretmen adaylarının 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 açılarının geliştiğini 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 ve kavram öğrenimini 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. 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 & Özabacı, 2003).

BTTU ile katılımcıların bilim tarihi bilgi düzeylerinin, İslam bilim tarihi ve Türk-İslam dünyasının bilime katkıları hakkında bilgi düzeylerinin, bilime katkı sağlayan medeniyetlere yönelik bilgilerinin artmasına, bilimsel bilginin doğası anlayışlarının ahlakilik, yaratıcılık, gelişimsellik ve birleştirme ile kişisel inanışlar ve değerler, bilimde yaratıcılığın rolü ve bilimsel bilginin değişebilirliği alt boyutlarının gelişmesine katkı sağlandığı tespit edilmiş ayrıca bilimin dünya barışındaki rolüne yönelik görüşlerinde 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, 2010; Öktem & Özgelen, 2013). Dolayısıyla BTU'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 tanıtmaya, bilimsel yöntem ve kavramların ve bilimin insani yönünün anlaşılmasına yardımcı olduğu belirtilmektedir (Matthews, 2017). Bu bilgi BTU ile katılımcıların 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 BTU'nun fen öğrenmeye yönelik motivasyonu etkilemediği bir diğerinde ise artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmalara bakıldığında farklı sınıf seviyesi, konu ve BTU 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, alışlagelmiş dışına çıkılmasının öğrenci motivasyonunu düşürdüğü görüşünü sunan çalışmalar (Shachar & Fischer, 2004) da dikkate alındığında motivasyondaki artışın uygulama süresi ile ilişkisi olduğu tahmini güçlenmektedir.

Araştırma kapsamında incelenen çalışmaların birinde ortaokul öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin değişmediği ve bir diğerinde ise geliştiği rapor edilmiştir. Farkın kaynağını belirlemek için çalışmalar ayrıntılı olarak incelendiğinde iki muhtemel neden sunulabilir. Birinci neden olarak BTU 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. Altıncı 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 durumun geçiş dönemi sayılabilecek 6. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin BTU aracılığı ile istenilen düzeyde geliştirilememesine neden olmuş olabileceği düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında BTU sonrasında öğretmen adayları ve ortaokul öğrencilerinin 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 BTU 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 BTU sonrasında muhtemel olarak beklenen bir sonuçtur.

Ayrıca incelenen çalışmalarda BTU'nun ortaokul öğrencilerinin bilimsel bilgi ve bilimsel sorgulamaya yönelik görüşlerinde pozitif katkı sağlarken, yaratıcılıklarına ve epistemolojik inançlarına etkisi olmadığını göstermiştir.

2. İçerik İncelemeye 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, 2016-2017 ve 2017-2018 yıllarında incelemişlerdir. 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, 2006) 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 etkisinin arttığı ortaya konulmuştur. 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 bulundurarak 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 (Sarıtış, 2020) yansımaları olduğu düşünülmektedir. Ders kitaplarını bilim insanlarına yer verme özelinde inceleyen çalışmalar bilim insanı figürlerinin farklı sınıf seviyelerinde orantısız verildiği, bilim insanlarının hayatlarına ve çalışmalarına ve ayrıca Türk-İslam bilim insanlarına yeterince yer verilmediği 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, Fen ve Teknoloji ile Sosyal Bilgiler programları için ortak olabilecek konu ve ünitelerin zamanlama açısından uygun olmadığı ve bu nedenle birbirini yeterince desteklemediği, bilim tarihinden seçilen etkinliklerin fen bilimleri öğretim programında vurgulanan FeTeMM eğitimine nasıl katkı sağlayabileceği, fen bilimleri programının felsefesinde kültür kavramının bir yeri olduğu, fakat bilim tarihinin evrensel veya yerel anlamda yer edinemediği 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, 2013 programında belirtilen bilimsel araştırma yöntemlerini ve bilimsel süreç becerilerini benimseme hedefleri ile çelişmektedir (Başar & Demiral, 2020; Sarıtış, 2020).

Araştırma kapsamında bilimsel ve süreli yayınların, hazırlanan etkinliklerin ve konferans içeriklerinin 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, 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. Fen bilimleri öğretmen adaylarının hazırladığı bilim tarihi temelli dramaların genel olarak yeterli niteliklerde olduğu ve farklı ülkelerden araştırmacıların katıldığı ESERA 2009 konferansında fen eğitimi alanında bilim tarihi üzerine yapılmış çalışmalarda ülkeler arasında bütünleşik ve benzer sonuçlar elde edildiği belirtilmiştir.

3. Durum tespitine yönelik sonuçlar

Bu temadaki çalışmalarda fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim insanı farkındalık düzeyinin düşük olduğu, fen bilimleri öğretmenlerinin yerli veya yabancı fark etmeksizin bilim insanlarının alanları, bilime katkıları ve yaşadıkları tarihsel döneme ilişkin düşük düzeyde bilgi sahibi olduğu, Türk-İslam bilginlerini Batı kökenli bilim insanlarına nazaran daha az tanıdığı ve Türk-İslam bilginlerine derslerde yeterince yer verilmediğini düşündükleri 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, 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. 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 & RothMcDuffie, 2006; Aslan, Yalçın & Taşar, 2009; Bayır, 2016; Çetinkaya-Aydın & Çakıroğlu, 2017; Dogan & Abd-El-Khalick, 2008; Wahbeh & Abd-El-Khalick, 2014; Yoon, Suh & Park, 2014). Bu araştırma kapsamında durum tespitine yönelik sonuçlar kategorisinde fen bilimleri öğretmenlerinin bilimin doğası ve bilim tarihine ilişkin görüşlerini bütüncül bir bakış açısıyla irdeleyen ve alan yazınla örtüşen sonuç ortaya koyan bir çalışma yer almaktadır.

4. Öneriler

Araştırma sonucunda aşağıdaki öneriler sunulmuştur:

- Bilim tarihi temelli fen derslerinin başarı, tutum vb. pek çok değişken açısından olumlu etkileri olduğu incelenen çalışmaların sonuçları ile ortaya konulmuştur. Bu bağlamda öğretmen ve akademisyenlerin derslerinde bilim tarihinden faydalanmaları önerilmektedir. Bunun sağlanması içinse gerek Eğitim Fakülteleri gerekse Milli Eğitim Bakanlığının destekleri oldukça değerlidir.
- Uygulama sürecine yönelik görüşler ortaya konulurken uygulama sürecinin iyileştirilmesi adına sürecin zayıf yanlarına yönelik görüş alınması ve sonraki araştırmacılara sunulmasının benzer süreçlerin daha kolay yönetilmesini sağlayacağı, hataların tekrarlanmasına engel olacağı; etkin politikalar üretilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Öğretim programları, ders kitapları ve diğer materyallerinin bilim tarihi bakış açısıyla düzenlenmesi, ders kitapları ve ders programlarının eş güdümlü olarak disiplinler arası olacak şekilde hazırlanması önerilmektedir.

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.
- Abd-El-Khalick, F., & Akerson, V. L. (2004). Learning as conceptual change: Factors mediating the development of pre-service elementary teachers' views of nature of science. *Science Education*, 88(5), 785-810.
- 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.
- 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. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- 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.
- Ayvacı, H. Ş. ve 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.
- Bächtold, M. & Munier, V. (2019). Teaching energy in high school by making use of history and philosophy of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(6), 765-796.
- 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. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Başar, T., & Demiral, Ü. (2019). 2013, 2017 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 261-292.
- Başkan Takaoğlu, Z. (2018). Lise öğrencilerinin bilim tarihi hakkındaki bilgi düzeyleri. *Mavi Atlas*, 6(1), 349-370.
- 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.
- Bhakthavatsalam, S. (2019). The value of false theories in science education. *Science and Education*, 28(1-2), 5-23
- 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. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- 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 özyeterliliği ve öğrenci başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi (Tez No. 385919) [Yüksek Lisans Tezi, Mevlana Üniversitesi-Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- 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
- Çakan Akkaş, B. N. & Kabataş Memiş, E. (2022). Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasına yönelik düşüncelerinin incelenmesi. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, 5 (1), 16-33. DOI: 10.47477/ubed.1057996
- Çetinkaya Aydın, G. & Çakıroğlu, J. (2017). Learner characteristics and understanding nature of science. *Science and*

Education, 26(7-9), 919-951.

- 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.
- Creswell, J. W., & Tashakkori, A. (2007). Differing perspectives on mixed methods research. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(4), 303-308.
- Dass, P.M. (2005). Understanding the nature of scientific enterprise (NOSE) through a discourse with its history: The influence of an undergraduate 'history of science' course. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3(1), 87-115.
- 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.
- Doğan, N., & Özcan, M.B. (2010). Tarihsel yaklaşımın 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirmesine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), Özel Sayı, 187-208
- 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. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- 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. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Erdem, A.R. (2005). Üniversitelerimizin bilim tarihimizdeki yeri. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 5(1).
- Gauld, C. (2014). Using history to teach mechanics. M.R. Matthews (Ed), *International handbook of research in history, philosophy and science teaching* (ss.56-96) içinde. New York: London
- Guba, E. G., ve Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *Educational Communication and Technology Journal*, 30 (4), 233-252.
- 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.
- Houser, J. (2015). *Nursing research: reading, using, and creating evidence*. (3rd ed.). Burlington: Jones ve Bartlett Learning.
- 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/\(SICI\)1098237X\(200001\)84:1<5::AID-SCE2>3.0.CO;2-0](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098237X(200001)84:1<5::AID-SCE2>3.0.CO;2-0)
- Kahyaoğlu, M. (2016). Türkiye'de doğa eğitimi üzerine yapılan çalışmalarının analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1-14.
- 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. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Khishfe, R. (2012). Nature of science and decision making. *International Journal of Science Education*, 34(1), 67-100.
- Klassen, S. (2007). The application of historical narrative in science learning: The atlantic cable story. *Science ve Education*, 16, 335-352.
- Laçin Şimşek, C., & Şimşek, A. (2010). Türkiye'de bilim tarihi öğretimi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yeterlilikleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(2), 169-198.
- Laçin-Şimşek, C. (2019). What can stories on history of science give to students? Thoughts of science teachers candidates. *International Journal of Instruction*, 12(1), 99-112.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929.

- Leite, L. (2002). History of science in science education: Development and validation of a checklist for analysing the historical content of science textbooks. *Science & Education*, 11, 333-359.
- 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.
- Matthews, M. R. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*. Routledge.
- McComas, W. F. (1998). *The nature of science in science education rationales and strategies*.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber* (Çev. Turan, S.). Ankara: Nobel Yayıncılık
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
- Nuhoğlu, H. ve Afacan, Ö. (2011). İlköğretim öğrencilerinin bilim insanına yönelik düşüncelerinin değerlendirilmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (3), 279-298.
- Öktem, Ö., ve 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.
- 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>
- Pekdağ, B. & Azizoğlu, N. (2020). History-based instruction enriched with various sources of situational interest on the topic of the atom: The effect on students' achievement and interest. *Research in Science Education*, 50, 1187-1215. doi:<https://doi.org/10.1007/s11165-018-9728-5>
- Polat, S., & Ay, O. (2016). Meta-synthesis: A conceptual analysis. *Journal of Qualitative Research in Education*, 4(2), 52-64.
- Ronan, A. C. (2003). *Bilim Tarihi Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Gelişmesi*. Tübitak, Ankara.
- Rutt, A. & Mumba, F. (2019). Developing preservice teachers' understanding of and pedagogical content knowledge for history of science-integrated science instruction. *Science and Education*, 28(9-10), 1153-1179.
- Sadler, T. D., Amirshokohi, A., Kazempour, M., ve Allspaw, K. M. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 43(4), 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. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Sandelowski, M., ve Barroso, J. (2003). Classifying the findings in qualitative studies. *Qualitative Health Research*, 13(7), 905-923.
- 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*. Ankara: 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.
- Stefanidou, C., Psoma, V. & Skordoulis, C. (2020). Ptolemy's experiments on refraction in science class. *Physics Education*, 55(3), 035027.
- Townsend, S., Lamar, M., Walach, M., & Hodge, C. (2019). Teaching technology through history. *Technology and Engineering Teacher*, 79(4), 16-20.
- 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.
- Walsh, D., & Downe, S. (2005). Meta-synthesis method for qualitative research: a literature review. *Journal of Advanced Nursing*, 50(2), 204-211.
- 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, C. (2005). *Bilim tarihi*. Remzi kitabevi: İstanbul.
- Yoon, S. Y., Suh, J. K. & Park, S. (2014). Korean students' perceptions of scientific practices and understanding of nature of science. *International Journal of Science Education*, 36(16), 2666-2693

EKLER

Ek-1. Meta-sentez kapsamında incelenen çalışmalar ve kodları

Çalışma Kodu	Araştırma İsmi
Ç ₁	Akkuş, O. ve Özdemir, P. Yaratıcı Drama ile Matematik ve Fen Alanındaki Bilim Adamlarının Yaşam Öykülerine ve Bilime Katkılarına Yeni Bir Bakış
Ç ₂	Kaya, A. Fen Eğitiminde Bilim Tarihi Destekli Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Doğasına İlişkin Görüşlerine Etkisinin Değerlendirilmesi
Ç ₃	Laçın Şimşek, C. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programları ve Kitapları Bilim Tarihinden Ne Kadar ve Nasıl Yararlanıyor?
Ç ₄	Özdemir, G. ve Akçay, H. Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersinin Öğrencilerin Bilimin ve Bilimsel Bilginin Doğasına İlişkin Düşüncelerine Etkisi
Ç ₅	Yücel, M. Etkileşimli Kısa Tarihsel Hikayelerin Kullanımının İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Bilimin Doğasına Yönelik Anlayışlarını Geliştirmesindeki Etkililiği
Ç ₆	Gümüş Şen, B. Bilimsel Öykülerle Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrencilerin Fen Tutumlarına ve Bilim İnsanı İmajlarına Etkisi
Ç ₇	Özcan, M.B. Tarihsel Yaklaşımın, 7. sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerini Geliştirmeye Etkisi
Ç ₈	Laçın Şimşek, C. Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi Dersinde Yapılan Çalışmaların Öğrencilerinin Bilim Tarihi ile İlgili Bilgi Düzeylerine Etkisi
Ç ₉	İmamoğlu, H.V. ve Çeken, R. İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersinin Bilim Tarihi Açısından Fen ve Teknoloji Dersi ile İlişkilendirilmesi Üzerine Disiplinlerarası Bir Bakış
Ç ₁₀	Kahraman, F. Bilim Tarihi Temelli Hikayelerin İlköğretim 7.Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Ünitesi Kavramlarını Anlama Düzeylerine Etkisi
Ç ₁₁	Yılmaz, T. Kavram Karikatürleriyle Desteklenmiş Bilimsel Hikâyelerin Öğrencilerin Akademik Başarıları, Tutumları ve Motivasyonları Üzerine Etkisi
Ç ₁₂	Özgelen, S. ve Öktem, Ö. Bilimin Doğası ve Tarihi Dersinde Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Tarihi ile İlgili Bilgilerinin Gelişimi
Ç ₁₃	Baran, B. Bilim Tarihi ve Felsefesi Öğretim Metodunun Fen Bilimlerine Yönelik Tutum ve Motivasyon Üzerine Etkisi
Ç ₁₄	Cansız, M. Bilim Tarihi Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Fen Okuryazarlığına Etkisi
Ç ₁₅	Karaçam, S., Aydın, F. ve Digilli, A. Fen Ders Kitaplarında Sunulan Bilim İnsanlarının Basmakalıp Bilim İnsanı İmajı Açısından Değerlendirilmesi
Ç ₁₆	Öztürk, E. ve Kaptan, F. “ESERA 2009” Fen Eğitimi Araştırmaları Konferansı ve İçeriğine Bakış: Bilimin Doğası, Tarihi ve Felsefesi, Argümantasyon Üzerine Yapılmış Çalışmalar
Ç ₁₇	Deve, F. Bilim Tarihi Destekli Işık Ünitesinin 7.Sınıf Öğrencilerinin Bilimin Doğası Anlayışlarına Etkisi
Ç ₁₈	Özbudak Kılıçlı, Z. ve Polat, F. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasını Anlama Düzeylerinin Tespit Edilmesi (VNOS-C)
Ç ₁₉	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
Ç ₂₀	İdin, Ş. ve Yalaki, Y. Türkiye’deki Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Verilen Türk İslam Bilim İnsanlarının İncelenmesi
Ç ₂₁	Çınar, B. Bilimsel Gelişimin Tarihsel Süreçlerini İçeren Öykülerle Fen Derslerinin Desteklenmesinin Fene Yönelik Tutuma, Bilim İnsanı İmajına, Bilimsel Süreç Becerilerine ve Akademik Başarıya Etkisi
Ç ₂₂	Köseoğlu, E. ve Durukan, Ü.G. Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Yer Alan Bilim İnsanları

Ç ₂₃	Koştur, H.İ. Fetemm Eğitiminde Bilim Tarihi Uygulamaları: El-Cezeri Örneği
Ç ₂₄	Koçyiğit, A. Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilim Tarihi Perspektifinden İncelenmesi
Ç ₂₅	Gölcük, A. Bilimsel Hikayelerle Desteklenen Fen Eğitiminin Öğrencilerin Yaratıcılıkları ve Duyuşsal Özellikleri Üzerindeki Etkileri
Ç ₂₆	Başkalyoncu, H. Bilimin Doğası ve Maddenin Tanecikli Yapısı Öğretiminde Bilim Tarihi Belgesel Filmlerinin Etkisi
Ç ₂₇	Eren, C.D., Muşlu Kaygısız, G. ve Benzer, E. Araştırma Tabanlı Öğretimin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim ve Dünya Barışıyla İlgili Görüşlerine Etkisi.
Ç ₂₈	Görececk Baybars, M. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanı Farkındalıklarının Belirlenmesi
Ç ₂₉	Mısır, M.E. ve Laçın Şimşek, C. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Bilim Tarihinin Öğretimsel Değeri Üzerine Görüşleri
Ç ₃₀	Çetinkaya, M. Bilim Tarihi Öğretiminde Dijital Öyküleme Kullanımının Öğretmen Adaylarının Görüşlerine Yansımaları
Ç ₃₁	Yavuzoğlu, Ç. Süreli Çocuk Yayınlarının Fen Bilimleri Eğitimi Bağlamında Bilim Tarihi Açısından İncelenmesi
Ç ₃₂	Tokuş, K. Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Bilim Tarihi Kullanımı Açısından İncelenmesi
Ç ₃₃	Sarıtaş, D. Bilimin Sosyokültürel Doğası Bağlamında Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Yerli ve Yabancı Bilim İnsanları Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Karşılaştırılması
Ç ₃₄	Önen Öztürk, F. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Hazırladığı Bilim Tarihi Temelli Dramaların İncelenmesi
Ç ₃₅	Özgür Tamdoğan, N. ve Aktan, M.B. Fen Bilimleri Derslerinde Türk-İslam Bilginlerinin Öğretilmesine Dair Öğretmen ve Uzman Görüşlerinin İncelenmesi
Ç ₃₆	Baş, F.R. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Tarihi Algısına Bilimin Sultanları Sergisinin Etkisi
Ç ₃₇	Çelik, A.B. Bilim Tarihi Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Bilim ve Fene Yönelik Tutum ve Epistemolojik İnançlarına Etkisinin İncelenmesi
Ç ₃₈	Tezel, Ö. ve Aksoy, K. Bilimsel Öykü İçeren Eğitsel Oyunla Desteklenen Fen Bilimleri Dersinin Öğrencilerin Periyodik Sistem Kavram Öğrenmelerine Etkisi
Ç ₃₉	Çınar, S. ve Gerz, B. Türkiye'de Fen Bilimleri Dersi Öğretiminde Bilimsel Öyküleme Yöntemine Yönelik Yapılan Çalışmaların İçerik Analizi
Ç ₄₀	Sarıtaş, D. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Bilim-Kültür-Bilim Tarihi İlişkisi ve Uygun Bir İlişki İçin Bazı Kuramsal Öneriler
Ç ₄₁	Taşkın, T. Bilim Tarihi Öğretimi Konulu Fen Eğitimi Araştırmalarının TEMATİK Analizi
Ç ₄₂	Ardıç, M. Bilim Tarihi ve Felsefesi Açısından 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Maddenin Tanecikli Yapısı Konusunun İncelenmesi ve Öğretmen Görüşleri
Ç ₄₃	Coşkun, A. Bilim Tarihi Örnekleri ile Destekli Sorgulamaya Dayalı Hücre Konusu Öğretiminin 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Sorgulamaya Yönelik Görüşlerine ve Fen Başarılarına Etkisi
Ç ₄₄	Tık, M. Tarihsel Yaklaşımın 7. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Tutumlarına ve Bilimin Doğası Görüşlerine Etkisi
Ç ₄₅	Ayvacı, H.Ş. ve Muradoğlu, B. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Bilimin Doğası ve Bilim Tarihine Yönelik Görüşleri
Ç ₄₆	Candaş, B., Kırıyak, Z. ve Ünal, S. Bilim Tarihi Temelli Hikayelerle Fen Öğretimi: Tesla ve Volta Örneği
Ç ₄₇	Bakan, Ü. ve Buldur, S. Biçimlendirici Değerlendirme Uygulamalarıyla Zenginleştirilmiş Etkileşimli Kısa Tarihsel Hikâyelerin Öğrencilerin Bilimsel Bilginin Doğasına Yönelik Anlayışlarına Etkisi