DOI: 10.5961/jhes.2020.367

Fen Kavramlarının Öğrenilmesinde Bilim Kurgu Filmlerinin Etkisi: Öğretmen Eğitimine Yönelik Bir Uygulama*

The Effect of Science Fiction Movies on Learning Science Concepts: An Aplication for Teacher Education*

Ercan TATLI, Fatma ŞAHİN

ÖZ

Bu çalışmanın temel amacı, bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı fen kavramlarını öğrenmeleri üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Bu amaca ek olarak, aynı zamanda, izlenen bilim kurgu filmlerinin çalışma grubunu oluşturan fen bilgisi öğretmen adaylarında kavram yanılgılarına neden olup olmadığı da bir alt amaç olarak incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda "fen bilgisi öğretmen adaylarının fen kavramlarını öğrenmeleri üzerinde bilim kurgu filmlerinin etkisi nedir?" sorusuna yanıt aranmıştır. Çalışmada, 20 öğretmen adayına yönelik sınıf ortamında formel öğretim uygulamaları ile öğretimi nispeten zor olan yer bilimi, genetik ve astrofizik gibi bilimsel konulara ait fen kavramlarını içeren bilim kurgu filmleri kullanılarak bir uygulama yapılmıştır. Üç haftalık "bilim kurgu filmi izleme etkinliği" uygulamalarının birinci haftasında yer bilimi konulu Dante's Peak, ikinci haftasında genetik konulu Gattaca ve üçüncü haftasında astrofizik konulu Contact adlı bilim kurgu filmleri izlenmiştir. Çalışmanın ana problemine yanıtlar bulmak için nicel araştırma yöntemine başvurulmuş, deneysel desenlerden "tek grup ön test- son test yarı deneysel desen" kullanılmıştır. Bilim kurgu filmlerinin fen kavramlarının öğrenimi üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından veri toplama aracı olarak "kavram testleri" adı verilen üç adet test geliştirilmiştir. Veriler bu kavram testlerinin ön test-son test olarak uygulanması ile toplanmıştır. Çalışmada, nicel ve nitel veriler birlikte toplanmış olup, analizler ayrı ayrı yapılmıştır. Verilerin yorumlanması aşamasında ise elde edilen bulgular birleştirilerek yorumlanmıştır. Nitel ve nicel verilerden elde edilen bulgular incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu filmlerinin etkisi ile yeterli düzeyde yeni fen kavramı öğrendikleri ve mevcut bilgilerini de güncelledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda bazı öğretmen adaylarının bilim kurgu filmlerinin etkisi ile kavram yanılgıları yaptıkları tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bilim kurgu filmleri, Fen kavramları öğrenimi, Fen bilgisi öğretmeni adayları

ABSTRACT

The main purpose of this study is to investigate the effects of science fiction movies on prospective science teachers' learning some science concepts. In addition to this goal, it was also examined as a sub-objective whether the science fiction movies lead to misconceptions in prospective science teachers. For this purpose, the question of "what is the effect of science fiction movies on prospective science teachers' learning science concepts?" was asked. In the study, a "science fiction movie watching event" was organised for three three weeks with 20

Tatlı E., & Şahin F., (2020). Fen kavramlarının öğrenilmesinde bilim kurgu filmlerinin etkisi: Öğretmen eğitimine yönelik bir uygulama. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science, 10*(1), 56-65. https://doi.org/10.5961/jhes.2020.367

*Bu çalışma, ilk yazarın doktora tezinden üretilmiştir.

**This study, was produced from the first author's doctoral dissertation.*

Ercan TATLI (✉)
ORCID ID: 0000-0002-4235-059X
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Burdur, Türkiye
Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Burdur, Turkey
etatli@mehmetakifersoy.edu.tr

Fatma ŞAHİN
ORCID ID: 0000-0002-6291-0013
Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, İstanbul, Türkiye
Marmara University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Istanbul, Turkey

Geliş Tarihi/*Received* : 20.05.2019
Kabul Tarihi/*Accepted* : 03.12.2019

prospective science teachers. Science fiction movies including science concepts related to earth science, genetics and astrophysics were watched. At the "science fiction movie watching event" on the first week the movie Dante's Peak about earth science, on the second week the movie Gattaca about genetics and on the third week the movie Contact about astrophysics were watced by study group of prospective science teachers. In order to find answers to the main question of the study, "one group pretest-posttest quasi-experimental design" was used as quantitative research method. In order to assess the effect of science fiction movies on the learning of science concepts, three tests, called concept tests, were developed by the researcher as the data collection tool. The data were collected by applying this concept tests as pretest-posttest. In the study, quantitative and qualitative data were collected together and analyzes were done separately. In the interpretation of the data, the findings were combined and interpreted. After examining the findings obtained from the qualitative and quantitative data, it was concluded that prospective science teachers learned new science concepts with the effect of science fiction movies and updated their current knowledge. At the same time, it was determined that some prospective science teachers made misconceptions with the effect of science fiction movies.

Keywords: Science fiction movies, Learning science concepts, Prospective science teachers

GİRİŞ

Bilimsel buluşlarda ve teknolojik gelişmelerde sıçrama yaşanan dönemlerden geçmekteyiz. İnsanlık belki de tarihin hiçbir döneminde, teknolojinin ve bilimin gelişimi açısından bu kadar hızlı yol kat etmemiştir. Bazı ülkeler bu gelişim sürecini sadece izlemekle yetinirken bazı ülkeler ise öncü bayrağı taşıyarak bu gelişimde başrolü oynamaktadır. Bu ilerlemede başarılı olan ülkelere bakıldığında ortak özelliklerinin başarılı eğitim, bilim ve teknoloji politikaları olduğu kolayca anlaşılabilir. Bu ülkelerin bilimde ve teknolojide ilerlemek için bilimsel çalışmaları destekledikleri, eğitime büyük bütçeler ayırdıkları, güncel eğitim programları uyguladıkları dolayısıyla eğitimde başarıyı önemsedikleri görülmektedir. Eğitimde başarının artırılabilmesi için öncelikle okullarda iyi eğitim verilmesi ve iyi öğretim yapılması gerekir. Şüphesiz, başarılı ve nitelikli bir eğitim ve öğretim sürecinin en önemli değişkenlerinden biri öğretmenlerdir. Günümüzde, başarılı öğrencilerin yetişmesinin önde gelen şartlarından biri başarılı öğretmenler yetiştirmektir. Eğitim ve öğretim programının hedeflediği kazanımlara ulaşılabilmek ve başarılı öğrenciler yetiştirebilmek için öğretmenlerin mesleki yeterliklerinin belirlenen ölçütlerde olması gerekir (Seferoğlu, 2004). Böylece öğrencilerin başarıları artırılabilir ve eğitim-öğretim programlarında hedeflenen başarıya ve kazanımlara ulaşılabilir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de eğitimin niteliğini artırmak için okul öncesi eğitim kurumlarında öğrenim gören öğrencilerden yükseköğretimde öğretmen adayı olarak öğrenim gören öğrencilere kadar geniş bir öğrenci kitlesini kapsayacak şekilde program değişiklikleri yapılmaktadır. Ülkemizde başta fen öğretimi programları olmak üzere birçok alana ilişkin uygulanan programlarda öğretmen ve öğrenci rollerinden başlayarak, içerik ve uygulama basamaklarına kadar birçok noktada dönüşüme gidilmektedir. Bu bağlamda, eğitim fakültelerinde gerçekleşen yapılandırmayla da fen bilgisi öğretmen adaylarının "ne öğretecekleri" ve "nasıl öğretecekleri" ile ilgili alan bilgilerini ve pedagoji bilgilerini kapsayan "pedagojik alan bilgisi" anlayışına yönelik yaklaşımlar geliştirilmektir (İnaltekin, 2014).

Bu gelişmelerin en güncel örneklerinden biri 2018 yılında Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından hazırlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında görülmektedir. Programda, öğrenci öğrenmelerinin anlamlı ve kalıcı kılınabilmesi için sınıf içi öğrenme ortamlarının okul dışı (informel) öğrenme etkinlikleri ile desteklenmesi önerilmiştir (MEB, 2018). Bu yaklaşımla öğrencilerin formel öğretim uygulamalarına ek olarak informel öğretim uygulamalarından faydalanmaları önerilerek öğretmenlerin de pedagojik açıdan konuyla ilgili süreci yönetmeleri teşvik edilmektedir. Öğretmen yetiştirme kurumları olan eğitim fakülteleri, fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programında yer alan formel öğretim uygulamalarına ek olarak informel öğretim etkinliklerine yer vererek başlatılan dönüşüm sürecinde önemli bir rol oynayabilir. İnformel öğretim etkinliklerinden biri olan "bilim kurgu ile öğretim", birçok farklı disiplinin öğretimi sürecinde kullanılan ve olumlu dönütlerin alındığı bir yöntem olarak son yıllarda başvurulan bir uygulamadır (Dubeck, Bruce, Schmuckler, Moshier & Boss, 1990; Cavanaugh & Cavanaugh, 1996; Ongel-Erdal, Sönmez & Day, 2004; Liberko, 2004; Barnett et al., 2006; Reis & Galvao, 2007; Bixler, 2007; Smith, 2009).

Edebiyatın bir türü olarak ortaya çıkan bilim kurgu, günümüzde hikâyeler ve romanlarla edebiyatta, bilgisayar oyunları ile dijital alanlarda, dizi ve film olarak da sinemada varlığını göstermektedir. Bilim kurgu araçlarından en yaygını olan bilim kurgu filmleri, türün özelliğinden dolayı yaratıcılığa ve hayal gücüne dayalı olup bilim ve teknolojiyi konu alır. Bu özellikleriyle, normal film kategorisinden ayrılarak hem somut hem de soyut kavramlar içeren fen öğretimi için çok etkili bir öğretim potansiyeli taşır. Bilim kurgu filmleri, genellikle bilim ve teknolojiyi konu ettiği için bilimdeki gelişmeleri ölçüt alarak sürekli güncel bilgiler içerir. Bu nedenle öğrencilerin güncel bilime ve teknolojideki gelişmelere ilgi duymalarını sağlar. Birçok öğrenci bilime ve bilimsel konulara, bilim kurgu ile ilgi duymaya başlar ve bilim kurgu ile başlayan bu ilgi bir süre sonra bilime duyulan ilgiye dönüşür (Cornea, Bowater, James & Bowater, 2012). Bilimsel konuların yaşamdan kesitlerle senaryolaştırıldığı bilim kurgu filmleri, sinemanın efekt özellikleri kullanılarak fen kavramlarının görselleştirilmesini sağlar ve fen kavramlarının öğretimi açısından önemli bir imkân sunar (Shaw & Dybdahl, 2000). Böylece informel bir öğrenme aracı olarak sınıf ortamına getirilen bilim kurgu filmleri, öğrencilerin keyif aldığı ve fen kavramlarını somut olarak öğrendiği bir araca dönüşmüş olur (Idier, 2000).

Bilim kurgu filmleri hem bilime ve teknolojiye dair konular içermesi hem de eğlenceli ve motive edici bir öğretim aracı özelliği

taşıması nedeniyle fen kavramlarının öğretimi için önemli bir role sahiptir. Bilim kurgunun bilimsel kavramların öğretimindeki rolü literatürdeki bazı çalışmalarda şu şekilde ortaya konulmuştur:

1. Bilimsel kavramlarının efekt ve montajlarla görselleştirilerek öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasını sağlar (Kirby, 2003; Rose, 2003),
2. Fen kavramlarını bir senaryo çerçevesinde görselleştirerek veya hikâyeleştirerek sunduğu için öğrenciler tarafından eğlenceli bulunur (Barnett & Kafka, 2007),
3. Görsel olanaklar ve detaylı anlatımlarla soyut fen kavramlarının somutlaştırılarak anlaşılmasını sağlar (Dubeck, Moshier & Boss, 2003; Bixler, 2007),
4. Olaylara ve kişilere dair derin ve anlamlı sorgulamalar yaptığı için bilimsel kavramların daha anlamlı öğrenilmesini sağlar (Katz, 1999),
5. Fenin farklı alanları (fizik, kimya, biyoloji, yer bilimi, astronomi) için disiplinlerarası bilimsel kavramlara ilgi çekerek, fen kavramlarını öğrenmeleri için öğrencileri heveslendirir (Shaw & Dybdah, 2000),
6. Sanatsal ve zihinsel bakış açılarını birleştirerek öğrenilecek bilimsel kavramların daha derin, daha etkili ve daha eğlenceli öğrenilmesini sağlar (Herman, 2009),
7. Öğrenme ortamını kalıplar arasına sıkışmış tartışmalardan kurtararak fikirlerin özgürce paylaşılabilmesi ve bilimsel kavramların daha etkili öğrenilmesi için ortam hazırlar (Myers, 1978),
8. Bilimsel kavramların görselleştirilmesi, öğrencinin dikkatinin çekilebilmesi ve bilimsel teori ve kuramların sorgulanması için etkili araçlar sunar (Derjani-Bayeh & Olivera-Fuentes, 2011)
9. Bilimsel teorilerin ve bazı fen kavramlarının öğrencilerin zihinlerinde canlanmasını kolaylaştırarak birçok fizik ve kimya konusuna ait temel kavramların öğrenciler tarafından daha iyi kavranmasını ve akılda kalmasını sağlar (Liberko, 2004),
10. Öğrencilerin bilim kurgu hikâyeleri yazmalarına olanak vererek, bilimsel kavramları, hayal gücü kullanarak, tahminler yürüterek, bilimsel sorgulamalar yaparak ve kavramlar arası ilişkileri doğru kurarak kalıcı (ezber olmayan) öğrenmeleri sağlanır (Katz, 1999),
11. Temel bilimsel kavramların öğrencilere öğretilmesi sürecinde informel öğretim imkânları sunarak süreci kolaylaştırır (Freedman & Little, 1980; Surrey, 2013),
12. Bilim ve toplum ilişkilerini konu alarak sosyobilimsel konuların ve bu kapsamdaki bilimsel kavramların öğretiminde güncel bir öğretim aracı rolü görür (Knippels, Severiens & Klop, 2009),
13. Öğrencilerin rutin ders programında öğrendikleri bilgileri pekiştirerek okulda öğrendikleri bilgilerin daha kalıcı ve etkili olmasını sağlar (Marsh, Meade & Roediger, 2003),
14. Kullandığı basit ve eğlenceli dil sayesinde, fen eğitimi almamış öğrencilerin anlaşılması zor bilimsel konuları ve kavramları anlamalarını sağlar (Smith, 2009; Cornea et al., 2012),
15. Bilime dair doğru (bilimsel) ve yanlış (kurgu) bilgilere yer verdiği için öğrencilerin eleştirel düşünerek bilimsel olan ile bilimsel olmayan bilgiyi ayırt etmelerinde yardımcı olur (Cornea et al., 2012).

Bilim kurgu filmlerinin taşıdığı eğitimsel potansiyel göz önünde bulundurulduğunda, özellikle fen kavramlarının öğretiminde etkin bir öğrenme aracı olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Bilim ve teknolojiyi konu edinmesi, eğlenceli olması, motive edici öğeler barındırması, bireylerin merak edebileceği konulara yer vermesi ve izlendiğinde yeni bilgiler öğrenmeye olanak vermesi bilim kurgu filmlerinin öğretmen eğitiminde fen kavramlarının öğretimi için formel uygulamaları destekleyecek bir araç olarak kullanılabileceğine dair fikir vermektedir. Özellikle eğitimdeki yer, zaman ve materyal olanakları düşünüldüğünde bazı fen konularının öğretimi oldukça zordur. Bu konulara dair kavramların öğretiminde bilim kurgu filmlerine başvurulması bu zorlukları aşmak için etkili bir yol olabilir.

Bu çalışmada sınıf ortamında formel öğretim uygulamaları ile öğretimi nispeten zor olan yer bilimi, genetik ve astrofizik gibi bilimsel konulara ait bazı fen kavramlarının öğrenilmesine yönelik bilim kurgu filmleri kullanılarak bir uygulama yapılmıştır. Çalışmanın temel amacı, bilim kurgu filmlerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının fen kavramlarını öğrenmeleri üzerindeki etkilerini araştırmaktır. Aynı zamanda izlenen bilim kurgu filmlerinin çalışma grubunu oluşturan öğretmen adaylarında kavram yanılgılarına neden olup olmadığı da bir alt amaç olarak incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda "fen bilgisi öğretmen adaylarının fen kavramlarını öğrenmeleri üzerinde bilim kurgu filmlerinin etkisi nedir?" sorusuna yanıt aranmıştır. Bilim kurgu filmleri öncesinde, sürecinde ve sonrasında elde edilen verilerle ana probleme yanıtlar aranmış, elde edilen bulgular literatürdeki çalışmalar ışığında yorumlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Çalışmanın ana problemine yanıtlar bulmak için nicel araştırma yöntemine başvurulmuş, deneysel desenlerden "tek grup ön test-son test yarı deneysel desen" kullanılmıştır. Bu desene bağlı olarak çalışmada, nicel ve nitel veriler birlikte toplanmış, analizler ayrı ayrı yapılmıştır. Verilerin yorumlanması aşamasında ise elde edilen bulgular birleştirilerek yorumlanmıştır.

Çalışma Grubu

Bu çalışmada İstanbul'daki bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 20 fen bilgisi öğretmen adayı yer almıştır. Çalışma grubunun seçimi, amaçlı örnekleme yöntemlerinden "kolay ulaşılabilir durum örneklemesi" modeline göre yapılmıştır. Çalışma grubunda yer alan bireylere ulaşmanın kolaylığı ve etkinlikleri yapma konusunda mekân ve şartların uygunluğu düşünülerek bu model seçilmiştir.

Uygulama Süreci

Bu çalışma için 3 haftalık "bilim kurgu filmi izleme etkinliği" gerçekleştirilmiştir. Etkinliğin birinci haftasında yer bilimi konulu Dante's Peak, ikinci haftasında genetik konulu Gattaca ve üçüncü haftasında astrofizik konulu Contact adlı bilim kurgu filmleri izlenmiştir. Film izleme etkinliği her hafta aynı yer ve saatte araştırmacının rehberliğinde çalışma grubundaki tüm öğretmen adaylarının katılımı ile gerçekleşmiştir. Araştırmacının sürece hiçbir müdahalesi olmayıp sadece ölçekleri uygulamak ve etkinliği yönetmek için çalışmaya dahil olmuştur.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, hem nicel hem de nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Bilim kurgu filmlerinin fen kavramlarının öğretimi üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından "kavram testleri" adı verilen üç adet test geliştirilmiştir. Her bir test, çalışmanın amacına en iyi hizmet edecek ve biri ötekinin verilerini kontrol edecek şekilde hazırlanmıştır.

1. Boşluk Doldurmalı Kavram Testi (BDKT)

İzlenen her bilim kurgu filminin öncesinde ve sonrasında çalışma grubuna uygulanan ve filmlerde yer alan fen kavramlarına dair boşluk doldurmalı sorular içeren kavram testidir. Her bir film için farklı içerikte olup, filmlerin konusunu oluşturan yer bilimi, genetik ve astrofizik ile ilgili çalışma grubunun fen kavramlarına dair bilgi düzeyini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu testte, bilim kurgu filmleri Dante's Peak için 23, Gattaca için 21 ve Contact için 21 soru yer almaktadır.

2. Açık Uçlu Kavram Testi (AUKT)

İzlenen her bilim kurgu filminin öncesinde ve sonrasında çalışma grubuna uygulanan ve bilimsel olaylara dair açıklama gerektiren, kavramlara dair ise tanımlamalar istenen açık uçlu sorulardan oluşan kavram testidir. Her bir film için farklı içerikte olup, filmlerin konusunu oluşturan yer bilimi, genetik ve astrofizik ile ilgili bilimsel kavramlara, kavramlararası ilişkilere ve bilimsel durumlara dair çalışma grubunun bilgi düzeyini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu testte, bilim kurgu filmleri Dante's Peak için 10, Gattaca için 8 ve Contact için 13 soru yer almaktadır.

3. Bilim Kurgu Filmi Testi (BKFT)

İzlenen her bilim kurgu filminin ardından çalışma grubuna uygulanan ve öğretmen adaylarının, uygulamada gösterimi yapılan "filmleri ne ölçüde dikkatli izledikleri"ni, "filmlerin konuları"nı, "filmlerin içerikleri"ni ve "filmlerde geçen başlıca bilimsel bilgileri ne ölçüde öğrendikleri"ni ölçmeye yönelik hazırlanmış açık uçlu sorulardan oluşan bir testtir. Bu test, Dante's Peak, Gattaca ve Contact bilim kurgu filmlerinin üçü için de aynı içerikte olup dokuz sorudan oluşmaktadır.

Kavram testleri hazırlanırken, etkisi ölçülecek bilim kurgu filmleri, araştırmacı tarafından izlenerek içerdikleri bilimsel kavramlar başlıklar halinde listelenmiştir. Bu aşamada, filmlerde yer alan ancak doğrudan konuyla ilişkili olmayan ve bilim kurgu filmlerini izlemeye gerek duymadan da bilinebilecek bilimsel kavramlar elenmiştir. Listede kalan kavramlar testin yapısına uygun şekilde boşluk doldurmalı veya açık uçlu soru haline getirilerek veri toplama aracı oluşturulmuştur. Testin içeriği hazırlanırken bir fizik, bir kimya, bir biyoloji öğretmeninin ve iki ölçme değerlendirme uzmanının görüşlerine başvurulmuş, dil ve anlatım düzenlemeleri için bir Türkçe öğretmeninden görüş alınmıştır. Kavram testleri, pilot uygulamanın ardından yeniden düzenlenerek çalışma grubuna uygulanacak hâle getirilmiştir.

Verilerin Toplanması

Çalışmanın verileri, üç hafta süren etkinlikler süresince toplanmıştır. Etkinliğin her bir oturumunda izlenen filme dair toplamda üç kavram testine ait veriler toplanmıştır. BDKT ve AUKT film izleme etkinliği başlamadan önce ve sonra; BKFT ise sadece etkinlik bittikten sonra uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışmada verilerin analizi için hem nicel hem de nitel analiz yöntemlerinden faydalanılmıştır.

Nicel Veri Analizi

BDKT ve AUKT'nin analizleri araştırmacı tarafından manuel olarak gerçekleştirilmiştir. BDKT'nin araştırmacı tarafından hazırlanan cevap anahtarlarında her bir soru için olası doğru yanıtlar bulunmaktadır. Öğretmen adayları tarafından verilen yanıtlar, bu olası yanıtlarla uyumlu ise doğru (1 puan), uyumlu değil ise yanlış (0 puan) olarak değerlendirilmiştir.

Nitel Veri Analizi

Verilerin detaylı analiz edilebilmesi için kavram testleri, Corbin ve Strauss (2014) tarafından belirlenen dört aşamalı bir yol izlenerek içerik analizi ile çözümlenmiştir. Bu yönteme göre veriler öncelikle kavramlara göre kodlanmış ve belirlenen kodlar ortak temalar altında toplanmıştır. Kodlara ve temalara göre düzenlenmiş veriler yorumlanarak bulgular arasındaki ilişkiler açıklanmış, neden-sonuç ilişkileri kurularak bazı sonuçlara varılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu çalışmada analizler sonucunda BDKT dört, AUKT beş ve BKFT iki tema altında toplanarak yorumlanmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde üç hafta süren etkinlikler boyunca toplanan verilerden elde edilen bulgular, araştırmanın problemine yanıtlar verecek şekilde sunulmuştur.

Yer bilimi konulu Dante's Peak filmin izlenmesinden önce ve sonra BDKT'ye, AUKT'ye ve BKFT'ye verilen yanıtlar temalar altında toplanarak sunulmuştur. BDKT'ye ait doğru yanıtlar beş tema altında toplanarak doğru yanıtların yüzdelik değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Ön testte %45'lik doğru yanıt oranıyla en düşük değere sahip olan yer bilimi teknolojisi temasının son testte %75'lik bir orana yükseldiği görülmüştür. Beş temaya ait ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında, son test lehine en yüksek artışın %40 ile yer bilimi uzmanının görevleri temasında olduğu görülmektedir. BDKT'ye göre Dante's Peak filminin, en çok bu tema altındaki kavramların öğrenilmesinde etkili olduğu söylenebilir. Dante's Peak filminin izlenmesinin ardından BDKT'yi doğru yanıtlamada son test lehine %27'lik artış gerçekleşmiştir.

Öğretmen adaylarının yer bilimi bilgisini ölçen BDKT'ye son testte verdikleri yanıtlar incelendiğinde, yanardağlar ve volkan patlamaları ilgili fen kavramlarını yeterli düzeyde kavradıkları söylenebilir. Volkanik olayların yeryüzündeki dağlar ve doğa olayları ile ilişkili olduğuna, kayaçların bir bölgenin jeolojik yapısına ve geçmişine dair bilgiler içerdiğine, farklı deprem türlerinin birbirinden farklı yıkıcı etkiler gösterdiğine, volkanik patlamaların ardından etrafa saçılan ürünlerin kimyasal yapılarına ve lavların canlı yaşamı üzerindeki olumsuz etkilerine dair beklenen doğru yanıtlara ulaştıkları görülmüştür.

AUKT'ye verilen yanıtlar dört tema altında toplanarak yorumlanmıştır. Çalışma grubunun filmde konu edilen fen kavramlarını bilme oranlarına dair ön test-son test yüzdelik değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1: Yer Bilimi Konulu BDKT'ye Verilen Doğru Yanıtların Yüzdelik Değerleri

Dante's Peak – Yer bilimi		
	Ön test	Son test
İçerik	**%**	**%**
Temel Yer Bilimi Bilgisi	50	75
Volkanik Olayların Etkileri	60	85
Yer Bilimi Uzmanının Görevleri	50	90
Lavların Özellikleri	75	90
Yer Bilimi Teknolojisi	45	75
Toplam	**56**	**83**

Ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında tam bilenlerin yüzdelik oranındaki en yüksek artışın %60 ile son test lehine temel yer bilimi bilgisi temasında olduğu görülmüştür. Dante's Peak filminin izlenmesinin ardından fen kavramlarını tam bilenlerin oranında son test lehine %37'lik artış gerçekleşmiştir. Öğretmen adaylarının yer bilimi ile ilgili AUKT'ye, son testte, verdikleri yanıtlar incelendiğinde, büyük çoğunluğunun volkanik patlamanın nasıl gerçekleştiğini, volkanik patlamalar sonrası gerçekleşen olayları, lavların fiziksel ve kimyasal özelliklerini tam bildikleri görülmüştür. AUKT'den elde edilen veriler ışığında, öğretmen adaylarının volkan patlamasının fay hatlarındaki basınç artışından kaynaklandığını, patlamanın ardından sarsıntılar, gaz çıkışı, lav fışkırması, kül yayılması gibi olayların gerçekleştiğini, lavların çok yüksek sıcaklıklarda plazma yapısındaki kimyasal madde kütleleri olduğunu tam olarak öğrendikleri söylenebilir.

BKFT'ye verilen yanıtlar "yeni öğrenilen kavramlar" ve "güncellenen kavramlar" temaları altında toplanarak yorumlanmıştır. Bilim kurgu filmler izlendikten sonra hangi bilgilerin öğrenildiğine ve hangi bilgilerin güncellendiğine dair bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

Öğretmen adayları, Dante's Peak filminden öncelikle, yer bilimi alanında bilimsel çalışmaların nasıl yapıldığını, depremler araştırılırken jeoloji araştırma merkezlerinde ne tarz teknolojik araçların kullanıldığını ve volkan patlamalarından sonra gerçekleşen olayları öğrendiklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının ayrıca daha önceden kısmen bildikleri volkanların nasıl patladığı, volkan patlamalarının ve depremlerin tehlikeleri gibi bilgilerini güncelledikleri tespit edilmiştir.

Tablo 2: Yer Bilimi Konulu AUKT'ye Verilen Yanıtların Ön test-Son test Yüzdelik Değerleri

Dante's Peak – Yer bilimi						
	Ön test			Son test		
İçerik	**Bilmiyor**	**Az biliyor**	**Tam biliyor**	**Bilmiyor**	**Az biliyor**	**Tam biliyor**
	%	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**
Temel Yer Bilimi Bilgisi	60	30	10	15	15	70
Volkanik Olayların Etkileri	50	20	30	20	20	60
Lavların Özellikleri	30	15	55	15	20	65
Yer Bilimi Uzmanının Görevleri	40	10	50	0	5	95
Toplam	**45**	**19**	**36**	**12**	**15**	**73**

Tablo 3: Yer Bilimi ile İlgili Yeni Öğrenilen ve Güncellenen Fen Kavramları

Dante's Peak – Yer bilimi	
Yeni Öğrenilen Kavramlar	Jeolojik (yer bilimsel) çalışmalar, Deprem araştırmaları teknolojisi, Volkan patlamaları ve sonrası, Volkanik olaylar ve canlı yaşamı, Deprem türleri ve etkileri, Volkan patlamaları tahmini, Doğadan veri toplama yöntemleri
Güncellenen Kavramlar	Volkanların patlaması, Aktif olmayan yanardağların uykuda olduğu, Volkan patlamaları ve depremlerin tehlikeleri, Bilimsel çalışmanın önemi

Genetik konulu Gattaca adlı filmin izlenmesinden önce ve sonra BDKT'ye, AUKT'ye ve BKFT'ye verilen yanıtlar temalar altında toplanarak sunulmuştur. BDKT'ye ait doğru yanıtlar beş tema altında toplanarak yorumlanmış, doğru yanıtların yüzdelik değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Ön testte %25'lik doğru yanıt oranıyla en düşük değere sahip olan genetik analiz temasının son testte %75'lik bir doğruluk oranına yükseldiği görülmüştür. Beş temaya ait ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında, son test lehine en yüksek artışın %50 ile genetik analiz temasında olduğu görülmektedir. BDKT'ye göre Gattaca filminin, en çok bu tema altındaki kavramların öğrenilmesinde etkili olduğu söylenebilir. Gattaca filminin izlenmesinin ardından boşluk doldurmalı kavram testini doğru yanıtlamada son test lehine %27'lik artış gerçekleşmiştir. Öğretmen adaylarının genetikle ilgili BDKT'ye, son testte, verdikleri yanıtlar incelendiğinde, konu ile ilgili bilimsel kavramları yeterli düzeyde kavradıkları söylenebilir. Bir saç teline uygulanabilecek genetik analizlere, doğal seçilimde canlıların hayatta kalma şanslarının hangi değişkenlere bağlı olduğuna, kalıtsal hastaların özelliklerine ve tedavisine, genetik özelliklerimizin bizleri hastalıklara karşı nasıl koruyabileceğine dair beklenen doğru yanıtlara ulaştıkları görülmüştür.

Tablo 4: Genetik Konulu BDKT'ye Verilen Doğru Yanıtların Yüzdelik Değerleri

Gattaca - Genetik		
	Ön test	Son test
İçerik	**%**	**%**
Temel Genetik Bilgisi	60	80
Genetik Analiz	25	75
Genetik Hastalıklar	60	95
Genetik Mühendisliği	60	90
Doğal Seleksiyon	80	80
Toplam	**57**	**84**

AUKT'ye verilen yanıtlar dört tema altında toplanarak yorumlanmıştır. Çalışma grubunun filmde konu edilen fen kavramlarını bilme oranlarına dair ön test-son test yüzdelik değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında tam bilenlerin yüzdelik oranındaki en yüksek artışın %65 ile son test lehine genetik analiz temasında olduğu görülmüştür. Gattaca filminin izlenmesinin ardından fen kavramlarını tam bilenlerin oranında son test lehine %35'lik artış gerçekleşmiştir. Öğretmen adaylarının genetik ile ilgili AUKT'ye, son testte, verdikleri yanıtlar incelendiğinde, büyük çoğunluğunun genetik materyalin özelliklerini, DNA analizinin nasıl yapıldığını, genetik analiz yapılırken güvenirliğin nasıl sağlanacağını tam olarak kavradıkları görülmüştür. AUKT'den elde edilen veriler ışığında, öğretmen adaylarının kişilere ait genetik materyal içeren örneklerden (örneğin saç, tükürük, sperm) o kişinin DNA analizinin yapılabileceğini, bir genetik analiz için bir canlıdan hangi örneklerin alınması gerektiğini, yapılacak kan veya idrar tahlillerinin hangi durumlarda güvenirliklerinin bozulabileceğini tam olarak öğrendikleri söylenebilir.

BKFT'ye verilen yanıtlar "yeni öğrenilen kavramlar" ve "güncellenen kavramlar" temaları altında toplanarak yorumlanmıştır. Bilim kurgu filmleri izlendikten sonra hangi bilgilerin öğrenildiği ve hangi bilgilerin güncellendiğine dair bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 5: Genetik Konulu AUKT'ye Verilen Yanıtların Ön test-Son test Yüzdelik Değerleri

Gattaca - Genetik						
	Ön test			Son test		
İçerik	**Bilmiyor**	**Az biliyor**	**Tam biliyor**	**Bilmiyor**	**Az biliyor**	**Tam biliyor**
	%	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**
Temel Genetik Bilgisi	15	30	55	10	15	75
Genetik Analiz	55	30	15	0	20	80
Genetik Hastalıklar	40	20	40	0	30	70
Genetik Mühendisliği	35	15	50	20	5	75
Toplam	**36**	**24**	**40**	**8**	**17**	**75**

Tablo 6: Genetik ile İlgili Yeni Öğrenilen ve Güncellenen Kavramlar

Gattaca - Genetik	
Yeni Öğrenilen Kavramlar	Genetik analiz, Adli tıp, Kan ve idrar tahlili, Kalıtımsal hastalıklar, Genetik veriler, Genom projesi
Güncellenen Kavramlar	Gen mutasyonu, Genetik bilgisi, DNA'nın yapısı

BKFT'nin bulgularına göre, öğretmen adayları, Gattaca filminden sonra DNA analizlerin hangi şartlarda nasıl yapıldığını, adli tıbbın çalışma ve araştırma alanını, kan ve idrar analizlerinin nasıl yapıldığını ve bu ölçümlerin nasıl değerlendirildiğini, kalıtımsal hastalıkların nasıl tedavi edildiğini, saç, kan, tüy, tükürük gibi örneklerden elde edilen verilerin ne tür genetik analizler için kullanılabileceğini ve genom projesinin amacını öğrendiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının genetik bilgilerini, gen mutasyonları ile ilgili bildiklerini ve DNA'nın yapısına ve gen dizilimlerine dair bilgilerini güncelledikleri tespit edilmiştir.

Astrofizik konulu Contact adlı filmin izlenmesinden önce ve sonra BDKT'ye verilen doğru yanıtlar beş tema altında yorumlanmıştır. Doğru yanıtların yüzdelik değerleri Tablo 7'de verilmiştir.

Ön testte %30'luk doğru yanıt oranıyla en düşük değere sahip olan temel astronomi bilgisi temasının son testte %80'lik bir doğruluk oranına yükseldiği görülmüştür. Beş temaya ait ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında, son test lehine en yüksek artışın %55 ile izafiyet teorisi temasında olduğu görülmektedir. BDKT'ye göre Contact filminin, en çok bu tema altındaki kavramların öğrenilmesinde etkili olduğu söylenebilir. Contact filminin izlenmesinin ardından BDKT'yi doğru yanıtlamada son test lehine %39'luk artış gerçekleşmiştir. Öğretmen adaylarının astrofizik ile ilgili BDKT'ye, son testte, verdikleri yanıtlar incelendiğinde uzayın yapısı, gezegenler, uyduların çalışma mekanizmaları, ışık hızı ve izafiyet teorisi ile ilgili bilimsel kavramları yeterli düzeyde kavradıkları söylenebilir. Gezegenlerin yapısına, uzay araştırma merkezlerindeki iletişim araçlarının çalışma ilkelerine, ışığın uzaydaki hareketlerine, ses dalgalarının atmosferde yol almasına, izafiyet teorisine ve ikiz paradoksu önermesine dair beklenen doğru yanıtlara ulaştıkları görülmüştür.

Tablo 7: Astrofizik Konulu BDKT'ye Verilen Doğru Yanıtların Yüzdelik Değerleri

Gattaca - Genetik		
	Ön test	Son test
İçerik	**%**	**%**
Temel Astronomi Bilgisi	30	80
Gezegenlerin Yapısı	45	70
Astronomi Teknolojisi	45	85
İzafiyet Teorisi	35	90
Astrofizik Bilgisi	50	75
Toplam	**41**	**80**

AUKT'ye verilen yanıtlar dört tema altında toplanarak yorumlanmıştır. Çalışma grubunun filmde konu edilen fen kavramlarını bilme oranlarına dair ön test-son test yüzdelik değerleri Tablo 8'de verilmiştir.

Ön test-son test değerleri karşılaştırıldığında tam bilenlerin yüzdelik oranındaki en yüksek artışın %65 ile son test lehine temel astronomi bilgisi temasında olduğu görülmüştür. Gattaca filminin izlenmesinin ardından fen kavramlarını tam bilenlerin oranında son test lehine %39'luk artış gerçekleşmiştir. Öğretmen adaylarının astrofizik ile ilgili AUKT'ye, son testte, verdikleri yanıtlar incelendiğinde, büyük çoğunluğunun uzay araştırma merkezinin nasıl bir yer olduğunu, burada ne tür teknolojik araçların kullanıldığını, ışık ve ses enerjilerinin uzayda nasıl yayıldıklarını, izafiyet teorisinin astrofizikte hangi kavramları açıklayabildiğini tam olarak kavradıkları görülmüştür. AUKT'den elde edilen veriler ışığında, öğretmen adaylarının astrofizikle ilgili bilimsel bilgileri tam olarak öğrendikleri söylenebilir.

BKFT'ye verilen yanıtlar "yeni öğrenilen kavramlar" ve "güncellenen kavramlar" temaları altında toplanarak yorumlanmıştır. Bilim kurgu filmleri izlendikten sonra hangi bilgilerin öğrenildiği ve hangi bilgilerin güncellendiğine dair bulgular Tablo 9'da verilmiştir.

BKFT verilerine göre, öğretmen adaylarının Contact filminden Venüs gezegeninin yapısı, galaksilerin ve yıldızların hareket mekanizmaları, ışık hızının fiziksel matematiksel boyutu, uzay araştırmaları merkezlerinde ne tür çalışmaların yürütüldüğü, radyo sinyallerinin nasıl yayıldıkları ve elektrik sinyallerinin sese

Tablo 8: Astrofizik Konulu AUKT'ye Verilen Yanıtların Ön test-Son test Yüzdelik Değerleri

Contact - Astrofizik						
	Ön test			Son test		
İçerik	**Bilmiyor**	**Az biliyor**	**Tam biliyor**	**Bilmiyor**	**Az biliyor**	**Tam biliyor**
	%	**%**	**%**	**%**	**%**	**%**
Temel Astronomi Bilgisi	55	30	15	0	20	80
Gezegenlerin Yapısı	45	0	55	25	15	60
Astronomi Teknolojisi	40	20	40	15	10	75
İzafiyet Teorisi	75	5	20	15	10	75
Toplam	**54**	**13**	**33**	**14**	**14**	**72**

Tablo 9: Astrofizik ile İlgili Yeni Öğrenilen ve Güncellenen Kavramlar

Contact - Astrofizik	
Yeni Öğrenilen Kavramlar	Venüs gezegeninin yapısı, Galaksiler ve yıldızlar, Işık hızı, Uzay araştırmaları, Uydular, Uzay teorileri
Güncellenen Kavramlar	Genel astronomi bilgisi, Asal sayılar, Işık hızı

nasıl dönüştüğü, Einstein'ın izafiyet teorisi ve ikiz paradoksu ile ilgili yeni bilgiler öğrendikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adayları ayrıca, astronomiye dair genel bilgilerini, asal sayılarla ilgili bilgilerini ve ışık hızının evrende aşılamayacak bir ölçü olduğu bilgilerini güncelleddiklerini belirtmişlerdir.

Her üç bilim kurgu filmine ait kavram testleri incelendiğinde, çalışma grubundaki bazı öğretmen adaylarının kimi zaman kavram yanılgılarına düştükleri de görülmüştür. Örneğin, yer bilimi ile ilgili kavram testlerinde, doğada kayaçları inceleyen bir yer bilimi uzmanının bölgenin jeolojik yapısına ve geçmişte yaşanan coğrafik süreçlere dair bilgileri tahmin edebilecekleri yanıtı beklenirken, jeologların volkan patlamasının zamanını bilebileceğine dair kavram yanılgısının oluştuğu görülmüştür. Aynı şekilde genetik ile ilgili kavram testlerinde, anne karnındaki bir bebeğin genetik özelliklerine müdahale edilerek karakter özelliklerinin değiştirilebileceğine veya doğal seleksiyonda sadece güçlü canlıların hayatta kalabileceğine dair kavram yanılgılarının oluştuğu tespit edilmiştir. Benzer bir kavram yanılgısı örneği de genetikle ilgili kavram testlerinde tespit edilmiştir. Çalışma grubundaki bazı öğretmen adaylarının ışık hızına ulaşılabileceği, ikiz paradoksu önermesinin gerçek olabileceği gibi kavram yanılgılarına düştükleri görülmüştür.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu bölümde, araştırmanın verilerinden elde edilen bulgular yorumlanmış, ulaşılan sonuçlar literatürdeki araştırmalarla karşılaştırılarak tartışılmış ve yapılacak yeni çalışmalar için öneriler sunulmuştur.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının izledikleri bilim kurgu filmlerinin etkisi ile yer bilimi, genetik ve astrofizik ile ilgili fen kavramlarını ne düzeyde öğrendiklerini ölçmeyi amaçlayan BDKT'ye ve AUKT'ye yönelik ön test-son test puan ortalamaları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. İki ayrı testten elde edilen nicel verilerin birbiri ile örtüştüğü ve bulguların birbirini desteklediği görülmüştür. Aynı şekilde BKFT'den analiz edilen nitel bulgular göstermiştir ki fen bilgisi öğretmen adayları bilim kurgu filmlerinden yeterli düzeyde yeni fen kavramları öğrenmiş ve mevcut bilgilerini de pekiştirmişlerdir. Bilim kurgu filmi izleme etkinliğinden önce çalışma grubuna uygulanan ön testte, yer bilimi, genetik ve astrofizik ile ilgili fen kavramlarını, çoğu fen bilgisi öğretmen adayının hiç bilmediği, bazılarının az bildiği, küçük bir grubun ise bazı kavramları tam bildikleri görülmüştür. Son testten elde edilen verilerle –bilim kurgu filmleri izlendikten sonra-bu fen kavramlarını bilmeyenlerin ve az bilenlerin oranlarının büyük oranda azaldığı ve tam bilenlerin oranlarının ise anlamlı düzeyde arttığı görülmüştür. Birbirini destekleyen nicel ve nitel bulgular ışığında bilim kurgu filmi izlemenin fen bilgisi öğretmen adaylarının fen kavramlarını öğrenmeleri üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç literatürdeki başka çalışmalarla da örtüşmektedir (Lin, 2020; Dubeck et al., 1990; Cavanaugh & Cavanaugh, 1996; Freudenrich, 2000; Segall, 2002; Marsh et al., 2003; Efthimiou & Llewellyn, 2004; Ongel-Erdal, Sonmez & Day, 2004; Dark, 2005; Oravetz, 2005; Zerby, 2005; Barnett & Kafka, 2006; Barnett et al., 2006; Czerneda, 2006; Bixler, 2007; Herman, 2009; Knippels et al., 2009; Laprise & Winrich, 2010; Yazıcı & Altıparmak, 2010; Derjani-Bahey & Olivera-Fuentes, 2011; Cornea et al., 2012; Sürmeli, 2012; Surrey, 2013; Singh, 2014; Vrasidas, Avraamidou, Theodoridou, Themistokleous & Panaou, 2015).

Bilim kurgu filmlerinin bazı fen bilgisi öğretmen adaylarının fen kavramlarını öğrenmeleri üzerinde etkisi olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum, bilim kurgu filmlerinin fen kavramlarının öğrenilmesi konusunda bazı fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yeterince etkisinin olmadığı şeklinde yorumlanmıştır. Literatürdeki bazı çalışmalarda, bilim kurgu filmlerinin kimi bireylerin öğrenmeleri üzerinde yeterince etkili olmayabileceğine dikkat çekilmiştir (Lin, 2020; Dubeck et al, 1990; Cavanaugh & Cavanaugh, 1996; Segall, 2002; Liberko, 2004; Barnett & Kafka, 2007; Barnett et al., 2006; Czerneda, 2006; Bixler, 2007; Derjani-Bahey & Olivera-Fuentes, 2011). Bazı bireylerin kimi fen kavramlarını öğrenememiş olmaları bulgusu farklı açılardan yorumlanmıştır: Bireylerin filmleri izlerken bazı kavramların geçtiği bölümleri gözden kaçırmış olabilecekleri, filmlerde gördükleri bilgileri yorumlayamadıkları için testi doğru yanıtlayamadıkları, fen kavramlarını fark ettilerse dahi bilgileri unuttukları için teste doğru yanıt veremedikleri veya bilim kurgu filmlerinin bazı fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde fen kavramlarının öğrenilmesi konusunda etkisinin olmadığı. Ancak BKFT'den elde edilen bulgular, fen kavramlarını öğrenmedikleri sonucuna varılan bu bireylerin çalışma grubunun tamamına kıyasla ortalamanın altında da olsa bilim kurgu filmlerinden bazı yeni bilgiler öğrendiklerini ortaya koymaktadır. Literatürdeki bazı çalışmalar, bilim kurgu filmlerinin bireylere mutlaka yeni bilgiler öğrettiğine ancak kimi zaman bu öğrenmelerin ölçme araçları ile ölçülemediğine değinmişlerdir (Liberko, 2004; Barnett & Kafka, 2007; Czerneda, 2006; Bixler, 2007).

Elde edilen bulgulardan, bazı fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim kurgu filmlerinin etkisi ile fen kavramlarını az öğrendikleri tespit edilmiştir. Bu durum, bilim kurgu filmlerinin fen kavramlarının öğrenilmesi konusunda bazı fen bilgisi öğretmenleri üzerinde etkisinin az olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Az öğrenmiş kategorisindeki bireylerin, bilim kurgu filmlerinde geçen kimi bilgileri fark ederken kimi bilgileri fark edemedikleri ve dolayısıyla testteki bazı soruları yanıtlayamadıkları tahmin edilmektedir. "Az öğrenenler" kategorisindeki fen bilgisi

öğretmen adaylarının bilim kurgu filmlerinin etkisi ile kimi fen kavramlarını öğrendikleri kimilerini ise öğrenemedikleri görülmekle beraber BKFT'den elde edilen bulgulara dayanarak sınırlı düzeyde de olsa filmlerden yeni fen kavramları öğrendikleri sonucuna varılmıştır.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının büyük bir bölümünün bilim kurgu filmlerinin etkisi ile yer bilimi, genetik ve astrofizik ile ilgili fen kavramlarını tam öğrendikleri tespit edilmiştir. Bu durum, bilim kurgu filmlerinin fen kavramlarının öğrenilmesi konusunda fen bilgisi öğretmenleri üzerinde yeterince etkisi olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Kavram testlerinden elde edilen bulgular birbirini destekler niteliktedir. Ön testten elde edilen bulgularda fen bilgisi öğretmen adaylarının yer bilimi, genetik ve astrofizik ile ilgili fen kavramlarını ya hiç bilmedikleri ya da yanlış veya eksik bildikleri görülmüştür. Son testte elde edilen bulgular incelendiğinde ise çalışma grubunun büyük bir bölümünün fen kavramlarını tam öğrendikleri görülmüştür. Son testte kavram testlerine verilen yanıtların izlenen bilim kurgu filmlerindeki sahnelerde görülen bilgilerle birebir uyumlu olması, fen kavramlarının öğrenilmesinde bilim kurgu filmlerinin etkisi olarak yorumlanmıştır. Literatürdeki bazı çalışmaların sonuçları da bilimsel bilgilerin kavranmasının doğrudan izlenen bilim kurgu filmlerinin etkisi ile gerçekleştiğini desteklemektedir (Cavanaugh & Cavanaugh, 1996; Dark, 2005; Barnett et al., 2006; Czerneda, 2006; Knippels et al., 2009; Laprise & Winrich, 2010)

BDKT ve AUKT'den elde edilen bulgularda ön test-son test değerleri incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının öteki temalara kıyasla bazı temalara ait fen kavramlarını çok daha iyi öğrendikleri tespit edilmiştir. Bu temalar, "yer bilimi uzmanının görevleri", "genetik analiz" ve "izafiyet teorisi"dir. BKFT'den elde edilen bulgular incelendiğinde ise en çok şu temalara ait fen kavramlarının öğrenildiği görülmektedir: "yer bilimle ilgili yapılan bilimsel çalışmalar", "doğadan veri toplama yöntemleri", "genetik veriler", "kan ve idrar tahlili", "adli tıp araştırmaları", "ışık hızı" ve "uzay teorileri". Bu veriler birlikte incelendiğinde her üç kavram testinden de elde edilen bulguların örtüştüğü ve en çok öğrenilen fen kavramlarının izlenen bilim kurgu filmlerinde öne çıkan konular olduğu görülmektedir. Çalışma grubu tarafından izlenen bilim kurgu filmlerinde öne çıkan konular, sırasıyla, Dante's Peak'te yer bilimi uzmanlarının yaptıkları bilimsel çalışmalar, Gattaca'da, genetik analizlerde başvurulan yöntemler ve analizlerde güvenirliğin sağlanamadığı durumlar, Contact'ta Albert Einstein'ın izafiyet teorisi ışığında uzayda yolculuk fikridir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının, fen kavramlarını öğrenme düzeylerinin en yüksek oranda artış gösterdiği temaların, izledikleri bilim kurgu filmlerinde en çok vurgulanan konular olması, öğrenilen kavramların büyük oranda bilim kurgu filmlerinin etkisi ile olduğunu göstermektedir (Liberko, 2004; Dark, 2005; Barnett, Wagner, Gatling, Anderson, Houle & Kafka, 2006; Czerneda, 2006; Herman, 2009; Knippels et al., 2009; Laprise & Winrich, 2010; Cornea et al., 2012; Vrasidas et al., 2015).

BDKT ve AUKT'den elde edilen bulgular, çalışma grubundaki bazı öğretmen adaylarının izlenen bilim kurgu filmlerinde yer alan bazı sahnelerden etkilenerek kavram yanılgılarına düştüklerini göstermektedir. Dante's Peak'te yer bilim uzmanının, incelemek amacıyla bir bölgeden topladığı taşlar üzerinde yaptığı analizler sonucunda, kesin bir dille o bölgede yirmi dört saat içerisinde bir volkan patlaması olacağı sonucuna varması; Gattaca'da anne karnındaki bir bebeğin genetik özelliklerine müdahale edilerek karakter özelliklerinin değiştirilebilmesi; Contact'ta astrofizik uzmanın, ışık hızına ulaşan bir araçta uzayda seyahat etmesi, bugünkü bilimsel koşullarda gerçekleşmesi mümkün olmayan olaylardır. Bilim kurgu filmlerinde yer alan bu içerikler, çalışma grubundaki bazı bireyler tarafından bilimsel gerçekliği olan bilgiler olarak algılanmış ve kavram yanılgısına sebep olmuştur. Verilen yanıtların bilim kurgu filmindeki sahnelerle birebir örtüşmesi bu kavram yanılgılarının izlenen bilim kurgu filmlerinin etkisiyle gerçekleştiğini göstermektedir. En çok kavram yanılgısı, Dante's Peak filminin izlenmesinden sonra elde edilen bulgularda tespit edilmiştir. Dante's Peak, kurgunun bilimsel gerçekliğe göre daha ön planda olduğu bir bilim kurgu filmidir. Literatürdeki bazı çalışmalarda kurgunun bilimselliğin önüne geçtiği bilim kurgu filmlerinin kavram yanılgılarına neden olabileceği vurgulanmıştır (Dubeck et al., 1990; Cavanaugh & Cavanaugh, 1996; Barnett & Kafka, 2006; Barnett et al., 2006; Dark, 2005; Czerneda, 2006; Bixler, 2007; Reis & Galvao, 2007). Bu sonuçtan hareketle, kurgunun bilimselliğin önüne geçtiği bilim kurgu filmlerinin kavram yanılgılarına sebep olabileceği söylenebilir. Ön test-son test puan ortalamaları farkı en yüksek değerini, son test lehine, Contact filminden sonra elde edilen bulgularda almıştır. En çok fen kavramının öğrenildiği filmin Contact olduğu BKFT'den elde edilen bulgularla da desteklenmektedir. Astrofizik konulu Contact filmi, bilimsel gerçekliğin kurguya göre daha ön planda olduğu bilim kurgu kategorisindedir. Literatürdeki bazı çalışmalar bilimselliğin kurgunun önüne geçtiği bilim kurgu filmlerinin bilimsel kavramların öğretiminde daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Dubeck et al., 1990; Cavanaugh & Cavanaugh, 1996; Barnett & Kafka, 2006; Barnett et al., 2006; Czerneda, 2006; Bixler, 2007). Bu sonuçtan hareketle kurguya oranla bilimsel gerçekliğe daha fazla yer veren bilim kurgu filmlerinin fen kavramlarının öğreniminde daha etkili olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

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

Bixler, A. (2007). Teaching evolution with the aid of science fiction. *The American Biology Teacher, 69(6),* 337-340.

Cavanaugh, T. W., & Cavanaugh, C. (1996). Learning science with science fiction. Retrieved from http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED411157.pdf

Cavanaugh, T. W., & Cavanaugh, C. (2004). *Teach science with science fiction films: A guide for teachers and library media specialist*. Worthington, Ohio: Linworth Publishing.

Corbin, J., & Strauss, A. (2014). Basics of qualitative research. Techniques and procedures for developing grounded theory (4th Ed). USA: SAGE Publications, Inc.

Cornea, C., Bowater, L., James, H., & Bowater, R. (2012). Using science fiction to teach science facts. *The Biochemist, 34*(6), 15-20.

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.

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.

Dubeck, L. W., Moshier, S. E., & Boss, J. E. (2003). *Fantastic voyages: Learning science through science fiction films* (2nd Ed). USA: Springer.

Efthimiou, C., & Llewellyn, R. A. (2004). Cinema as a tool for science literacy. *Physics Education, 16(1),* 1–13.

Freedman, R. A., & Little, W. A. (1980). Physics 13: Teaching modern physics through science fiction. *American Journal of Physics, 48(7),* 548-551.

Freudenrich, C. C. (2000). Sci-fi science. *Science Teacher, 67(8),* 42-45.

Herman, W. E. (2009). Teaching and learning psychology through an analysis of social science fiction. Retrieved from https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED505004.pdf

Idier, D. (2000). Science fiction and technology scenarios: Comparing Asimov's robots and Gibson's cyberspace. *Technology in Society, 22(2),* 255-272.

İnaltekin, T. (2014). *Problem tabanlı öğrenme uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin gelişimine etkisi* (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Katz, D. A. (1999). Science and science fiction, with emphasis on chemistry and science fiction. Retrieved from http://www.chymist.com/Science%20and%20Science%20Fiction.pdf

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.

Lin, K. Y. (2020). A study of students' learning performance in a science fiction film learning activity. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/266526958_A_Study_of_Students'_Learning_Performance_in_a_Science_Fiction_Film_Learning_Activity

Marsh, E. J., Meade, M. L., & Roediger III, H. L. (2003). Learning facts from fiction. *Journal of Memory and Language, 49(4),* 519-536.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: T. C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Retrieved from https://www.ogretmenler.com/dokumanlar/finish/1098-2018-2019-mufredati/22635-fen-bilimleri-mufredati/0.html

Myers, A. (1978). Science fiction in the classroom. *Children's Literature in Education, 9(4),* 182-187.

Ongel-Erdal, S., Sonmez, D., & Day, R. (2004). Science fiction movies as a tool for revealing students' knowledge and alternative conceptions. Retrieved from http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED490732.pdf

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

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.

Seferoğlu, S. S. (2004). Öğretmen yeterlikleri ve mesleki gelişim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim, 58,* 40-45.

Segall, A. E.(2002). Science fiction ın 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.

Sürmeli, H. (2012). Examination the effect of science fiction films on science education students' attitudes towards STS course. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 47,* 1012-1016. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812025074

Yazıcı, N. N., & 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.

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