



Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

Araştırma Makalesi

<https://dx.doi.org/10.19171/uefad.679329>

Başvuru/Received: 30.11.2018 Kabul/Accepted: 10.05.2019

Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Hazırladığı Bilim Tarihi Temelli Dramaların İncelenmesi

Fatma ÖNEN ÖZTÜRK*

Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi,

fatma.onen@marmara.edu.tr,

ORCID: orcid.org/0000-0002-6160-4671

ÖZET

Araştırmanın amacı fen bilimleri öğretmen adaylarının hazırladığı bilim tarihi temelli dramaların incelenmesi ve öğretim sürecinde kullanılmasına ilişkin görüşlerin belirlenmesidir. Araştırma nitel desenlerden eylem araştırması deseni olup; 2015-2016 eğitim öğretim yılı bahar döneminde İstanbul'daki bir devlet üniversitesinin 3. sınıfındaki 51 fen bilimleri öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Araştırma verileri bilim tarihi temelli dramalar ve açık uçlu sorularla toplanmıştır. Dramalar öncelikli olarak hitap ettiği sınıf seviyesi, kazanımlar, fen kavramları ve bilimsel bilginin doğası boyutları açısından analiz edilmiştir. Ardından dramalar dereceli puanlama anahtarıyla (rubrik) değerlendirilerek, sonuçlar yüzdeler hesaplamalar hâlinde tablolarda sunulmuştur. Açık uçlu sorular içerik analiziyle değerlendirilmiş; veriler kodlanarak temalaştırılmış ve sonuçlar yüzdeler hesaplamayla tablolarda sunulmuştur. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre hazırlanan dramaların genellikle yeterli niteliklerde olduğu, buna karşın ünitelerdeki ve dramalardaki kavramların çoğunlukla örtüşmediği belirlenmiştir. Ayrıca dramalarda hemen hemen tüm bilimsel bilginin doğası boyutlarına yer verildiği ve öğretmen adaylarının dramaların öğretim sürecinde kullanılmasına ilişkin görüşlerinin olumlu olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda öneriler getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilim tarihi, drama, fen bilimleri öğretmen adayı, fen eğitimi.

Analysis of History of Science-Based Drama Sketches Prepared by Prospective Science Teachers

ABSTRACT

This action research study aimed to analyse the drama sketches based on the history of science prepared by prospective science teachers and to identify the views on the use of drama sketches in the education process. The study was conducted during the spring semester of the 2015-2016 academic year. The participants were 51 prospective science teachers studying in the 3rd year of their undergraduate education in a state university in Istanbul. The data were collected through the drama sketches on the history of science and open-ended questions. The drama sketches were assessed according to the dimensions of primarily class level, learning outcomes, science concepts and nature of science. Subsequently, the drama sketches were assessed with a rubric. Results are presented in tables as percentage calculations. The analysis of the open-ended questions was conducted by content analysis and frequency analysis. Findings revealed that the drama sketches were of sufficient quality, but that the concepts in the units and the sketches mostly did not overlap. In addition, drama sketches were included in almost all nature of science dimensions. The opinions of the prospective teachers on the use of drama sketches in science teaching were positive. Suggestions have been made according to the results obtained.

Key Words: Drama, history of science, prospective science teacher, science education.

1. GİRİŞ

Bilimin hızla geliştiği dünyamızda bilgiyi takip etmek, geçirdiği süreçleri irdelemek ve bu doğrultuda sonuçlar çıkararak yeni çalışmalara yön vermek oldukça zorlaşmaktadır. Her gün yenilenen teknoloji ile birlikte bilgiye ulaşmak kolaylaşırken, mevcut bilgilerin doğruluğu da tartışma konusu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumun en çok bilgiyi öğrenme ve anlamlandırma sürecinde olan öğrencileri etkileyeceği açıktır. Anlamlandırılmadan kazanılan bilgi zihinde yer bulamamakta, bu durumda da bireyin öğrenme süreci engellenmektedir. Buna bağlı olarak ise eğitim-öğretim sürecinde başarısızlık ön plana çıkmaktadır. 2015 yılında gerçekleştirilen PISA sınav sonucunda, ilk düzey ve altındaki Fen okuryazarlığı yüzdesinin %44,4 olduğu ve bu oranın 2012 yılında

gerçekleştirilen PISA sınav sonucundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir (MEB, 2016). Elde edilen bu sonuç 2015 yılında daha çok öğrencinin alt yeterlik düzeyinde olduğunu da gösterir niteliktedir. Sonuçlar 5. düzey ve üzeri (üst yeterlik düzeyi) açısından incelendiğinde ise PISA 2015'te fen okuryazarlığında üst yeterlik düzeyinde bulunan öğrenci oranının Türkiye için %0,3 olarak belirlendiği ve bu oranın PISA 2012'deki üst yeterlik düzeyinde bulunan öğrenci oranından daha düşük olduğu görülmüştür. Gerek alt yeterlik düzeyinde bulunan öğrenci oranındaki artış; gerekse üst yeterlik düzeyinde bulunan öğrenci oranındaki düşüş Türk öğrencilerin başarı ortalamalarındaki yetersizliği de ortaya koyar niteliktedir.

Nitekim son yıllarda gerçekleştirilen reform hareketlerinde de eğitim-öğretim sürecinin iyileştirilmesi adına pek çok düzenleme yapılmıştır. Bu düzenlemelerden biri de bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesine, bu bağlamda fen derslerinin önemine yönelik yapılan vurgudur. Fen okuryazarlığına ve fen derslerine yönelik vurgunun artması ile birlikte ilköğretimden lisans düzeyine kadar pek çok kademedeki öğrencilerin bilime yönelik ilgilerinin artırılması hedeflenmiş, bu doğrultuda öğretim programlarına yeni dersler eklenmiş veya derslerin içerikleri bilim tarihinin derslere entegre edilmesi ile revize edilmiştir.

Ortaş'ın (2005) belirttiğine göre bilimin ne olduğu, bilim insanlarının nasıl çalıştığı, bilimsel çalışmaların nasıl yürütüldüğü; toplumun içinde bulunduğu sosyal, ekonomik, teknolojik ve kültürel durumun bilimsel çalışmaları nasıl etkilediğinin anlaşılması için özellikle de fen derslerinde bilim tarihine sık sık başvurmak gereklidir (Akt: Mısıır & Laçın Şimşek, 2018). Ayrıca bilim tarihi öğretmenlerin bilimsel konuları daha gerçekçi bir ortamda öğretmesine, buna bağlı olarak öğrencilerin bilimin yapısını daha iyi anlamalarına yardımcı olmaktadır (Matthews, 1992). Laçın Şimşek (2009) öğrencilerin zihinlerinde yer alan düşünceler dolayısıyla derslerde verilen bilimsel bilgiyi anlamakta zorlanabildiklerini belirtmekte ve konuların bilim tarihi ile birlikte verilmesi durumunda, öğrencilerin zihinlerinde yer alan düşünceleri mevcut diğer düşüncelerle karşılaştırabileceğini, buna bağlı olarak da kendi düşüncelerindeki eksiklikleri veya çelişkileri fark edebileceklerini belirtmektedir.

Literatürde yer alan çalışmalar bilim tarihinin derslere entegre edilmesinin farklı açılardan önemini ortaya koyar niteliktedir. Buna karşın alanda yer alan kitaplar ve öğretim sürecinde yürütülen dersler ele alındığında, bilim tarihine yeterli bir şekilde yer verilmediği görülmektedir. Nitekim Kandil İngeç, Tekfidan ve Karagöz'ün (2016) yapmış oldukları çalışmada ders kitaplarında bilim tarihinin yeterli bir şekilde ele alınmadığı

ve genellikle konu anlatımını zenginleştirmek için bilim tarihine yer verildiği belirtilmiştir. Wang ve Marsh (2002) ile Wang ve Cox-Petersen'in (2002) yapmış oldukları çalışmalarda da öğretmenlerin bilim tarihinin önemini bilmelerine rağmen, derslerinde yer vermedikleri tespit edilmiştir. Şeker ve Güney (2012) de fen öğretmenlerinin kişisel ilgileri yoksa derslerinde bilim tarihine yer vermediklerini belirtmişlerdir. Laçın Şimşek (2011) öğretmenlerin bilim tarihine derslerinde yer vermelerinin nedenini bilimsel bilgiyi sunma ve sunumu zenginleştirme olarak nitelemiş; buna karşın öğretmenlerin bilim tarihine derslerinde fazla yer vermediklerini de belirtmiştir.

McComas, Almazroa ve Clough'a (1998) göre öğretmenlerin derslerinde bilim tarihine yer vermemelerinin en önemli nedenlerinden biri bilim tarihi ve felsefesine ilişkin yeterli bilgiye sahip olmamalarıdır. Şeker ve Güney (2012) ise bunun nedenini öğretmenlerin beklentileri, alışkanlıkları ve bakış açıları ile ilişkilendirirken; öğretmenlerin tarihsel materyalin var olan öğretim ile ne denli uyumlu olduğu ve adapte edilebilir olduğu konusunda da endişe duyduklarını ifade etmiştir. Alanda yer alan çalışmalar bilim tarihinin önemini ortaya koymakla birlikte, uygulanma sürecine ilişkin çeşitli kaygıları da ortaya koyar niteliktedir. Oysaki bilim tarihinin derslerde yer almasıyla birlikte öğrenciler hem bilimin yapısını hem de konuya ilişkin kavramları daha ayrıntılı bir şekilde kavrayacaklardır. Bu bağlamda gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin bilim tarihine ilişkin ilgilerinin artırılmasının gerektiği düşünülmektedir. Bu durum bilim tarihinin salt tarihsel bir materyal olarak sunulmasından ziyade, farklı yöntem ve tekniklerle bir araya getirilerek sunulmasının önemini de ortaya koyar niteliktedir. Bu yöntem/tekniklerden biri de dramalardır.

Hamurcu'nun (2009) belirttiğine göre canlandırma süreci olan drama ile öğrencilerin yaratıcılığı gelişmekte ayrıca belli bir amaca hitap etmesi nedeniyle eğitim-öğretim süreci de gerçekleşmektedir. Dramada öğrenciler derse aktif bir şekilde katılarak sürece dâhil olmakta ve yapılandırmacı yaklaşım ile uyumlu bir süreç geçirmektedirler (Bal İncebacak, Sarışan Tungaç & Yaman, 2017). Nitekim Kara ve Çam (2007) da öğrencilerin bu yöntemle bilgiyi yapılandırıldığını ve kavramları irdeleyerek, yeni anlamlar çıkardıklarını belirtmiştir. Özdemir ve Üstündağ (2007) ise öğrencilerin bilimsel okuryazar bireyler olarak yetişmesi, bilimin geçirdiği gelişim süreçlerini fark etmesi, bilim insanlarının yaşam öykülerini keşfetmesi ve bilgiyi günlük yaşamla ilişkilendirerek kalıcı öğrenmenin sağlanması için dramının oldukça etkili bir yöntem olduğunu belirtmiştir.

Literatürde yer alan çalışmalar gerek dramaların gerekse bilim tarihinin öğretim sürecinde kullanılmasının önemini ortaya koymaktadır. Ancak mevcut çalışmalarda drama ile bilim tarihini ayrı ayrı ele aldığı ve literatürde drama ile bilim tarihinin bir arada yer aldığı bir çalışmanın olmadığı görülmektedir. Bilim tarihinin drama ile entegre edilerek öğretim sürecinde kullanılmasının, bilim tarihinin öğretim sürecinde kullanılmasına ilişkin kaygıların giderilmesine de katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Nitekim Başçı ve Gündoğdu'nun (2011) belirttiğine göre de drama sürecinde birey ele alınan konuyu kendi yaşantılarından yola çıkarak ele almakta ve tanıdık olmadığı bir yaşantıda yer alan deneyimi de bu sürece aktarmaktadır. Bu noktadan yola çıkılarak ele alındığında; bilim tarihi ile dramanın bir araya getirilmesinin, öğrencilerin drama sürecine ilişkin hazırlık yaparken bilim tarihindeki olayları ve durumları daha ayrıntılı bir şekilde irdelemesine ve öğrenmesine neden olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın amacı fen bilimleri öğretmen adayları tarafından hazırlanan bilim tarihi temelli dramaların incelenmesi ve dramaların öğretim sürecinde kullanılmasına ilişkin görüşlerin belirlenmesidir. Bu doğrultuda araştırma soruları şu şekildedir.

1. Fen bilimleri öğretmen adaylarının hazırladığı bilim tarihi temelli dramalar kavram ve bilimsel bilginin doğası öğretimi açısından nasıldır?
2. Fen bilimleri öğretmen adaylarının hazırladığı bilim tarihi temelli dramalar genel olarak değerlendirildiğinde nasıldır?
3. Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim tarihi temelli dramalarla ilgili görüşleri nelerdir?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın modeli/ deseni

Araştırmada nitel araştırma desenlerinden biri olan eylem araştırmasına uygun nitelikte yürütülmüş ve bu süreçte de eylem araştırması türlerinden biri olan “özgürleştirici / geliştirici / eleştirel eylem araştırması” yaklaşımı üzerine odaklanılmıştır. Bu yaklaşımda uygulayıcıya farklı bilgi, beceri ve deneyimler kazandırması amaçlanmakta; ayrıca uygulama sürecine yönelik eleştirel bir bakış açısı geliştirmesine neden olmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2013).

2.2. Çalışma grubu

Araştırma 2015-2016 eğitim öğretim yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırma İstanbul'daki bir devlet üniversitesinin 3. sınıfında okuyan 51 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Katılımcıların 45'i kız, 6'sı erkek olup, 18-22 yaş aralığındadır. Araştırma, araştırmacının rehberliğinde "bilimin doğası ve bilim tarihi" dersinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmadaki katılımcılar derse katılan öğrenciler içerisinde seçkisiz örnekleme yöntemi ile seçilmiştir.

2.3. Verilerin toplanması

Araştırmanın veri toplama araçlarını bilim tarihi temelli dramalar ile açık uçlu sorular oluşturmaktadır.

2.3.1. Bilim tarihi temelli dramalar. Araştırmada öğretmen adayları tarafından hazırlanmış olan 10 farklı bilim tarihi temelli drama yer almaktadır. Dramaların hazırlanması amacıyla öğretmen adaylarına 4 haftalık hazırlık süreci tanınmış ve bu süre sonunda dramaların sınıf ortamında sunulması beklenmiştir. Dramaların sunumu sürecinde öğretmen adaylarının video kaydı yapılması istenmiş ve kayıt altına alınan dramaların, drama metinleri ile birlikte cd ortamına aktararak araştırmacıya teslim edilmesi istenmiştir.

Dramaların hazırlanması sürecinde öğretmen adaylarının 5-7 kişiden oluşan grup kurması istenmiş ve gerekli görülmesi durumunda konuk oyuncunun yer alması, çeşitli müzik, resim, video veya görsel gibi farklı kaynakların kullanılması da sağlanmıştır. Öğretmen adaylarının dramaları 2015 yılı ilköğretim fen bilimleri dersi öğretim programına göre hazırlamaları istenmiştir. Bu süreçte öğretmen adaylarının ele aldıkları konuya ilişkin tarihsel gelişime odaklanmaları ve bunu fen konularıyla ilişkilendirerek sunmaları beklenmiştir. Öğretmen adayları sınıftaki diğer gruplarla çakışmaması koşulu ile konu seçimi konusunda özgür bırakılmıştır. Hazırlanan dramalar 20-30' gibi bir süre ile sınırlandırılmıştır.

Bilim tarihi temelli dramalar hazırlanırken araştırmacı sürece doğrudan dahil olmuş; hem dramalara ilişkin genel bilgilendirme sunma açısından hem de her bir grubun hazırlamış olduğu dramaların incelemesi açısından öğretmen adaylarına rehberlik yapmıştır. Bu süreçte araştırmacı dramalar hazırlanmadan önce öğretmen adaylarına; dramalara ilişkin teorik bilgi sunmuş, farklı drama örneklerini sınıfta izleterek incelemelerini sağlamıştır. Ayrıca bilim tarihi temelli dramalar hazırlanmadan önce; dramaların nasıl hazırlanacağı, kostüm, tasarım ve arka plan gibi ayrıntılarda nelere dikkat edileceği, dramaların süresi, senaryonun içeriği, bilim tarihi ve

fen konularının birbirine nasıl entegre edileceği ve drama ile birlikte yürütülen bir fen dersinde gerek fen öğretiminin gerekse bilimsel bilginin doğası öğretiminin nasıl gerçekleştirileceği gibi farklı konu başlıkları da araştırmacı tarafından ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur. Bunun yanı sıra her bir grubun hazırlamış olduğu drama metinleri sunum tarihinden en az 2 hafta önce karşılıklı iletişim yoluyla irdelenmiş, ne tip konu / kavramların ele alındığı, ele alınan konuya ilişkin tarihsel içeriğin yeterliği ve fen ile tarihin entegrasyonu gibi konu başlıkları birebir görüşme suretiyle değerlendirilmiştir. Bu süreçte dramalarda varsa eksiklikler belirtilmiş ve öğretmen adaylarının gerekli düzenlemeleri yapması için olanak tanınmıştır.

2.3.2. Açık uçlu sorular. Açık uçlu sorular araştırmacı tarafından hazırlanmış olup, öğretmen adaylarının bilim tarihi temelli dramalar ve bu dramaların öğretim sürecinde kullanılması hakkındaki görüşleri belirlemeyi hedeflemektedir. Bu bağlamda açık uçlu sorular bilim tarihi temelli dramalar sunulduktan sonra öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Araştırmacının hazırlamış olduğu soruları, fen eğitiminde uzman iki araştırmacı daha incelenmiş ve nihai soru sayısı 4 olarak neticelenmiştir.

2.4. Verilerin analizi

Araştırmada öğretmen adayları tarafından hazırlanan dramalar birebir ele alınarak ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Bu bağlamda öncelikli olarak her bir dramanın hitap ettiği sınıf seviyesi, ünite içeriği ve bu üniteye ilişkin öğrenci kazanımları belirlenmiştir. Ardından dramalar tek tek izlenmiş ve üniteye geçen kavramlar ile dramada yer verilen kavramlar irdelenerek karşılaştırılmıştır. Bu süreçte varsa yanlış tanımlanan kavramlar da belirlenmiştir. Bunun yanı sıra dramalarda yer alan bilimsel bilginin doğası boyutları da belirlenmiş ve bu boyutlara ilişkin varsa yanlışlar ortaya konmuştur. Bilimsel bilginin doğasına ilişkin boyutlar incelenirken Lederman, Abd-El Khalick, Bell ve Schwartz (2002) tarafından ortaya konan 7 farklı boyut ele alınmıştır. Bu boyutlar; bilimsel bilginin deneysel doğası, bilimsel bilginin değişebilir doğası, bilimsel bilginin yaratıcı doğası, bilimsel bilginin sosyal ve kültürel doğası, bilimsel bilginin öznel doğası, bilimsel teoriler ve kanunlar ile bilimde gözlem-çıkarım ilişkisidir.

Araştırmada dramaların ayrıntılı bir şekilde ele alınmasının yanı sıra her bir drama genel bir değerlendirmeye de tabi tutulmuştur. Bu süreçte araştırmacı tarafından hazırlanan ve 8 sorudan oluşan dereceli puanlama anahtarı (rubrik) kullanılmıştır. Dereceli puanlama anahtarındaki sorular Evet (E), Hayır (H) ve Kısmen (K) olarak ölçeklendirilmiş ve basit yüzdellik hesaplama ile değerlendirilmiştir. Dereceli puanlama anahtarı bulgular kısmındadır.

Araştırmadaki açık uçlu sorular öncelikli olarak kodlanmış ardından kodlar temalar hâline getirilmiştir. Ardından elde edilen temalar için basit yüzdellik hesaplama yapılmış ve sonuçlar tablolar hâline getirilerek sunulmuştur.

2.4.1. Geçerlik ve güvenilirlik. Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirliğin sağlanabilmesi amacıyla izlenen yollar nicel araştırmalara göre farklılaşmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu bağlamda araştırmada geçerliğin sağlanabilmesi amacıyla farklı yollar izlenmiştir. Buna göre araştırma sürecinde uzun bir etkileşim dönemi sağlanarak, araştırmacının süreç üzerindeki etkisi gözlemlenebilmiştir. Ayrıca araştırma çeşitlemesi yapılmış, açık uçlu soruların ve dramaların değerlendirilmesi sürecinde fen eğitimi alanında uzman ikinci bir araştırmacı tarafından da veriler incelenmiştir. Bunun yanı sıra araştırmada uzman incelemesi yapılmış; bu bağlamda özellikle açık uçlu soruların ve dereceli puanlama anahtarının hazırlanması sürecinde uzman incelemesi yoluna gidilmiştir.

Araştırmada güvenirliliğin sağlanması amacıyla ise tutarlılığa bakılmıştır. Bu bağlamda özellikle dramaların hazırlanması sürecindeki rehberlik faaliyetleri ele alınmıştır. Özellikle her bir dramada yürütülen rehberlik faaliyetlerinin birbiri ile tutarlı olması hedeflenmiştir. Ayrıca açık uçlu sorulardan elde edilen verilerin değerlendirilmesi sürecinde de veri kodlama ve temalar oluşturma aşamasında tutarlığa önem verilmiştir.

3. BULGULAR

Araştırma bulguları bilim tarihi temelli dramalara ve açık uçlu sorulara ilişkin bulgular olarak iki başlıkta verilmiştir.

3.1. Bilim tarihi temelli dramalara ilişkin bulgular

Dramalara ilişkin elde edilen bulgular Tablo 1 ve Tablo 2’de sunulmuştur. Tablo 1’de her bir dramaya ilişkin ünite / konu bilgileri, drama içeriği, ilgili ünite kazanımları, dramada geçen fen kavramları ve bilimsel bilginin doğası boyutları sunulmuştur.

Tablo 1. Dramalara ilişkin bulgular

Sınıf / Ünite	Dramanın İçeriği	Ünitenin Kazanımları	Dramada Geçen Fen Kavramları	Dramada Geçen Bilimsel Bilginin Doğası Boyutları
8.Sınıf / İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme	Mendel'in doğup büyüdüğü evden yola çıkılarak, geçirmiş olduğu hayatı sahnelenmiştir	DNA, genetik kod, nükleotid, gen, kromozom, mayoz /mitoz bölünme, insanda üreme, büyüme ve gelişmenin aşamaları ile ergen sağlığı için alınması gereken önlemler	Çaprazlama, kanser, verimsiz döl, gen aktarımı, baskın-çekinik gen, melez, homozigot ve kalıtım yasası	Bilimsel bilginin deneysel doğası ile gözlem-çıkarm ilişkisi
3.Sınıf / Canlılar Dünyasının Yolculuk	Antony Van Leeuwenhoek ve Robert Hooke'un yapmış olduğu çalışmalara değinilerek konuya ilişkin kavramlar ele alınmıştır	Canlı ve cansız varlıkları birbirinden ayırt etme, yaşanılan çevreyi tanımlama, temiz tutma, koruma ve sevmeye, doğal ve yapay çevreyi gözlemleyerek örneklerle açıklama, kaynak kullanımında tutumluluk, tasarruf bilinci kazanma ve bireysel sorumluluk alma, sağlıklı yaşam bilinci kazanma	Mayalanma, gözle görülebilen / görülemeyen canlılar, mikroskobik canlılar, mercek, dengeli beslenme, temizlik	Bilimsel bilginin deneysel doğası, bilimsel bilginin sosyal-kültürel doğası, bilimsel bilginin yaratıcı doğası, bilimsel bilginin nesnel doğası ve bilimde gözlem-çıkarm ilişkisi
7.Sınıf / Güneş Sistemi ve Ötesi	Nil Nehri'nin taşmasına çözüm üretilmesi amacıyla yıldızların takip edilmesi üzerine odaklanılmıştır	Gök cisimlerini tanıma, sistem kavramını anlama, teleskobun gök bilimindeki önemini kavrama ve teknoloji ile entegre bir şekilde yürüten uzay araştırmalarının sağladığı katkıları öğrenme	Yıldız, Dünya, Güneş, Ay, yörünge, güneş sistemi, gezegenlerin güneşin etrafında dönmesi, mercek, teleskop ve füze	Bilimsel bilginin değişebilir doğası, bilimsel bilginin sosyal ve kültürel doğası, bilimsel bilginin yaratıcı doğası ile bilimde gözlem-çıkarm ilişkisi
8.Sınıf / Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Bir kişinin sahip olduğu yüzüğün altın olup olmadığını test etmek istemesi fikrinden hareketle konuya giriş yapılmıştır	Elementleri metal, ametal ve soygaz olarak sınıflandırma, yerlerini periyodik tabloda gösterme, kimyasal bağlar ile kimyasal tepkime arasındaki ilişkiyi kurma, asit-baz kavramı, asit-baz tepkimeleri, yanma tepkimeleri ve asit yağmurları	Yoğunluk, yüzmeye-batma, Archimed prensibi ve kaldırma kuvveti	Bilimsel bilginin deneysel doğası, bilimsel bilginin yaratıcı doğası ve bilimsel bilginin nesnel doğası
7.Sınıf / Maddenin Yapısı ve Özellikleri	Fosfor elementini keşfeden bilim insanının hikâyesine değinilmiştir	Atomun proton, nötron ve elektrondan oluşan yapısı, elektron alış verişi sonucu iyon oluşumu, saf ve saf olmayan madde temelinde element, bileşik ve karışımları sınıflandırma, karışımların ayrıştırılmasında kullanılan bazı ayırma teknikleri, elementlerin sembollerini ve bileşiklerin formüllerini öğrenme, çözünme olayı, çözücü ve çözünen moleküllerin ilişkisiyle açıklama, evsel katı ve sıvı atıkların kontrol edilmesi, geri dönüşüm ve yeniden kullanmanın önemi	Fosfor ve damıtma	Bilimsel bilginin deneysel doğası

Tablo 1. (Devamı)

8.Sınıf / Yaşamımızdaki Elektrik	Benjamin Franklin'in deneyine, Nicola Tesla'nın hayatına ve Edison ile Joseph Wilson Swan'ın ampulün keşfine ilişkin yaptığı değinilmiştir	Elektrik yüklerini tanıma, elektrik yükleri arasında itme ve çekme kuvvetleri olduğunun farkına varma, cisimlerin sahip oldukları elektrik yükü bakımından üç farklı durumda olabileceklerini ve "topraklama" olayını kavrama, elektroskopun, cisimlerin sahip olduğu elektrik yüklerinin tespitinde kolaylık sağladığını deneyerek gözlemeleme	Farklı elektrik yükleri, elektrik akımı, şimşek, paratoner, topraklama, alternatif akım, transformatör, alternatif akım motoru, MR ve hidroelektrik santral	Bilimsel bilginin sosyal ve kültürel doğası, bilimsel bilginin yaratıcı doğası, bilimsel bilginin deneysel doğası, bilimsel bilginin nesnel doğası
7.Sınıf / Kuvvet ve Enerji	Newton'un yaşamına yer verilerek kuvvet ve hareket konusu sahelenmiştir	Kütle ve ağırlık, kuvvet ve katı basıncı arasındaki ilişki, katı basıncını etkileyen faktörler, kuvvet-iş ve enerji arasındaki ilişki, enerji çeşitleri ve enerji dönüşümleri	Kuvvet, güç, farklı yüzey tipleri, kütle çekim kuvveti, sürtünme kuvveti, gezegen, yıldız, eliptik yörünge	Bilimsel bilginin yaratıcı doğası, bilimsel bilginin sosyal ve kültürel doğası ile bilimde gözlem-çıkarım ilişkisi
5.Sınıf / Işık ve Sesin Yayılması	Bir öğrencinin telefon yapma çabasından yola çıkılarak Alexander Graham Bell'in çalışmalarına odaklanılıyor	Sesin farklı ortamlarda nasıl yayıldığını keşfetme, sesin maddesel ortamda dalgalar boyunca yayıldığını test etme, sesin madde ile etkileşiminin bazı sonuçlarını kavrama.	Yankı, ses, ses dalgası, elektrik akımı	Bilimsel bilginin deneysel doğası, bilimsel bilginin yaratıcı doğası ve bilimsel bilginin değişebilir doğasına
8.Sınıf / Işık ve Ses	Dramaya gramofonun keşfi ile başlanmış ve bu süreçte Edison ve Emile Berliner gibi bilim insanlarının hayatlarına değinilmiştir	Işıқта kırılma olayını kavrama, ışığın merceklerde kırılmaya uğraması, mercek çeşitleri, merceklerin kullanım alanları; sesle ilgili olarak sesin bir süratle ortama göre değişiklik gösterebileceği, sesin sahip olduğu süratini nedeniyle bir enerji türü olarak tanımlanabileceği	Diyafram, frekans, ses kaydı, titreşim, telgraf, ses dalgası ve fonograf	Bilimsel bilginin yaratıcı doğası, bilimsel bilginin değişebilir doğası, bilimsel bilginin sosyal ve kültürel doğası ile bilimde gözlem-çıkarım ilişkisi
4.Sınıf / Dünyamızın Hareketleri	Dramada Dünya'nın hareketlerine ilişkin araştırma yapan iki arkadaşın, Biruni ve Galileo'nun çalışmalarına odaklanmalarına yer verilmiştir	Dünya ile Güneş arasında hareket ilişkisini kurabilme ve bu hareketlerle ilişkilendirilen zaman dilimleri hakkında bilgi ve beceri kazanma	Rasathane, uzay, gökyüzü, ay, teleskop, güneş/dünya merkezi, günlük hareket	Bilimsel bilginin değişebilir doğası, bilimsel bilginin sosyal ve kültürel doğası ile bilimde gözlem-çıkarım ilişkisi

Tablo 1’de görüldüğü üzere öğretmen adayları farklı sınıf seviye / ünite / konularda dramalar hazırlamayı tercih etmişlerdir. Hazırlanan dramalar fen kavramları açısından ele alındığında Tablo 1’de de görüldüğü gibi ünite kazanımlarında yer alan fen kavramları ile dramada yer alan fen kavramlarının genellikle birbiriyle örtüşmediği tespit edilmiştir. Ayrıca dramalarda her bir dramanın içeriğine bağlı olarak bilimsel bilginin doğasına ilişkin farklı boyutların da sunulduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının sıklıkla değindikleri boyutlar arasında bilimsel bilginin deneysel doğası, bilimsel bilginin yaratıcı doğası, bilimsel bilginin sosyal-kültürel doğası, bilimde gözlem-çıkarım ilişkisi ile bilimsel bilginin değişebilir doğası yer almaktadır. Bu sonuçların yanı sıra dramaların içeriği ile ünite kazanımları ve sınıf seviyesi arasındaki ilişki de irdelenmiştir. Buna göre dramaların tarihsel içeriğinin genellikle sınıf seviyesi ve ünitenin içeriği ile uyumlu olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen bu sonuçların yanı sıra her bir drama dereceli puanlama anahtarı kullanılarak genel bir şekilde de ele alınmıştır. Yapılan bu genel değerlendirmeye ilişkin sonuçlara Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2. Dramaların genel değerlendirmesine ilişkin bulgular

	Evete (%)	Hayır (%)	Kısmen (%)
Dramalarda yer alan fen kavramları ünitenin / konunun kazanımlarıyla uyumlu olacak nitelikte sunulmuş mudur?	-	10	90
Dramalarda fen konuları ile tarihsel içerik bir arada işlenmiş midir?	60	10	20
Dramalarda yer alan bilim tarihine ilişkin kesitler ilgili dönemi yansıtacak nitelikte olay / durumları içermekte midir?	90	-	10
Dramalarda bilimsel bilginin doğası bileşenlerine yer verilmiş midir?	40	-	60
Dramalar sınıf seviyesine uygun mudur?	80	-	20
Dramalarda uygun materyaller sağlanmış mıdır?	70	10	20
Dramalarda yer alan senaryo işlenen konuyu yansıtmakta mıdır?	70	10	20
Dramalar konuyu sıkmadan öğrenciye öğretebilecek nitelikte midir?	70	10	20

Tablo 2’de görüldüğü üzere hazırlanan dramaların büyük bir çoğunluğu (%70) uygun materyal kullanılarak hazırlanmış olup, dramalardaki senaryonun işlenen konuyu yansıttığı ve öğrenciyi sıkmayacak nitelikte olduğu belirlenmiştir. Dramaların %20’sinin bu nitelikleri kısmen taşıdığı, %10’unun ise taşımadığı görülmektedir. Dramaların hemen hemen tamamında (%90) fen kavramlarının ünite / konunun kazanımları ile kısmen uyumlu bir şekilde sunulduğu; %10’unda ise ünite / konu kazanımları ile

dramadaki kavramların uyumsuzluk içerisinde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca dramaların %90'ında bilim tarihine ilişkin kesitlerin ilgili dönemi yansıtacak nitelikte olduğu; %10'unun ise bu niteliği kısmen taşıdığı görülmektedir. Dramalar bilimsel bilginin doğası bileşenleri açısından incelendiğinde, her bir dramaya ilişkin içerik de göz önüne alınarak dramaların %40'ının hazırlanmış olan içeriğe göre verilebilecek tüm bilimsel bilginin doğası boyutlarını kapsadığı söylenebilir. Dramaların %60'unda ise senaryoların içeriğinde daha fazla bilimsel bilginin doğası bileşenine yer verilebileceği hâlde, bu bileşenlere daha az yer verildiği görülmüştür. Bu bağlamda bu dramalarda bilimsel bilginin doğası bileşenlerine kısmen yer verildiği belirtilmiştir. Ayrıca dramaların %60'ında fen ve tarihsel içeriğin bir arada sunulduğu, %20'sinde kısmen sunulduğu, %10'unda ise hiç sunulmadığı tespit edilmiştir.

3.2. Açık uçlu soruların değerlendirilmesine ilişkin bulgular

Görüşme sürecinde yöneltilen ilk soruda öğretmen adaylarına “Bilim tarihi temelli dramaların, öğretim süreci içerisinde hangi amaçlarla kullanılabilirliğini belirtiniz.” sorusu sorulmuştur. Soruya ilişkin verilen yanıtlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Birinci görüşme sorusuna ilişkin bulgular

	n	%
Bilim insanların hayatını öğretme	21	41
Kalıcı öğrenmeyi sağlama	20	39
Bilimsel bilginin gelişim aşamalarını öğretme	17	33
Konuyu ilgi çekici şekilde öğretme	12	24
Bilgiyi somutlaştırma	11	22
Eğlenerek konuyu öğretme	10	20
Konuyu pekiştirme	5	10
Derse yönelik motivasyonu arttırma	5	10
Yaratıcılığı geliştirme	4	8
Özgüveni arttırma	2	4
Olaylara farklı bakış açısı kazandırma	2	4
Kavram yanlışlarını giderme	2	4
Konuyu öğretme	2	4
Değerlendirme	2	4

Tablo 3'te görüldüğü üzere öğretmen adayları bilim tarihi temelli dramaları farklı amaçlarla kullanmayı düşünmektedirler. Öğretmen adayları bilim tarihi temelli dramaları çoğunlukla “bilim insanların hayatını öğretmek (%41), kalıcı öğrenmeyi sağlamak (%39) ve bilimsel bilginin

gelişim aşamalarını öğretmek (%33), konuyu ilgi çekici şekilde öğretme (%20), bilgiyi somutlaştırma (%22), eğlenerek konuyu öğretme (%20)” gibi amaçlarla kullanacaklarını belirtmişlerdir. Bu yanıtların yanı sıra öğretmen adaylarının “konuyu pekiştirme (%10), derse yönelik motivasyonu artırma (%10), yaratıcılığı geliştirme (%8)” gibi farklı yanıtlar verdikleri de görülmektedir. İkinci görüşme sorusunda öğretmen adaylarına “Bilim tarihini öğretim sürecine dahil etmenin avantaj ve dezavantajlarını, öğretmen olduğunuzu düşünerek açıklayınız.” şeklinde bir soru sorulmuş ve ilgili cevaplar Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. İkinci görüşme sorusuna ilişkin bulgular

AVANTAJ	n	%	DEZAVANTAJ	n	%
Bilimsel çalışma sürecine ilişkin farkındalık oluşturma	32	63	Zaman sorunu	22	43
İlgiyi artırma	18	35	Öğrencinin konuyu kavrayamaması	7	14
Kalıcılığı artırma	15	29	Yorucu ve zor olma	4	8
Dersi eğlenceli hâle getirme	13	25	Sıkıcı olma	3	6
Konulara farklı açılardan bakmayı öğrenme	4	8	Konsantrasyon sorunu yaratabilme	2	4
Yaratıcılığı geliştirme	4	8			
Konuları somutlaştırma	2	4			
Bilimsel sorgulama becerisi kazandırma	2	4			
Daha iyi kavramaya neden olma	2	4			
Konuyu daha iyi öğrenme	2	4			
Derse aktif katılımı sağlama	2	4			

Tablo 4’de görüldüğü üzere hazırlanan dramaların öğretim sürecinde kullanılmasına ilişkin farklı avantaj ve dezavantajlar belirtmişlerdir. Sonuçlara göre öğretmen adayları dramaların sunduğu avantajlara ilişkin daha fazla sayıda yanıt vermiş; dezavantajlara ilişkin ise daha az sayıda yanıt vermişlerdir. Öğretmen adayları bilim tarihi temelli dramaların avantajlarını çoğunlukla “bilimsel çalışma sürecine ilişkin farkındalık oluşturma (%63), ilgiyi artırma (%35), kalıcılığı artırma (%29), dersi eğlenceli hâle getirme (%25)” olarak nitelemişlerdir. Bunun yanı sıra öğretmen adayları “konulara farklı açılardan bakmayı öğretme (%8), yaratıcılığı geliştirme (%8), konuları somutlaştırma (%4), bilimsel sorgulama becerisi kazandırma (%4), daha iyi kavramaya neden olma (%4), konuyu daha iyi öğrenmeyi sağlama (%4) ve

derse aktif katılımı sağlama (%4)” gibi avantajlar da ortaya koymuşlardır. Ortaya konan bu avantajların yanı sıra öğretmen adayları dramaların en önemli dezavantajlarından birini “zaman sorunu (%43)” olarak ifade etmişlerdir. Bunun yanı sıra öğretmen adayları “öğrencinin konuyu kavrayamaması (%14), yorucu ve zor olması (%8), sıkıcı olması (%6) ve konsantrasyon sorunu yaratması (%4)” gibi farklı dezavantajlarda belirtmişlerdir. Üçüncü görüşme sorusunda öğretmen adaylarına “bilim tarihi temelli dramaların kişisel gelişiminize yönelik ne tip katkıları olduğunu düşünüyorsunuz?” sorusu sorulmuştur. Soruya ilişkin verilen yanıtlar Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. Üçüncü görüşme sorusuna ilişkin bulgular

	n	%
Konulara farklı bakış açısı getirme	6	12
Konu öğretiminde yeni fikirler ve yöntemler ortaya koymayı öğrenme	6	12
Kalıcı öğretmeyi sağlama	5	10
Eğlenerek öğretmeyi sağlama	4	8
Bilimsel çalışmaların işleyiş sürecine ilişkin bilgi sahibi olma	3	6
Sorgulatarak öğretme	3	6
Bilim ve bilim tarihine yönelik merakı arttırma	2	4
Özgüveni arttırma	2	4
Konu ve sınıf hakimiyeti kurma	2	4

Tablo 5’te görüldüğü üzere hazırlanan dramaların kendi gelişimleri açısından katkılarını çoğunlukla “konulara farklı bakış açısı getirme (%12), konu öğretiminde yeni fikirler ve yöntemler ortaya koymayı öğrenme (%12), kalıcı öğretmeyi sağlama (%10)” olarak nitelemişlerdir. Elde edilen bu yanıtların yanı sıra sıklıkları az da olsa bazı öğretmen adaylarının “eğlenerek öğretmeyi sağlama (%8), bilimsel çalışmaların işleyiş sürecine ilişkin bilgi sahibi olma (%6), sorgulatarak öğretme (%6), bilim ve bilim tarihine yönelik merakı arttırma (%4), özgüveni arttırma (%4), konu ve sınıf hakimiyetini kurma (%4)” yanıtlarını verdikleri görülmektedir. Son görüşme sorusunda öğretmen adaylarına “sınıf içerisinde gerçekleştirmiş olduğunuz bilim tarihi temelli dramaların, öğretmenlik deneyiminize yönelik katkısını belirtiniz.” sorusu yöneltilmiştir. İlgili yanıtlar Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Dördüncü görüşme sorusuna ilişkin bulgular

	n	%
Daha eğlenceli ders işlemeye neden olma	25	49
Kalıcı öğrenmeyi sağlama	11	22
Özgüven geliştirme	6	12
Daha ilgi çekici ders anlatmayı sağlama	6	12
Yaratıcılığı geliştirme	5	10
Farklı bakış açısı ile konuyu anlatma	5	10
Kolay öğrenmeyi sağlama	4	8
Dersi kolay işlemeyi sağlama	2	4
Farklı yöntemlerle öğretimi gerçekleştirme	2	4
Farklı duyu organlarına hitap edebilme	2	4
Sınıf kontrolünü sağlama	2	4
İşbirliği yapmanın önemini kavrama	2	4
Daha kolay iletişim kurmayı sağlama	2	4
Bilimsel bilginin oluşum sürecini kavrama	1	2
Farklı düşünme becerileri geliştirme	1	2
Dinamik ve sorgulayan bireyler yetiştirme	1	2
Bilimsel ve sosyal yeteneklerin gelişimine katkı sağlama	1	2
Öğrenci seviyesine inebilme	1	2
Beden dilini kullanma	1	2
Soyut kavramları somutlaştırmayı öğrenme	1	2
Çocuklarla empati kurma	1	2
Kavram yanlışlarının nasıl giderilebileceğini kavrama	1	2

Tablo 6’da görüldüğü üzere hazırlanan dramaların öğretmenlik deneyimine yönelik katkısını çoğunlukla “daha eğlenceli ders işlemeye neden olma (%49), kalıcı öğrenmeyi sağlama (%22), özgüven geliştirme (%12), daha ilgi çekici ders anlatmayı sağlama (%12), yaratıcılığı geliştirme (%10) ve farklı bakış açısı ile konuyu anlatma (%10)” olarak açıklamışlardır.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları bilim tarihi temelli dramaların kavram ve bilimsel bilginin doğası öğretimi açısından incelenmesinin ve bilim tarihi temelli dramalara ilişkin görüşlerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada; öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları dramaların genel olarak yeterli niteliklerde olduğu ve dramaların öğretim sürecinde kullanılmasına ilişkin görüşlerin de olumlu olduğu görülmektedir. Bu bağlamda öğretim süreci öncesinde dramalara ilişkin gerçekleştirilen eğitimin de yeterli olduğuna inanılmaktadır.

Araştırmada öğretmen adayları tarafından hazırlanan dramaların çoğunluğunda (%70E - %20K) uygun materyal kullanıldığı, dramalardaki senaryonun işlenen konuyu yansıttığı ve öğrenciyi sıkmadan aktaracak nitelikte olduğu belirlenmiştir. Ayrıca dramaların %10'unun bu niteliklere sahip olmadığı belirlenmiştir. Bu durumun öğrencilerin sahip olduğu bireysel özellikler ve gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin donanımları ile ilişkili olduğuna inanılmaktadır. Örneğin bazı öğretmen adaylarının kendilerini drama hazırlama ve sahneleme konusunda yeterli görmemiş olabilecekleri; bazı öğretmen adaylarının ise bu konuda yeterli özveri göstermemiş olabilecekleri düşünülmektedir. Araştırmadan elde edilen bu sonuçların yanı sıra dramaların çoğunluğunda (%60E - %20K) fen ve tarihsel içeriğin entegre bir şekilde sunulduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının %10'unun ise bu duruma özen göstermediği, dramalarında ya fen kavramlarını öğretmeyi ya da bilim tarihini sunmayı tercih ettikleri görülmektedir. Bu durumun öğretmen adaylarının ya konu üzerinde yeterli çalışmamış olmalarından kaynaklı oluşabileceği ya da bilim tarihine ilişkin süreci incelerken yalnızca gerçekleşen olay veya durumlara odaklanmaları ile ilgili olabileceğine inanılmaktadır.

Araştırmada bu sonuçlara ek olarak öğretmen adaylarının genellikle ünitenin kazanımlarında yer alması gereken kavramlara yer vermedikleri; bunun yerine kazanımlarda yer alan bazı kavramlara veya tamamen ünite dışındaki kavramlara yer verdikleri belirlenmiştir. Bu durumun ilgili üniteye yer alan kavram / konuların drama ile öğretime uygun olmaması ile ilişkili olabileceği gibi; seçilen ünite / konuda genel kültürle daha çok özdeşleşmiş olan tarihsel içeriğin seçilmiş olması ile de ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları dramalarda bu yolu tercih etmelerinin konu / kavram öğretimi açısından sıkıntı yaratacağı düşünülmektedir. Bunun en önemli nedenlerinden biri öğretilmek istenen konu / kavramdan uzak tarihsel materyalle drama hazırlanması ve ilgili konu / kavramın öğretiminde dolaylı bir yol kullanılmasıdır. Oysaki bilim tarihi ile dramanın entegre edilmesindeki en önemli amaçlardan birinin öğrencilerin konuyu daha anlamlı ve kalıcı öğrenmesini sağlamak olduğu düşünülmektedir. Öğrenci tarihsel içeriği incelerken konuda yer alan kavramların gelişimini anlamlı bir şekilde irdeleyerek öğrenecek ve bunu drama ile birleştirirken de bilginin kalıcılığını arttırmaya çalışacaktır. Bu bağlamda hazırlanan dramaların bu yönden eksikliklerinin olduğu görülmektedir.

Dramalar bilimsel bilginin doğası bileşenleri açısından ele alındığında ise dramaların hemen hemen tamamına yakın bir bölümünde (%40E-%60K) bilimsel bilginin doğası bileşenlerinin sunulduğu

görülmektedir. Dramalarda genelde yer verilen başlıkların ise bilimsel bilginin deneysel, değişebilir, yaratıcı, sosyal-kültürel, öznel doğası ile bilimde gözlem-çıkarım ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Buna göre öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğasına ilişkin boyutların hemen hemen tamamına dramalarda yer verdiklerini görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğasına ilişkin boyutları genel anlamda kavradıklarını gösterir niteliktedir. Nitekim Kamen (1992) de bilimsel bilginin doğasına ilişkin bileşenlerin drama yöntemi ile daha iyi bir şekilde öğrenilebildiğini belirtmektedir (Akt: Bal İncebacak, Sarışan Tungaç & Yaman, 2017). Araştırmada bilimsel bilginin doğasına ilişkin boyutların hemen hemen tamamına yer verilmesine rağmen bu boyutlardan biri olan bilimsel teori ve kanunlara ilişkin boyuta hiçbir dramada yer verilmediği görülmektedir. Bu durum dramalarda yer alan senaryoların teori-kanun ilişkisi boyutuna yer verecek nitelikte içeriğe sahip olmaması ile ilişkili olabilir. Nitekim her konuda teori / kanun ilişkisinin tartışılması mümkün olamamaktadır. Bu durumun sınıf seviyesi ve ünitenin kazanımları ile de doğrudan ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca dramalarda teori / kanun ilişkisinin kurulamamasının önemli nedenlerinden birinin de öğretmen adaylarının bilimin doğası ve bilim tarihi dersini almış olmalarına rağmen teori ve kanun ilişkisini kurma konusunda halen yetersiz olmaları ile de ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinde öğretmen adaylarına ilgili boyuta ilişkin bilgi verilmiş olsa da teori / kanunun diğer boyutlara göre daha soyut nitelik taşıması nedeniyle, ilgili kavramların zihne yerleştirilmesinin daha zor olabileceği düşünülmektedir. Nitekim birçok çalışmada da teori-kanun arasındaki ilişkinin yetersiz düzeyde kavrandığı ve geliştirilmesi amacıyla yapılan etkinliklerin sınırlı etkilere sahip olduğu belirlenmiştir (Ayvacı, 2007; Dickinson, Abd-El Khalick & Lederman, 2000; Köksal, 2010; Lin & Chen, 2002; Matkins & Bell, 2007; Metz, 2002).

Öğretmen adaylarının bilim tarihi temelli dramalara ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla yöneltilen sorulardan elde edilen sonuçlarda ise mevcut görüşlerin genellikle olumlu nitelikler taşıdığı belirlenmiştir. Araştırmada öğretmen adayları bilim tarihini öğretim sürecine dâhil etmenin hem avantajları hem de dezavantajları olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmen adayları bilim tarihi temelli dramaların avantajlarını çoğunlukla bilimsel çalışma sürecine ilişkin farkındalık oluşturma, ilgiyi arttırma, kalıcılığı arttırma ve dersi eğlenceli hâle getirme olarak nitelemişlerdir. Başçı ve Gündoğdu'nun (2011) çalışmasında da öğretmen adaylarının drama dersine yönelik olumlu tutumlarının olduğu belirlenmiş ve dersin eğlenceli geçtiğini, drama ile öğrenmekten hoşnut

olduklarını belirttikleri tespit edilmiştir. Tuncel'in (2009) araştırmasında ise öğrenciler mülakat sürecinde drama ile kalıcı bilgi edindiklerini belirtmişlerdir. Benzer bir şekilde Ormancı ve Özcan da (2012) dramanın klasik yöntemle göre bilginin öğrenilmesini kolaylaştırdığı ve kalıcılığı sağlamada etkili olduğunu tespit etmiştir. Farklı araştırmalardan elde edilen sonuçlar dramanın etkili, eğlenceli ve kalıcı öğrenme üzerindeki etkisine vurgu yapar niteliktedir. Bu çalışmada da benzer sonuçlar ortaya konmakla birlikte, öğretmen adaylarının dramaların bilimsel çalışma sürecine ilişkin farkındalık oluşturması gibi farklı bir görüş ortaya koydukları da belirlenmiştir. Bu durumun hazırlanan dramaların bilim tarihi temelli olması, bilim insanlarının yaşamlarını ve çalışma süreçlerini içermesi ile birebir ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Dramaların dezavantajlarına ilişkin olarak ise öğretmen adaylarının çoğunlukla zaman sorununu ve öğrencinin konuyu kavrayamamasını ön plana çıkardıkları görülmektedir. Farklı araştırmalarda da benzer sonuçların elde edildiği görülmektedir. Nitekim Arieli (2007) ile Yükselyalçın, Tanrıseven ve Sancar Tokmak'ın (2016) çalışmasına katılan öğretmenler dramanın çok zaman almasının bir dezavantaj olarak görülebileceğini ifade etmiştir. Duban ve Düzgün'ün (2013) çalışmasına katılan katılımcılar ise drama aktivitesinin öğretmenin rolünü pasif hâle getirdiği yönünde görüş ortaya koymuşlardır. Dramaların planlanması ve tasarlanması zaman alan bir süreç olmakla birlikte, bu tekniğin her ünite veya konu kapsamında uygulanamayacağı açıktır. Bu bağlamda dramanın önceden tasarlanarak ve gerekli hazırlıklar yapılarak planlanmasının dönem içerisinde harcanacak zaman açısından tasarruf sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca dramanın hazırlık sürecinde öğrenci drama ile ilgili daha çok araştırma yapacağı için konuya ilişkin öğrenmenin de artacağına inanılmaktadır. Bunun yanı sıra drama uygulamalarında öğrenci daha aktif gibi görünse de sürecin yönlendirilmesi, doğru ilişkilerin kurulması, doğru kavramların seçilerek metin içerisine yerleştirilmesi ve konu / kavram ile drama arasındaki bütünlüğün sağlanması gibi farklı başlıkların belirlenmesi oldukça önemli bir çalışma sürecini içermektedir. Tüm bu başlıkların işlevsel bir şekilde yönlendirilmesi ve dramanın işleyişine ilişkin doğru rehberlik yapılması sürecinde ise öğretmenin rolünün öğrencilere göre çok daha aktif olması gerektiği yadsınamaz bir gerçektir.

Araştırmada öğretmen adayları bilim tarihi temelli dramaları öğretim sürecinde farklı amaçlarla kullanacaklarını belirtirken; bu amaçları genellikle bilim insanlarının hayatını öğretme olarak nitelemişlerdir. Araştırmadan elde edilen bu sonuç Özdemir ve Üstündağ'ın (2007) çalışmasından elde edilen sonuçla da örtüşmektedir. İlgili çalışmaya katılan öğretmen adayları

hazırlamış oldukları dramalarda bilim insanlarının hayatlarını canlandırmışlar ve uygulama sonunda bilim insanlarının hayatlarına ilişkin daha yeterli bilgi kazandıklarını ifade etmişlerdir. Bu şekilde yürütülen bir dersin ise öğrencilerin hem kavram öğrenmesine hem de dersin içeriğinde yer alan konuları daha anlamlı ve kalıcı öğrenmesine neden olacağı düşünülmektedir. Nitekim öğretmen adayları araştırmanın diğer sorularına vermiş oldukları yanıtlarda da dramaların kalıcı bilgi edinmeye katkıda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmada elde edilen bu sonuçların yanı sıra öğretmen adayları bilim tarihi temelli dramaların kalıcı öğrenmeyi sağlama, bilimsel bilginin gelişim aşamalarını öğretme, konuyu ilgi çekici şekilde öğretme, eğlenerek konuyu öğretme ve bilgiyi somutlaştırma gibi farklı amaçlarla kullanılabileceğini de belirtmişlerdir. Farklı çalışmalardan elde edilen sonuçlarda da benzer bulgulara rastlanmıştır. Örneğin Bal İncebacak, Sarışan Tungaç ve Yaman (2017) ile Çam, Özkan ve Avinç'in (2009) araştırmalarında drama ile öğrencilerin derse yönelik ilgilerinin arttırıldığı tespit edilmiştir. Sarıçayır'ın (2010) elektroliz kavramını 7. sınıf öğrencilerine öğretmeyi hedeflediği çalışmasında ise soyut fen kavramlarının öğretiminde drama ile öğretimin kavramların somutlaştırılmasını sağlayabileceği belirtilmiştir.

Öğretmen adayları bilim tarihi temelli dramaların kişisel gelişimlerine yönelik katkılarını çoğunlukla konulara farklı bakış açısı getirebilme, konu öğretiminde yeni fikirler ve yöntemler ortaya koymayı öğretme ve kalıcı öğrenmeyi sağlama gibi başlıklarla açıklamışlardır. Öğretmen adayları dramaların öğretmenlik mesleğine yönelik katkılarını ise daha eğlenceli ve ilgi çekici ders anlatmaya neden olma, kalıcı öğrenmeyi sağlama ve özgüven geliştirme olarak açıklamışlardır. Nitekim Bal İncebacak, Sarışan Tungaç ve Yaman'ın (2017) yapmış oldukları araştırmada da öğrencilerin öz güvenlerinin arttığı belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar öğretmen adaylarının bilim tarihini fen eğitimine entegre etmenin çoğunlukla avantajlarını ortaya koymakta aynı zamanda mesleki ve kişisel gelişimlerine olan katkılarını da göstermektedir. Öğretim süreci yeni ve farklı yöntem-tekniplerle bir arada kullanıldığı zaman daha etkin olmakta, bu da öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumlu sonuçlara yol açmaktadır. Bilim tarihinin fen eğitimine entegre edilmesi fikri uzun yıllardan beri gündemde olmasına rağmen çeşitli nedenler dolayısıyla bu entegrasyon sağlanamamaktadır. Oysaki bilim tarihi farklı yöntem-tekniplerle bir araya getirildiğinde öğrencilerin konuya olan ilgileri artmakta, öğrenme süreci de olumlu yönde etkilenmektedir. Araştırmada öğretmen

adaylarının hazırlamış oldukları bilim tarihi temelli dramalarda pek çok fen kavramına ve bilimsel bilginin doğası boyutuna yer verdikleri görülmektedir. Bu durum bilim tarihi ile fen eğitimin kolayca entegre edilebileceğini ve bu süreçte de farklı pek çok kazanımın sunulabileceğini göstermektedir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda gelecekte bu konuda çalışacak olan araştırmacılara yönelik aşağıda yer alan öneriler getirilebilir:

- Araştırma öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiş olup, alanda yapılan çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Bu bağlamda araştırmanın ilk ve ortaokul düzeyindeki öğrencilerle gerçekleştirilmesinin, öğrenme sürecinin verimliliğinin belirlenmesi adına etkili olacağına inanılmaktadır.
- Dramalar fen eğitiminde, öğrencinin bilgiyi anlamlandırması sürecinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle farklı sınıf seviyesi ve konularda dramalara yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin öğretim programı dâhilinde, yıl içerisinde farklı drama örneklerini öğrencilerin birebir katılımı ile tasarlayarak sahnelemesi önerilmektedir.
- Bilim tarihi öğrenme sürecinde oldukça önemli bir işleve sahiptir. Özellikle öğrencilerin bilgiyi somutlaştırması adına bilim tarihinin farklı konularla entegre edilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda gerek ders kitapları gerek yardımcı kitaplar gerekse teknoloji destekli öğretim materyallerinde bilim tarihinin ilgili konu bağlamında öğretim sürecine dahil edilmesi önerilmektedir.
- Bilim tarihine ilişkin materyallerin doğrudan öğretim sürecine dahil edilmesi yerine, öğrencilerin aktif katılımının sağlanacağı farklı öğretim yöntem-teknikleri ile bir arada kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Arieli, B. (2007). *The integration of creative drama into science teaching*. Doctoral dissertation. Kansas State University, Manhattan, Kansas.
- Ayvacı, H. Ş. (2007). *Bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına kütle çekim konusu içerisinde farklı yaklaşımlarla öğretilmesine yönelik bir çalışma*. Yayımlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bal İncebacak, B. B., Sarışan Tungaç, A. S., & Yaman, S. (2017). Yaratıcı drama ile öğretim uygulamasına yönelik öğrenci görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 214-248.

- Başcı, Z., & Gündoğdu, K. (2011). The attitudes and opinions of prospective teachers related to drama course: The case of Atatürk University. *Elementary Education Online, 10*(2), 454-467.
- Çam, F., Özkan, E., & Avinç, İ. (2009). Fen ve teknoloji dersinde drama yönteminin akademik başarı ve derse karşı ilgi açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesi köy ve merkez okulları örneği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29*(2), 459-483.
- Dickinson, V. L., Abd-El Khalick, F., & Lederman, N. G. (2000). Changing elementary teachers' views of the NOS: effective strategies for science methods courses. ED, 441-680.
- Duban, N. Y., & Düzgün, M. E. (2013). Views of teachers on the use of drama method in science and technology courses. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry, 4*(2), 46-55.
- Hamurcu, H. (2009). Sınıf öğretmenliği bölümü öğrencilerinin yaratıcı dramaya yönelik tutumları. *Education Sciences, 4*(4), 1257-1273.
- Kandil İngeç, Ş. K., & Tekfidan, K. (2016). *Fizik öğretmen adaylarına göre fizik eğitiminde ve kavram yanlışlarında bilim tarihinden nasıl yararlanır?* Pegem yayıncılık, 381-402.
- Kandil İngeç, Ş., Tekfidan, K. & Karagöz, E. (2016). Fizik ders kitaplarının bilim tarihi açısından incelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 4*(2), 168-187.
- Kara, Y., & Çam, F. (2007). Yaratıcı drama yönteminin bazı sosyal becerilerin kazandırılmasına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32*(32), 145-155.
- Köksal, M.S. (2010). *The effect of explicit embedded reflective instruction on nature of science understandings, scientific literacy levels and achievement on cell unit.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Middle East Technical University.
- Laçın Şimşek, C. (2009). How much and how science and technology curriculums and textbooks benefits from history of science? *Elementary Education Online, 8*(1), 129-145.
- Laçın Şimşek, C. (2011). Science and technology teachers' situation of integrating history of science into their lessons. *International Online Journal of Educational Sciences, 3*(2), 707-742.
- Lederman, N.G., Abd-El Khalick, F., Bell, R.L., & Schwartz, R.S. (2002). Views of nature of science questionnaire: toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching, 39*(6), 497-521.
- 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.
- Matkins, J. J., & Bell, R. (2007). Awakening the scientist inside: global climate change and the nature of science in an elementary science methods course. *Journal of Science Teacher Education, 18*, 137-163.
- Matthews, M. R. (1992). History, philosophy, and science teaching: the present rapprochement. *Science & Education, 1*, 11-47.

- McComas, W. F., Almazroa H., & Clough, M. P. (1998). The nature of science in science education: An introduction. *Science & Education*, 7, 511-532.
- Metz, D. J. (2002). *Understanding the nature of science through the historical development of conceptual models*. Unpublished doctoral dissertation, University of Manitoba.
- Mısır, M. E., & Laçın Şimşek, C. (2018). Fen bilimleri öğretmenlerinin bilim tarihinin öğretimsel değeri üzerine görüşleri. *Kocaeli University Journal of Education*, 1(1), 1-12.
- Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü. (2016). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA 2015 ulusal raporu*.
- Ormancı, Ü., & Özcan, S. (2012). Fen ve teknoloji dersi vücudumuzda sistemler ünitesinde drama yönteminin etkililiği: iki aşamalı teşhis testi kullanımı. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 153-182.
- Özdemir, P., & Üstündağ, T. (2007). Creative drama curriculum related to the scientists in science and technology. *Elementary Education Online*, 6(2), 226-233.
- Sarıçayır, H. (2010). Teaching electrolysis of water through drama. *Journal of Baltic Science Education*, 9(3), 179-186.
- Şeker, H., & Güney, B. G. (2012). History of science in the physics curriculum: A directed content analysis of historical sources. *Science & Education*, 21(5), 683-703.
- Tuncel, S. (2009). *İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde maddenin tanecikli yapısı ünitesinin yaratıcı drama ile öğretiminin öğrencilerin başarısına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- 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(2), 169-189.
- Wang, H. A., & Cox-Petersen, A. M. (2002). A comparison of elementary, secondary and student teachers' perceptions and practices related to history of science instruction. *Science & Education*, 11(1), 69-81.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Seçkin Yayınevi: Ankara.
- Yüksekyağın, G., Tanrıseven, I., & Sancar Tokmak, H. (2016). Mathematics and science teachers' perceptions about using drama during the digital story creation process. *Educational Media International*, 53(3), 216-227.

EXTENDED SUMMARY

There have been many new regulations for the improvement of education as part of the reformation movements in recent years. In this regard, one aim has been to increase students' interest in science in all stages of education from primary school to university. Hence, new courses have been added to the curricula, or the content of courses has been revised to integrate the history of science. Although the history of science is significant, there are various problems regarding its integration into the curriculum. Once the integration of the history of science has been

accomplished, students will comprehend both the structure of science and the concepts related to the topic in a more detailed way. Both the students' and the teachers' interest in the history of science should be fostered. It is also suggested that the history of science should not be presented as merely historical material. Rather, it is crucial for it to be integrated into courses through different methods and techniques. One of these methods and techniques is drama. By bringing drama together with the history of science, it is thought that students can question and learn the events and conditions in the history of science in a more detailed and comprehensive way. The current study aims to analyse the drama sketches based on history of science prepared by prospective science teachers and to identify the views on the use of drama sketches in the education process.

The current study was an action research and conducted during the spring semester of the 2015-2016 academic year. The participants of the research were 51 prospective science teachers studying in the 3rd year of their undergraduate education in a state university in Istanbul. The participants were randomly sampled from the group of students taking this course.

The research data were collected through the drama sketches on the history of science prepared by the prospective teachers and open-ended questions prepared by the researcher. 10 different drama sketches were analysed. While the sketches were being prepared, the prospective teachers were asked to focus on the historical development of the topics included in the science curriculum of primary education in 2015, and to present the drama by relating it to science topics. The open-ended questions were prepared by the researcher and aimed to identify the prospective teachers' views on drama sketches on the history of science and their use in the education process.

The drama sketches included in the study were assessed in general by the researcher with a rubric which included eight questions and was prepared by the researcher. The evaluation of the questions in the rubric was conducted in three categories – yes (E), no (H) and partly (K) – and the data were interpreted by simple percentage calculation. Alongside this general evaluation with the rubric, the drama sketches were also analysed one by one in terms of class level, learning outcomes, science concepts and nature of science dimensions. The evaluation of the open-ended questions was conducted by content analysis. For this aim, firstly the answers given to the questions were coded, then themes were created and simple percentage calculation was conducted after the identification of the frequency of themes.

Findings of the study show that almost all of the drama sketches regarding the history of science were included accurately. However, it has also been observed that the prospective teachers did not usually include the concepts that were supposed to be among the learning outcomes of the unit, but that they included some concepts in the learning outcomes or concepts that are totally beyond the scope of the unit. This could be because the concepts/topics of the unit were not suitable to be taught through drama, or because the chosen historical content in the unit/topic is more associated with general knowledge.

When the drama sketches were examined in terms of the components of the nature of science, it was seen that the components of the nature of science were successfully presented in almost all of the sketches. The titles included in the sketches were usually about the experimental, tentative, creative and imaginative, socio-cultural embeddedness of scientific knowledge, the subjectivity of scientific knowledge, scientific theories and laws. This result shows that the prospective teachers included almost all aspects of the nature of scientific knowledge in the dramas and that sufficient learning has been achieved in this regard.

Prospective teachers indicated that the integration of the history of science in the education process had both advantages and disadvantages. The prospective teachers mostly identified the advantages of the drama sketches on the history of science as raising awareness about the process of scientific work, increasing interest, fostering permanence and making the course entertaining. As to the disadvantages, the prospective teachers emphasized the timing problem and the students' inability to comprehend the subject.

The prospective teachers indicated in the research that they would use drama sketches about the history of science in teaching for various purposes and mostly identified these purposes as teaching the lives of scientists. The prospective teachers also indicated that drama sketches on the history of science could also be used for different purposes, such as ensuring permanent learning, teaching the developmental phases of scientific knowledge, teaching the subject in an interesting way, teaching the subject while entertaining and consolidating the knowledge. The prospective teachers mainly commented on the contributions of drama sketches on the history of science to their personal development under titles such as bringing new perspectives to the topics, teaching how to create new ideas and methods in teaching the topic and ensuring long-lasting learning.