

BİLİM KURGU FİLMLERİNİN FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMSEL OKURYAZARLIKLARINA VE BİLİME YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ¹

EXAMINING THE IMPACT OF SCIENCE FICTION MOVIES ON PRESERVICE SCIENCE TEACHERS' SCIENTIFIC LITERACY AND ATTITUDES TOWARDS SCIENCE

Ercan TATLI² Fatma ŞAHİN³

Başvuru Tarihi: 09.04.2019 Yayına Kabul Tarihi: 10.01.2020 DOI: 10.21764/maeuefd.551278
(Araştırma Makalesi)

Özet: Bu çalışmada 20 fen bilgisi öğretmen adayına üç ayrı bilim kurgu filmi izletilerek filmlerin bilimsel okuryazarlığa ve bilime yönelik tutuma etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Biri bilimsel okuryazarlığı diğeri ise bilime yönelik tutumu ele alan 2 alt problemi olan bu çalışmanın ana problemi “bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıklarına ve bilime yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Çalışmada nicel araştırma yöntemine başvurulmuş ve deneysel desenlerden “tek grup öntest-sontest yarı deneysel desen” kullanılmıştır. Bu desene bağlı olarak çalışmada, nicel ve nitel veriler birlikte toplanıp analizler ayrı ayrı yapılmıştır. 11 hafta süren veri toplama sürecinde veriler araştırmacı tarafından hazırlanan “açık uçlu kavram formu” ve “bilimsel tutum ölçeği” ile toplanmıştır. Elde edilen nicel veriler “ilişkili örneklem için t-testi” ile nitel veriler ise “içerik analizi” ile çözümlenerek alt problemlere yanıt verebilecek bulgulara dönüştürülmüştür. Alanyazındaki çalışmalar ışığında yorumlanan bulgulardan bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıkları ve bilime yönelik tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Abstract: In this study, it is aimed to examine the effects of science fiction movies on 20 preservice science teachers' scientific literacy and attitude towards science. Research focuses on two sub-questions. They are as follows: 1.Do science fiction movies have an impact on preservice science teachers' scientific literacy level? 2.Do science fiction movies have an impact on preservice science teachers' attitudes towards science? In this study, single group pretest-posttest quasi-experimental design of quantitative research method was used. In the data collection process, the data were collected by the “concept tests” and “scientific attitude scale”. The quantitative data were analyzed by “paired samples t-test” and the qualitative data were analyzed by “content analysis” and the results were responded to the sub-questions. It is concluded that science fiction movies have a positive impact on the science teacher candidates' scientific literacy and attitude towards science.

Anahtar Sözcükler: *Bilim kurgu filmi, bilimsel okuryazarlık, fen öğretimi, bilime yönelik tutum.*

Keywords: *Science fiction movies, scientific literacy, teaching science, attitude toward science.*

¹ Bu çalışma “Bilim Kurgu Etkinliklerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilgiyi Kavramalarına, Bilimsel Okuryazarlıklarına ve Bilime Karşı Tutumlarına Etkisi” isimli doktora tez çalışmasının bir bölümünden oluşturulmuştur.

² Arş.Gör.Dr. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı. etatli@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4235-059X

³ Prof.Dr. Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı. fsahin@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6291-0013

Giriş

Ülkemizde milli eğitimin en temel hedeflerinden biri bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin bilim okuryazarı olarak yetişmesini sağlamaktır. Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirme amacı, bir eğitim programının en güçlü yanı olarak görülebilir. Çünkü bilimsel gelişmelere ayak uydurabilen, düşünen, sorgulayan, araştıran, çalışmaları sonucunda ürün çıkarabilen, teknoloji kullanabilen ve yaratıcı düşünen bireyler ancak böyle bir eğitim sistemi ile yetişebilir. Günümüzde refah düzeyi, eğitim başarısı ve ekonomik güç açısından gelişmiş ülkelere baktığımızda bilimsel okuryazarlığı temel alan eğitim sistemlerine sahip oldukları ve vatandaşlarının hedeflenen düzeyde bilim okuryazarı oldukları görülür (OECD, 2013).

Bu bilgiler ışığında bilimsel okuryazarlık ile ilişkili eğitim uygulamalarının yaygınlaşması önemli görülmektedir. Örneğin, bilimsel okuryazarlığın en önemli bileşenlerinden biri olan “bilimin doğası”, önemli bulunarak hem ilköğretim müfredatlarında hem de eğitim fakültelerindeki ders programlarında son zamanlarda üzerinde durulan bir kavram olmuştur. Örneğin bir fen bilgisi öğretmeni, niteliği açısından önemli olan bilimsel okuryazarlık düzeyine, bilimin doğası anlayışına, bilim-teknoloji-toplum ilişkilerine dair birçok donanımı öğretmenlik eğitimi sürecinde kazanır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretmenlik eğitimleri sürecinde mesleki uzmanlığa, alan bilgisi yeterliğine, pedagoji bilgisine ve bilimsel okuryazarlık düzeyine ulaşması çok önemlidir. Çünkü öğretmenler kendilerinde olmayan bir özelliği ve bilgiyi öğrencilerine kazandıramaz (Baki, 2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bu yeterlik düzeyine ulaşmaları için öğrenimleri sürecinde birçok geleneksel yöntem (formal öğretim) izlenebileceği gibi alternatif yöntemler (informal öğretim) de uygulanabilir. Örneğin bilim kurgu ile öğretim, birçok farklı disiplinin öğretimi sürecinde kullanılan ve olumlu dönütlerin alındığı bir yöntem olarak son yıllarda başvurulan bir uygulamadır (Altun, 2019; Barnett, Wagner, Heather, Gatling, Anderson, Houle ve diğ., 2006; Bixler, 2007; Cakmakci, 2017; Cavanaugh & Cavanaugh, 1996; Dubeck, Bruce, Schmuckler, Moshier & Boss, 1990; Erdal, Sönmez & Day, 2004; Fraknoi, 2003; Liberko, 2004; Reis & Galvao, 2007; Smith, 2009). Bilim kurgu kaynakları olan kitaplar, filmler ve bilgisayar oyunları genellikle hayal gücüne ve yaratıcı fikirlere dayalı oldukları için özellikle fen ve teknoloji eğitimi için çok etkili öğrenme olanakları sunma potansiyeline sahiptirler. Yapılan bazı çalışmalarda (Cavanaugh & Cavanaugh, 1996; Fraknoi, 2003; Freudenrich, 2000; Gess, 2017; Liberko, 2004) informal öğrenme

kaynaklarından biri olan bilim kurgu filmlerle, öğretimi yapılan konuların öğrenciler tarafından normal bir öğretim yöntemine göre çok daha ilgi ile takip edildiği ve bilimsel kavramların öğretiminin de başarılı olduğu görülmüştür. Bilim kurgu filmlerini izleyen bireyler sadece bilimsel kavramları öğrenmekle kalmayıp aynı zamanda bilimin farklı disiplinlerine ait birçok konuya dair bilimsel okuryazarlık seviyelerini de ilerletebilmekte ve bilime yönelik olumlu tutum geliştirebilmektedirler (Cavanaugh & Cavanaugh, 1996; Fraknoi, 2003; Liberko, 2004; Reis & Galvão, 2007; Zerby, 2005). Bilim kurgunun taşıdığı potansiyel sayesinde iyi bir eğitim aracına dönüştürülebileceği fikri yeni değildir. Geçmişte birçok bilim kurgu yazarı, eğitimci ve bilim kurgu okuru, bilim kurgunun etkin bir öğretim aracı olarak kullanılabileceğine değinmişlerdir. Daha 19.yüzyılın ortalarında henüz fen bilgisi yeni bir disiplin olarak ortaya çıkarken Wilson (1851), fen bilgisinin onu zenginleştirecek ve amacına ulaşmasını sağlayacak aynı zamanda fen konularına ilgiyi sağlayacak bilim kurgu eserleri ile desteklenmesi gerektiğini vurgulamıştır (Akt. Derjani-Bayeh & Olivera-Fuentes, 2011; Ross, 2017). 1970'lerden beri bilim kurgu araçları, kitap veya film olarak öğretim programlarında kendine yer bulmaktadır.

Bilim kurgunun öğretim programlarına entegre edilmesinde farklı hedefler sayılabilir: Öğrencilerin derslere ilgisini arttırmak, hayal gücüne dayalı kavrama becerilerini geliştirmek, ders içeriklerinin daha anlaşılır olmasını sağlamak, bilimsel okuryazarlığı geliştirmek ve bilime yönelik olumlu tutum gelişimini sağlamak (Singh, 2014). Bilim kurgu içerdiği güncel bilgiler ve ele aldığı ilgi çekici konularla öğrencilerin güncel bilime ilgi duymalarını sağlar. Birçok öğrenci bilime ve bilimsel konulara, bilim kurgu ile ilgi duymaya başlar. Bilim kurgu ile başlayan bu ilgi bir süre sonra bilime duyulan ilgiye dönüşür. Bilim kurgu ile bilim öğrenimi bir süre sonra bireyin yeni bilgiler öğrenmesini sağlayarak özellikle doğrudan fen bilimleri eğitimi almayan öğrencilerde bilimsel okuryazarlığın gelişmesini ve bilime yönelik olumlu tutum gelişmesini sağlayabilir (Cornea, Bowater, James & Bowater, 2012; Smith & Besalti, 2018).

Bilim kurgu kaynaklarından en yaygın olanı bilim kurgu içerikli sinema filmleridir. Bilim kurgu filmler, bilimsel veriler içeren, bilim ve teknolojiye dair unsurların kullanıldığı, hayal gücüne dayalı ve yakın ya da uzak gelecek ile ilgili gelişmeleri konu alan sinema filmleridir. Filmler, özel görsel efektler kullanılarak birçok fikrin ve kavramın gerçekçi bir şekilde görselleştirilmesini sağlar. Özellikle fen kavramlarının sinema teknolojisi ile görselleştirilmesi, bu kavramların öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir.

Televizyondaki veya sinemadaki bilimsel içerikli filmler, sadece eğlence amaçlı olmadığı gibi bilimsel konuları okuldakine göre daha keyifli verebildiği için ilgi çekici olabilmektedir. Yaşamdan kesitlerle ele alınırken hayal gücü kullanılarak kurgulanması, akla yatkın olaylara yer verilmesi, gerçekleşmesi olası durumların konu edilmesi ve konuların iyi senaryolarla ilgi çekici hale getirilmesi bilimsel konuların sinemada izleyici bulmasını ve bilime ilgi duyulmasını sağlayabilmektedir (Kirby, 2003; Rose, 2003; Toliver & Miller, 2019). Bilimsel kavramların ele alındığı bilim kurgu filmler, sinemanın bu özelliklerinin kullanılarak fen kavramlarının görselleştirilmesi ve böylece öğrenilmesinin kolaylaştırılması için eğitim açısından önemli bir imkân sunar (Shaw & Dybdahl, 2000). Böylece informal bir öğrenme aracı olarak sınıf ortamına getirilen bilim kurgu filmler, fen kavramlarının görselleştirilerek bir kurgu çerçevesinde öğrencilerin keyif almalarını ve öğrenmelerini sağlayan bir kaynağa dönüşmüş olur (Idier, 2000; Gess, 2017; Gibbons & Kupferman, 2019). Özellikle fen bilgisi öğretmenlerinin eğitiminde başvurulacak bu tarz alternatif öğretim uygulamaları, onların öğrenmeleri üzerinde etkili olabileceği gibi, onların öğretmenlikleri süresince verecekleri derslerde ve düzenleyecekleri etkinliklerde başarılı sonuçların ortaya çıkmasını sağlayacaktır. Alanyazında bilim kurgu filmlerinin farklı örneklem gruplarının bilime yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediğini gösteren çalışmalar yer almaktadır (Balbağ, Yenilmez & Turğut, 2012; Barnett, Wagner, Gatling, Anderson, Houle & Kafka, 2006; Dubeck, Bruce, Schmuckler, Moshier & Boss, 1990; Ekem, 1991; Cavanaugh & Cavanaugh, 1996; Laprise & Winrich, 2010; Liberko, 2004; Smith, 2009; Surrey, 2013; Sürmeli, 2012). Aynı şekilde alanyazında bilim kurgu filmlerinin bilimsel okuryazarlık düzeyini yükselttiği bulgusunu ortaya koyan çalışmalar (Czerneda, 2006; Öztürk, 2017; Sürmeli, 2012) bu araştırmanın dayanakları ile uyumluluk göstermektedir.

Bu çalışmada bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıklarına ve bilime yönelik tutumlarına etkisini incelemek amaçlanmaktadır. Ayrıca bu çalışmadan elde edilecek sonuçlar ile bilim kurgunun informal bir öğretim yöntemi olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitiminde kullanımına yönelik deneyimlerin elde edilmesi hedeflenmektedir. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın ana problemi şöyle belirlenmiştir: “bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıklarına ve bilime yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?” Çalışmada ana problemin kapsadığı şu iki alt probleme yanıtlar aranmıştır: “bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeylerine etkisi var mıdır?”, “bilim

kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilime yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?”

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Çalışmanın ana problemine yanıtlar bulmak için nicel araştırma yöntemine başvurulmuş ve deneysel desenlerden “tek grup ön test-son test yarı deneysel desen (tösydd)” kullanılmıştır. Fraenkel, Wallen ve Hyun (2012) deneysel araştırmaların 2 güçlü yanına vurgu yapmışlardır. Birincisi, bir değişkenin etkilerini ortaya koymadaki başarısı, ikincisi de neden-sonuç ilişkilerini ölçmede geçerli ve güvenilir olması. Bu çalışmada deneysel desenin tercih edilme gerekçesi, desenin tanımlanan birinci güçlü yanı ile ilişkilendirilmiş ve bulguları etkileyen faktörleri belirleyebilmek, değişkenleri ölçebilmek ve bu değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini ortaya koyabilmek için deneysel desen kullanılmıştır. Bu desene bağlı olarak çalışmada, nicel ve nitel veriler birlikte toplanmış olup, analizler ayrı ayrı yapılmıştır. Verilerin yorumlanması aşamasında ise elde edilen bulgular birleştirilerek yorumlanmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın amacı doğrultusunda seçilen bilim kurgu filmleri fen bilimleri alanına ilişkin konu ve kavramları kapsadığından, fen bilgisi öğretmen adayları çalışmanın evreni için uygun görülmüştür. Bilimsel okuryazarlık belli düzeyde bilgi ve beceri gerektirdiğinden, öğretmen adaylarının öğrenim süreleri ve almış oldukları derslerden edindikleri yeterlilikleri göz önünde bulundurularak; son sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarıyla çalışmaya karar verilmiştir. Öğretmen adaylarının bu yeterlilik düzeylerinin araştırmanın amacına ulaşmada etkili olacağı düşünülmüştür. Araştırmaya katılan öğretmen adayları ise uygun örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmanın daha kolay yürütülebilmesi, çalışma grubunda yer alan bireylere ulaşmanın kolay olması ve etkinlikleri yapma konusunda mekân ve şartların uygunluğu göz önünde bulundurularak örneklem seçimi yapılmıştır. Belirtilen kriterler göz önünde bulundurularak bu çalışmada İstanbul'daki bir devlet üniversitesinde Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında 2013-2014 eğitim-öğretim yılında son sınıfta öğrenim gören 20 öğretmen adayı yer almıştır. Seçilen öğretmen adayları öğrenimlerinin yedinci döneminde olup; son sınıfa kadar olan

bütün alan derslerini başarılı şekilde tamamlamışlardır. Ayrıca örneklem seçimi yapılırken öğretmen adaylarının araştırmaya gönüllü katılma durumları göz önünde bulundurulmuştur.

Uygulama Süreci

Bu çalışma için üçer hafta aralıklarla gerçekleşen ve 11 haftada tamamlanan “bilim kurgu film izleme etkinliği” düzenlenmiştir. Çalışmanın ilk ve son haftasında veri toplama araçları uygulanarak öntest-sontest verileri toplanmıştır. Çalışma grubu, araştırmacının rehberliğinde 3 haftada bir, 2 saatlik zaman diliminde bilim kurgu filmleri seyretmiştir. Araştırmacı, film izleme oturumlarında sadece gözlemci olarak yer almış ve herhangi bir müdahalede bulunmamıştır. Araştırma için bu 3 filmin seçilme nedeni, yapılan inceleme sonucunda filmlerin konu, bilimsel içerik ve araştırmanın amacına uygunluk açısından istenen niteliklere sahip olmalarıdır. Filmlerin etkilerinin daha iyi ölçülmesi ve elde edilen verilerin geçerliliğinin yüksek olması için filmlerin 3 haftalık aralıklarla izlenmesine karar verilmiştir. 3 oturumda gerçekleşen etkinliklerin birinci oturumunda yerbilimi konulu Dante’s Peak, ikinci oturumunda genetik konulu Gattaca ve üçüncü oturumunda astrofizik konulu Contact adlı bilim kurgu filmleri izlenmiştir. Filmler doktora eğitimlerini yer bilimi, biyoloji ve fizik alanlarında tamamlamış üç uzmandan görüş alınarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada hem nicel hem de nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Bilimsel okuryazarlıkla ilgili alt problem için “Açık Uçlu Kavram Formu (AUKF)”, bilime yönelik tutumla ilgili alt problem için ise “Bilimsel Tutum Ölçeği (BTÖ)” kullanılmıştır. Uygulanan veri toplama araçlarının alt problemlerle ilişkisi Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Veri Toplama Araçlarının Alt Problemlere Göre Dağılımı

Alt Problem	Veri Toplama Aracı
Bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıklarına etkisi var mıdır?	Açık Uçlu Kavram Formu
Bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilime yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?	Bilimsel Tutum Ölçeği

Bilimsel tutum ölçeği (BTÖ). Moore ve Foy (1997) tarafından geliştirilen ölçek, Demirbaş ve Yağbasan (2006) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Testin bu çalışmada kullanılma amacı bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilime yönelik tutumu üzerindeki etkilerini ölçmektir. Ölçeğin özgün dili İngilizce olup 40 maddeden oluşmaktadır. Yapılan geçerlik ve güvenilirlik analizleri sonucunda, ölçeğin Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0.76 ve Spearman Brown iki yarı test korelasyonu ise 0.84 olarak bulunmuştur. Test, çalışma grubuna bilim kurgu filmleri izlenmeden önce ve izlendikten sonra öntest-sontest olarak uygulanmış olup testin uygulanma amacı tır. Etkinlikte izlenen Dante's Peak, Gattaca ve Contact filmleri için sorular içermektedir.

Açık uçlu kavram formu (AUKF). Araştırmacı tarafından astrofizik, genetik ve yerbilimi ile ilgili “bilimsel okuryazarlığı” ölçmek amacıyla bilim kurgu filmleri izlenmeden önce ve izlendikten sonra öntest-sontest olarak uygulanmak üzere hazırlanmıştır. Bu test Dante's Peak, Gattaca ve Contact bilim kurgu filmleri için farklı içeriklerde sırasıyla 10, 8, 13 soru içermektedir. AUKF hazırlanırken, etkisi ölçülecek bilim kurgu filmleri, araştırmacı tarafından izlenerek içerdikleri bilimsel kavramlar, durumlar, konular ve ilişkiler başlıklar halinde listelenmiştir. Bu aşamada, bilim kurgu filmlerinde yer alan ancak doğrudan konuyla ilişkili olmayan kavramlar ve bilim kurgu filmlerini izlemeye gerek duymadan da bilinebilecek bilimsel kavramlar elenmiştir. Listede kalan kavramlar, formun yapısına uygun şekilde açık uçlu soru haline getirilerek veri toplama aracı oluşturulmuştur.

Bilim kurgu film formu (BKFF). Açık uçlu sorulardan oluşan bilim kurgu film formu her bir bilim kurgu film için aynı içerikte olup 9 soru içermektedir. Filmler izlendikten sonra uygulanan formdan elde edilen veriler bulgu olarak sunulmamış ancak AUKF'den elde edilen verilerin tutarlılığını teyit etmek için kullanılmıştır.

AUKF ve BKFF, dil ve anlatım düzenlemeleri için bir Türkçe öğretmeninden görüş alınarak uzman görüşüne sunulacak hale getirilmiştir. Formun kapsam geçerliliğinin sağlanabilmesi için “uzman görüşü formu” hazırlanmış ve form, çalışma kapsamındaki bilim kurgu filmlerini izlemiş ve bilim kurgu filmlerinin öğretimde araç olarak kullanımına yönelik çalışmalar yapan iki farklı akademisyenin görüşlerine sunulmuştur. Yapılan düzenlemenin ardından testler, güvenilirliğin sağlanması için çalışma grubuna eş değer bir gruba uygulanmış ve pilot uygulamanın ardından yeniden düzenlenerek çalışma grubuna uygulanacak hale getirilmiştir.

Verilerin Toplanması

Çalışma grubundan 11 hafta boyunca hem nicel hem de nitel veriler toplanmıştır. Birinci hafta BTÖ ve AUKF uygulanmış, 3 haftalık bilim kurgu filmi izleme etkinlikleri süresince izlenen filmlerden sonra BKFF uygulanmış ve 11. hafta BTÖ ve AUKF'nin son testinin uygulanması ile veri toplama süreci tamamlanmıştır. Verilerin toplanma süreci Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Verilerin Toplanma Süreci

Uygulama Haftası	Etkinlik	Ölçme Aracı
1.hafta	-	BTÖ - AUKF Öntest
2.-5.-8.hafta	Film İzleme	BKFF
11.hafta	-	BTÖ - AUKF Sontest

Verilerin Analizi

Bu çalışmada verilerin analizinde hem nicel hem de nitel analiz yöntemlerinden faydalanılmıştır. BTÖ nicel yöntemlerle analiz edilmiş ve elde edilen verilerin çözümlenmesinde istatistiksel veri analiz programından yararlanılmıştır. Analizlerde anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edilmiştir. Çalışma grubuna uygulanan nicel ölçekten elde edilen öntest-sontest puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı, “ilişkili örneklem için t-testi (paired samples t-test)” kullanılarak belirlenmiştir.

AUKF'nin analizinde içerik analizi yöntemi uygulanmıştır (Strauss & Corbin, 1990 Yıldırım & Şimşek, 2013). Analiz gerçekleştirilirken öncelikle araştırmanın verileri kodlanmış, kodlar ortak kategorilerde toplanmış ve temalar altında düzenlenmiştir. Araştırmanın verileri iki farklı araştırmacı tarafından kodlanmış ve araştırmacılar oluşturdukları kodları görüş birliğine ulaşılarak son haline getirmişlerdir. Örneğin, “titiz, dikkatli, sistematik, farklı bilimsel yöntemler kullanma, çalışmalarını işbirliği içerisinde yürütme, değişik kaynaklardan veriler toplama... vb.” kodları çıkarılmış ve bu kodlar kategoriler altında toplanmıştır. Örneğin, titiz, dikkatli ve sistematik kodları “bilim insanının özellikleri”; farklı bilimsel yöntemler kullanma, çalışmalarını işbirliği içerisinde yürütme, değişik kaynaklardan veriler toplama kodları ise “bilim insanının çalışma yöntemi” kategorisi altında ele alınmıştır. Bu kategorilerin de düzenlenmesinin ardından

kategoriler; bilimsel okuryazarlığın 4 ayrı boyutu olan “bilimsel yöntem”, “bilimin doğası”, “bilim-teknoloji-toplum ilişkisi” ve “bilimsel süreç becerileri” temaları altında toplanmıştır. Kodlamaların ardından, kategori ve temaların oluşturulmasında iki araştırmacı ortak çalışmıştır. Temaların son haline dönüştürülmesinin ardından oluşturulan analiz şeması iki farklı uzmanın görüşüne sunulmuştur. Bu görüşler doğrultusunda kavramlarda ve ilişkilendirilmelerde yapılan bazı düzeltmelerin ardından veriler analiz şemasına göre yeniden değerlendirilmiş ve cevapların kodlara göre frekansları belirlenmiştir. Son aşamada ise bulgular yorumlanarak bulgular arasındaki ilişkiler açıklanmış, neden-sonuç ilişkileri kurularak bazı sonuçlara varılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde 11 haftalık araştırma süreci boyunca toplanan öntest-sontest verilerinin uygun yöntemlerle analiz edilmesi sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulgular, araştırmanın alt problemlerine yanıtlar verecek şekilde sunulmuştur. Bu bağlamda, öncelikle bilimsel okuryazarlığa dair bulgulara daha sonra da bilime yönelik tutuma dair bulgulara yer verilmiştir.

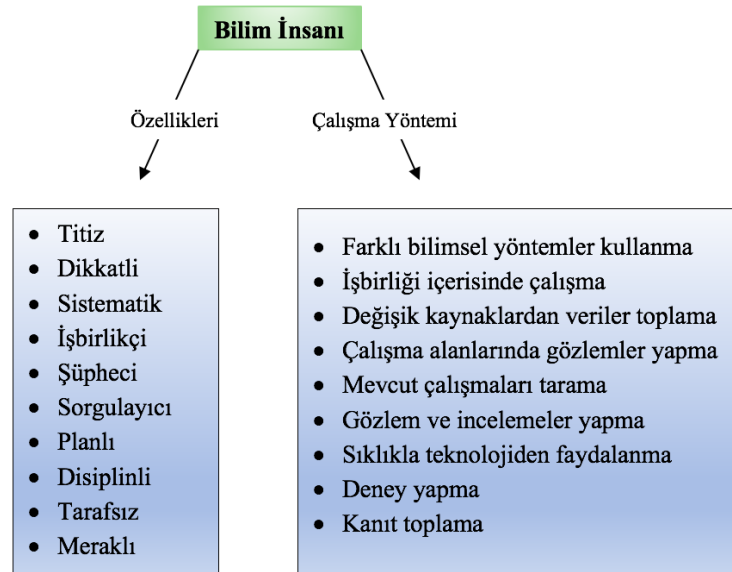
Bilimsel Okuryazarlığa Dair Bulgular

Bu bölümde izlenen her bilim kurgu filmi için öğretmen adaylarına öntest-sontest olarak uygulanan AUKT'den elde edilen bilimsel okuryazarlığa dair bulgulara yer verilmiştir. Bulgular, “bilimsel yöntem”, “bilimin doğası”, “bilim-teknoloji-toplum ilişkisi” ve “bilimsel süreç becerileri” olmak üzere dört tema altında toplanmıştır.

Bilimsel Yöntem

Bilim insanlarının çalışma yöntemlerine yönelik önteste verilen yanıtlarda, öğretmen adayları bilim insanlarının veri toplayarak (n=6), gözlem ve deney yaparak (n=10), araştırmalarını kanıtlara dayandırarak (n=8) çalıştıklarını belirtmiştir. Öntest bağlamında öğretmen adaylarının bilim insanlarının çalışma yöntemlerine dair bilgi düzeylerinin bu kavramlarla sınırlı olduğu görülmüştür.

Öğretmen adayları bilim insanlarının çalışma yöntemlerine yönelik sonteste verdikleri yanıtlarda; farklı bilimsel yöntemler kullanarak (n=14), çalışmalarını işbirliği içerisinde yürüterek (n=16), değişik kaynaklardan veriler toplayarak (n=13), bu verileri belirli yöntemlerle inceleyerek (n=15), çalışma alanlarında gözlemler yaparak (n=20), daha önceden yapılmış çalışmaları tarayarak (n=17), araştırma konuları ile ilgili gözlem ve incelemeler yaparak (n=15), sıklıkla teknolojiden faydalanarak (n=19) ve gerektiğinde deney yaparak (n=18) çalıştıklarını belirtmişlerdir. Öğretmen adayları aynı zamanda, bilim insanlarının çok titiz ve dikkatli çalıştıklarına (n=16), araştırmalarını sistematik (n=14) ve işbirliği içerisinde yaptıklarına (n=13), inceledikleri konu ile ilgili devamlı kanıtlar aradıklarına (n=18), olaylara hem şüpheli hem de sorgulayıcı yaklaştıklarına (n=19) ve bazen de çalışmalarını sonucunda araçlar tasarladıklarına (n=17), araştırmalarını genellikle kanıtlara dayandırdıklarına (n=18) değinmişlerdir. Sonteste yönelik elde edilen bulgulara göre bilim insanlarının bilimsel yöntemi uygularken ön plana çıkan özellikleri, planlı ve disiplinli olma, olaylara tarafsız ve şüpheli yaklaşma, farklı kaynaklardan veriler toplama, araştırmalarını genellikle kanıtlarla destekleme ve meraklı olmadır. Bilimsel yöntem teması altında toplanan bulgular Şekil 1’de verilmiştir.



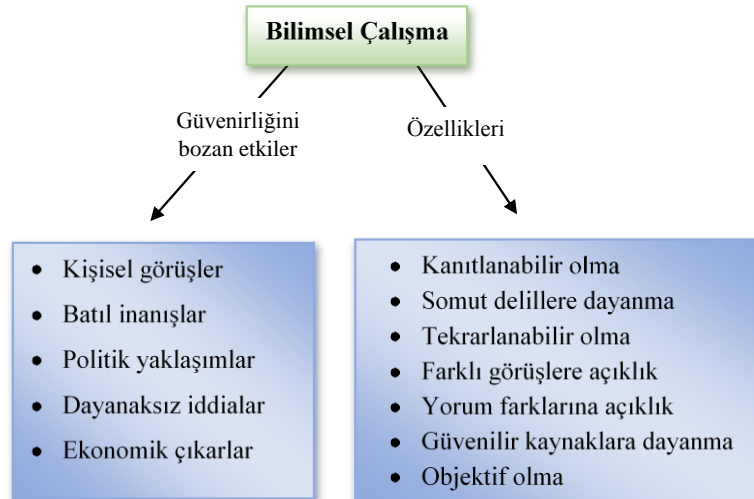
Şekil 1. Bilim insanının özellikleri ve çalışma yöntemleri

Öntest bulgularında az sayıda öğretmen adayının bilimsel yönetime yönelik sınırlı düzeyde bilgiye sahip olduğu tespit edilirken, sontest bulgularında ise hem öğretmen adayı sayısında hem de bilimsel yönetime yönelik bilgi düzeylerinde artış olduğu gözlenmiştir.

Bilimin Doğası

Bilimin doğasına yönelik önteste verilen yanıtlarda, öğretmen adayları bilim insanlarının yaptıkları araştırmalarda objektif olmaları gerektiğini (n=11) vurgulamış ve araştırma yaparken iddialarını deneylerle desteklemeleri gerektiğini (n=12) belirtmiş, bir bilginin kabul görmesi için kanıtlara dayandırılması gerektiğini (n=10) ifade etmişlerdir. Bu bulgularda bilimsel konularda tüm bilim insanlarının aynı fikirde olduğu (n=14) ve bilim insanlarının araştırma sonuçlarının mutlak doğrular olduğu (n=15) gibi yanlış bilgilere de sahip olduğu tespit edilmiştir.

Sonteste verilen yanıtlarda öğretmen adayları bir çalışmanın bilim kuruluşlarınca bilimsel olarak kabul görmesi için kanıtlanabilir olması (n=17), somut delillere dayanması (n=16) ve tekrarlanabilir olması gerektiğini (n=15) ifade etmişlerdir. Özellikle araştırmacıların kişisel görüşlerinin ve farklı inançlarının (dini, batıl, politik) araştırmanın bilimselliğine zarar vereceğini (n=18) belirtmişlerdir. Öğretmen adayları, aynı konuda araştırmalar yapan bilim insanlarının birbirlerinden farklı fikirler sunabileceklerini (n=17) ve bunun en genel nedeninin de yorumlama farkı olduğunu (n=15) ifade etmişlerdir. Bilim insanlarının farklı düşünceler sunabileceğini (n=17) belirten bazı öğretmen adayları bu durumu, bilimsel olarak ispatlanamamış konuların olmasına veya kişisel görüş farklılıklarına bağlamışlardır. Ayrıca, bilimsel çalışmaların bilim insanlarının kişisel görüşlerine (n=16), dini inanışlarına (n=17), kendisine göre mantıklı görünen ama dayanakları zayıf olan bulgulara (n=16) dayandırılmaması gerektiğini, yapılan araştırmalarda objektif olunması gerektiği (19) ve araştırmaların deneylere (n=18), kanıtlara (n=18) ve güvenilir kaynaklara (n=17) dayandırılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Bilimin Doğası teması altında toplanan bulgular Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Bilimsel çalışmanın özellikleri ve güvenilirliğini bozan etkiler

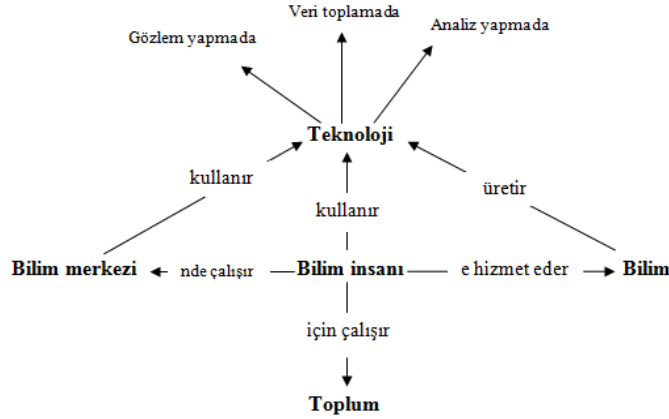
Öntest bulgularında öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik sınırlı düzeyde bilgiye sahip olmakla beraber birtakım yanlış bilgilerinin de olduğu tespit edilmiştir. Sontest bulgularında ise hem öğretmen adayı sayısında hem de bilimin doğasına yönelik bilgi düzeylerinde artış olduğu gözlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının yanlış bilgilerinin de büyük oranda ortadan kalktığı görülmüştür.

Bilim-Teknoloji-Toplum İlişkisi

Bilim-teknoloji-toplum ilişkisine yönelik önteste verilen yanıtlarda, öğretmen adayları bilim insanının toplum üzerinde etkileri olduğunu (n=14), bilimsel çalışmaların sonucunda ortaya teknolojik ürünlerin konduğunu (n=18), teknolojinin toplumları dönüştürmede bir araç olduğunu (n=18), bilim insanlarının toplumsal olaylardan ve değerlerden etkilenebileceğini (n=13) ifade etmişlerdir. Öntest bağlamında öğretmen adaylarının bilim-teknoloji-toplum ilişkisine dair mevcut bilgilerinin yeterli olarak değerlendirilebilecek seviyede olduğu görülmüştür.

Öğretmen adayları yanıtladıkları sontestte bilim-toplum, bilim insanı-toplum ve bilim-teknoloji ilişkisine yönelik ifadeler kullanmış, bilim insanlarının araştırmalarını yaparken teknolojiden faydalandıklarına (n=17) ve özellikle gözlem yapmada, kayıt tutmada, veri toplamada, veri kaydetmede ve analiz yapmada farklı teknolojik araçlar kullandıklarına (n=18) değinmişlerdir. Öğretmen adayları, bilim ve teknoloji arasındaki bağı, bilim insanlarının bazı çalışmalarının sonucunda ortaya teknolojik araçlar çıkardıklarına (n=18) değinerek ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının tamamına göre araştırma merkezlerinde ileri düzey teknolojik araçlar bulunmaktadır. Öğretmen adayları, bilim insanı-toplum ilişkisine dair bilim insanının dışlanma kaygısı (n=18), karmaşaya neden olacağı korkusu (n=17) veya ekonomik çıkarlar (n=16) gibi nedenlerle araştırmalardan elde ettiği bazı verileri halkla paylaşmaktan kaçınabileceklerini belirtmişlerdir. Bilimsel gelişmelerin toplum üzerindeki etkilerine dair bir soruda öğretmen adaylarının çoğunluğunun (n=14) hem olumlu hem olumsuz etkileri olabileceğine değindikleri görülürken, küçük bir kısmının (n=3) sadece olumlu ve geliştirici olduğunu düşündükleri, küçük bir kısmının (n=3) da olumsuz buldukları gözlenmiştir. Bilimsel bir çalışmanın toplumun inancı ile uyuşmaması durumunda bilim insanının tutumuna dair bazı öğretmen adayları inançlara bakmaksızın bilimsel çalışmaların yapılması gerektiğini (n=11) belirtirken, bazı öğretmen adayları ise inançlara saygı duyulması gerektiği ve çalışmaların

toplumu rahatsız etmeyecek şekilde devam etmesinin uygun olduğunu (n=8) belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının çoğunluğu (n=17) bilim-toplum ilişkilerinde medyanın rolünün genellikle olumsuz olduğunu belirtmişlerdir. Bazı öğretmen adaylarının (3) ise medyanın rolünü kimi zaman olumlu kimi zamansa olumsuz buldukları gözlenmiştir. Bilim-teknoloji-toplum ilişkisi teması altında toplanan bulgular Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Bilim-teknoloji-toplum ilişkisi

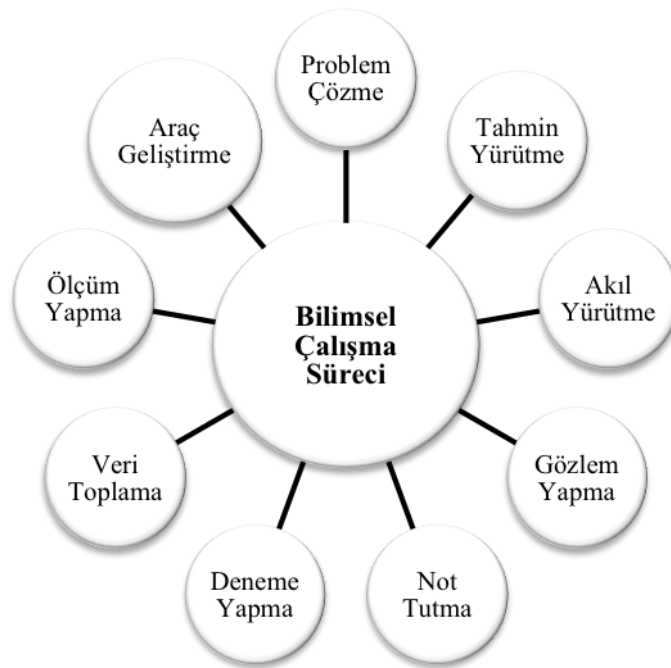
Öntest bulgularına göre öğretmen adaylarının bilim-teknoloji-toplum ilişkisine yönelik mevcut bilgilerinin yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. Bununla birlikte bilim kurgu film etkinliklerinin ardından öğretmen adaylarının mevcut bilgilerine yeni bilgiler ekleyerek bilgi düzeylerini artırdıkları tespit edilmiştir.

Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel süreç becerilerine yönelik önteste verilen yanıtlarda, öğretmen adayları bilimsel bir araştırma sürecinde bilim insanlarının bir problem üzerine odaklandığını (n=14), problemi çözmek için bazı yöntemler izlediğini (n=15), akıl yürüterek yaptıkları çalışmalar sayesinde icatlar ve keşifler yaptıklarını (n=16), gerçekleştirdikleri deneyler sonucu insanlığa faydalı ürünler ortaya koyduklarını (n=17) belirtmişlerdir.

Öğretmen adayları, sonteste verdikleri yanıtlarda bilimsel çalışmaların temel olarak, gözlem (n=18), inceleme (n=16), veri toplama ve analiz (n=15), tahmin ve ölçüm (n=18) gibi bilimsel beceriler sayesinde gerçekleştiğini düşünmektedirler. Çoğu öğretmen adayı, bilim insanlarının veriler topladığını (n=17), gözlemler yaptıklarını (n=17) ve birçok konuda tahminler yürüterek ortaya yeni fikirler attıklarını (n=16) belirtmişlerdir. Bazı öğretmen adayları (n=12) verilerin iyi incelenmesi sayesinde çok iyi tahminler yürütülerek

birçok bilimsel problemin çözülebileceğini (yanardağ patlamalarının tahmin edilmesi gibi) ifade etmişlerdir. Bilim insanlarının bilimsel çalışmalar sürecinde nasıl çalıştıkları ve neler yaptıklarına yönelik sorulara, öğretmen adayları farklı kavramlarla yanıtlar vermişlerdir. Genellikle bilim insanlarının bir araştırma sürecinde problemle uğraştıkları (n=17), tahminde buldukları (n=17), akıl yürüttükleri (n=15), gözlemler yaparak notlar tuttıklarına (n=19) değinilmiştir. Ayrıca eğer bilim insanları araştırmalarının sonucunda bir araç geliştiriyorsa bu aracın deneylere ve testlere tabi tutulduğu farklı denemelerden alınan sonuçlara göre aracın kullanıldığı (n=12) belirtilmiştir. Bilimsel Süreç Becerileri teması altında toplanan bulgular Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Bilimsel çalışma süreci

Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu bilim insanlarının çalışma yöntemlerini (n=16), veri toplama ve yorumlama tekniklerini (n=17), doğru verileri toplamanın ve verileri objektif yorumlamanın önemini (n=18), bilimsel araştırma laboratuvarlarında çalışan bilim insanlarının nasıl çalıştıklarını (n=17), bilimsel olan ve olmayan çalışmalar arasındaki farkları (n=15) gözlemlediklerini belirtmişlerdir. Bazı öğretmen adayları, bilimsel çalışmalar yapılırken farklı teknolojik araçlar kullanıldığını (n=16), laboratuvarlarda çalışan bilim insanlarının ne tür analizler yaptıklarını (n=17), bilim-toplum-bilim insanı ve din adamının kimi zaman karşı karşıya gelebileceğini (n=18) gördüklerini ifade etmişlerdir.

Öntest bulgularına göre öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine yönelik mevcut bilgilerinin yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. Bununla birlikte bilim kurgu film etkinliklerinin ardından öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine yönelik mevcut bilgilerine yeni bilgiler ekleyerek bilgi düzeylerini artırdıkları tespit edilmiştir.

Bilime Yönelik Tutuma Dair Bulgular

Bu bölümde, izlenen bilim kurgu filmleri öncesinde ve sonrasında uygulanan BTÖ'den elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Öncelikle verilerin hangi istatistiksel yöntemle analiz edileceğini belirlemek amacıyla normallik testi uygulanmış ve analiz sonucu Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

BTÖ için Normallik Testi Sonuçları

Normallik Testi						
Bilime Yönelik Tutum Ölçeği (BTÖ)	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilks		
	Statistics	df	Sig.	Statistics	df	Sig.
Öntest	.108	20	.200*	.986	20	.989
Sontest	.156	20	.200	.962	20	.579

BTÖ puanlarının normal dağılımını test etmek için yapılan Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilks testi sonuçlarında BTÖ öntestinin anlamlılık düzeyleri sırasıyla 0.2; $p>0.05$ ve 0.989; $p>0.05$ olarak bulunmuştur ve testin normal dağılımdan geldiği kabul edilmiştir. BTÖ son testinin normalliği için yapılan Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilks testi sonuçlarında ise anlamlılık düzeyleri sırasıyla 0.2; $p>0.05$ ve 0.579; $p>0.05$ olarak bulunmuştur ve BTÖ son testinin normal dağılımdan geldiği kabul edilmiştir. Her iki testte de tablodaki "sig." değerinin 0.05 den büyük olması verilerin normal dağılımdan geldiğini göstermiştir. t testi ile analiz edilen BTÖ öntest-sontest sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

BTÖ Öntest-Sontest t Testi Sonuçları

BTÖ	n	\bar{X}	ss	t Testi		
				T	sd	p
Öntest	20	146.65	12.17	4.90	19	.000
Sontest	20	157.90	8.23			

Öğretmen adaylarının bilim kurgu filmleri öncesi ve sonrasında bilimsel tutum düzeylerinde anlamlı bir farklılık olduğu bulunmuştur, $t(19)=4.90$, $p<.05$. Öğretmen

adaylarının bilim kurgu filmleri öncesi BTÖ puanlarının ortalaması, $\bar{X}=146.65$ (öntest) iken, bilim kurgu filmleri sonrasında BTÖ puanlarının ortalaması $\bar{X}=157.90$ (sontest) olarak hesaplanmıştır. Bu bulgudan yola çıkarak, bilim kurgu filmlerinin öğretmen adaylarının bilime yönelik tutumları üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu söylenebilir.

Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde, araştırmanın verilerinden elde edilen bulgular doğrultusunda ulaşılan sonuçlar alanyazındaki araştırmalarla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Bilim Kurgu Filmlerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlıklarına Etkisine Dair Sonuçlar

Bu çalışmada, öntest-sontest bulguları karşılaştırıldığında çalışma grubunun bilimsel okuryazarlığa dair belirlenen “bilimsel yöntem”, “bilimin doğası”, “bilim-teknoloji-toplum ilişkisi” ve “bilimsel süreç becerileri” temalarının tamamında bilim kurgu filmlerinin etkisi ile gelişim gösterdiği görülmüştür. AUKF’den elde edilen bulgular ışığında bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıkları üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, alanyazında yer alan başka çalışmaların sonuçları ile uyumluluk göstermektedir (Altun, 2019; Avraamidou & Osborne, 2009; Black & Barnes, 2019; Brake & Griffiths, 2004; Bixler, 2007; Cavanaugh & Cavanaugh, 1996; Cavanaugh & Cavanaugh, 2004; Cornea, Bowater, James & Bowater, 2012; Fraknoi, 2003; Gess, 2017; Liberko, 2004; Murmann ve Avraamidou, 2014; Reis ve Galvão, 2007; Segall, 2002; Shaw ve Dybdah, 2000; Singh, 2014; Smith & Besalti, 2018; Sürmeli, 2012; Vrasidas, Avraamidou, Theodoridou, Themistokleous & Panaou, 2015; Zerby, 2005).

Alanyazındaki çalışmalar bilim kurgu filmlerinin başta fen eğitimi almamış kişiler olmak üzere bireylerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin artmasında etkili olduğunu vurgulamışlardır. Ön testten elde edilen bulgularda, fen bilgisi öğretmen adaylarının, bilimsel okuryazarlığın belirlenen dört temasından ikisine dair yeterli (bilimsel süreç becerileri ve bilim-teknoloji-toplum), ikisine dair de yetersiz (bilimsel yöntem ve bilimin doğası) düzeyde bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Öğretmen adaylarının var olan bilgilerinin genel olarak “bilimsel çalışmaların kanıtlarla desteklenmesi gerektiği, bilim insanlarının çalışkan insanlar olduğu, araştırma merkezlerinde objektif bilimsel

çalışmaların yürütüldüğü, bilim insanlarının sürekli gözlemler ve deneyler yaptıkları” gibi hemen herkesçe bilinebilecek bilgiler ile sınırlı olduğu tespit edilmiştir. Son testten elde edilen bulgularda ise fen bilgisi öğretmen adaylarının, yetersiz düzeydeki bilimsel okuryazarlık seviyelerinin yeterli düzeye geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu değişimin izlenen bilim kurgu filmlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. AUKF’nin analizinde, verilen yanıtların izlenen bilim kurgu filmlerde yer alan sahnelerdeki bilgilerden esinlendiği görülmüştür. Bu durum artan bilimsel okuryazarlık seviyesinin izlenen bilim kurgu filmlerle ilişkili olduğu görüşünü desteklemektedir.

Bilim kurgu filmleri öncesinde elde edilen bulgularda, öğretmen adaylarının, bilimsel yöntemle dair “bilim insanının veri topladığı, gözlem ve deney yaptığı bunların yanında araştırmalarında kanıta dayalı çalıştığı” şeklinde sınırlı düzeyde bilgilerinin olduğu görülmüştür. Bilim kurgu filmlerinin sonrasında elde edilen bulgularda öğretmen adaylarının bilimsel yöntemle ilişkili bilgi düzeylerinin belirgin şekilde geliştiği görülmüştür. Bilimsel yöntem temasına dair fen bilgisi öğretmen adaylarının belirttikleri “bilim insanlarının birlikte, işbirliği içerisinde çalışmaları, bir problemde yola çıkma, doğadan veriler toplama, notlar tutma, gözlem yapma, deney yapma, kanıt arama, şüpheli olma, yapılan gözlemi başkaları tarafından yapılan gözlem sonuçları ile karşılaştırma, araştırma merkezlerinde teknolojik araçlar kullanma, ölçümler yaparak sonuçları yorumlama” gibi ifadelerinin Dante’s Peak ve Contact filmlerinden kaynaklandığı görülmektedir. Her iki filmde de “bilim insanlarının, bilimsel yöntemler takip ettikleri, araştırma merkezlerinde işbirliği içerisinde çalıştıkları, bilimsel araştırmalar yaparken belirli yöntemlere göre hareket ettikleri, araştırma yaparken farklı kaynaklardan veriler topladıkları, gözlem yapıp tahmin yürüttükleri ve elde ettikleri verileri bilimsel yaklaşımlarla sonuçlandırdıkları” görülmektedir.

Öğretmen adaylarının bilim kurgu filmleri öncesinde bilimin doğasına dair “bilimsel bir konuda tüm bilim insanlarının aynı fikirde olduğu ve bilimsel kurumların verdiği kararların mutlak doğrular olduğu” şeklinde yargılarının olduğu görülmüştür. Bilim kurgu filmlerinin sonrasında AUKF’den elde edilen bulgularda öğretmen adaylarının bilimin doğasına dair yanılgılarının giderildiği ve bilgi düzeylerinin belirgin şekilde arttığı görülmüştür. Bilimin doğası temasına dair elde edilen bulgularda tespit edilen “bir araştırmanın bilimsel olarak kabul görmesi için kanıtlanabilir ve tekrarlanabilir olması veya bilim kuruluşlarınca onaylanması gerektiği, belli bir disiplinle ilgili araştırmalar yapan bilim kuruluşlarının da

yanılabileceği, bilim insanlarının kişisel görüş ve inançlarının araştırmanın bilimselliğine zarar verebileceği, aynı konuda araştırma yapan bilim insanlarının birbirlerinden farklı görüşler sunabilecekleri, bilim dışı görüşlerin ve bireysel inanışların bilimselliğe zarar verebileceği, benzer içerikteki bilimsel çalışmalarda yorum farklılıklarının olabileceği” gibi ifadelerin Dantes Peak, Gattaca ve Contact filmlerinde ele alınan konularla birebir ilişkili olduğu görülmektedir. Üç bilim kurgu filminde de bilim insanlarının kanıtlar aradıkları, deneyler yaptıkları, aynı bilimsel araştırmanın sonuçlarına dair fikir ayrılıklarına düştükleri, bazı bilim insanlarının inançlarının bilimsel görüşlerini etkileyerek kötü sonuçlara neden olduğu, aynı bulguları farklı bilim insanlarının farklı yorumlayabildiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının AUKF’de belirttikleri ifadelerden bilimin doğası temasına dair elde edilen bulguların üç bilim kurgu filmindeki içeriklerle örtüştüğü görülmektedir. Shaw ve Dybdahl (2000), öğrencilerin bilimin doğasını ve bilimsel ilkeleri bilim kurgu filmlerden öğrenebildikleri bulgusuna ulaşmışlardır. Reis ve Galvao (2007), öğrencilerin yazdıkları bilim kurgu hikayelerinde bilimin doğasına dair içeriklere değindiklerine ve buna bağlı olarak bilim doğasına dair bilgi düzeylerinin arttığı sonucuna ulaşmışlardır. Brake ve Griffiths (2004), bilim kurgu filmlerinin öğrencilere bilimin doğasını ve ilerleyişini anlama becerisi kazandırdığını tespit etmişlerdir.

Bilim kurgu filmlerinin öncesinde bilim-teknoloji-toplum ilişkisine dair öğretmen adaylarından elde edilen bulgularda, bu ilişkilere dair bilgi düzeylerinin yeterli olduğu görülmüştür. Bilim kurgu filmleri sonrasında AUKF’den elde edilen bulgularda öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin arttığı, bu ilişkilerle ilgili daha etkili yanıtlar verdikleri görülmüştür. Bilim-teknoloji-toplum ilişkisi temasına dair elde edilen bulgularda “bilim-toplum”, “bilim insanı-toplum” ve “bilim-teknoloji” ilişkisine dair öğretmen adaylarının bu kavramları bilimsel okuryazarlık bağlamında yeterli düzeyde ele aldıkları görülmüştür. Bu ilişkilere dair dikkat çeken “bilim insanlarının araştırmalarını yaparken sıklıkla teknolojiden faydalandıkları, bilimsel araştırmaların yürütülmesi aşamasında teknolojinin aktif olarak kullanıldığı, bilimin ortaya koyduğu ürünlerden birinin de farklı disiplinlerden bilim insanlarının çabaları ile geliştirilen teknolojiler olduğu, kimi zaman bilimsel araştırmaların bazı sonuçlarının toplum tarafından korku ve endişe ile karşılanabileceği, toplumun yerleşik inanışlarına uymayan bilimsel bulguların kabul görme sürecinde zorluklar yaşanabileceği, bilim insanının toplumla olan ilişkisinde objektiflikten ödün vermemesi gerektiği” gibi görüşler öğretmen adaylarının izledikleri bilim kurgu filmlerde yer alan bilim-teknoloji-bilim insanı-toplum ilişkileri ile örtüşmektedir. Dante’s Peak

filminde “yer bilim uzmanının topladığı verileri bilgisayar sistemleri ile analiz etmesi, doğada yaptığı ölçümlerde teknolojik aletler kullanması, yaptığı deprem tahminlerinin toplum tarafından anlamsız bulunarak kabul edilmemesi; Gattaca filminde genetik analiz çalışmalarının her aşamasında dijital araçlardan faydalanılması, bilimsel çalışmaların toplumun ihtiyaçlarına yanıt verdiği sürece bireylerin bilimle kurdukları ilişkinin gelişimi; Contact filminde uzay araştırmaları merkezinde teknolojinin önemi, farklı disiplinlerden bilim insanlarının birlikte çalışarak uzay teknolojisi ürettikleri, bilim insanı-toplum-medya-devlet yönetimi ve inanç kurumları arasındaki ilişkide bilim kuruluşlarının üstlendiği roller” gibi bilim kurgu içeriklerinin öğretmen adaylarının bu temaya dair görüşlerini büyük ölçüde etkilediği tespit edilmiştir. Konu ile ilgili yapılmış araştırmaların neredeyse tamamı bilim kurgu filmlerinin ele aldığı konular gereği, bilim-teknoloji ilişkisini etkili bir şekilde vurguladığı konusunda hemfikirdirler. Alanyazındaki çalışmalar bireylerin bilim kurgu filmlerinden en etkin çıkarımlarının bilim ve teknolojiye dair ilişki olduğunu ortaya koymaktadırlar (Avraamidou & Osborne, 2009; Brake & Griffiths, 2004; Bixler, 2007; Cavanaugh & Cavanaugh, 1996; Cavanaugh & Cavanaugh, 2004; Cornea, Bowater, James & Bowater, 2012; Dubeck, Bruce, Schmuckler, Moshier & Boss, 1990; Fraknoi, 2003; Freudenrich, 2000; Liberko, 2004; Knippels, Severiens & Klop, 2009; Murmann & Avraamidou, 2014; Ongel-Erdal, Sonmez & Day, 2004; Reis & Galvão, 2007; Segall, 2002; Shaw & Dybdah, 2000; Singh, 2014; Surrey, 2013; Vrasidas, Avraamidou, Theodoridou, Themistokleous & Panaou, 2015; Toliver & Miller, 2019; Yazıcı & Altıparmak, 2010; Zerby, 2005).

Bilimsel süreç becerilerine dair bilim kurgu filmleri öncesinde elde edilen bulgularda, öğretmen adaylarının bilgilerinin yeterli olduğu söylenebilir. Bu konudaki bilgi düzeylerinin bilim kurgu filmleri izledikten sonra pekiştiği, sonteste bu temayla ilgili kavramlara sıklıkla yer vererek bilimsel okuryazarlık seviyelerini arttırdıkları görülmüştür. Bilimsel süreç becerileri temasına dair elde edilen bulgularda öğretmen adaylarının “bilimsel araştırmalar sürecinde gözlem yapma, veri toplama, tahmin etme, akıl yürütme, analiz etme, deney yapma gibi becerilerin kullanıldığı, bilim insanlarının problem çözme ve çözüm geliştirme süreçlerinde bir takım bilimsel beceriler kullandıkları” ifadelerine yer verdikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının bu ifadelerinin Dante’s Peak, Gattaca ve Contact filmlerinde ele alınan konularla birebir ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Üç bilim kurgu filmde de yer alan sahnelerde “bilim insanlarının bilimsel araştırma sürecinde gözlem yaptıkları, veriler topladıkları, deneyler ve analizler yaparak bir problemin

çözümüne yönelik yöntemler geliştirdikleri” görülmektedir. AUKF’ye verilen yanıtlar incelendiğinde bilim kurgu filmlerde bilimsel süreçlerle ilgili içeriklerden etkilenildiği tespit edilmiştir. Ulaşılan bu sonuç Reis ve Galvao (2007) ve Sürmeli’nin (2012) “bilim kurgu film izlemenin öğrencilerde ve öğretmen adaylarında bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği” sonucu ile örtüşmektedir.

Bilimsel okuryazarlığın belirlenen dört temasına dair genel bir değerlendirme yapıldığında şu sonuçlara ulaşılmaktadır: Bilim kurgu filmlerinin öncesinde bilimsel yöntem temasına dair yetersiz bulunan bilgi düzeyinin arttığı, bilimin doğası temasına dair var olan yanlışların giderilerek bilgi düzeyinin arttığı, bilim-teknoloji-toplum ilişkisi ve bilimsel süreç becerilerine dair yeterli olduğu düşünülen bilgi düzeylerinin artarak daha etkili bir düzeye geldiği tespit edilmiştir.

Bilim Kurgu Filmlerinin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilime Yönelik Tutumlarına Etkisine Dair Sonuçlar

Bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilime yönelik tutumlarına etkisini ölçmeyi amaçlayan “bilimsel tutum ölçeği”ne yönelik öntest puan ortalamaları ile sontest puan ortalamaları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Büyüköztürk (2014), verilerin öntest-sontest olarak toplandığı bu tür araştırmalarda, deneklerde gözlemlenen anlamlı değişimin uygulanan işlemle ilişkili olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda öntest-sontest arasındaki, sontest lehine artış gösteren bu puan değişiminin bilim kurgu filmlerinin etkisi ile gerçekleştiği söylenebilir. Bireylerin bilime yönelik tutumlarını öğretmen, sosyal çevre, okul ortamı gibi birçok değişken etkileyebilir (Scantlebury, Boone, Kahle & Fraser, 2001). Yapılan araştırmalar bireylerin bilime yönelik tutumlarını en çok etkileyen değişkenlerden birinin öğretim biçimi olduğunu ortaya koymaktadır (Bixler, 2007; Cavanaugh & Cavanaugh, 1996; Herman, 2009; Vrasidas, Avraamidou, Theodoridou, Themistokleous & Panaou, 2015). Bu çalışma süresince elde edilen bulgulardan öğretmen adaylarının bilim kurgu filmlerinden bilimsel kavramlar öğrendikleri, mevcut bilgilerini pekiştirdikleri ve bazı kavram yanlışlarını da giderdikleri görülmüştür. Bilim kurgu filmlerinin, zor öğrenilen fen konularını somutlaştırmasının ve genellikle sıkıcı bulunan bilimsel konuları eğlenceli bir şekilde sunmasının bu sonuç üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir. Bu çıkarım, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilime yönelik tutumlarındaki değişimin izledikleri bilim kurgu filmlerin etkisiyle gerçekleştiği şeklinde yorumlanmaktadır.

Bilim kurgunun bireylerin öğrenmeleri üzerinde etkisini araştıran birçok araştırmannın ortaya koyduğu en belirgin sonuç, bilimsel tutumlar üzerindeki etkisinin olumlu olduğu yönündedir (Arıkan & Demirbaş, 2006; Avraamidou & Osborne, 2009; Balbağ, Yenilmez & Turğut, 2012; Bates, Goldsmith, Berne, Summet & Veilleux, 2012; Bixler, 2007; Cavanaugh & Cavanaugh, 1996; Cavanaugh & Cavanaugh, 2004; Cornea, Bowater, James & Bowater, 2012; Czerneda, 2006; Dark, 2005; Derjani-Bahey & Olivera-Fuentes, 2011; Dubeck, Bruce, Schmuckler, Moshier & Boss, 1990; Efthimiou & Llewellyn, 2004; Ekrem, 1991; Herman, 2009; Laprise & Winrich, 2010; Murmann & Avraamidou, 2014; Neves, Cardoso, Sakai, Veroneze & Bernabe, 2000; Ongel-Erdal, Sonmez & Day, 2004; Oravetz, 2005; Reis & Galvao, 2007; Segall, 2002; Shaw & Dybdah, 2000; Smith, 2009; Surrey, 2013; Sürmeli, 2012; Vrasidas, Avraamidou, Theodoridou, Themistokleous & Panaou, 2015; Wood & Simone, t.y; Yazıcı & Altıparmak, 2010). Genel anlamda, bilim kurgu filmleri ile fen öğretimini de kapsayan informal öğrenme etkinliklerinin bireylerin bilimsel tutumlarını olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Balkan Kıyıcı & Atabek Yiğit, 2010; Black & Barnes, 2019; Cakmakci, 2017; Chin, 2004; Falk & Adelman, 2003; Olson, Cox-Petersen & McComas, 2001). Bu bağlamda bilim kurgu filmlerinin, ilgi çekici, merak uyandırıcı ve motive edici etkisi ile bireylerin bilime yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilemesi beklenen bir sonuçtur.

Alanyazındaki çalışmalar ışığında yorumlanan bulgulardan yola çıkılarak araştırmannın iki alt problemine yönelik sonuçlara ulaşılmış ve bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıkları ve bilime yönelik tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Altun, D. (2019). From story to science: The contribution of reading fiction and hybrid stories to conceptual change with young children. *Children & Society*, 33, 453-470.
- Arıkan, N. & Demirbaş, M. (2006). Üniversite öğrencilerinin bilim kurgu hikayelerini oluşturmada etkilendiği faktörlerin belirlenmesine yönelik bir araştırma. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 168-173.
- Avraamidou, L., & Osborne, J. (2009). The role of narrative in communicating science. *International Journal of Science Education*, 31(12), 1683–1707.
- Balbağ, M. Z., Yenilmez, K. & Turğut, M.(2002). Matematik ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim-kurgu filmlerine yönelik görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3),239-248.

- Balkan K1Y1C1, F. & Atabek Yiğit, E. (2010). Science education beyond the classroom: a field trip to wind power plant. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1), 225-243.
- Barnett, M., Wagner, H., Gatling, A., Anderson, J., Houle, M., & Kafka, A. (2006). The impact of science fiction film on student understanding of science. *Journal of Science Education and Technology*, 15(2), 179-191.
- Barnett, M., & Kafka, A. (2007). Using science fiction movie scenes to support critical analysis of science. *Journal of College Science Teaching*, 36(4), 31.
- Bates, R., Goldsmith, J., Berne, R., Summet, V., & Veilleux, N. (2012). Science fiction in computer science education [Elektronik versiyon]. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2157184> adresinden 4 Nisan 2015 tarihinde edinilmiştir.
- Bixler, A. (2007). Teaching evolution with the aid of science fiction. *The American Biology Teacher*. 69(6), 337-340.
- Black, J. E., & Barnes, J. L. (2019). Pushing the boundaries of reality: science fiction, creativity, and the moral imagination. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. [Elektronik versiyon]. <http://dx.doi.org/10.1037/aca0000281> adresinden 8 Eylül 2018 tarihinde edinilmiştir.
- Brake, M., & Griffiths, M. (2004). Science, fiction and curriculum innovation. *Life Among the Stars*, 213, 572.
- Büyüköztürk, Ş. (2014). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Cakmakci, G. (2017). Using video vignettes of historical episodes for promoting pre-service teachers' ideas about the nature of science. *Science Education International*, 28(1), 7-29.
- Cavanaugh, T. W., & Cavanaugh, C. (1996). Learning science with science fiction [Elektronik versiyon]. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED411157.pdf> adresinden 8 Eylül 2015 tarihinde edinilmiştir.
- Cavanaugh, T. W., & Cavanaugh, C. (2004). Teach science with science fiction films: a guide for teachers and library media specialist [Elektronik versiyon]. books.google.com adresinden 8 Eylül 2015 tarihinde edinilmiştir.
- Chin, C-C. (2004). Museum experience: a resource for science teacher education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1), 63-90.
- Cornea, C., Bowater, L., James, H., & Bowater, R. (2012). Using science fiction to teach science facts [Elektronik versiyon]. <https://www.mysciencework.com/publication/show/3af09004a5b1342c86472ed8f747f5eb> adresinden 14 Nisan 2014 tarihinde edinilmiştir.
- Czerneda, J. E. (2006). Science fiction & scientific literacy. *Science Teacher*. 73(2), 38-42.
- Dark, M. L. (2005). Using science fiction movies in introductory physics. *The Physics Teacher*, 43(7), 463-465.
- Demirbaş, M & Yağbasan, R. (2006). Fen bilgisi öğretiminde bilimsel tutumların işlevsel önemi ve bilimsel tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanma çalışması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 271-299.

- Derjani-Bayeh, S., & Olivera-Fuentes, C. (2011). Winds are from venus, mountains are from mars: Science fiction in chemical engineering education. *Education for Chemical Engineers*, 6(4), 103-113.
- Dubeck, L. W., Bruce, M. H., Schmuckler, J. S., Moshier, S. E., & Boss, J. E. (1990). Science fiction aids in science teaching. *The Physics Teacher*, 28, 316-318.
- Efthimiou, C., & Llewellyn, R. A. (2004). Cinema as a tool for science literacy. *Physics Education*, 16(1), 1-13.
- Ekem, N. (1991). Fen eğitim ve öğretiminde bilim kurgu filmlerinin işlevsel konumu. *Anadolu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 3(1), 501-541.
- Falk, J. H., & Adelman, L. M. (2003). Investigating the impact of prior knowledge and interest on aquarium visitor learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (2), 163-176.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill Companies. Ebook.
- Fraknoi, A. (2003). Teaching astronomy with science fiction: a resource guide. *The Astronomy Education Review*, 1(2), 112-119.
- Freudenrich, C. C. (2000). Sci-fi science. *Science Teacher*, 67(8), 42-45.
- Gess, A. H. (2017). Steam education: separating fact from fiction. *Technology and Engineering Teacher*, 77(3), 39-41.
- Gibbons, A., & Kupferman, D. W. (2019). Flow my tears, the teacher said: science fiction as method. *Innovations in Narrative and Metaphor* (167-181). Springer.
- Herman, W. E. (2009). Teaching and learning psychology through an analysis of social science fiction. [Elektronik versiyon]. <http://eric.ed.gov/?id=ED505004> adresinden 14 Nisan 2014 tarihinde edinilmiştir.
- Idier, D. (2000). Science fiction and technology scenarios: comparing asimov's robots and gibson's cyberspace. *Technology in Society*, 22(2), 255-272.
- Kirby, D. A. (2003). Science consultants, fictional films, and scientific practice. *Social Studies of Science*, 33(2), 231-268.
- Knippels, M. C. P., Severiens, S. E., & Klop, T. (2009). Education through fiction: acquiring opinion - forming skills in the context of genomics. *International Journal of Science Education*, 31(15), 2057-2083.
- Laprise, S., & Winrich, C. (2010). The impact of science fiction films on student interest in science. *Journal of College Science Teaching*, 40(2), 45-49.
- Liberko, C. A. (2004). Using science fiction to teach thermodynamics: vonnegut, ice-nine, and global warming. *Journal of Chemical Education*, 81(4), 509-512.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara.
- Moore, R. W., & Foy, R. L. H. (1997). The scientific attitude inventory: a revision(SAI II). *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 327-336.
- Murmann, M., & Avraamidou, L. (2014). Animals, emperors, senses: exploring a story-based learning design in a museum setting. *International Journal of Science Education*, 4(1), 66-91.

Neves, M. C. D., Cardoso, F. C., Sakai, F. S., Veroneze, P. R., Andrade, A., & Bernabé, H. S. (2000). Science fiction in physics teaching: improvement of science education and history of science via informal strategies of teaching [Elektronik versiyon]. <https://revistas.unicentro.br/index.php/RECEN/article/download/534/702> adresinden 14 Nisan 2019 tarihinde edinilmiştir.

Organisation for Economic Co-operation and Development (2013). *PISA 2015 draft science framework* [Elektronik versiyon]. <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/DraftPISA2015ScienceFramework.pdf> adresinden 15 Ocak 2016 tarihinde edinilmiştir.

Olson, J.S., Cox-Petersen, A.M., & McComas, W.F. (2001). The inclusion of informal environments in science teacher preparation. *Journal of Science Teacher Education*, 12(3), 155-173.

Ongel-Erdal, S., Sonmez, D., & Day, R. (2004). Science fiction movies as a tool for revealing students' knowledge and alternative conceptions [Elektronik versiyon]. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED490732.pdf> adresinden 10 Ekim 2015 tarihinde edinilmiştir.

Oravetz, D. (2005). Science and science fiction. *Science Scope*, 28(6), 20-22.

Öztürk, F. Ö. (2017). The impact of science-fiction movies on the self-efficacy perceptions of their science literacy of science teacher candidates. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 17(5), 1573-1603.

Reis, P., & Galvão C. (2007). Reflecting on scientists' activity based on science fiction stories written by secondary students. *International Journal Of Science Education*, 29(10), 1245–1260.

Rose, C. (2003). How to teach biology using the movie science of cloning people, resurrecting the dead, and combining flies and humans. *Public Understanding of Science* 12(3), 289–296.

Ross, J. (2017). Speculative method in digital education research. *Learning, Media and Technology*, 42(2), 214-229.

Scantlebury, K., Boone, W., Kahle, J. B., & Fraser, B. J. (2001). Design, validation, and use of an evaluation instrument for monitoring systemic reform. *Journal of Research in Science Teaching* 38(6), 646-662.

Segall, A. E.(2002). Science fiction in the engineering classroom to help teach basic concepts and promote the profession. *Journal of Engineering Education*, 91(4), 419-423.

Shaw, D. G., & Dybdahl, C. S. (2000). Science and the popular media. *Science Activities: Classroom Projects and Curriculum Ideas*, 37(2), 22-31.

Singh, V. (2014). More than “cool science”: science fiction and fact in the classroom. *The Physics Teacher*, 52(2), 106-108.

Smith, D. A. (2009). Reaching nonscience students through science fiction. *Physics Teacher*, 47(5), 302-305.

Smith, G. & Besalti, M. (2018). Learning climate change science with computer games in a science fiction novel. <https://www.learntechlib.org/p/184333> adresinden 20 Ağustos 2018 tarihinde edinilmiştir.

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). Basics of qualitative research [Elektronik versiyon]. <http://www.li.suu.edu/library/circulation/Stein/Comm%206020ksStraussCorbinBasicsQualitativeFall07.pdf> adresinden 4 Ekim 2015 tarihinde edinilmiştir.

Surrey, S. (2013). Teaching science with science fiction [Elektronik versiyon]. <http://www.tip.sas.upenn.edu/curriculum/units/2008/04/08.04.02.pdf> adresinden 15 Ocak 2016 tarihinde edinilmiştir.

Sürmeli, H. (2012). Examination the effect of science fiction films on science education students' attitudes towards sts course. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47(2012), 1012-1016.

Toliver, S. R., & Miller, K. (2019). (Re) writing reality: using science fiction to analyze the world. *English Journal*, 108(3), 51-59.

Yazıcı, N. N. ve Altıparmak, M. (2010). Science fiction aided biotechnology instruction: effects of bioethics group discussions on achievement and attitudes. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4125-4129.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2003). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Vrasidas, C., Avraamidou, L., Theodoridou, K., Themistokleous, S., & Panaou, P. (2015). Science fiction in education: case studies from classroom implementations. *Educational Media International*, 52(3), 201-215.

Wood, J., & Simone, F. (t.y). Ten sci-fi novels and films to spark student interest in stem careers [Elektronik versiyon]. <http://jillwood.weebly.com/uploads/2/6/9/0/26906284/journalsubmission.pdf> adresinden 8 Eylül 2015 tarihinde edinilmiştir.

Zerby, S. A. (2005). Using the science fiction film "invaders from mars" in a child psychiatry seminar. *Academic Psychiatry*. 29(3), 316-321.

Extended Abstract

Introduction

Several formal and informal teaching methods can be applied to preservice science teachers to reach the proficiency level during their education. For example, teaching with science fiction, an application that is referenced in recent years, is a method used in the process of teaching many different disciplines and receiving positive feedback. The idea that science fiction can be transformed into a good educational tool -thanks to its potential- is not new. In the past, many science fiction writers, educators and science fiction readers have mentioned that science fiction can be used as an effective teaching tool. Since the 1970s, science fiction tools have found place in the education curriculum via books or movies. Various objectives in integrating science fiction into curriculum are: To increase students' interest in the lessons, to develop their understanding based on imagination, to make the

content of the course more comprehensible, to improve scientific literacy and to develop positive attitude towards science. The preservice teachers in the research sample met every three week with the guidance of the researcher and watched the science fiction movie for 2 hours. In the first session Dante's Peak on geology, in the second session Gattaca on the genetics, in the third session Contact on the astrophysics were watched. Science fiction movies were determined by getting opinions from 3 experts. The main purpose of this study is to examine the impacts of science fiction movies on preservice science teachers' scientific literacy and attitudes towards science. In addition, the results obtained from this study are aimed at acquiring the experience of using science fiction as an informal teaching method in the education of preservice science teachers. The main question of the study was determined as follows: Do science fiction movies have an impact on preservice science teachers' scientific literacy and attitudes towards science? The study has 2 sub-questions. They are as follows: 1.Do science fiction movies have an impact on preservice science teachers' scientific literacy level? 2.Do science fiction movies have an impact on preservice science teachers' attitudes towards science?

Method

The research sample is 20 preservice science teachers studying at the science education department of a public university in Istanbul.

Single group pretest-posttest quasi-experimental design of quantitative research method was used in this study. Depending on this model, quantitative data and qualitative data were collected together and the analyzes were done separately. In the data collection process which lasted 11 weeks, the data were collected by the "concept tests" and "scientific attitude scale". "Scientific Attitude Scale (SAS)" developed by Moore and Foy (1997) was adapted to Turkish by Demirbaş and Yağbasan (2006). The original language of the scale is English and consists of 40 items. "Concept Test (CT)" prepared by the researcher is an open ended test and includes 10-8-13 questions for each science fiction movie. The test was implemented to the research sample before and after watching science fiction movies. The test is measuring scientific literacy level of the preservice science teachers about astrophysics, genetics and geology, which are the subjects of science fiction movies. After data collection, quantitative data were analyzed by "paired samples t-test" and the qualitative data were analyzed by "content analysis".

Result

Results revealed that 1. the level of knowledge about the “scientific method” theme, which is insufficient before the science fiction movies, increased; 2. the level of knowledge about the “nature of science” has been increased by eliminating the existing mistakes; 3. the knowledge levels about “science-technology-society” and “scientific process skills” increased. According to findings from quantitative analyses [$t(19)=4.90$, $p<.05$], there is a significant difference at scientific attitude level of preservice science teachers before and after science fiction movie watching. The average scores of preservice science teachers from SAS are 146.65 (pre-test) before the science fiction movies and 157.90 (post-test) after the science fiction movies.

Conclusion

There are two main conclusions about the research. The first one is that the sample group has developed with the impact of science fiction movies on the “scientific method”, “nature of science”, “science-technology-society” and “scientific process skills” themes. It is concluded that science fiction movies have a positive impact on preservice science teachers’ scientific literacy level. This result is consistent with the results of other studies in the literature. The second conclusion is that a the science fiction movies positively affect preservice science teachers’ attitudes towards science. There is a statistically significant difference was found between the pre-test mean scores and the post-test mean scores on attitudes toward science.