

BİLİM TARİHİ UYGULAMALARININ ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN BİLİME VE FENE KARŞI TUTUMLARINA ETKİSİ

Aslı Bahar ÇELİK¹
Aslı GÖRGÜLÜ ARI²

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Yıldız Teknik Üniversitesi, aslicelikb@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0580-6065

² Doçent Doktor, Yıldız Teknik Üniversitesi, agorgulu@yildiz.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6034-3684

Çelik, Aslı Bahar ve Aslı Görgülü Ari. "Bilim Tarihi Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Bilime ve Fene Karşı Tutumlarına Etkisi". ulakbilge, 44 (2020 Ocak): s. 1-16. doi: 10.7816/ulakbilge-08-44-01

Öz

Bu çalışmanın amacı fen bilimleri dersinde kullanılan bilim tarihi uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilime ve fene yönelik tutumlarına olan etkisini incelemektir. Araştırmada deneysel modellerden yarı deneysel ön test ve son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Araştırma, İstanbul ili Sarıyer ilçesinde bulunan devlet okulunda öğrenim gören 105 deney, 92 kontrol grubu öğrenci olmak üzere toplam 197 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen verilerin, frekans ve yüzde oranları hesaplanmıştır. Bilim tarihi uygulamalarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği'nin ön test ve son test puanlarının ortalamaları parametrik test olan eşleştirilmiş gruplar t Testi analizi ile kontrol edilmiş ve yükselişin anlamlı olduğu görülmüştür. Bulgulara bakıldığında fen bilimleri dersi tutum ölçeği deney grubuna ait son test puanlarının, deney grubuna ait ön test puanlarına göre yüksek olduğu ve aradaki farkın yüksek etki gücüne yakın olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: bilim tarihi, fen bilimleri, tutum

Makale Bilgisi:
Geliş: 22 Ekim 2019

Düzeltilme: 11 Kasım 2019

Kabul: 16 Aralık 2019

Giriş

Bilgiye kolaylıkla ve hızlı bir şekilde ulaştığımız bu yüzyılda özellikle bilim ve teknolojiye her geçen gün meydana gelen değişimleri benimseyen ve hayatında uygulayan bireyler yetiştirmek, ülkelerin ve eğitim programlarının amaçları arasında yer almaktadır. Bu amaçlardan hareketle ülkemizde eğitim programlarında değişikliklere yönelmiş ve yenilikçi bakış açısıyla eski geleneksel anlayıştan uzak köklü düzenlemeler yapılmıştır.

Ülkemizde ve yurt dışında fen bilimleri programlarının temel hedefi olan fen okuryazarlığı ile bilim tarihi ve bilimin doğasına verilen önemin arttığı görülmektedir (Güney, 2014: 216). Bilimin doğasını algılayabilen öğrenciler bilimsel bilginin hangi süreçlerden geçtiğini anlar ve günümüze gelene kadar uğradığı değişiklikleri kavrarlar. Bu düzeyde bireyler yetiştirmek istiyorsak; özellikle fen bilimleri dersinde bilim tarihi uygulamalarına yer vermemiz ve eğitim programlarını buna göre düzenlememiz gerekmektedir (Erdem, A.R. 2005). Ayrıca fen eğitiminde rol üstlenen kişiler fen bilimleri eğitiminde bilim tarihi uygulamaları kullanımının bilimsel okuryazarlığa ulaşmadaki yeri ve öneminin altını çizmektedir (Duschl 1990; Matthews 1994).

Bilim tarihi, bu alanda çalışma yapmış fen eğitimcileri tarafından bilimsel süreçlerin ve bilimsel bilginin doğasının öğretilmesinde etkili bir kaynak ve başarılı bir bağlam olarak tanımlanmaktadır. Öğrencilerin kendilerini o bilim insanının yerine koyup empati yapmaları, bilimsel bilgilerin üretildiği yaşam şartlarını göz önünde bulundurmaları, bilim ve bilimsel bilgi ile ilgili objektif görüş edinmeleri, bilim ve fene karşı olumlu tutum kazanabilmeleri için bilim tarihi uygulamalarının fen bilimleri öğretimine entegre edilmesi çok önemlidir (Baran, 2013). Bilim tarihi uygulamalarındaki çalışmalar bilim ile bilimsel olmayanın ayırt edilmesinde önemli bir yere sahiptir (Matthews, 1992).

Ayrıca bilim tarihi uygulamaları öğrencilere; bilimsel bilgiyi ve geçtiği süreçleri bir bilim insanı gibi keşfedip yaşamasını sağlayacak aynı zamanda öğrencilerin bilim ve fene olan merakları artacaktır.

Bilim tarihi uygulamaları, fen bilimleri dersi öğretim programında kısa sürede ulaşılamayacak becerilerin ve kazanımların öğretilmesini kolaylaştırabilir. Fen öğretim programı kapsamındaki bilim tarihi uygulamalarının etkili bir şekilde kullanılabilmesi için bilim insanlarıyla yakından dolayı ya da doğrudan bir ilişki kurulması gerekmektedir (Gooday vd, 2008). Bilim ve bilim insanlarıyla kurulan bu tür ilişkiler öğrencilerin fene yönelik olumlu tutum geliştirmesine büyük fırsat tanıyacaktır (Matthews, 1989). Bu bağlamda bilim tarihinin fen eğitim programına içerisine dâhil edilmesi ve bilim tarihi uygulamalarının etkili bir şekilde kullanılmasının, fen eğitiminde yeri büyüktür.

Denizoğlu fene ya da fen bilimlerine karşı tutumu; doğadaki var olan her şeyi araştırmak, incelemek, sorgulamak, değerlendirmek ve var olan bulguları aktarmak için duyulan heyecan ve istek olarak açıklamıştır (2008: 36). Fene ya da fen bilimlerine karşı gösterilen tutum fen bilimleri dersi, laboratuvar çalışmaları, deneyler olgulara karşı hissedilen tutumu içerirken, "fenden hoşlanmıyorum" "fen dersi çok heyecanlı" gibi cümleler de fen hakkındaki tutumu ifade eder. Çünkü bu tür ifadeler öğrencinin fene karşı hissettiği olumlu, olumsuz tüm duyguları göstermektedir (George, 2000).

Küçük yaşta başlayarak maruz kalınan bilimsel olmayan düşünceler, eksik bilgiler ya da olumsuz tutumların değiştirilmesinin zor olduğu ve öğrencilerin fen hakkındaki tutumlarının da çok erken yaşlarda geliştiği bilinmektedir. Çocuk lise çağına gelene kadar ne tür konuları sevdiği hakkında belli tutumlar geliştirmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin fenle erken yaşta kaynaşmaları ve fene dair her şey hakkında olumlu tutumlar edinebilmeleri büyük önem kazanmaktadır (Hamurcu, 2002).

Araştırma konusu hakkında literatür taramasında elde edilen çalışmaların başında; Abd-El-Khalick ve Lederman (2000) bilim tarihinin üniversite öğrencileri ve öğretmen adaylarının, bilimin doğası görüşlerine yönelik etkinin araştırılması gelmektedir. Spiliotopoulou - Papantoniou ve Apelopoulos (2009) ise çalışmalarında bilim tarihinin bilimin doğasının anlaşılmasındaki yeri ve öğrencilerin öğrenme düzeylerine etkisi ve öğretimde kullanımını incelemiştir. Lin ve Chen (2002) literatüre katkı yaptıkları çalışmalarında bilim tarihi uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasına yönelik algılarına etkisini incelemiştir. Tao (2003) ise çalışmasında üstün yetenekli öğrencilerin bulunduğu bir okuldaki 150 öğrenciden oluşan 4 farklı grup ile bilimin doğasının öğrencilerin bilim algıları üzerine etkisini araştırmıştır. Wang ve Marsh (2002), fen öğretiminde bilim tarihinin rolünü sınamak için kavramsal bir yapı oluşturmuşlardır.

Baran (2013), bilim tarihi ve felsefesi temelli fen ve teknoloji dersi öğretiminin, bilimsel tutumlara ve fen ve teknoloji dersine yönelik motivasyona olan etkilerini incelemiştir. Kaya (2007), yapmış olduğu çalışmasında fen eğitiminde bilim tarihi temelli öğretimin öğrencilerin bilimin doğasına yönelik görüşlerine etkisini araştırmıştır.

Beşli (2008) öğrencilerin bilim tarihi içerikli makaleler incelemelerinin bilimin doğasına yönelik görüşlerine etkisinin olup olmadığını test etmiştir. Emren (2018), çalışmada bilim tarihinin temelli eğitimin 11. sınıf lise öğrencilerinin bilimin doğası inanışları, biyoloji dersine ve bilime yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Deve (2015), çalışmada bilim tarihi destekli materyaller kullanımının 7. sınıf öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarına etkisini araştırmıştır. Özdemir ve Akçay (2009) öğretmen adayı 19 bilim tarihi ve bilimin doğası dersini seçmiş ve eğitimini alan öğrenci ile bu dersi seçmemiş diğer 24 fen bilgisi öğretmenliği öğrencisinin bilimin doğası inanışlarını incelemiştir. Ayvacı (2007), sınıf öğretmenliği okuyan 18 öğrenci ile yarı deneysel bir çalışma yapmış, kontrol ve deney gruplarına ön test-son test olarak bilimin doğası inanışları anketi uygulamıştır. Köylü (2017) tarihi deney ve modellerin tekrar edilmesi tekniğinin lise 11. sınıf öğrencilerin bilimin doğası anlayışları ve bilime yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Bakanay ve Güney (2018) çalışmada öğretmen adaylarının bilim tarihinin derslerde kullanılması hakkında algılarını incelemiştir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada amaç fen bilimleri dersinde kullanılan bilim tarihi uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilime ve fene yönelik tutumlarına olan etkisini incelemektir.

Araştırmanın Önemi

Bilimi ve bilimin doğasını anlayabilmek, bu yetiler ile toplumu ve ülkeyi geliştirmek fen eğitiminin en önemli amaçlarından biridir. Fen eğitimi; bilginin değişim ve gelişim sürecine ayak uydurabilen, bilimsel bilgiyi araştıran, sorgulayan, yaratıcı çözümler üretip bu bilgileri kendi hayatında da kullanabilen fen/bilim okuyucu bireyler yetiştirmeyi kendine amaç edinmiştir (Doğan-Bora, 2005; Sadler vd., 2004).

Bu bağlamda çeşitli yöntem ve yaklaşımlar ile fen eğitimi programları geliştirilmeye ve desteklenmeye çalışılmıştır. Özellikle bilim tarihi uygulamalarının fen dersine içerisine dâhil edilmesinin bilim/fen okuyucu bireylerin yetiştirilmesi için çok büyük bir etken olduğu birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Duschl 1990; Matthews 1994; McComas 1998).

Bilim tarihi ve bilimin, doğasının anlaşılması; bilimsel bilginin ne olduğu ve hangi süreçlerden geçtiği ve bir sonraki araştırmalarda bu bilginin bilim insanları tarafından nasıl kullanılacağına bilinmesi açısından önemlidir. Ayrıca literatürde fen öğretiminde bilim tarihi uygulamalarının öğrencilerin bilim ve fen derslerine yönelik tutumlarına etkisini inceleyen araştırmaların sayısı oldukça azdır (Emren, 2018: 24).

Bu sebeple çalışmada amaç, fen bilimleri dersinde kullanılan bilim tarihi uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilime ve fen bilimleri dersine yönelik tutumuna olan etkisini incelemektir.

Problem Cümlesi

"Bilim tarihi uygulamaları ortaokul öğrencilerinin bilim ve fen bilimlerine yönelik tutumlarını etkilemekte midir?" sorusu araştırmanın problem cümlesini oluştururken alt problemler ise aşağıda sıralanmıştır.

Geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve sonrasında bilime ve fen bilimlerine yönelik tutumlarında anlamlı bir fark var mıdır?

Bilim tarihi uygulamalarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin, uygulama öncesi ve sonrasında bilime ve fen bilimlerine yönelik tutumlarında anlamlı bir fark var mıdır?

Bilim tarihi uygulamalarının kullanıldığı deney grubu ile güncel yöntemlerin kullanıldığı kontrol grubu arasında uygulama sonrası, öğrencilerin bilime ve fen bilimleri yönelik tutumlarında anlamlı bir fark var mıdır?

Ortaokul öğrencilerin bilim ve fene yönelik tutumları sınıf seviyesine göre nasıl değişmektedir?

Araştırmanın Modeli

Araştırmada deneysel modellerden yarı deneysel ön test ve son test kontrol gruplu model kullanılmıştır. Yarı deneysel desen, çalışma grubunu rastgele seçilemediği ya da çalışmadaki değişkenlerin hepsinin kontrol edilemediği bazı durumlar dâhilinde kullanılır. Yarı deneysel model deneysel model ile benzerlik gösterir ancak, deney ve kontrol grupları rastgele değil de bilişsel düzey, hazır bulunuşluk gibi özellikler bakımından benzer denekler ile çalışılıyor olması yarı deneysel modeli, deneysel modelden ayıran bir farktır (Karasar, 2009).

Çalışmada İstanbul'da yer alan bir devlet ortaokulu içerisinden rastgele seçilen dört sınıf deney, diğer dört sınıf ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda ders güncel öğretim yaklaşımları ve kaynaklar ile işlenirken, deney grubunda bu öğretim yaklaşımları ve kaynaklara ek olarak ders bilim tarihi uygulamaları ile

desteklenmiştir.

Çalışmanın amacına uygun olarak hem kontrol grubuna hem de deney grubuna ön test Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği" (FBDTÖ) uygulanmıştır. Ön test son test gruplu desen, birisi tekrarlı ölçümleri (ön test ve son test), diğeri de farklı kategorilerde bulunan denekleri (deney ve kontrol grupları) gösteren iki faktörlü bir deneysel desen olarak belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2007). Araştırmalarda deneysel desen bağımsız bir değişkenin bağımlı bir değişken üzerinde herhangi bir etkisi var mı buna karar vermek için kullanılır (Plano Clark, & Creswell, 2015).

Bu çalışmada ise bilim uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin bilim ve fen bilimleri dersine yönelik tutumları üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bağımsız değişkenlerin (Bilim Tarihi Uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretimi) bağımlı bir değişken (bilim ve fen bilimleri dersine yönelik tutum) üzerindeki etkisi incelendiğinden deneysel desenin kullanılmasına karar verilmiştir.

Çalışmaya başlamadan önce, kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin bilime ve fen bilimleri dersine olan tutumları belirtilen ölçekle ile belirlenmiştir. Kullanılan bu ölçek, çalışma sonunda tekrar deney grubu ile kontrol grubundaki öğrencilere uygulanarak, öğrencilerin var olan çalışmanın başında ölçeklerle belirlenen değer ile uygulama sonunda belirlenen değerler arasında istatistiksel bir sonuç olup olmadığı incelenmiştir.

Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmanın bağımsız değişkeni öğretim yöntemi iken (Bilim Tarihi Materyalleri ile Yapılan Fen Öğretimi), araştırmanın bağımlı değişkenleri ortaokul öğrencilerinin "Fen Bilimleri Dersine Tutum" düzeyleridir.

Örneklem

Araştırmanın örneklemini 2018-2019 Eğitim Öğretim Yılı İstanbul ili Sarıyer ilçesindeki devlet okulunda öğrenim gören 46 beşinci, 36 altıncı, 60 yedinci ve 55 sekizinci sınıf öğrencilerinden olmak üzere toplam 197 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada araştırmanın amacına uygun olarak "Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği" (FBDTÖ) tercih edilmiştir. Fen tutumu ölçeği 18 maddeden oluşmakta ve bu maddeler dört alt grubu değerlendirmektedir. Notlandırma Likert ölçeği olarak yapılır. Ölçek kesinlikle aynı fikirde olmak üzere beş gruba kesinlikle katılmamaktadır. Negatif maddeler geriye doğru derecelendirilir (Q5, Q14, Q15, Q17). Mevcut çalışmada kullanılan estrümanın Cronbach alfa katsayısı. 76 olarak hesaplanmıştır. Ölçek, aşağıdaki dört alt ölçekte öğrenci tutum ve tercihlerini ölçmeyi amaçlamaktadır: Fen Bilgisi Öğretmenleri (ST), Fen Sınıfları (SC), Fen Bilgisi Çalışmalarının Yararlılığı (USS) ve Bilim İnsanı Olma Algıları (PBS) (Kapıcı ve Akçay, 2016).

Uygulama Süreci

Yarı deneysel modellerden ön test – son test kontrol desenine uygun olarak planlanan bu çalışma ortaokul öğrencileriyle 4 hafta süresince gerçekleştirilmiştir. Çizelge 1'de deney grubuna uygulama planı yer almaktadır. Bu süreçte deney grubunda bilim tarihi temelli fen öğretimi, kontrol grubuna ise güncel fen öğretimi uygulanmıştır.

Çizelge 1. Uygulama Planı

1. Hafta	Ön testlerin Uygulanması Kim Tahmin et (Guess Who?) etkinliği Newton Yaşam Hikayesi Newton hayatı video (kısa film) Galileo Hayatı video Madam Curie Hikayesi Madam Curie video
2. Hafta	Kim Tahmin et etkinliği Grahambell Yaşam Hikayesi Grahambell Hayatı video Hayalindeki Bilim İnsanı Çiz Leonarda Vinci Yaşam Hikayesi

	Leonarda Vinci Video Geleceğin Uçağını Tasarla
3. Hafta	Kim Tahmin et Etkinliği Edison Yaşam Hikayesi Edison Hayatı video Drama- Bilim İnsanı Ol Kim Tahmin et etkinliği Lois Pasteur Yaşam Hikayesi Lois Pasteur Hayatı video Sen olsan ne yapardın?
4. Hafta	Einstein Hayatı belgesel Drama- Bilim İnsanı Ol Son Testlerin Uygulanması

Verilerin Analizi

Bilim tarihi uygulamalarıyla desteklenmiş fen uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisinin incelendiği bu araştırmada, bilim tarihi uygulamalarıyla desteklenmiş fen öğretimi gerçekleştirilen deney grubuna ve geleneksel öğretim yöntemiyle fen öğretimi gerçekleştirilen kontrol grubuna öğretim öncesi ve sonrası Fen Öğretimine Yönelik Tutum Ölçeği uygulaması gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulguların analizinde SPSS 15.0 paket programlarından yararlanılmıştır.

Verilere yönelik istatistiksel analiz işlemleri yapılmadan önce uygun istatistikî yöntemin belirlenebilmesi için verilere ait dağılımın normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi gerekmektedir. Sürekli değişkenlerden elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin test edildiği istatistiksel hipotez testlerinden (Krzanowski, 2007) biri olan ve örneklem büyüklüğünün 35'ten büyük olduğu durumlarda kullanılan Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi (McKillup, 2012), dağılım normalliğinin belirlenmesinde en çok kullanılan testlerdendir (Hair vd., 1998). Bu doğrultuda, araştırma sorularına yönelik analiz çalışmalarına geçilmeden önce elde edilen verilerin dağılımının normallüğünün sınanması amacıyla Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Gerçekleştirilen analizlerde anlamlı sonuçlar elde edilen bulgularda, elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen's d ve Eta Kare (n2) ile bulunmuştur.

Fen Bilimleri Tutum Ölçeğiyle İlgili Analizler

Öğrencilerin fene yönelik tutum ölçeği puanları ön test ve son test puanlarının deney ve kontrol grubuna göre farklılaşp farklılaşmadığının belirlenmesi için bağımsız gruplar t testi analizinden; deney ile kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların cinsiyete göre farklılaşp farklılaşmadığının belirlenebilmesi için bağımsız gruplar t testi analizinden; deney ile kontrol grubu öğrencilerinin fene yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların sınıf değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığının belirlenebilmesi için one way anova analizinden yararlanılmıştır. Tek yönlü varyans analizinden sonrasında anlamlı sonuç bulunması halinde, farklılığın hangi gruplar arasında olduğunun belirlenebilmesi amacıyla post-hoc analiz teknikleri uygulanmıştır. Birçok post-hoc tekniği olduğu için hangisinin kullanılacağını seçmek için, grup dağılımları varyanslarının homojen olup olmadığı Levene's testi ile sınanmıştır, sonrasında varyansların homojen olduğunda analizlerde en çok tercih edilen Scheffe çoklu karşılaştırma tekniği kullanılmıştır. Varyansların homojen olmadığı da Tamhane's T2 çoklu karşılaştırma tekniği kullanılmıştır.

Son olarak bilim uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretimi gerçekleştirilen deney grubu ile geleneksel fen öğretimi gerçekleştirilen kontrol grubu öğrencilerinin fen öğretimine yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanların ön test ve son test veri sonuçları arasında bir ilişki olup olmadığının belirlenebilmesi için ilişkili gruplar T testi analizinden yararlanılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Bu çalışma nicel bir araştırmadır ve nicel çalışmalar için geçerlik çalışmaları, bir testin ölçeği niteliği gerçekten ölçebilme derecesine dayanarak yapılır ve araştırmacıların bu niteliği sağlayabilmeleri için önlemler alması gerekir. Güvenilirlik çalışmaları için, araştırmalarda kullanılacak olan ölçme araçlarının, hatalardan arınmış olması, ölçme araçlarının hassas ölçümler yapabilmesi ve tutarlı olması gerekir (Büyüköztürk vd, 2008).

Bu çalışma yarı deneysel bir çalışmadır ve iç geçerliği etkileyecek etkenlerin etkisini azaltmak için kontrol grubu öğrencileri araştırma desenine dâhil edilmiştir. Deney ve kontrol grupları seçilirken bir ayırım olmamış, seçkisizlik atama ilkesine uyarak sınıf şubelerinden biri deney bir diğeri de kontrol grubu olarak seçilmiştir.

Araştırma verileri, tek bir araştırmacı tarafından, aynı veri toplama araçları ile hem deney hem de kontrol grubuna aynı anda, kendi ders ortamlarında toplanmıştır. Bu doğrultuda veri toplama aracı ve uygulayan için gruplar adına bir farklılık söz konusu değildir.

Bu çalışmada veri toplama araçlar belirlenirken ve verilerin toplanması süreci, verilerin analizinde ilgili alan uzmanların görüşleri alınmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2016), araştırma yöntemleri hakkında bu alanda uzman kişilerden, çalışmayı farklı boyutlarıyla incelenmesinin, araştırmanın niteliğini artırılmasında önemli bir etken olduğunu ve bunun alınması gereken önlemlerden biri olarak görür.

Bulgular

Bu aşamada, öncelikle çalışmada kullanılan ölçüğe ait betimsel veriler verildikten sonra, araştırma sorularına cevap bulmak amacıyla yapılan analizler sonucu elde edilen bulgular sunulmuştur. Araştırmanın örneklemini oluşturan deney ve kontrol grubundaki toplam 197 öğrenciye Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği (FBDTÖ) uygulanmıştır. Örneklem grubunun sınıf değişkenine ait veriler aşağıda çizelge halinde sunulmuştur.

Çizelge 2. Katılımcıların Demografik Bilgileri

SINIF	DENEY			KONTROL			TOPLAM	
	N	%Grup İçi	%Toplam	N	%Grup İçi	%Toplam	n	%
5. SINIF	26	24,8	13,2	20	21,7	10,2	46	23,4
6. SINIF	20	19,0	10,2	16	17,4	8,1	36	18,3
7. SINIF	30	28,6	15,2	30	32,6	15,2	60	30,5
8. SINIF	29	27,6	14,7	26	28,3	13,2	55	27,9
TOPLAM	105	100,0	53,3	92	100,0	46,7	197	100,0

Çizelgede görüldüğü üzere çalışmaya katılan örneklem grubundaki öğrencilerden 5. sınıfta öğrenim görenlerin 26'sı (%24,8) deney grubunda, 20'si (%21,7) kontrol grubunda yer almakta olup; toplamda 46 öğrenciden oluşmaktadır ve genel örneklem grubunun %23,4'ünü oluşturmaktadır. 6. sınıfta öğrenim görenlerin 20'si (%19,0) deney grubunda, 16'sı (%17,4) kontrol grubunda yer almakta olup; toplamda 36 öğrenciden oluşmaktadır ve genel örneklem grubunun %18,3'ünü oluşturmaktadır. 7. sınıfta öğrenim görenlerin 30'u (%28,6) deney grubunda, 30'u (%32,6) kontrol grubunda yer almakta olup; toplamda 60 öğrenciden oluşmaktadır ve genel örneklem grubunun %30,5'ini oluşturmaktadır. 8. sınıfta öğrenim görenlerin 29'u (%27,6) deney grubunda, 26'sı (%28,3) kontrol grubunda yer almakta olup; toplamda 55 öğrenciden oluşmaktadır ve genel örneklem grubunun %27,9'ünü oluşturmaktadır.

Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Puanlarının Dağılım Normalliğinin Sınanması

Verilere yönelik istatistiksel analiz işlemleri yapılmadan önce uygun istatistiksel yöntemin belirlenebilmesi için verilere ait dağılımın normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi gerekmektedir. Sürekli değişkenlerden elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin test edildiği istatistiksel hipotez testlerinden (Krzanowski, 2007) biri olan ve örneklem büyüklüğünün 35'ten büyük olduğu durumlarda kullanılan Kolmogorov-Smirnov (K-S) testi (McKillup, 2012), dağılım normalliğinin belirlenmesinde en çok kullanılan testlerdendir (Hair vd., 1998). Bu doğrultuda, araştırma sorularına yönelik analiz çalışmalarına geçilmeden önce elde edilen verilerin dağılımının normalliğinin sınanması amacıyla kolmogorov-smirnov testi uygulanmış ve analiz sonuçları Çizelge 3' te sunulmuştur.

Çizelge 3. FBĐTÖ Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Değerler	Fen Bilimleri Dersi Tutum ÖN TEST Puanları		Fen Bilimleri Dersi Tutum SON TEST Puanları		
	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Deney Grubu	Kontrol Grubu	
	N	105	92	105	92
Parametreler	\bar{X}	64,12	66,46	69,28	64,29
	S	7,82	8,27	5,41	8,73
Kolmogorov-Smirnov Z		,701	,918	,905	1,245
P		,709	,368	,386	,900

Çizelge 5.2'den anlaşıldığı üzere, FBĐTÖ elde edilen deney grubu ile kontrol grubunun ön-son test puanlarının normalliğine bakmak için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır. Test sonucunda deney ve kontrol grubunun ön test puanları ile son test puanlarının dağılımının normal dağılımdan farklılığı olarak anlamlı bulunmamıştır ($z=,701$; $z=,905$; $z=,918$; $z=,1,245$; $p>,05$).

Deney ve Kontrol Grupları Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Ön test Puanları

Bu aşamada, araştırmaya katılan öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeğinden alınan ön test toplam puanları her iki gruba yani hem deney hem de kontrol grubu için farklılaşıp farklılaşmadığını anlamak için analiz işlemleri gerçekleştirilmiş ve analiz bulguları tablolar halinde sunulmuştur. Öncelikle fen bilimleri dersine karşı tutum ölçeğinden alınan ön test puanlarının deney ve kontrol grubuna göre farklılaşıp farklılaşmadığı sınıanmıştır. FBĐTÖ deney ve kontrol grubunun ön test puanlarının dağılım normalliğinin sınıandığı Çizelge 5.2 bulguları dikkate alınarak ($z=,709$; $z=,368$; $p>,05$) parametrik test olan bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır ve analiz sonuçları Çizelge 5.4'te sunulmuştur.

Çizelge 4. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin Ön test Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{X}	SS	Sh _z	t Testi			Cohen's d
						t	Sd	p	
Fene Karşı Tutum	Deney	105	64,12	7,82	,76	-	195	,043	.29
	Kontrol	92	66,46	8,27	,86	2,033			

* $p<,05$

Çizelge 4'ten de anlaşılacağı üzere, Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği deney ile kontrol grubunun ön test puanları sunulmuştur. Tabloya göre, Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeğinin deney grubuna ait ön test puanlarının aritmetik ortalaması (\bar{X}) = 64,12 ve standart sapması (S) = 7,82 iken; kontrol grubuna ait ön test puanlarının aritmetik ortalamasının (\bar{X}) = 66,46 ve standart sapmasının (S) = 8,27 olduğu görülmektedir. Tablodaki bulgular incelendiğinde, fen bilimleri dersi tutum ölçeği puanları deney ve kontrol gruplarının puanlarının ortalamaları arasındaki fark istatistikî açıdan anlamlı bulunmuştur ($t= -2,033$; $p<,05$). Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto vd. 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklüğü 0,29 olarak bulunmuştur. Bu durumda, fen bilimleri dersi tutum ölçeği deney grubuna ait ön test puanlarının, kontrol grubuna ait puandan yüksek olduğu, fakat aradaki farkın etki gücünün düşük olduğu sonucuna varılabilir.

Kontrol Grubunun Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Ön test Son test Puanları

Geleneksel eğitim metodunun uygulandığı kontrol grubuna uygulanan FBĐTÖ ön test son test puan dağılımının normalliği incelenmiş, dağılımlarının normal dağılımdan farklılaşmadığı tespit edilmiştir ($z=,918$; $z=,1,245$; $p>,05$). Bu doğrultuda parametrik test olan eşleştirilmiş gruplar t testi analizi gerçekleştirilmiş ve analiz bulguları Çizelge 5'te sunulmuştur.

Çizelge 5. Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği İlişkili Grup t Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi			Cohen's d
						t	Sd	p	
Fene Karşı Tutum	Ön test	92	66,46	8,27	,86	3,37	91	,001	.27
	Son test	92	64,10	8,73	,91	0			

Çizelge 5'te de görüldüğü üzere, FBĐTÖ ait kontrol grubu ön test son test puanlarının arasında bir ilişki olup olmadığının belirlenmesi için yapılan testin sonucunda grupların ortalama puanları arasındaki fark olarak anlamlı bulunmuştur ($t=3,370$; $p<.05$). Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklüğü 0,27 olarak bulunmuştur. Bu durumda, fen bilimleri dersi tutum ölçeği kontrol grubunun ön test puanlarının, kontrol grubuna ait son test puanlarından daha yüksek olduğu, fakat aradaki farkın etki gücünün düşük olduğu sonucuna varılabilir.

Deney Grubunun Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Ön test ve Son Test Puanları

Bilim tarihi uygulamalarıyla desteklenmiş fen öğretiminin uygulandığı deney grubuna uygulanan fen bilimleri dersine karşı tutum ölçeğinden alınan ön test ve son test puanlarının dağılım normalliği incelenmiş, dağılımlarının normal dağılımdan farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda parametrik test olan eşleştirilmiş gruplar t testi analizi gerçekleştirilmiş ve analiz bulguları Çizelge 6'da sunulmuştur.

Çizelge 6. Fen Bilimleri Dersi Tutum İlişkili Grup t Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi			Cohen's d
						t	Sd	p	
Fene Karşı Tutum	Ön test	105	64,12	7,82	,76	-6,671	104	,000	.76
	Son test	105	69,28	5,42	,53				

Çizelge 6'da da görüldüğü üzere, fen bilimleri dersi tutum ölçeğine ait deney grubunun ön test son test puanlarının arasında anlamlı bir ilişki görülüp görülmediğini belirlemek amacıyla yapılan eşleştirilmiş gruplar t testi yapıldı ve aradaki fark anlamlı bulunmuştur ($t=-6,671$; $p<.05$). Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto, Juuti, Lavonen ve Meisalo, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklüğü 0,76 olarak bulunmuştur. Bu durumda, fen bilimleri dersi tutum ölçeği deney grubuna ait son test puanlarının, deney grubuna ait ön test puanlara göre yüksek olduğu, aradaki farkın yüksek etki gücüne yakın olduğu sonucuna varılabilir.

Deney ve Kontrol Gruplarının Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeğinden Elde Ettikleri Son test Puanları

Bu aşamada, araştırmaya katılan öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutum ölçeğinden alınan son test puanlarının gruplara göre değişiklik gösterip göstermediğini anlamak adına analiz işlemleri gerçekleştirilmiş ve analiz bulguları tablolar halinde sunulmuştur. FBĐTÖ deney ve kontrol grubunun son test puanlarının dağılım normalliğinin sınıandığı Çizelge 7 bulguları dikkate alınarak parametrik test olan bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır ve analiz sonuçları 5.15'te sunulmuştur.

Çizelge 7. Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Bağımsız Gruplar t Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi			Cohen's d
						t	Sd	p	
Fene Karşı Tutum	Deney	105	69,28	5,42	,53	4,921	148,102	,000	.71
	Kontrol	92	64,10	8,73	,91				

*p<.05

Çizelge 7'de Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği deney kontrol grubuna ait son test puanları sunulmuştur.

Tabloya göre, Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeğinin deney grubuna ait son test puanlarının aritmetik ortalaması (\bar{X})= 69,28 ve standart sapması (s)= 5,42 iken; kontrol grubuna ait son test puanlarının aritmetik ortalamasının (\bar{X})= 64,10 ve standart sapmasının (s)= 8,73 olduğu görülmektedir. Tablodaki bulgular incelendiğinde, fen bilimleri dersi tutum ölçeği puanları deney ve kontrol gruplarının puanlarının ortalamaları arasındaki fark istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur ($t= 4,921$; $p<.05$). Elde edilen istatistiksel farkın etki gücü ise Cohen (1988) tarafından bulunmuş olan d değeri ile (Uitto vd, 2006); iki grubun ortalamalarının farkının bu iki grubun standart sapmasına bölünmesiyle hesaplanmıştır. İşlemler sonucunda etki büyüklüğü 0,71 olarak bulunmuştur. Bu durumda, fen bilimleri dersi tutum ölçeği deney grubuna ait son test puanlarının, kontrol grubuna ait son test puanlarından daha yüksek olduğu ve etki gücünün yükseğe yakın olduğu sonucuna varılabilir.

Kontrol ve Deney Grubu Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Puanlarının Sınıf Seviyesine Göre Karşılaştırılması

İlk olarak araştırma kapsamında geleneksel eğitim metodunun kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin FBĐTÖ'den aldıkları puanların sınıf seviyesi değişkenine göre farklılaşp farklılaşmadığının belirlenmesi için analizler gerçekleştirilmiştir. Analiz gerçekleştirilmeden önce kontrol grubunun FBĐTÖ ön test ve son test puanlarının dağılım normalliği sonuçları incelenmiş, puanların dağılımının normal olduğu bulgusuna dikkat edilerek parametrik test olan tek yönlü varyans analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 8'de verilmiştir.

Çizelge 8. Kontrol Grubu Fen Bilimleri Dersi Tutum Puanları Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları

<i>f</i> , \bar{X} ve <i>SS</i> Değerleri					ANOVA Sonuçları						
Puan	Gruplar	N	\bar{X}	<i>SS</i>	Var. K.	<i>KT</i>	<i>Sd</i>	<i>KO</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2
Fene Karşı Tutum Ön test	5. sınıf	46	65,87	6,14	G. Arası	468,989	3	156,330			
	6. sınıf	36	66,86	9,90	G. İçi	12382,056	193	64,156			
	7. sınıf	60	65,93	7,27	Toplam	12851,046	197		2,437	,066	
	8. sınıf	55	62,80	8,76							
	Toplam	197	65,21	8,10							
Fene Karşı Tutum Son test	5. sınıf	46	67,59	7,01	G. Arası	981,569	3	327,190			
	6. sınıf	36	70,31	6,13	G. İçi	10318,452	193	53,463			
	7. sınıf	60	67,07	6,41	Toplam	11300,020	197		6,120	,001	,087
	8. sınıf	55	63,76	9,00							
	Toplam	197	66,87	7,59							

* $p<.05$

Çizelge 8 incelendiğinde, örneklem grubunu oluşturan kontrol grubu öğrencilerinin FBĐTÖ ön test-son test puanlarının sınıfa göre değişiklik gösterip göstermediğine dair ANOVA gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda fen bilimleri dersine karşı tutum ölçeği kontrol grubu ön test puanlarında fark anlamlı bulunmazken ($F=2,437$; $p>.05$); fen bilimleri dersine karşı tutum ölçeği kontrol grubu son test puanlarında fark anlamlı bulunmuştur ($F=6,120$; $p<.05$). ANOVA* etki büyüklüğü tespit etmek için eta kare (η^2) hesaplanmalıdır. İşlemler sonucunda fen bilimleri dersine karşı tutum ölçeğinin son test puanlarının sınıf faktörüne göre farklılaşp farklılaşmadığının belirlenmesi için yapılan tek yönlü varyans analizinin etki büyüklüğü 0,087 olarak bulunmuştur. Bu durumda, fen bilimleri dersi tutum ölçeği kontrol grubuna ait son test puanlarının sınıf seviyesine göre farklılık göstermiş ve farklılığın etki gücünün düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

Varyansların homojen olmadığı için Tamhane's T2 çoklu karşılaştırma analizi kullanıldı. Gerçekleştirilen Tamhane's, sonuçları aşağıda Çizelge 9'da sunulmuştur.

Çizelge 9. Kontrol Grubu Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Son test Puanları ANOVA Sonrası Tamhane's T2 Testi Sonuçları

Gruplar (i)	Gruplar (j)	$\bar{x}_i - \bar{x}_j$	$Sh_{\bar{x}}$	<i>p</i>
5. sınıf	6. sınıf	-2,72	1,45	,332
	7. sınıf	,52	1,32	,999
	8. sınıf	3,82	1,59	,105
6. sınıf	5. sınıf	2,72	1,45	,332
	7. sınıf	3,24	1,31	,092
	8. sınıf	6,54	1,56	,000*
7. sınıf	5. sınıf	-,52	1,32	,999
	6. sınıf	-3,24	1,31	,092
	8. sınıf	3,30	1,47	,150
8. sınıf	5. sınıf	-3,82	1,59	,105
	6. sınıf	-6,54	1,59	,000*
	7. sınıf	-3,30	1,47	,150

**p*<.05

Çizelge 9'da da görüleceği üzere, kontrol grubuna ait fen bilimleri dersi tutum ölçeği son test puanlarının Tamhane's T2 sonucunda, 6. sınıf öğrenciler ile 8. sınıf öğrenciler arasında 6. sınıfa devam eden öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır. 6. sınıf öğrencilerinin FBDTÖ aldıkları son test puanlarının 8. sınıf öğrencilerinin FBDTÖ'den aldıkları son test puanlarından daha yüksek olduğu söylenebilir (*p*<.05). Diğer grupların puanları arasındaki fark istatistikî olarak anlamlı bulunmamıştır.

Araştırma kapsamında bilim tarihi uygulamaları ile desteklenmiş deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri dersi tutum ölçeğinden aldıkları ön test ile son test puanlarının sınıf seviyesine göre farklılaşıp farklılaşmadığının belirlenmesi için analizler gerçekleştirilmiştir. Analiz gerçekleştirilmeden önce deney grubunun fen bilimleri dersine karşı tutum ölçeği ön test-son test puanlarının dağılım normalliği sonuçları incelenmiş, puanların dağılımının normal olduğu bulgusuna dikkat edilerek parametrik test olan tek yönlü varyans analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. Deney Grubu Fen Bilimleri Dersi Tutum Puanlarının ANOVA Sonuçları

<i>f</i> , \bar{X} ve <i>SS</i> Değerleri					ANOVA Sonuçları						
Puan	Gruplar	<i>N</i>	\bar{X}	<i>SS</i>	Var. K.	<i>KT</i>	<i>Sd</i>	<i>KO</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	<i>n</i> ²
Fene Karşı Tutum Ön test	5. sınıf	26	66,35	6,97	G. Arası	210,537	3	70,179			
	6. sınıf	20	63,15	63,15	G. İçi	6148,853	101	60,880			
	7. sınıf	30	64,27	64,27	Toplam	6359,390	104		1,153	,332	
	8. sınıf	29	62,66	62,66							
	Toplam	105	64,12	64,12							
Fene Karşı Tutum Son test	5. sınıf	26	70,38	70,38	G. Arası	420,397	3	140,132			
	6. sınıf	20	72,65	72,65	G. İçi	2634,594	101	26,085			
	7. sınıf	30	67,40	67,40	Toplam	3054,990	104		5,372	,002	,138
	8. sınıf	29	67,90	67,90							
	Toplam	105	69,28	69,28							

**p*<.05

Çizelge 10 incelendiğinde, örneklem grubunu oluşturan deney grubunun FBDYTÖ ön test-son test puanlarının sınıf değişkenine göre değişiklik gösterip göstermediğini anlamak adına ANOVA gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda fen bilimleri dersine karşı tutum ölçeği deney grubuna ait ön test puanlarında fark anlamlı bulunmazken (*F*=1,153; *p*>.05); fen bilimleri dersine karşı tutum ölçeği deney grubu son test puanlarında fark anlamlı bulunmuştur (*F*=5,372; *p*<.05). ANOVA* etki büyüklüğünü bulmak için eta kare (*n*²) kullanılır. İşlemler sonucunda fen bilimleri dersine karşı tutum ölçeğinin son test puanlarının sınıf seviyesine göre değişiklik gösterip göstermediğinin belirlenmesi için yapılan ANOVA analizinin etki büyüklüğü 0,138 olarak bulunmuştur. Bu durumda, fen bilimleri dersi tutum ölçeği kontrol grubuna ait son test puanlarının sınıf seviyesine göre farklılık

gösterdiği ancak etki gücünün düşük olduğu sonucuna varılabilir. Varyansların homojen olduğunda Scheffe tekniği kullanılmıştır. Gerçekleştirilen Scheffe, sonucu aşağıda Çizelge 11’de sunulmuştur.

Çizelge 11. Deney Grubu Fen Bilimleri Dersi Tutum Ölçeği Son test ANOVA Sonrası Scheffe Testi Sonuçları

Gruplar (i)	Gruplar (j)	$\bar{x}_i - \bar{x}_j$	$Sh_{\bar{x}}$	p
5. sınıf	6. sınıf	-2,27	1,52	,530
	7. sınıf	-2,98	1,37	,198
	8. sınıf	2,49	1,38	,359
6. sınıf	5. sınıf	2,27	1,52	,530
	7. sınıf	5,25	1,47	,007*
	8. sınıf	4,75	1,48	,020*
7. sınıf	5. sınıf	-2,98	1,37	,198
	6. sınıf	-5,25	1,47	,007*
	8. sınıf	-,50	1,33	,987
8. sınıf	5. sınıf	-2,49	1,38	,359
	6. sınıf	-4,75	1,48	,020*
	7. sınıf	,50	1,33	,987

* $p < .05$

Çizelge 11’de de görüleceği üzere, deney grubuna ait fen bilimleri dersi tutum ölçeği son test puanlarının sınıfa göre hangi alt gruplar arasında farklılaştığını anlamak için Scheffe testi sonucunda, 6. sınıf öğrencileri ile 7. sınıf öğrencileri arasında 6. sınıf öğrencileri lehine; 6. sınıf öğrencileri ile 8. sınıf öğrencileri arasında yine 6. sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır. 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı tutum ölçeğinden aldıkları son test puanlarının 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin FBDTÖ’den aldıkları son test puanlarından daha yüksek olduğu söylenebilir ($p < .05$). Diğer grupların puanları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada; fen bilimleri dersinde kullanılan bilim tarihi uygulamalarının, ortaokul öğrencilerinin bilime ve fene yönelik tutumlarına olan etkisi araştırılmıştır. Mevcut programda yer alan öğretim yöntemleri kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin fene yönelik tutumları da FBDTÖ’nin ön test ve son test puanlarının ortalamaları eşleştirilmiş gruplar t Testi analizi ile kontrol edilmiş anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ancak fen bilimleri dersi tutum ölçeği kontrol grubuna ait ön test puanlarının, kontrol grubuna ait son test puanlarından daha yüksek olduğu, fakat aradaki farkın etki gücünün düşük ($d = 0.27$) olduğu görülmüştür.

Bulgulara bakıldığında kontrol grubunun son test ortalamasının ön test ortalamasına göre düşüş gösterdiği görülmektedir. Geleneksel yöntemde öğretmen merkezli ders anlatım yönteminin kullanılması, öğrencilerin aktif olmadığı durumu ifade etmektedir. Bu durumda öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını olumsuz olarak etkilemekte ya da öğrencilere olumlu bir tutum kazandıramamaktadır. Geleneksel yöntem ile fen öğretimi öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmalarını engellemiş, onları yaratıcı düşünmeye yönlentmemiş ve böylece bilgileri kendileri yapılandırmadıkları için öğrencilerin derse karşı tutumlarında bir artış gözlenmemiş olabilir. Justi ve Gilbert (2000) bilim tarihine az vurgu yapan ya da hiç vurgu yapmayan geleneksel öğretim yöntemleri, öğrencilerin bilim ve bilimsel bilginin değişim süreci konusundaki anlayışlarında olumlu tutum geliştiremeyeceklerini ifade etmektedirler. Ayrıca, bu yöntem öğrencinin ihtiyaç olduğu zaman konuyu ezberlemesi ve daha sonra o bilgiyi günlük hayatta kullanmadığı için unutulması sebebiyle öğrencinin bilime ve fene karşı ilgi duymamasına neden olmaktadır (Willis, 2007).

Bilim tarihi uygulamalarının kullanıldığı deney grubu öğrencilerin, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarında FBDTÖ’nün ön test ve son test puanlarının ortalamaları parametrik test olan eşleştirilmiş gruplar t Testi analizi ile kontrol edilmiş ve yükselişin anlamlı olduğu görülmüştür.

Bulgulara bakıldığında fen bilimleri dersi tutum ölçeği deney grubuna ait son test puanlarının, deney grubuna ait ön test puanlarına göre yüksek olduğu ve aradaki farkın yüksek etki gücüne ($d = 0.76$) yakın olduğu görülmüştür.

Bu bulgudan hareketle bilim tarihi uygulamaları ile desteklenmiş fen öğretiminin fene yönelik tutuma olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilir. Bu yüksek etki gücünün sebebi bilim tarihi uygulamalarının kullanıldığı sınıflarda yaratılan demokratik tartışma ortamının, bilimsel bilginin üretim ve gelişim sürecine aktif olarak

katılmanın, bilim insanların hayatlarını incelemenin etkisi olduğu söylenebilir. Bilim tarihi uygulamalarının derslerde kullanılıyor olması, öğrencilerin karşılaşılan durumlara farklı açılardan bakıp değerlendirmesi ve bir bilim insanı gibi fikirlerini bilimsel bilgiye dayandırarak açıklayabilmesinin, bilime karşı tutumlarının artmasında önemli bir etken olduğu söylenebilir.

Bu sonuç literatürde yapılmış olan diğer araştırmalarının da sonuçlarını destekler niteliktedir. Örneğin Irwin (2000), araştırmasında bilim tarihi uygulamalarının kullanımının öğrencilerin bilim insanlarına ve bilime, bilimsel süreç basamaklarına yönelik bakış açılarında olumlu tutum geliştirdiklerini göstermiştir. Bir başka çalışmada Özdemir ve Akçay (2009) bilim tarihi temelli işlenen bir dersin bilim ve bilimsel bilginin öğretimindeki önemini göstermiştir. Bulgulardaki sonuçlara bakıldığında bilim tarihi destekli öğretimin öğrencilerin bilime yönelik tutumlarında, bilim tarihi kullanılmayan kontrol grubuna göre daha fazla artış görülmektedir. Bilim tarihi, öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşmanın bir süreç ve bu bilgiyi edinmenin yolları olduğunu anlamalarını, bu yolları fark etmelerini sağlayacaktır (Brown, 1991).

Kara (2010) literatüre kazandırmış olduğu çalışmasında, derslerde bilim tarihi uygulamalarına yer verilmesinin, öğrencilerin bilimsel bilgiyi üretebilmelerine, bilimsel yöntemleri anlamalarına ve bilime yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerine katkı sağlayacağından bahsetmiştir.

Fen bilimleri dersi tutum ölçeği deney grubuna ait son test puanlarının, kontrol grubuna ait son test puanlardan daha yüksek olduğu ve etki gücünün yükseğe yakın ($d = 0.71$) olduğu sonucuna varılabilir. Bu sonuç, bilim tarihi uygulamaları destekli öğretimin ortaokul öğrencilerinde bilim ve fene yönelik olumlu tutum geliştirmede mevcut programda yer alan geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bu alanda ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde bu araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik gösteren araştırmalar olduğu görülmektedir.

Emren (2018) çalışmasında, Bilim tarihi destekli işlenen "canlılarda enerji dönüşümleri" ünitesinin, lise öğrencilerinin, bilime ve biyoloji dersine olan tutumları ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisini incelenmiştir. Bu amaçla lise öğrencileriyle ön test - son test kontrol gruplu yarı deneysel çalışmasında canlılarda enerji dönüşümleri ünitesini kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemleriyle işlerken, deney grubuna ise bilim tarihi materyalleriyle desteklenmiş öğretim yöntemiyle işlemiştir. Araştırma sonunda, geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin, bilime ve biyoloji dersine karşı tutumlarında, olumlu bir değişiklik olmazken, deney grubunda uygulanan bilim tarihi destekli öğretim yönteminin öğrencilerin biyoloji dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde değiştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Lin, Cheng ve Chang (2010), bilim tarihi temelli fen öğretimi yönteminin ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin fen tutumuna yönelik etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmanın örneklemini 3 deney grubu, 3 kontrol grubu olmak üzere 329 öğrenci oluşturmaktadır. Bu çalışmada, 3 kontrol grubuna sadece ders kitabı ile fen öğretimi işlenirken, deney gruplarında var olan kitabın yanında tarihsel hikâyeler de kullanılmıştır. Uygulama süreci haftada 4 kez, toplamda 45 gün sürmüştür. Bulgulara bakıldığında araştırma sonucunda Bilim tarihi temelli fen öğretimi gören deney grubunun fene yönelik tutumlarında kontrol grubuna göre anlamlı şekilde artış görülmüştür.

Köylü (2017), Tarihi deney ve modellerin tekrar edilmesi tekniğinin lise 11. Sınıf öğrencilerin bilimin doğası anlayışları ve bilime yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Çalışmanın sonunda öğrencilerin bilime yönelik tutumlarında deney ve tarihi modellerin tekrarlanmasının olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Şen-Gümüş (2009), bilimsel öykülerin öğrencilerin fen tutumlarına olan etkisini araştırmak istemiştir. 5. Sınıf öğrencileriyle yürüttüğü çalışmasında yarı deneysel olup, ön test-son test kontrol gruplu model kullanılmış ve deney grubunda bilimsel öykülere yer verilirken, kontrol grubunda mevcut geleneksel öğretim programı uygulanmıştır. Deney grubunda bilim insanların hayatlarına ilişkin bazı bilimsel öyküler kullanılmıştır. Uygulama 7 hafta sürmüştür ve araştırma sonunda 5. Sınıf öğrencilerinin kontrol grubuna kıyasla bilimsel öykülerin kullanıldığı deney grubunun fen tutum puan ortalamaları lehine anlamlı sonuç elde edilmiştir.

Bilim Tarihi ile ilgili yapılan ulusal ve uluslararası literatürde yer alan bu çalışmalar sonucuna bakıldığında bilim tarihi destekli öğretimin, fark etmeksizin, farklı yaş ve eğitim grubunda da bilime ve fene yönelik olumlu tutumlar geliştirdiği ve fene karşı ilgi uyandırdığı söylenebilir. Bilim tarihi uygulamalarındaki deneyler, yapılan etkinlikler, bilim insanların karşılaştığı durumlar ve bilim insanların bu süreci yönetimi, öğrencilerin ilgisini çekmektedir. Bilimsel bilginin ortaya çıkış sürecinden bazı örnekler sunmak, öğrencilerin bilimin çok zor olmadığını anlamalarını sağlayacak, bilim ve fen ile ilgili zorluk algılarını olumlu yönde değiştirecektir. Bilim tarihi uygulamaları, bilim insanların insani ve psikolojik yönlerini sunacak ve böylece bilimin toplumsal yönünü görmelerini sağlayacaktır.

6. sınıf öğrencileri ile 7. sınıf öğrencileri arasında 6. sınıfa devam eden öğrenciler lehine; 6. sınıf öğrencileri ile 8. sınıf öğrencileri arasında yine 6. sınıf öğrencileri lehine anlamlı bir farklılık saptanmıştır. 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı tutum ölçeğinden aldıkları son test puanlarının 7. ve 8. sınıf seviyesindeki öğrencilerin fene yönelik tutum ölçeğinden aldıkları son test puanlarından daha yüksek olduğu görülmüştür. Diğer grupların puanları arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır.

Araştırma sonuçları incelendiğinde öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları sınıf seviyesine göre değişmektedir. Fen Bilimleri dersine yönelik tutum puanları 6. sınıftan 8. sınıfa doğru gidildikçe azalmaktadır. Bunun nedeni, 6. sınıf müfredatının 7. ve 8. sınıf fen bilimleri müfredatına göre daha basit olması, 8. sınıf seviyesine ilerledikçe ise fizik ve kimya konularına daha ağırlık verilmesi ve bilişsel olarak daha zorlayıcı işlemlerin devreye girmesi olabilir. Ayrıca 8. sınıf öğrencilerin diğer sınıf seviyelerine göre daha uzun yıllar fen bilimleri dersi görmeleri öğrencinin dersten sıkılmasına, fene yönelik olumlu tutumlarının ilk zamanlardaki kadar yüksek olmamasına neden olabilir.

Stark ve Gray (1999), fene yönelik tutumun 12-14 yaşlarda düşüş gösterdiğini, ilköğretimin ikinci kademesindeki öğrencilerin fene yönelik tutumlarının, birinci kademedeki öğrencilere göre daha düşük olduğunu söylemiştir. Tal ve diğerleri (2000) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin fene karşı tutum, ilgi ve motivasyonlarında 8. sınıfa doğru gidildikçe bir düşüş gözlemlendiğini söylemişlerdir. Pell ve Jarvis (2001), çalışmalarının sonuçları yaş değişkenine bağlı olarak, öğrenci yaşı arttıkça fen motivasyonunun düştüğünü; George (2000), çalışmasında sınıf kademeleri ilerledikçe öğrencilerin fene karşı tutum puanlarında olumsuz yönde bir artış görüldüğünü ortaya koymuştur.

Öneriler

Bu çalışmanın temel amacı fen bilimleri derslerinde bilim tarihi uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilime ve fene yönelik tutumları üzerine etkisinin incelenmesidir. Bu amaca ulaşmak için, araştırma soruları cevaplanmaya çalışılmış, veri toplama araçlarıyla elde edilen bulgular yorumlanıp, bu sonuçlar tartışılmıştır. Bu bölümde ise çalışma sonuçları doğrultusunda önerilere yer verilecektir.

Öğrencilerin Fen bilimleri ve bilime yönelik tutumlarına olumlu katkıda bulunması amacıyla okul ders kitaplarında bilim tarihine daha çok yer verilmeli ve bilim tarihi uygulamaları ile ilgili etkinlikler ders kitaplarına eklenmelidir.

Bilim Tarihi üniversitede ders olarak görülmekte, ancak bilim tarihinin öğrenciye kazandırdığı özellikler göz önüne alındığında öğrencilerin bunu küçük yaşta edinmeleri gerekir, bu bağlamda Bilim Tarihi derslerinin ortaöğretimde hatta ilköğretimde ders olarak görülmesi gerekir.

Bilim tarihine ders kitaplarında sadece bilim insanları hayatını anlatan kısa metinler yerine, deneylere de yer verilmeli; özellikle laboratuvarlarda bilim tarihi uygulamalarında kullanabilecek deney malzemeleri bulundurulmalıdır ve öğrencilerin deneylere aktif olarak katılması sağlanmalıdır.

Bilim tarihi uygulamalarına, derslerinde yer verecek en önemli kişi elbette öğretmenlerdir. Dolayısıyla bilim tarihi hakkında öğretmenlerin, öğrencileri bilime ve derse olan ilgisini, tutumunu olumlu yönde değiştirip geliştirecek yeterli bilgiye sahip olması, öğrencilerin bilime ve fen dersine tutumlarında artış görülmesinde büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle okullardaki fen bilimleri öğretmenlerine bu konuda gerekli seminerler verilmelidir.

Sınıf düzeyleri arasındaki tutum farklılığını azaltmak için, öğrencilerin altsınıflarda Fen Bilgisi dersine karşı geliştirdikleri olumlu tutumu muhafaza edecek yönde öğretim yapılmalıdır. Öğrencinin neden giderek olumsuz tutum geliştirdiği araştırılmalı, gerekirse 7. ve 8. Sınıf ders kitaplarında değişiklikler yapılmalıdır.

Araştırmada bağımlı değişkenler olarak bilimsel tutum, biyoloji dersine tutum ve bilim doğası inanışları dikkate alınmıştır. Farklı türden liselerde ve okul türlerinde değişik bağımlı değişkenlerin kullanılması ile çalışmada geliştirilebilir.

Öğretim programındaki eksiklikler, ders kitaplarındaki yanlışlıklar, bilim insanlarının hayal gücü ve yaratıcılığına yer verilmemesi, öğrencilerin bilime, bilimin doğasına ve fen bilimleri dersine karşı ön yargılı ya da eksik bilgi edinmelerine neden olmaktadır. Bu doğrultuda ders kitaplarındaki bilim ve bilim adamları ile ilgili kalıp yargılara yer verilmemeli, öğretmen eğitiminde bilimin doğasına ağırlık verilmelidir.

Kaynaklar

- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). Improving Science Teachers' Conceptions of Nature of Science: A Critical Review of the Literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665-701.
- Ayvacı, H. Ş. (2007). Bilimin Doğasının Sınıf Öğretmeni Adaylarına Kütle Çekim Konusu İçerisinde Farklı Yaklaşımlarla Öğretilmesine Yönelik Bir Çalışma. Yayınlanmış Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bakanay, Ç. D. ve Güney, B. G. (2018). Biyoloji Öğretmen Adaylarının Derslerde Bilim Tarihi Kullanımına Yönelik Algıları. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 2(2),109-115.
- Baran, B. (2013). Bilim Tarihi ve Felsefesi Öğretim Metodunun Fen Bilimlerine Yönelik Tutum ve Motivasyon Üzerine Etkisi. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Beşli, B. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilim tarihinden kesitler incelemelerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi).
- Brown, R. A. (1991). "Humanizing physics through its history", *School Science and Mathematics*, 91(8),357-361.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (Geliştirilmiş 2. baskı)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Cohen J. (1988), *Statistical power analysis for the Behavioral Sciences (3.Baskı)*. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey.
- Denizoğlu, P. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimi öz-yeterlik inanç düzeyleri, öğrenme stilleri ve fen bilgisi öğretimine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi).
- Deve, F. (2015). Bilim tarihi destekli ışık ünitesinin 7. Sınıf öğrencilerinin bilimin doğası anlayışlarına etkisi. (Yüksek Lisans Tezi).
- Doğan-Bora, N. (2005). Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması. (Doktora tezi).
- Duschl, R. A. (1990). *Restructuring science education: The importance of theories and their development: Teachers College Press*.
- Emren, M. (2018). Bilim tarihi destekli işlenen "canlılarda enerji dönüşümleri" ünitesinin, lise öğrencilerinin, bilime ve biyoloji dersine olan tutumları ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi)
- Erdem, A.R. (2005). Üniversitelerimizin bilim tarihimizdeki yeri. *Üniversite ve Toplum Dergisi* 5(1)
- George, R., (2000). Measuring Change In Students' Attitudes Toward Science Over Time:An Application Of Latent Variable Growth Modeling, *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 9, 213-225.
- Gooday, G., Lynch, J. M., Wilson, K. G., & Barsky, C. K. (2008). Does science education need the history of science?. *Isis*, 99(2), 322-330.
- Güney, B. G. (2014). Bilim tarihine dayalı öğretim materyallerinin fizik dersi öğretim programına ve öğretime uygunluğunun değerlendirilmesi. (Doktora Tezi)
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R., L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate data analysis (Fifth edition)*. United States: Prentice-Hall, Inc.
- Hamurcu, H., Fen Bilgisi Öğretiminde Etkili Tutumlar, *Eğitim Araştırmaları Dergisi* Sayı. 8, 144-152, 2002.
- Irwin, A. (2000). Historical case studies: Teaching the nature of science in context. *Science Education*, 84(5), 5-26.
- Justi, R. & Gilbert, J. K. (2000). "History and philosophy of science through models: Some challenges in the case of 'the atom'", *International Journal of Science Education*, 22(9), 993-1009.
- Kapıcı H. Ö ve Akçay, H. (2016). Middle School Students' Attitudes toward Science, Scientists, Science Teachers and Classes, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 17(1), 1-22.

- Kara, U. (2010). Öğretmen Adaylarının Bilime Yönelik Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bilim Tarihi Temelli Bilim Öğretiminin Yönteminin Etkililiği. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Samsun: Ondokuzmayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Karasar, N. (2009). " Bilimsel Araştırma Yöntemi", Nobel Yayıncılık, Ankara
- Krzanowski, W. J. (2007). Statistical principles and techniques in scientific and social investigations. United States: Oxford University Press
- Köylü, Z. N. (2017). Tarihi deney ve modellerin tekrarlanması tekniğinin lise öğrencilerinin bilime karşı tutumları ve bilimin doğası anlayışları üzerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi).
- Lin, H. & Chen, C. (2002). Promoting preservice chemistry teachers' understanding about the nature of science through history. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(9), 773-792.
- Matthews, M. R. (1989). A role for history and philosophy in science teaching. *Interchange*, 20(2), 3-15.
- Matthews, M. R. (1992). History, philosophy, and science teaching: The present rapprochement. *Science & Education*, 1(1), 11-47.
- Matthews, M. R. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*: Psychology Press.
- McComas, W. F. (1998). The Principal Elements of the Nature of Science: Dispelling the Myths. W. F. McComas (Ed.), *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies* (sf. 53-70). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- McKillup, S. (2012). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists* (Second edition). United States: Cambridge University Press.
- Pell, T. & Jarvis, T., (2001). Developing Attitude to Science Scales for Use with Children of Ages from Five to Eleven Years, *International Journal of Science Education*, Vol. 23, 847-862.
- Plano Clark, V. L., & Creswell, J. W. (2015). *Understanding research: A consumer's guide*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education
- Özdemir, G. ve Akçay, H. (2009). Bilimin doğası ve bilim tarihi dersinin öğrencilerin bilimin ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin düşüncelerine etkisi. *EducationSciences*, 4(1), 218-227.
- Spiliotopoulou-Papantoniou, V. & Agelopoulou, K. (2009). Enhancement of pre-service teachers' teaching interventions with the aid of historical examples. *Science&Education*. 18(9), 1153-1175.
- Stark, R. & Gray, D., *Gender Preferences in Learning Science*, *International Science Education*, Vol. 21, 633-643, 1999.
- Şen-Gümüş, B. (2009). Bilimsel öykülerle fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin fen tutumlarına ve bilim insanı imajlarına etkisi. (Yüksek lisans tezi).
- Tal, T., Geier, R. & Krajcik, J., *Urban Students' Beliefs about Science in Inquiry-based Classrooms*, Paper Presented at AERA Conference, New Orleans, 1-30, April 2000.
- Tao, P-K. (2003). Eliciting And Developing Junior Secondary Students' Understanding of the Nature of Science Through Peer Collaboration Instruction in Science Stories. *International Journal of Science Education*, 25(2), 147-171
- Uitto, A., Juuti, K., Lavonen, J. & Meisalo, V. (2006). Students' interest in biology and their out-of-school experiences. *Journal of Biological Education*, 40(3), 124-129.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Wang, H. A. & Marsh, D. D. (2002). Science instruction with a humanistic twist: Teachers' perception and practice in using the history of science in their classrooms. *Science & Education*, 11, 69-189.
- Willis, J. (2007). *Brain-Based Teaching Strategies for Improving Students' Memory, Learning, and Test-Taking Success*. *Childhood Education*. 83- 5.

THE EFFECT OF SCIENCE HISTORY APPLICATIONS ON SECONDARY SCHOOL STUDENTS' ATTITUDES TO SCIENCE

Aşlı Bahar Çelik
Aşlı Görgülü Arı

Abstract

The aim of this study is to examine the attitude of secondary school students towards science and science course. In the research, quasi-experimental pre-test and post-test control group model were used. The research was carried out with 197 secondary school students (105 experimental group, 92 control group) at the public school in Sarıyer, İstanbul. The Attitude Scale of Science Lesson was applied as a data collection tool. Frequency ratios of the data obtained were calculated. The pre-test and post-test scores of the Science Attitude Scale were compared with the paired groups t-test analysis. When the findings were examined, it was seen that the final test scores of the science course attitude scale experimental group were higher than the pre-test scores of the experimental group and the difference was close to the high impact power.

Keywords: history of science, science, scientific attitude