



Okul Dışı Öğrenme Etkinliklerine ve Eleştirel Düşünmeye Dayalı Fizik Öğretiminin Öğrenci Tutumlarına Etkisi *

Hülya Ertaş Kılıç ¹, Ahmet İlhan Şen ²

Öz

Araştırma 2009-2010 öğretim yılı bahar döneminde, Ankara'da bulunan bir Anadolu Lisesi'nde dokuzuncu sınıfta öğrenim gören, toplam 120 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Bir kontrol grubu ve üç deney grubunun (Deney A, Deney B, Deney C) yer aldığı araştırmada fizik dersi, kontrol grubu öğrencileri ile mevcut programa uygun olarak yürütülmüştür. Deney A grubundaki öğrencilerle fizik dersi sınıf içerisinde, eleştirel düşünmeye dayalı olarak gerçekleştirilmiş, Deney B grubunda ise yalnızca okul dışı öğrenme etkinlikleri ile desteklenmiştir. Deney C grubu öğrencileri ile fizik dersi okul dışı öğrenme etkinlikleri ile birlikte eleştirel düşünme becerilerine dayalı olarak yürütülmüştür. Okul dışı öğrenme etkinlikleri Enerji Parkı, Feza Gürsey Bilim Merkezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Müzesi'nde gerçekleştirilmiştir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı araştırmada, uygulanan öğretim yöntemlerinin, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerine etkisini tespit etmek amacıyla, İngilizceden Türkçeye uyarlaması yapılan "UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği", fizik dersine yönelik tutumlarına etkisini tespit etmek amacıyla "Fizik Dersi Tutum Ölçeği" ön test-son test olarak uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ve fizik dersine yönelik tutumları arasında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu göstermektedir. Okul dışı bilimsel etkinliklerle desteklenen eleştirel düşünmeye dayalı fizik öğretiminin, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin geliştirilmesinde ve derse yönelik tutumlarının artırılmasında yararlı olabileceği sonucuna ulaşılmaktadır.

Anahtar Kelimeler

Okul dışı öğrenme
Eleştirel düşünme
Eleştirel düşünme eğilimi
Fizik dersine yönelik tutum
Fizik öğretimi

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 16.06.2014
Kabul Tarihi: 01.12.2014
Elektronik Yayın Tarihi: 16.12.2014

DOI: 10.15390/EB.2014.3635

Giriş

Öğrenme üzerine araştırma yapan pek çok araştırmacının, felsefi, psikolojik ve eğitimsel temelleri bulunan "düşünme" konusunda çalıştığı, düşünmenin ne olduğu, düşünme türleri, düşünme öğretimi üzerinde odaklandıkları görülmektedir. Bilgi öğretimi yanında bilginin işlenmesi gerekliliği bu çalışmaları önemli kılmaktadır. Düşünme türleri arasında yer alan eleştirel düşünme, insanın kendi düşünme sürecini ve başkalarının düşünme süreçlerini gözden geçirdiği, sorguladığı düşünme biçimi

* Bu çalışma Prof. Dr. Ahmet İlhan Şen danışmanlığında yürütülen doktora tezinden üretilmiştir.

¹ Aksaray Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi ABD, Türkiye, ertashulya@aksaray.edu.tr

² Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, OFMA Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi ABD, Türkiye, ailhan@hacettepe.edu.tr

olması nedeniyle, birey ve toplum açısından oldukça önemli görülmektedir (Gürkaynak, Üstel ve Gülgöz, 2003). Eleştirel düşünme, insanın kendini ve başkalarını anlamasında en etkili yollardan birisidir.

Eleştirel düşünme, beceriler ve eğilimlerden oluşmaktadır. Eleştirel düşünme eğilimi, eleştirel düşünmeye içtenlikle yönelme, istekli olma anlamına gelmektedir. Eleştirel düşünme için en önemli geçit, eleştirel düşünmek için istekli olmaktır (Irani vd., 2007). Öğrenciler genellikle öğretilen becerileri kullanmakta başarısız olabilmekte, bu da düşünme eğilimlerinin eksikliğinden kaynaklanabilmektedir (Tishman, Jay ve Perkins, 1993). Eleştirel düşünme eğilimi, eleştirel düşünme becerisinin gelişmesi için en önemli gerekliliklerden biri olduğuna göre, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini kullanmak için eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirmenin yolları üzerinde durulmalıdır.

Eleştirel düşünme becerisinin geliştirilmesinde, temelde iki öğretim yaklaşımından bahsedilmektedir. Bunlardan ilki, eleştirel düşünmenin beceri temelli olarak öğretilmesi, diğeri ise içerik temelli olarak öğretilmesidir. Eleştirel düşünme öğretiminde, becerilere dayalı olarak, herhangi bir konu ya da bilim dalıyla yakından bağlantılı olmayan alıştırma kullanıldığı yaklaşım beceri temelli, eleştirel düşünme becerilerinin öğretim programında yer alan içerik ve bilgilerin içine entegre edilmesi ile oluşturulan öğretim yaklaşımı ise içerik temelli yaklaşımdır (Feuerstein, 1999). İçerik temelli öğretim yaklaşımının savunucularından olan Paul, Weil ve Binker (1990) eleştirel düşünme becerilerinin her konu içeriğine aşılabilmesini belirtmektedir.

Öğretim programında yer alan konuların öğretiminde seçilen yöntem-teknikler ve oluşturulan öğrenme ortamları da öğrencilerin düşünme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olabilmektedir. Probleme dayalı öğrenme, altı şapka, sokratik sorgulama, rol oynama, simülasyonlar, beyin fırtınası, ters beyin fırtınası, kavram haritası, akış şeması, karar ağaçları, diyagramlar, analogiler ve metaforların kullanımı eleştirel ve yaratıcı düşünmenin geliştirilmesinde etkili olan yöntem ve teknikler arasında sayılabilir (Jay Bonk ve Stevenson Smith, 1998). Bunun yanında, okulun entelektüel iklimi ve öğretmenlerin ortaya koyduğu örnekler de aynı derecede önemli etkiye sahiptir. Öğrencilerinin eleştirel ve yaratıcı düşünmesini isteyen öğretmenlerin kendileri de model olarak bu becerileri sergilemelidir. Aynı zamanda öğrenme ortamının öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirecek nitelikte düzenlenmesi başlıca gerekliliklerdendir (Marzano vd., 1988). Bu anlamda, öğrencilerin kendilerini rahat hissedebilecekleri, derinlemesine sorgulama yapabilecekleri öğrenme ortamlarının hazırlanmasının önemi göz ardı edilemez.

İnformal öğrenme ortamları öğrencilerin formal öğrenme ortamlarına göre kendilerini daha rahat hissettikleri ortamlardır. İnfomal öğrenme ortamları, geleneksel öğrenme ortamlarında bulunmayan farklı öğrenme olanaklarını sağlayabilmektedir. İnfomal öğrenme ortamlarında bulunan birey farklı öğrenme stillerine uyum sağlayabilmekte, kendi öğrenme hızına göre bilgi edinebilmekte, öğrenme ortamında kendi ilgi alanına giren nesnelere daha fazla zaman geçirebilmektedir (Melber ve Abraham, 1999). Dolayısıyla infomal eğitim ile formal eğitim arasında bağlantının sağlanması önemli görülmektedir (Eshach, 2006). Okul dışı eğitim okul süresi boyunca, öğretim programına bağlı olarak, okul yapısı dışındaki alanların ve kurumların kullanıldığı eğitim anlamına gelmektedir. Okul dışı eğitim, infomal eğitim kaynaklarını formal eğitim için kullanır. Okul dışı eğitim, infomal eğitim ve formal eğitimin bağlantısını sağlamaktadır. İnfomal eğitim ortamları olarak ifade edebileceğimiz, müzeler, bilim merkezleri, hayvanat bahçeleri, botanik parkları, akvaryumlar, planetaryumlar, formal eğitim için kullanıldığında öğrencilerin ilgileri, tutumları, öğrenme düzeyleri üzerinde farklı etkilere sahip olabilmektedir (Salmi, 1993).

Bu çalışma kapsamında, infomal eğitim ortamlarından olan bilim müzesi, enerji parkı ve planetaryum formal öğretim için kullanılmış, gerçekleştirilen etkinlikler okul dışı öğrenme etkinlikleri olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmayla, okul dışı bilimsel etkinliklerle desteklenen eleştirel düşünmeye dayalı fizik öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ve fizik dersine yönelik tutumları üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Önemi

Eleştirel düşünme ile ilgili alanyazın incelendiğinde, konu ile ilgili çok sayıda araştırma olduğu görülmektedir. Gerçekleştirilen çalışmaların çoğunun, durum çalışmalarının yanı sıra farklı alanlarda eleştirel düşünme öğretimi ile ilgili olduğu, ayrıca kullanılan öğretim yöntemlerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerinde etkisinin incelendiği çalışmalar olduğu söylenebilir (Akbiyık ve Seferoğlu, 2006; Akınoğlu, 2001; Bapoğlu, Açıkgöz, Kapısız ve Yılmaz, 2011; Eldeleklioğlu ve Özkılıç, 2008; Kurnaz, 2007; Küçük ve Uzun, 2013; Yıldırım ve Şensoy, 2011). Fizik eğitimi ile ilgili alanyazın incelendiğinde, eleştirel düşünme ile ilgili çalışmaların sayısının azlığı dikkat çekmektedir (Şengül ve Üstündağ, 2009; Rodrigues ve Oliveira, 2008). Fizik dersinde eleştirel düşünme öğretimi ve öğrencilerde, fizik dersi kazanımları ile birlikte eleştirel düşünme becerileri ve eğiliminin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalara rastlanılmamaktadır. Okul dışı öğrenme etkinlikleri ile ilgili çalışmalara ise, son yıllarda ağırlık verildiği söylenebilir. İnfomal ortamların formal eğitim için kullanılmasının gerekliliği ile ilgili düşünceler gelişmekte ancak, infomal ortamlarda okul dışı öğrenme etkinliklerinin uygulama zorlukları, araştırmalarda bu etkinliklerin gerçekleştirildiği infomal ortamların sayısını sınırlamaktadır. Okul dışı bilimsel etkinliklerle ilgili bilim merkezlerinde yürütülen çalışmalar incelendiğinde, yapılan etkinliklerin öğrencilerin derse yönelik tutumlarına, motivasyonlarına ve dersteki başarılarına etkilerinin araştırıldığı söylenebilir (Bozdoğan, 2007; Knapp, 2000; Lewalter ve Geyer, 2009; Salmi, 1993; Şentürk, 2009).

Diğer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada fizik dersi, hem eleştirel düşünmeye dayalı olarak yürütülmekte hem de okul dışı öğrenme etkinlikleri ile desteklenmektedir. Her iki süreci de içerecek şekilde yürütülen bu dersin, öğrencilerin derse yönelik tutumlarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkilerinin araştırılması bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Tutumlar ve eğilimlerin değişiminin zaman aldığı bilinmektedir. Öğrenci tutumlarının ve eğilimlerinin belirlenmesinde bir ya da iki okul dışı etkinliğin yeterli olmayacağı göz önünde bulundurularak, bu çalışmada okul dışı bilimsel etkinlikler, 2009-2010 öğretim yılı bahar dönemi süresinde öğretim programındaki konulara paralel olarak planlanmış ve gerçekleştirilmiştir.

Ortaöğretim Fizik Programı'nda 2007 yılından itibaren köklü değişiklikler yapılarak yapılandırmacı yaklaşıma uygun etkinlikler sunulduğu görülmektedir. Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı'nda eleştirel düşünme becerileri, "problem çözme becerileri" başlığı altında yer almaktadır (MEB, 2007). Öğretim programında öğrenci merkezli öğrenme teorilerini üst düzey düşünme becerilerinin kazandırılmasını benimseyen kavram ve yaklaşımların benimsendiği görülmektedir.

Bu çalışma ile öğretmenlere ve araştırmacılara fizik dersinde eleştirel düşünmenin geliştirilmesi ve okul dışı etkinliklerin dahil edildiği alternatif uygulamalar sunulmaya çalışılacaktır. Aynı zamanda çalışmanın diğer araştırmacılara, konu ile ilgili yeni araştırmalar için kaynak oluşturması da amaçlanmaktadır.

Problem ve Alt Problemler

Bu çalışmanın temel amacı, okul dışı öğrenme etkinlikleri ile desteklenen eleştirel düşünmeye dayalı fizik öğretiminin -eleştirel düşünmeye dayalı öğretim, okul dışı öğrenme etkinliklerine dayalı öğretim ve mevcut öğretime göre- ortaöğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri ve fizik dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemektir. Araştırmanın temel amacı doğrultusunda belirlenen alt problemler şunlardır:

Fizik dersinde uygulanan (1) okul dışı öğrenme etkinlikleri ile desteklenen eleştirel düşünmeye dayalı öğretim, (2) eleştirel düşünmeye dayalı öğretim, (3) okul dışı öğrenme etkinliklerine dayalı öğretim ve (4) mevcut öğretimin, ortaöğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi nedir?

Fizik dersinde uygulanan (1) okul dışı öğrenme etkinlikleri ile desteklenen eleştirel düşünmeye dayalı öğretim (2) eleştirel düşünmeye dayalı öğretim , (3) okul dışı öğrenme etkinliklerine dayalı öğretim ve (4) mevcut öğretimin, ortaöğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarına etkisi nedir?

Yöntem

Araştırma, ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Araştırma, Kontrol grubu, Deney A, Deney B ve Deney C olmak üzere dört grup ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada üç deneysel işlem basamağı uygulanmıştır. Bunlar;

- Fizik dersi eleştirel düşünmeye dayalı yürütülmüştür (Deney A grubunda gerçekleştirilmiştir).
- Fizik dersi okul dışı öğrenme etkinliklerine dayalı yürütülmüştür (Deney B grubunda gerçekleştirilmiştir).
- Fizik dersi hem eleştirel düşünmeye dayalı hem de okul dışı etkinliklere dayalı olarak yürütülmüştür (Deney C grubunda gerçekleştirilmiştir).

Deneysel işlemden önce ön test olarak tüm gruplara, eleştirel düşünme eğilim ölçeği (EDEÖ) ve Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği (FTÖ) uygulanmıştır. Deneysel işlemin sonunda gruplara son test olarak EDEÖ, FTÖ tekrar uygulanmıştır. Araştırmanın yapıldığı gruplarda eleştirel düşünmeye dayalı fizik dersi, ders öğretmeni tarafından yürütülmüştür. Okul dışı bilimsel etkinliklerin uygulaması ağırlıklı olarak, ilgili kurumlardaki görevli uzmanlar tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çalışma Grupları

Araştırma 2009-2010 bahar döneminde, Ankara'da bulunan bir ortaöğretim kurumunda, dokuzuncu sınıfta eğitim gören toplam 120 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler aynı yaş grubunda (14-15 yaş) bulunmaktadır. Öğrencilerin seçiminde uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Okulda bulunan dokuzuncu sınıfların bir önceki dönem başarı notları incelenmiş, çalışılacak sınıfların seçiminde mümkün olduğunca birbirine yakın not ortalaması olan sınıflar çalışma kapsamına alınmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü grupların öğrenci sayıları Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Kontrol ve Deney Grubu Öğrencilerinin Sayısı

Gruplar	Öğrenci Sayıları		
	Kız	Erkek	Toplam
Kontrol	25	5	30
Deney A	20	10	30
Deney B	21	9	30
Deney C	17	13	30

Okul dışı etkinliklerin gerçekleştirilebilmesi için, okuldan ve Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır. Okul dışı etkinliklerin gerçekleştirildiği kurumlar ile iletişime geçilerek geziler için tarihler belirlenmiştir. Her bir grupta 30 öğrenci yer almaktadır.

Uygulama

Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi/öğretimi: 2009-2010 bahar dönemi boyunca süren araştırmada, Deney A ve Deney C grubunda yer alan öğrencilerle, dokuzuncu sınıf fizik dersi öğretim programında bulunan kuvvet-hareket ve elektrik-manyetizma konularında, içerik temelli eleştirel düşünme öğretimi yaklaşımı temel alınmıştır. Planlanan içerikle birlikte eleştirel düşünmenin de öğretildiği içerik temelli eleştirel düşünme yaklaşımında, eleştirel düşünme becerileri ve stratejileri ünitelerin içeriklerine entegre edilmiştir. Eleştirel düşünmenin becerilerinin geliştirilmesinde Paul, Weil vd., (1990) tarafından tanımlanan Tablo 2'de yer alan stratejiler temel alınmıştır.

Tablo 2. Ünite İçeriklerine Entegre Edilen Stratejiler

• Bağımsız düşünme	• Zihinsel cesareti geliştirme
• Zihinsel azmi geliştirme	• Düşünme becerisine güven duymayı geliştirme
• Benzer durumları karşılaştırma	• Sorunları, sonuçları veya inançları açık hale getirme
• Bilgi kaynaklarının güvenilirliğini değerlendirme	• Derinlemesine sorgulama
• Görüşleri, yorumları, inançları veya kuramları analiz etme	• Çözümler üretme ya da çözümleri değerlendirme
• Eleştirel okuma	• Eleştirel dinleme
• Disiplinler arası ilişki kurma	• Önemli benzerliklere ve farklılıklara dikkat etme
• Sayıltıları inceleme ve değerlendirme	• İlgili olmayan olgulardan ilgili olanları ayırt etme
• Akılcı çıkarımlar, kestirmeler veya yorumlar oluşturma	• Kanıtları ve iddia edilen olguları değerlendirme
• Çelişkileri fark etme	
• Doğurguları ve sonuçları keşfetme	

Dersler, o dersi veren öğretmen tarafından yürütülmüştür. Bu çerçevede ders öğretmene yol göstermek amacıyla kılavuz kitapçık hazırlanmıştır. Kitapçıkta, eleştirel düşünme, eleştirel düşünme eğilimleri ve eleştirel düşünmenin geliştirilmesi için kullanılan yöntemlerle, içerik temelli eleştirel düşünme öğretimi yaklaşımına göre hazırlanmış kuvvet-hareket ve elektrik-manyetizma konularına ait ders planları yer almaktadır. Hazırlanan ders planlarının, içerik temelli eleştirel düşünme öğretimi yaklaşımına ve mevcut öğretim programında yer alan fizik konularına uygunluğuna dair, bir öğretmenden, iki fizik eğitimcisinden ve bir eleştirel düşünme alanında çalışan uzmandan görüş alınmıştır. Araştırma öncesinde, araştırmacı tarafından eleştirel düşünme, eleştirel düşünme eğilimleri ve eleştirel düşünmenin geliştirilmesi için kullanılan yöntemler ile içerik temelli eleştirel düşünme öğretimi yaklaşımının temelleri hakkında ders öğretmeni bilgilendirilmiştir. Kitapçıkta yer alan ders planları ayrıntılı olarak ders öğretmene açıklanmıştır. Süreç içerisinde, ders öğretmenin kılavuz kitapçıkta yer alan ders planlarını uygulaması sağlanmıştır.

İçerik temelli eleştirel düşünme yaklaşımına dayalı öğretimin fizik dersinde gerçekleştirilebilmesi için izlenen basamaklar aşağıdaki gibidir:

- Ortaöğretim dokuzuncu sınıf fizik dersi öğretim programının incelenmesi,
- Fizik dersinde işlenecek konuların kazanımlarının belirlenmesi,
- Eleştirel düşünme stratejilerinin incelenerek, konulara ait kazanımlarla birlikte gerçekleştirilebilecek olanların belirlenmesi
- Bu stratejilere bağlı olarak geliştirilmek istenen eleştirel düşünme becerilerinin belirlenmesi
- Konuya ait sürenin belirlenmesi
- Derse giriş etkinliklerinin belirlenmesi
- Belirlenen eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilebilmesi için kullanılacak yöntem/tekniklerin belirlenmesi
- Gerekli ders araç gereçlerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi
- Ders süreci boyunca sorulacak soru gruplarının seçilmesi ve buna bağlı olarak soruların hazırlanması
- Tamamlayıcı çalışmaların belirlenmesi.

Derse giriş etkinliklerinde, gönüllü öğrenciler, fizik ile ilgili merak ettikleri konuları araştırıp gelerek hazırladıkları slayt gösterilerini, her dersin ilk on dakikasında sınıfta sunmuşlardır. Dersin yürütülmesi sırasında, öğrencilere konu ile ilgili hazırlanan çalışma yaprakları dağıtılmıştır. Öğretmenin rehberliğinde, öğrenci merkezli olarak yürütülen derslerde daha çok sorgulama yöntemine ağırlık verilmiş ve tartışma yöntemi tercih edilmiştir. Dersin yürütülmesi sırasında, özellikle “neden” sorusu temel alınarak hazırlanmış Sokratik soru grupları kullanılmıştır. Bu soru grupları; 1.Grup:

İfadeleri daha açık hale getirmek için sorulan sorular, 2.Grup: Varsayımları irdeleyen sorular, 3. Grup: Sebepleri ve kanıtları irdeleyen sorular, 4. Grup: Görüşler ve algılamalara ilişkin sorular, 5. Grup: Çıkarımları ve sonuçları irdeleyen sorular, 6. Grup: Sorulara ilişkin sorular şeklindedir (Paul, Binker, Weil ve Krekleau, 1990). Sınıf içerisinde demokratik bir ortam oluşturulmaya çalışılmış, konu ile ilgili görüşünü bildirmek isteyen, sorulan soruları cevaplamak isteyen ya da soru sormak isteyen her öğrenciye söz hakkı tanınmaya çalışılmış, düşüncelerini -yanlış ya da doğru- ifade etmeleri için desteklenmişlerdir. Tamamlayıcı çalışmalarla ilgili olarak, dersin sonunda her öğrenciden konu ile ilgili sorulabilecek “en güzel soruyu” sormaları istenmiştir. Kuvvet ve hareket konusu bazında hazırlanan derse ait organizasyon şeması EK’te sunulmuştur.

Okul dışı öğrenme etkinlikleri: Deney B ve Deney C grubu öğrencileri ile birlikte gerçekleştirilmiştir. Okul dışı öğrenme etkinlikleri kapsamında ilk uygulama, MTA Enerji Parkı’nda gerçekleştirilmiş olup, sırasıyla diğer uygulamalar, ODTÜ Bilim ve Teknoloji Müzesi’nde ve Feza Gürsey Bilim Merkezi’nde yapılmıştır. ODTÜ Bilim ve Teknoloji Müzesi’ndeki etkinlikler iki ayrı kapsamda gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ilki fizik deneylerinin yapıldığı uygulama, diğeri planetaryum etkinliğidir. Okul dışı etkinliklerin planlanmasında, programda yer alan konu içerikleri ve konu sırası göz önünde bulundurulmaya çalışılmıştır. Bu nedenle, ilk olarak dokuzuncu sınıf programı incelenmiştir. Gerçekleştirilen okul dışı öğrenme etkinlikleri eleştirel düşünmeyi destekleyici şekilde yürütülmüştür. MTA Enerji Parkı, Feza Gürsey Bilim Merkezi ve ODTÜ Bilim ve Teknoloji Müzesi’nde gerçekleştirilen uygulamalardan önce uzmanlarla görüşmeler yapılarak, çalışmanın amacı hakkında bilgi verilmiştir.

Enerji Parkı’nda gerçekleştirilen etkinlikler, kurumda çalışan uzmanların rehberliğinde yürütülmüştür. Uygulama öncesinde uzmanlara araştırma ve araştırmanın amacı hakkında bilgi verilmiştir. Bu doğrultuda, Enerji Parkı’nda gerçekleştirilen etkinlikte soru cevap yöntemi ağırlıklı olarak kullanılmıştır.

ODTÜ Bilim ve Teknoloji Müzesi’nde deney etkinliği ve planetaryum (gökevi) etkinliği olmak üzere iki farklı uygulama gerçekleştirilmiştir. Uzman ve araştırmacı dokuzuncu sınıf öğretim programına uygun olarak derste kullanılacak deney setlerine birlikte karar vermiştir. Deney etkinliğinde müzede yer alan deney setlerine bağlı kalınmış, ancak ağırlıklı olarak kuvvet ve hareket ile elektrik ve manyetizma konusunu içeren deney setleri kullanılmıştır. Uygulama öncesinde, araştırmacı tarafından eleştirel düşünme becerilerini temel alan ders planı hazırlanmış, sorulacak sorular ve tartışılacak konular belirlenmiştir. Planetaryum etkinliği, planetaryum içinde ve müzenin bahçesinde olmak üzere iki bölümde gerçekleştirilmiştir. Planetaryumda öğrencilere, Astronot (23 dk.) ve Evrendeki Vaha (28 dk.) gösterileri sunulmuştur. Kuvvet ve hareket konusuyla ilgili olarak gösteri sırasında öğrencilere sorular yöneltilmiştir. Bunların yanı sıra, öğrenciler için gökyüzü hakkında görsel bir deneyim olması için Stellarium isimli bir programdan yararlanılmıştır. Stellarium, belirlenen koordinatlara göre gökyüzünün ekrana yansıtılabildiği bir bilgisayar programıdır. Müze bahçesinde gerçekleşen bölümde, bir uzman rehberliğinde, günlük gazetelerin birinde yer alan iki bilimsel haberin doğruluğu tartışılmıştır.

Tüm okul dışı etkinlikler için uygun zaman belirlenerek, kurumlardan randevu alınmıştır. İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü’nden ve öğrenci velilerinden gerekli izinler alınarak, gezilerin gerçekleştirilmesi için koşullar oluşturulmuştur.

Mevcut öğretim: Mevcut öğretim programı teoride, eleştirel düşünme becerilerinin de dâhil olduğu üst düzey düşünme becerilerinin kazanımına önem vermektedir. Bunun pratikte sağlanıp sağlanmadığını tespit etmek, kontrol ve deney gruplarında, uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin eleştirel düşüncelerini geliştirme düzeyleri açısından gözlemleyebilmek amacıyla Şengül (2007) tarafından geliştirilen “Öğretmen Gözlem Formu” kullanılmıştır. Formda, bilişsel davranışları içeren on ve duyuşsal davranışları içeren altı madde yer almaktadır. Gözlemler sonucunda kontrol grubunda ve Deney B grubunun sınıf içinde yürütülen derslerinde, eleştirel düşünmenin bilişsel ve duyuşsal davranışları içeren etkinliklerinin kullanılma düzeylerinin yetersiz olduğu, Deney A ve Deney C gruplarında ise yeterli olduğu görülmüştür.

Veri Toplama Araçları

Uygulamanın gerçekleştirilmesi ve araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarının yapılabilmesi için, Ankara Valiliği Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izin alınmıştır. Çalışma, Ankara ilinde bulunan üç farklı ortaöğretim kurumunda, 2009-2010 öğretim yılı güz ve bahar döneminde gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada veri toplama araçları olarak, Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ile Türkçeye uyarlaması yapılan Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini ölçmek amacıyla Türkçeye uyarlaması Ertaş Kılıç ve Şen (2014) tarafından yapılan UF/EMI Eleştirel Düşünme Eğilim Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 5'li likert tipinde olup, iç tutarlılık katsayısı 0,91'dir. Bu çalışmada, ölçeğin ön testine ait iç tutarlılık katsayısı 0,88; son testine ait iç tutarlılık katsayısı 0,89 olarak elde edilmiştir.

Fizik dersinde, okul dışı etkinliklere ve eleştirel düşünmeye dayalı uygulamaların, öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarına etkisini ölçmek için Kocakulah ve Kocakulah (2006) tarafından geliştirilen ve güvenilirlik katsayısı 0,96 olarak hesaplanan tutum ölçeği ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Araştırma kapsamında ön test ve son test olarak uygulanan ölçeğin kullanılması için iletişime geçilmiş ve gerekli izin alınmıştır. Araştırmada, ölçeğin güvenilirlik katsayısı ön testler için 0,96 olarak, son testler için 0,97 olarak bulunmuştur.

Verilerin Analizi

İstatistiksel analizin yapılabilmesi için öncelikle veri setinin düzenlenerek analiz için hazırlanması gerekmektedir. Bu nedenle öncelikle veri setinde yer alan kayıp değerler ve uç değerler incelenmiştir. Grupların genel özelliklerinin belirlenmesinde betimsel istatistikten yararlanılmış, uygulanan nicel veri toplama araçlarından elde edilen ortalama, standart sapma, frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak ilgili araştırma problemi kapsamında incelenmiştir.

Değişken sayıları ve türleri değerlendirildiğinde, çıkarımsal istatistikler için, çok değişkenli istatistik yöntemlerinden ortak değişkenli çoklu varyans analizinin (MANCOVA) kullanılmasına karar verilmiştir (Çokluk vd., 2010). Bazı çok değişkenli analizlerin kendilerine özgü sayıtları bulunmaktadır. Ancak tüm analizler üç temel sayılıya dayanmaktadır (Çokluk vd., 2010). MANCOVA sayıtlarının karşılanıp karşılanmadığını test etmek üzere, tek değişkenli ve çok değişkenli normallik, tek değişkenli ve çok değişkenli doğrusallık, varyansların ve kovaryansların eşitliği, regresyonların homojenliği incelenmiştir.

Bağımlı değişken sayısının iki olması ve yapılan MANCOVA istatistiksel testin gücünün artırılması amacıyla, $\alpha=0,05$ değeri ikiye bölünerek, anlamlılık düzeyi $\alpha=0,025$ olarak kabul edilmiştir. Tek değişkene göre gerçekleştirilen analizlerde, ANCOVA istatistiksel testi kullanılmıştır. Verilerin analizinde Microsoft Excel 2010 ve SPSS 20 programından yararlanılmıştır.

Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği

Araştırma süresi boyunca iç ve dış geçerliliği etkileyebilecek olan bazı tehditler göz önünde bulundurulmuştur (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2011). Araştırma dokuzuncu sınıf ortaöğretim öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler aynı yaş (14-15 yaş) grubunda yer almaktadır. Araştırmada sınıf içinde öğretim iki farklı öğretmen tarafından gerçekleştirilmiştir. Fizik dersinin eleştirel düşünmeye dayalı olarak yürütüldüğü gruplar ile mevcut öğretimin uygulandığı gruplarda dersler farklı öğretmenler tarafından yürütülmüştür. Derslerin eleştirel düşünme becerilerine dayalı olarak yürütüldüğü gruplarda, ders öğretmeni öğretim ile ilgili olarak bilgilendirilmiştir. Bir öğretmen kılavuz kitapçığı hazırlanarak, araştırma sürecinde öğretmenin bu kitapçıkta yer alan ders planlarını uygulamasına çalışılmıştır. İki farklı öğretmenin iki ayrı yöntem için seçilmesinin nedeni, fizik dersinde eleştirel düşünmenin içerik temelli öğretiminin, öğretmeni etkileyebileceği ve mevcut öğretimin uygulanamayacağı konusunda kaygının bulunmasıdır. Kontrol ve deney gruplarındaki öğrencilere ön test ve son testler kendi sınıflarında, araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Öğrencilerin tamamının ölçeklerde yer alan maddeleri cevaplaması sağlanmıştır. Öğrencilere ön test uygulamak iç geçerliliği azaltan durumlardan birisidir. Ancak son testler öğrencilere ön testler uygulandıktan 3,5 ay sonra uygulanmıştır.

Bulgular

Bulgular bölümünde, verilerin analiz için hazırlanması, nicel verilere ait betimsel istatistik sonucu elde edilen bulgular, MANCOVA için sayıtların incelenmesi ve çıkarımsal istatistik sonucu elde edilen bulgular sunulmuştur.

Verilerin Analiz İçin Hazırlanması

Verilerden geçerli sonuçların elde edilebilmesi için öncelikle verilerin kalitesinin incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, veri seti içerisinde yer alan kayıp veriler ve uç değerlerin etkileri incelenmiştir. Kayıp değerler yerine her bir madde için hesaplanan ortalama puan atanmıştır. Tek yönlü uç değerlerin tespit edilmesinde toplam puanlar üzerinden Z puanları hesaplanmıştır. Z puanları incelendiğinde, puanların hepsinin +3 ve -3 aralığında kaldığı tespit edilmiştir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyükoztürk, 2010). Çok yönlü uç değerler, uç değerlerin tespit edilmesinde kullanılan istatistik metotlardan, Mahalanobis uzaklığı incelenerek tespit edilmeye çalışılmıştır (Tabachnick & Fidell, 2007). Mahalanobis değerlerinin tamamının Ki-Kare tablo değerinden (Ki-Kare=18,47, Sd=4, p=0,001) küçük olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca çok değişkenli istatistik tekniklerinin kullanılması için bazı sayıtların karşılanması gerekmektedir. Analiz yöntemi olarak seçilen MANCOVA için gerekli sayıtların incelenmesi sonucunda elde edilen bulgular aşağıda yer almaktadır.

Normallik ve doğrusallık: Tek değişkenli ve çok değişkenli normalliğe ait sonuçlar incelenmiştir. Tek değişkenli normallik için; her bir değişkene ait basıklık ve çarpıklık değerleri, bu değişkenlere ilişkin histogram grafikleri incelenmiş ve normallik testi yapılmıştır. Değişkenlere ait betimsel istatistik değerleri Tablo 3'te verilmektedir.

Tablo 3. Değişkenlere Ait Betimsel İstatistik Değerleri

Veri Toplama Araçları	N	Min.	Maks.	Ortalama	S.S.	Çarpıklık	Basıklık	
EDEÖ	Ön test	120	60	123	96,26	12,614	-0,594	0,322
	Son test	120	65	124	100,17	11,925	-0,414	-0,148
FTÖ	Ön test	120	34	141	92,94	24,857	-0,580	-0,410
	Son test	120	33	148	101,08	28,545	-0,640	-0,458

Tablo 3 incelendiğinde normalliğe ilişkin basıklık ve çarpıklık değerlerinin +1 ve -1 arasında kaldığı görülmektedir.

Homojenlik: Bağımlı değişkenlerinin homojenliklerini sınamak için Levene ve Box'ın M testi kullanılmıştır. Tek değişkenli homojenlik Levene testi ile, çok değişkenli homojenlik ise Box'ın M testi ile sınanmıştır. Bağımlı değişkenlerin ön testlerine ilişkin Levene test istatistiği sonuçları Tablo 3'te sunulmaktadır.

Tablo 4. Bağımlı Değişkenlerin Ön Test ve Son Testlerine İlişkin Levene Test İstatistiği Sonuçları

Değişkenler	F	sd1	sd2	p
EDEÖ	0,480	3	116	0,697
FTÖ	2,689	3	116	0,050
EDEÖ	2,225	3	116	0,089
FTÖ	5,824	3	116	0,001

Bağımsız değişken olan öğretim türlerine göre, bağımlı değişkenlerin ön testlerine ait tek değişkenli homojenlik incelendiğinde, bütün değişkenlerin homojenlik sayıltısını karşıladığı görülmektedir.

Bağımlı değişkenlerin son testlerine ait tek değişkenli homojenlik sayıltısı incelendiğinde, EDEÖ'nün homojenlik sayıltısını karşıladığı, ancak FTÖ'nün homojenlik sayıltısını karşılamadığı

görülmektedir. Bununla birlikte, FTÖ'nün son testinde gruplar arasında varyans oranlarının dörtten daha az olduğu belirlenmiştir (Kalaycı, 2005). Bu nedenle tek değişkenli homojenlik sayılsının karşılandığı kabul edilmiştir.

Çok değişkenli homojenlik değerlendirildiğinde, Box'ın M testi sonucunun ($p=0,042$) anlamlı olmadığı görülmektedir. Box'ın M testi sonucunun anlamlı olmaması ($p>0,025$) varyans-kovaryans matrislerinin homojen olduğu anlamına gelmektedir (Çokluk vd., 2010). Elde edilen Box'ın M testi sonucunda, çok değişkenli homojenliğin sağlandığı söylenebilir (Tabachnick ve Fidell, 2007). Ayrıca, çalışma eşit büyüklükte ($n=30$) gruplarla yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre, istatistiksel analizin güvenilir olduğu söylenebilir.

Eleştirel düşünme eğilimine ölçeğine ait betimsel istatistik bulguları

Gruplara göre, EDEÖ'nün ön test ve son testlerine ait betimsel istatistik değerleri Tablo 5'te sunulmaktadır.

Tablo 5. Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeğine Ait Betimsel Değerler

Bağımlı Değişken	Gruplar	Ön test		Son test	
		Ort.	S.S.	Ort.	S.S.
Eleştirel Düşünme	Kontrol Grubu	95,43	13,263	91,40	11,634
	Deney A	95,27	13,292	100,13	11,398
	Deney B	92,67	11,565	98,93	9,116
	Deney C	101,67	11,012	110,23	7,021

EDEÖ'den alınabilecek maksimum puan 125, minimum puan ise 25'tir. Eleştirel düşünme eğilimi ortalamaları, kontrol grubunda düşüş gösterirken, deney gruplarında artış göstermektedir. Standart sapma değerleri ön testlerde birbirine oldukça yakın değerler alırken, son testlerde farklılaşma olduğu görülmektedir.

Fizik dersine yönelik tutumlara ait betimsel istatistik bulguları

Gruplara göre, FTÖ'nün ön test ve son testlerine ait betimsel istatistik değerleri Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 6. Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine Ait Betimsel Değerler

Bağımlı Değişken	Gruplar	Ön test		Son test		Ölçekten Alınabilecek	
		Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	Maks.	Min.
Fizik Dersine Yönelik Tutum	Kontrol	89,70	27,964	83,93	32,594	150	30
	Deney A	84,23	25,964	92,80	25,486	150	30
	Deney B	98,77	22,037	107,77	23,443	150	30
	Deney C	99,07	20,746	119,83	17,231	150	30

FTÖ'nün toplam puan ortalamaları, kontrol grubunda düşüş gösterirken, deney gruplarında artış göstermektedir. Standart sapma değerlerinin gruplara göre FTÖ ön testleri için çok farklılık göstermediği ve son testlerinde ise bir miktar farklılaştığı söylenebilir.

Çıkarımsal istatistik bulguları

Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ve fizik dersine yönelik tutumlarının ön testlerde farklı olup olmadığını anlamak için varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Ön testler ve son testler arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını anlamak için Pearson korelasyon katsayıları kullanılmıştır. ANOVA sonuçlarına göre, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin EDEÖ ön test puan ortalamaları arasında ($F_{(3,116)}=2,884$; $p>0,025$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Elde edilen ANOVA sonuçlarına göre, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin FTÖ ön test puan ortalamaları arasında ($F_{(3,116)}=2,661$; $p>0,025$) anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin, EDEÖ ön test puanları ile EDEÖ son test puanları arasında

($r_{(120)}=0,578$, $p<0,01$); FTÖ ön test puanları ile FTÖ son test puanları arasında ($r_{(120)}=0,761$, $p<0,01$) anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. MANCOVA ortak değişken ve bağımlı değişken korelasyonunun arasında 0,3'ten yüksek olduğu durumlarda etkili olur (Kalaycı, 2005). Bu nedenle öğrencilerin EDEÖ ve FTÖ ön test puanları ortak değişken olarak atanmıştır.

Ortak değişkenli çoklu varyans analizinin kabullenmelerinin kontrol edilmesinden sonra bu araştırmanın genel probleminin cevaplanabilmesi için MANCOVA analizi yapılmış ve 0,025 alfa düzeyinde test edilmiştir. Yapılan MANCOVA istatistiksel testin sonucunda elde edilen EDEÖ ve FTÖ son test puan ortalamaları ve ortak değişkenlere (ön test EDEÖ, ön test FTÖ) göre düzeltilmiş puan ortalamaları Tablo 7'de verilmektedir.

Tablo 7. Gruplara Göre EDEÖ ve FTÖ Son Test Puan Ortalamaları ve Düzeltilmiş Puan Ortalamaları

	Grup	n	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
EDEÖ Son test	Deney C	30	110,233	107,529
	Deney A	30	100,133	101,459
	Deney B	30	98,933	99,648
	Kontrol Grubu	30	91,400	92,065
FTÖ Son test	Deney C	30	119,833	113,189
	Deney B	30	107,767	105,117
	Deney A	30	92,800	99,434
	Kontrol Grubu	30	83,933	86,594

Tablo 7 incelendiğinde, gruplar arasında EDEÖ ve FTÖ ön test ortalama puanları kontrol edildiğinde EDEÖ ve FTÖ son test ortalamalarında değişimler olduğu görülmektedir. Grupların son test ortalamaları arasındaki ortalama farklarının azaldığı görülmektedir. Yapılan MANCOVA analiz sonuçları Tablo 8'de verilmektedir:

Tablo 8. Araştırmanın Genel Problemine İlişkin MANCOVA Sonucu

	Değer	F	Hipotez sd	Hata sd	p	Çoklu Eta kare
Pillai's trace	0,453	11,124	6	228	0,000	0,226
Wilks' lambda	0,560	12,690	6	273	0,000	0,252

Bu sonuç, gruplara göre ortaöğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin EDEÖ ve FTÖ ortalama puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir. Eta kare değeri 0,226 olarak elde edilmiştir. Bu sonuç, etki büyüklüğünün geniş olduğunu ve bağımlı değişkenlerdeki değişimin yaklaşık %23'ünün uygulamadan kaynaklandığını göstermektedir.

EDEÖ ve FTÖ ön testlerine göre düzeltilmiş son test puanlarının, gruplara göre ANCOVA sonuçları Tablo 9'da verilmektedir.

Tablo 9. EDEÖ ve FTÖ Ön Testlerine Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Bağımlı Değişken	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi Eta kare
EDEÖ	EDEÖ Son test	1977,158	1	1977,158	32,619	0,000	0,222
Ön test	FTÖ Son test	2464,142	1	2464,142	10,595	0,001	0,085
FTÖ	EDEÖ Son test	652,402	1	652,402	10,763	0,001	0,086
Ön test	FTÖ Son test	27794,211	1	27794,211	119,508	0,000	0,512
Grup	EDEÖ Son test	3544,015	3	1181,338	19,490	0,000	0,339
	FTÖ Son test	10905,733	3	3635,244	15,631	0,000	0,291
Hata	EDEÖ Son test	6909,906	114	60,613			
	FTÖ Son test	26513,214	114	232,572			
Toplam	EDEÖ Son test	16923,325	119				
	FTÖ Son test	96961,167	119				

Tablo 9'da görüldüğü gibi EDEÖ son test, FTÖ son test puanlarının gruplara göre ayrı ayrı anlamlı fark gösterdiği görülmektedir. Değerler bütün testlerde gruplara göre geniş etki büyüklüğünü göstermektedir.

Araştırmanın alt problemleri ile ilgili bulgular

EDEÖ ve FTÖ ön testler kontrol edildiğinde tek değişkene göre elde edilen sonuçlar Tablo 10'da verilmektedir. Tablo 10'da görüleceği üzere çalışmanın birinci alt problemi için ($F_{(3,114)}=19,490$; $p<0,025$) değeri hesaplanmıştır. Bu durum, gruplara göre ortaöğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin EDEÖ ortalama puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir.

Tablo 10. EDEÖ ve FTÖ Ön Testleri Kontrol Edildiğinde Tek Değişkene Göre Elde Edilen Sonuçlar

Bağımlı Değişken		Kareler Toplamı	sd	Ortalama Kare	F	p	Kısmi Eta kare
EDEÖ Son test	Karşılaştırma	3544,015	3	1181,338	19,490	0,000	0,339
	Hata	6909,906	114	60,613			
FTÖ Son test	Karşılaştırma	10905,733	3	3635,244	15,631	0,000	0,291
	Hata	26513,214	114	232,572			

Tablo 10'da görüldüğü gibi çalışmanın ikinci alt problemi için ($F_{(3,114)}=15,631$; $p<0,025$), değeri hesaplanmıştır. Bu durum gruplara göre, ortaöğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinin FTÖ ortalama puanlarının istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturduğunu göstermektedir. Bonferroni testi sonuçlarına göre, çoklu karşılaştırmalara ilişkin bilgiler Tablo 11'de verilmektedir.

Tablo 11. Bağımlı Değişkenlere Göre Çoklu Karşılaştırma Sonuçları

Bağımlı Değişken	Grup (I)	Grup (J)	Ortalamalar Farkı (I-J)	Standart Hata	P	%97,5 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
EDEÖ Son test	Kontrol Grubu	Deney A	-9,394*	2,018	0,000	-15,295	-3,493
		Deney B	-7,583*	2,053	0,002	-13,587	-1,579
		Deney C	-15,464*	2,047	0,000	-21,450	-9,478
	Deney A	Kontrol	9,394*	2,018	0,000	3,493	15,295
		Deney B	1,811	2,093	1,000	-4,309	7,932
		Deney C	-6,070	2,067	0,024	-12,115	-,025
	Deney B	Kontrol	7,583*	2,053	0,002	1,579	13,587
		Deney A	-1,811	2,093	1,000	-7,932	4,309
		Deney C	-7,881*	2,095	0,002	-14,006	-1,756
	Deney C	Kontrol	15,464*	2,047	0,000	9,478	21,450
		Deney A	6,070	2,067	0,024	,025	12,115
		Deney B	7,881*	2,095	0,002	1,756	14,006
FTÖ Son test	Kontrol Grubu	Deney A	-12,839*	3,953	0,009	-24,399	-1,280
		Deney B	-18,522*	4,022	0,000	-30,283	-6,762
		Deney C	-26,595*	4,010	0,000	-38,320	-14,869
	Deney A	Kontrol	12,839*	3,953	0,009	1,280	24,399
		Deney B	-5,683	4,100	1,000	-17,672	6,306
		Deney C	-13,755*	4,049	0,006	-25,596	-1,914
	Deney B	Kontrol	18,522*	4,022	0,000	6,762	30,283
		Deney A	5,683	4,100	1,000	-6,306	17,672
		Deney C	-8,072	4,103	0,309	-20,070	3,925
	Deney C	Kontrol	26,595*	4,010	0,000	14,869	38,320
		Deney A	13,755*	4,049	0,006	1,914	25,596
		Deney B	8,072	4,103	0,309	-3,925	20,070

Tablo 11'e göre öğrencilerin EDEÖ son test ortalama puanlarında, deney grupları ile kontrol grubu arasında, deney grupları lehine anlamlı fark vardır. Ancak, Deney A grubu ile Deney B ve Deney A grubu ile Deney C grubu arasında anlamlı fark bulunmamaktadır. Öğrencilerin EDEÖ son test ortalama puanlarında, Deney B grubu ve Deney C grubu arasında, Deney C grubu lehine anlamlı fark bulunmaktadır.

Tablo 11'den anlaşılacağı üzere öğrencilerin FTÖ son test ortalama puanlarında, kontrol grubu ile deney grupları arasında, deney grupları lehine anlamlı fark bulunmaktadır. FTÖ son test ortalama puanlarında Deney A grubu ile Deney B grubu arasında anlamlı farklılık görülmezken, Deney A ve Deney C arasında, Deney C grubu lehine anlamlı fark bulunmaktadır. Deney B grubu ile Deney C grubu arasında da anlamlı fark bulunmadığı görülmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada; fizik dersinde okul dışı öğrenme etkinlikleri ile desteklenen eleştirel düşünmeye dayalı öğretimin, eleştirel düşünmeye dayalı öğretimin, okul dışı öğrenme etkinliklerine dayalı öğretimin ve mevcut öğretimin, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri ve fizik dersine yönelik tutumlarına etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Elde edilen bulgular, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimleri açısından değerlendirildiğinde; fizik dersinde uygulanan okul dışı etkinliklerle desteklenen eleştirel düşünmeye dayalı öğretimin, eleştirel düşünmeye dayalı öğretimin ve okul dışı etkinliklere dayalı öğretimin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini arttırmada, mevcut öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Çalışmada elde edilen, eleştirel düşünmeye dayalı öğretimin mevcut öğretime göre, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinde olumlu etki ettiği sonucu, Kurnaz (2007)'ın ve Yıldırım ve Şensoy (2011)'un çalışmasında elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Kurnaz (2007) çalışmasında, içerik temelli eleştirel düşünme yaklaşımına dayalı öğretim etkinliklerinin, ilköğretim öğrencilerinin, eleştirel düşünmeye ilişkin tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Yıldırım ve Şensoy (2011) çalışmalarında, eleştirel düşünmeyi temel alan fen bilgisi dersinin, ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Eleştirel düşünmeyi temel alan fen bilgisi dersinin, mevcut öğretime göre, ilköğretim öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır.

Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, fizik dersinde, eleştirel düşünmeye dayalı öğretim ile okul dışı öğrenme etkinliklerine dayalı öğretim arasında öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini arttırmada bir fark olmadığı görülmektedir. Ancak, okul dışı öğrenme etkinlikleri ile desteklenen eleştirel düşünmeye dayalı öğretim, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirmede okul dışı etkinliklere dayalı öğretime göre daha fazla etkiye sahip olmaktadır. Bu durum, eleştirel düşünmeye dayalı öğretimin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişimindeki etkisinin önemini ortaya koymaktadır.

Elde edilen bulgular, öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları açısından değerlendirildiğinde fizik dersinde uygulanan okul dışı etkinliklerle desteklenen eleştirel düşünmeye dayalı öğretimin, eleştirel düşünmeye dayalı öğretimin ve okul dışı etkinliklere dayalı öğretimin öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarını arttırmada, mevcut öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Fizik dersinde, okul dışı etkinliklerle desteklenen eleştirel düşünmeye dayalı öğretimin, eleştirel düşünmeye dayalı öğretime göre öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarını arttırmada daha etkili olduğu görülmektedir. Fizik dersinde, eleştirel düşünmeye dayalı öğretim ile okul dışı öğrenme etkinliklerine dayalı öğretim arasında ise öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarını arttırmada bir fark olmadığı görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin fiziğe yönelik tutumlarını değiştirmede, okul dışı öğrenme etkinliklerin önemini ortaya koymaktadır. Sonuçlar, okul dışı öğrenme ile ilgili Bozdoğan (2007), Knapp (2000), Lewalter ve Geyer (2009), Şentürk ve Özdemir (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen sonuçlarla uyumludur. Bozdoğan (2007), çalışmasında Feza Gürsey Bilim Merkezi ve Enerji Parkı'nda yer alan araç gereçlerin ve etkinliklerin öğrencilerin fen konularına karşı ilgilerini ve akademik başarılarını geliştirmede ve devamının sağlanmasında önemli bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Knapp (2000), bilimsel alan gezilerinin, bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkisi ile ilgili yaptığı araştırmada, öğrencilerin hatırladıklarının öğretmenin anlattıklarından kopuk ve spesifik olmayan bilgiler olduğu sonucuna ulaşmıştır. Diğer taraftan araştırmada, öğrencilerin konu hakkında daha fazla bilgi edinmek istediklerine yönelik olumlu tutum geliştirdikleri sonucu elde edilmiştir. Lewalter ve Geyer (2009) tarafından yapılan bir araştırmada, müzelerin öğrenme ortamı olarak kullanılmasının yüksek düzeyde motivasyon sağladığı ortaya koyulmaktadır. Şentürk ve Özdemir (2014), ODTÜ Bilim Merkezi'nin 11-14 yaş aralığında 6. sınıfta eğitim gören öğrencilerin bilime yönelik tutumları üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmaları, bilim

merkezlerinin öğrencilerin bilime yönelik tutumlarını arttırmada oldukça etkili bir yol olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma, ortaöğretim dokuzuncu sınıf öğrencilerinde fizik dersine yönelik tutumun artırılmasında, okul dışı öğrenme etkinliklerinin olumlu etkisini ortaya koymaktadır. Ancak fizik dersinde okul dışı öğrenme etkinliklerine dayalı öğretim ve eleştirel düşünmeye dayalı öğretiminin öğrencilerin tutumlarını aynı düzeyde etkilediği sonucu, sınıf içinde de öğrencilerin tutumunu arttırmada, eleştirel düşünmeye dayalı öğretimin etkili olduğunu göstermektedir.

Okul dışı öğrenme etkinlikleri ile desteklenen eleştirel düşünmeye dayalı öğretimin etkileri göz önüne alındığında, elde edilen sonuçların, sadece okul dışı etkinliklere dayalı öğretimin ya da sadece sınıf içinde eleştirel düşünmeye dayalı öğretimin uygulanmasının yeterli olmadığını gösterdiği söylenebilir. Ancak eleştirel düşünmeye dayalı öğretim, okul dışı öğrenme etkinlikleri ile desteklendiğinde, öğrencilerin eleştirel düşünme eğilimlerini ve fizik dersine yönelik tutumlarını geliştirmede daha etkili olabilmektedir.

Eleştirel düşünmenin birey ve toplum açısından oldukça önemli olduğu açıktır. Anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde en büyük engellerden biri olarak düşünebileceğimiz ezbere dayalı öğrenme, düşünmenin en fazla olabileceğini varsaydığımız fizik dersinde de karşımıza çıkmaktadır. Çalışmanın sorgulayan, merak eden, araştıran bireylerin yetiştirilmesi ve eleştirel düşünmenin öğretiminin fizik dersinde de uygulanabilirliği açısından öğretmenler için yararlı olabileceği düşünülmektedir.

Öğretmenlerin fizik dersinde, eleştirel düşünmeyi geliştirmenin yanı sıra, okul dışı öğretim etkinlikleri planlamasının yararlı olacağı söylenebilir. Okul dışı etkinliklerin planlanmasında, öğrencilerin eğlenmenin ötesinde, bilişsel ve duyuşsal kazanımları için, okul ve bilim merkezleri arasında köprü kurulması ve bilim merkezleri ile işbirliği halinde çalışılması gerekmektedir. Öğretmenlerin uzmanlarla birlikte çalışarak planlayacakları okul dışı etkinlikler, öğrencilerin derse yönelik tutumlarının artmasında ve eleştirel düşünme eğilimlerinin gelişmesinde önemli olacaktır. Ayrıca, öğretmen yetiştirme programlarında öğretmen adayları için okul dışı öğrenme ile ilgili seçmeli derslere yer verilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Son dönemlerde üniversitelerin programları incelendiğinde konu ile ilgili derslerin sayısında artış gözlemlenmesi sevindiricidir. Elde edilen sonuçların okul dışı öğrenme etkinliklerinin ve eleştirel düşünme etkinliklerinin fizik dersi öğretim programlarında yer alma şeklinin belirlenebilmesi açısından da yararlı olabileceği düşünülmektedir.

Okul dışı öğrenmeler ve eleştirel düşünmenin geliştirilmesi ile ilgili yapılacak daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Gerçekleştirilen okul dışı öğrenme etkinlikleri, enerji parkı, bilim merkezi ve planetaryumda yapılan etkinliklerle sınırlıdır. Farklı informal ortamlarda gerçekleştirilecek okul dışı öğrenme etkinlikleri ile ilgili çalışmalar yapılabilir. Okul dışı öğrenmelerin, öğrencilerin meslek seçimleri, öğrenme stilleri, kavram öğrenimleri gibi farklı boyutlardaki etkisinin araştırıldığı çalışmalar da, okul dışı etkinliklerin etkilerinin ortaya konulmasında yardımcı olacaktır.

Bilim merkezleri, bilim teknoloji müzeleri ve planetaryumların ülke genelinde yaygınlaştırılması, öğretmenlerin, bu ortamlardan okul dışı öğrenme için yararlanmalarına olanak sağlayacaktır. Bununla ilgili olarak, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'nun (TÜBİTAK) Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu kararı çerçevesinde Bilim ve Toplum Proje Destekleme Programı başlatmıştır. Bu kapsamda, büyükşehir belediyelerince bilim merkezi kurulması projeleri TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (TÜBİTAK, 2014). Bunun dışında, üniversitelerin bünyelerinde kurulacak bilim merkezleri, ilköğretim ve lise grupları için faydalı olabilecektir.

Bu araştırmada, 2009-2010 öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilen uygulamalar, 12 hafta ile sınırlıdır. Eleştirel düşünme öğretiminde içerik temelli eleştirel düşünme öğretimi yaklaşımı benimsenmiştir. Eleştirel düşünme becerileri, dokuzuncu sınıf fizik öğretim programı bahar döneminde yürütölen konulardan, kuvvet ve hareket ile elektrik ve manyetizma konularına entegre edilmiştir. Eleştirel düşünme becerileri farklı sınıf düzeylerinde, farklı konulara entegre edilebilir. Yapılacak çalışmalarda kalıcılık araştırılabilir.

Bu çalışma, literatürde yer alan diğer çalışmalardan farklı olarak, fizik dersinin okul dışı öğrenme etkinlikleri ve eleştirel düşünmeye dayalı olarak öğrencilerin derse yönelik tutumları ve eleştirel düşünme eğilimleri üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçların okul dışı öğrenme etkinlikleri ve eleştirel düşünmeye dayalı öğretimin ayrı ayrı ve birlikte yürütöülmesinin etkilerini ortaya koyması açısından önemlidir., Okul dışı öğrenme etkinlikleri ve eleştirel düşünme ile ilgili yapılacak daha fazla araştırma, bu çalışmadan elde edilen sonuçların karşılaştırılması açısından da yararlı olabilecektir.

Kaynakça

- Akbıyık, C. ve Seferoğlu, S. S. (2006). Eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarı. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(32), 90-99.
- Aknoğlu, O. (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Bapoğlu, S., Açıkgöz, F., Kapısız, Ö. ve Yılmaz, Ö. (2013). Hemşirelik öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede drama yönteminin kullanılması. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(3), 17-21.
- Bozdoğan, A. E. (2007). *Bilim ve teknoloji müzelerinin fen öğretimindeki yeri ve önemi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Cohen, J., Cohen, P., West, S. G. ve Aiken, L. S. (2003). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences* (3.bs.). Mahwah, New Jersey London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: Spss ve lisrel uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Eldeleklioğlu, J. ve Özkılıç, R. (2008). Eleştirel düşünme eğitiminin pdr öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 3(29), 25-36.
- Ertaş Kılıç, H. ve Şen, A. İ. (2014). UF/EMI eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin Türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 1-12. doi:10.15390/EB.2014.3632
- Eshach, H. (2006). *Science literacy in primary schools and pre-schools* (C.1). Dordrecht, Hollanda: Springer.
- Feuerstein, M. (1999). Media literacy in support of critical thinking. *Journal of Educational Media*, 24(1), 43-54. doi: 10.1080/1358165990240104
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. ve Hyun, H. H. (2011). *How to design and evaluate research in education* (8.bs.). New York: The McGraw Hill Companies.
- Gürkaynak, İ., Üstel, F. ve Gülgöz, S. (2003). *Eleştirel düşünme* (1.bs.). İstanbul: Sabancı Üniversitesi, Eğitim Reformu Girişimi.
- Irani, T., Rudd, R., Gallo, M., Ricketts, J., Friedel, C. ve Rhoades, E. (2007). *Critical thinking instrumentation manual*. 11 Ağustos 2011 tarihinde <http://aec.ifas.ufl.edu/abrams/step/ctmanual.pdf> adresinden erişildi.
- Jay Bonk, C. ve Stevenson Smith, G. (1998). Alternative instructional strategies for creative and critical thinking in the accounting curriculum. *Journal of Accounting Education*, 16(2), 261-293. doi:10.1016/S0748-5751(98)00012-8
- Kalaycı, Ş. (Ed.). (2005). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Knapp, D. (2000). Memorable experiences of a science field trip. *School Science and Mathematics*, 100(2), 65-72. doi: 10.1111/j.1949-8594.2000.tb17238.x
- Kocakulah, M. S. ve Kocakulah, A. (2006, Nisan). Öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak işlenen fizik dersine yönelik tutumları. Gazimağusa-Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde düzenlenen 6. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı'nda bildiri olarak sunulmuştur.
- Kurnaz, A. (2007). *İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde beceri ve içerik temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri, erişimi ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Küçük, D. P. ve Uzun, Y. B. (2013). Müzik öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 327-345.
- Lewalter, D. ve Geyer, C. (2009). Motivationale aspekte von schulischen Besuchen in naturwissenschaftlich-technischen Museen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 12(1), 28-44. doi:10.1007/s11618-009-0060-8

- Marzano, R. J., Brandt, R. S., Hughes, C. S., Jones, B. F., Presseisen, B. Z., Rankin, S. C. ve Suhor, C. (1988). *Dimensions of thinking: a framework for curriculum and instruction*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- MEB (2007). *Fizik dersi öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı web sitesinden 10 Ekim 2011 tarihinde erişildi: <http://ogm.meb.gov.tr/belgeler/fizik9.pdf>
- Melber, L. H. ve Abraham, L. M. (1999). Beyond the classroom: Linking with informal education. *Science Activities*, 36(1), 3-4.
- Paul, R., Binker, A. J. A., Weil, D. ve Krekleau, H. (1990). *Critical thinking handbook: 4th-6th grades - A guide for remodelling lesson plans in language arts, social studies and science*. Rohnert Park, CA: Foundation for Critical Thinking.
- Paul, R., Weil, D. ve Binker, A. J. A. (1990). *Critical thinking handbook: K-3rd grades - A guide for remodelling lesson plans in language arts, social studies & science*. Rohnert Park, CA: Foundation for Critical Thinking.
- Rodrigues, A. ve Oliveira, M. (2008, August). *The role of critical thinking in physics learning*. Gazimağusa-Kıbrıs'ta düzenlenen GIREP 2008 Konferansı'nda bildiri olarak sunulmuştur. <http://lsg.ucy.ac.cy/girep2008> adresinden erişildi.
- Salmi, H. S. (1993). *Science centre education: Motivation and learning in informal education*. Master Thesis, University of Helsinki, Finland. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED363613.pdf> adresinden erişildi.
- Şengül C. ve Üstündağ T. (2009). Fizik öğretmenlerinin eleştirel düşünme eğilimi düzeyleri ve düzenledikleri etkinliklerde eleştirel düşünmenin yeri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 237-248.
- Şengül, C. (2007). *Fizik öğretmenlerinin eleştirel düşünme eğitim düzeyleri ve düzenledikleri etkinliklerde eleştirel düşünmenin yeri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Şentürk, E. (2009). *The effect of science centres on students' attitudes towards science*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Şentürk, E. ve Özdemir, Ö. F. (2014). The effect of science centres on students' attitudes towards science, *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 4(1), 1-24. doi:10.1080/21548455.2012.726754
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5.bs.). Boston: Pearson Education, Inc.
- Tishman, S., Jay, E. ve Perkins, D. N. (1993). Teaching thinking dispositions: From transmission to enculturation. *Theory into Practice*, 32(3), 147-153.
- TÜBİTAK (2014). *4003-Bilim merkezi kurulması destek programı*. TÜBİTAK web sitesinden 5 Haziran 2014 tarihinde erişildi: <http://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/bilim-ve-toplum/ulusal-destek-programlari/icerik-4003-bilim-merkezi-kurulmasi-destek-programi>.
- Yıldırım, H. İ. ve Şensoy, Ö. (2011). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi üzerine eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen öğretiminin etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 523-540.

EK 1. İçerik Temelli Eleştirel Düşünme Öğretimi Organizasyon Şeması

