

10. SINIF FİZİK DERSİNDE KONU TEMELLİ ELEŞTİREL DÜŞÜNME ÖĞRETİMİNİN ÖĞRENCİLERİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME TUTUMUNA VE FİZİK BAŞARISINA ETKİSİ *

Birsel AYBEK**, Onur YALÇIN***, Halil İbrahim ÖZTÜRK****

Özet

Bu çalışmada konu temelli eleştirel düşünmeye bağlı fizik öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme tutumları ve akademik başarılarında anlamlı bir değişiklik olup olmadığı incelenmiştir. Araştırmada ön test – son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma fizik dersinin “Elektrik ve Manyetizma” konusunda yapılmış olup 6 hafta sürmüştür. Çalışma grubunu 2014-2015 eğitim-öğretim yılı Adana ili merkez ilçesinde bulunan bir ortaöğretim kurumunun 10. sınıfında öğrenim gören toplam 66 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada Özelçi (2012) tarafından geliştirilen “Eleştirel Düşünme Tutum Ölçeği” ve Özçifçi (2012) tarafından geliştirilen “Hazırbulunuşluk Başarı Testi” kullanılmıştır. Bununla birlikte araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme formu da kullanılmıştır. Araştırmada nicel verilerin analizinde betimsel değerler ve kovaryans analizi (ANCOVA), nitel verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmada sonucunda deney grubu öğrencilerinde eleştirel düşünmeye yönelik tutum puanlarının anlamlı bir şekilde arttığı, eleştirel düşünmeye yönelik tutum puanlarının fizik başarı puanları ile yüksek düzeyde ilişkili olduğu ve öğrencilerin eleştirel düşünmenin ne olduğuna yönelik farklı düşüncelere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Eleştirel Düşünme, tutum, başarı, elektrik ve manyetizma

THE EFFECT OF THE SUBJECT BASED CRITICAL THINKING APPLIED THROUGH 10TH GRADE PHYSICS COURSE ON THE ATTITUDE OF CRITICAL THINKING AND PHYSICS ACHIEVEMENT

Abstract

In this study, it is investigated that whether there is a significant change in the critical thinking attitudes and academic achievement of students between the experimental group and the control group. For experimental group the subject-based critical thinking strategy is applied

* Bu çalışmanın bir kısmı 2. Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi'nde bildiri özeti olarak sunulmuştur.

** Dr. Öğr. Üyesi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, baybek@cu.edu.tr, Orcid id: 0000-0001-5846-9838

*** Öğretmen, İl Millî Eğitim Müdürlüğü, Adana, Türkiye, o.yalcin81@gmail.com, Orcid id: 0000-0002-4219-9295

**** Dr. Öğrencisi, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, ibrahimhalilozturkk@gmail.com, Orcid id: 0000-0002-8046-6550

and for the control group current teaching strategies are applied. Pretest-posttest design with control group is chosen for the study. The study is based on "Electrical and Magnetism" subjects in the physics course and it lasted for 6 weeks. The study group consisted of a total of 66 students from the 10th grade of a high school located in the central Adana province in the academic year 2014-2015. "Critical Thinking Attitude Scale" developed by Özelçi (2012) and "Readiness Success Test" developed by Özçifçi (2012) were applied and also semi-structured interview form was used in the research. In the analysis of the quantitative data, descriptive values and ANCOVA were applied and in the analysis of qualitative data content analysis was used. As a result of the study, the students in the experimental group had a significant increase in critical thinking attitude scores and the critical thinking attitude scores were highly correlated with the physical achievement scores. Also, it is concluded that students have different thoughts about what critical thinking is.

Key words: Critical Thinking, attitude, success, electricity and magnetism

GİRİŞ

Çağımızda hızla gelişen bilim; bilginin, becerinin ve dolayısıyla teknolojinin gelişimini sağlamıştır. Bu süreç bilim ve teknolojinin gelişimine uyum sağlayabilen bireylerin yetiştirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Ezbere bilgi öğrenen birey yerine düşünen, sorgulayan, araştıran, olaylara farklı yönlerden bakan, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirmek eğitim kademelerinde öncelikli amaç olmuştur. Bu amaç tüm eğitim kademelerinde hazırlanan öğretim programlarının düşünme becerilerini kazandırmaya yönelik olmasını da zorunluluk haline getirmektedir (Akbiyık, 2002, Akbiyık ve Seferoğlu, 2006). Bu doğrultuda atılması gereken ilk adım düşünme eyleminin anlaşılması ve doğru öğretilmesidir. Düşünmek; amaca yönelik zihinsel organize, akıl yürütme, fikir üretme, problemleri önceden kestirebilme, karar verme gibi zihinsel süreçlere verilen addır (Cevher, 2008; Şengül ve Üstündağ, 2009). Düşünme eylemi; bireysel düşünme potansiyelini artırmanın yanında öğrenme sürecinde bilgilerin farklı yönlere aktarılmasını ve uygulanabilirliğini sağlamaktadır (McKendree, Small ve Stenning, 2002; Schreglmann, 2011). Düşünme eyleminin işe koşulmasını ve gelişimini sağlayan eleştirel düşünme becerisi; bilgilerden hangisinin öğrenilmeye değer, bilgiler nasıl öğrenilir, bilgiye ulaşmak için hangi yollar kullanılır, ihtiyacı karşılayan bilgiye nasıl ulaşılır, ulaşılan bilgiyi nasıl bir araya getirilerek anlamlı bir bütün oluşturulabilir, hangi bilginin önemli olduğu ve hangisinin amacımıza uygun olduğunun belirlenmesini sağlar. Ayrıca eleştirel düşünme becerisi bilginin doğruluğu için kanıt aramayı, ileri sürülen varsayımları çürütmeyi ve desteklemek için karar vermeyi de sağlar (Kılıç ve Şen, 2014; Özden, 2005; Şengül ve Üstündağ, 2009). Ennis (1985) ve Yıldırım (1997)'a göre eleştirel düşünme; ölçülü kuşkuculuk ve kendine özgü kriterlere göre bir davranışı, bir yargıyı, bir durumu veya görüşü ve bir oluşumu doğruluk, geçerlilik,

güvenilirlik ve kendine özgünlük çerçevesi yönünden nesnel ve mantıksal olarak analiz etme sürecidir. Bu süreçte eleştirel düşünme kriterleri, standartları ve mantık bileşenleri gerekli verileri elde etmede yol gösterici rol oynamaktadır (Halpern, 1998; Semerci, 2003; Tokyürek, 2001). Bununla birlikte bireylerin davranışlarını etkileyen eleştirel düşünme eğilimi ve tutumu da önemlidir (Özelçi, 2012). Eleştirel düşünme eğilimi; düşünmeye istekli yönelme, ilgili olma, ilişkiler arama, bilgilendirilme arzusu, nedenleri arama, açık fikirli olma gibi duyguların oluşmasıdır (Irani, Rudd, Gallo, Ricketts, Friedel ve Rhoades, 2007). Bu nedenle eleştirel düşünme becerisinin gelişmesi için eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirmenin yolları üzerinde önemle durulmalıdır. Bu noktada ise karşımıza bireylerin davranışlarını etkileyen tutum çıkmaktadır. Eleştirel düşünme tutumu; eğilim, beceri ve güç kavramlarını içeren beceri ve duyuşsal süreci kapsayan bir durumdur (Özelçi, 2012). Aynı zamanda eleştirel düşünme tutumu düşünmede açık fikirlilik, samimiyet ve sonuçlarla yüzleşme sorumluluğunu sağlar (Gülveren, 2007). Eleştirel düşünme tutumunda bu unsurların yanında uygulamalar arasındaki inançlarda etkilidir. Tüm bu özellikler üstbilişsel becerilerden olan bilişsel farkındalık ve planlamayı sağlamaktadır.

Eleştirel düşünme becerisi veya tutumun geliştirilmesinde beceri ve konu temelli olmak üzere iki öğretim yaklaşımı vardır (Aybek, 2006). Beceri temelli öğretim programı; herhangi bir ders, bir konu ya da bilim dalıyla yakından bağlantılı olmayan alıştırmaların kullanıldığı bir yaklaşımdır. Konu temelli öğretim programı ise; bir dersin öğretim programında yer alan içerik ve bilgilerin eleştirel düşünce öğelerinin, mantık bileşenlerinin, standartlarının ve zihinsel süreç yapılanmasının disiplinler ve konu alanları içinde işlenmesidir (Feuerstein, 1999; Paul, Weil ve Binker, 1990). Literatürde fen bilimleri dersinde Akınoğlu (2001), Koray, Köksal, Özdemir ve Presley (2007), Yıldırım ve Yalçın (2008), sosyal bilgiler dersinde ise Güzel (2005) ve Aybek (2006) beceri veya konu temelli eleştirel düşünme çalışmalarına yer verdikleri ve çalışma sürecinde daha çok eleştirel düşünme eğilimini tespit ettikleri belirlenmiştir. Halbuki evrenin temel prensiplerini, fiziksel dünyayı, hayatta karşılaştığımız olayları anlamayı, sorgulamayı, araştırmayı, incelemeyi sağlayan ve bunlarla ilgili eleştirel düşünme becerisine fırsat sunan fizik dersinde çalışmaların daha çok yapılması eleştirel düşünme becerisine, eleştirel düşünme eğilimine ve eleştirel düşünmeye yönelik olumlu tutumun gelişmesine katkı sağlamaktadır (Akbiyık ve Seferoğlu, 2006). Böylece öğrencilerin fizik dersinde başarıları daha da artabilir ve öğretilen/öğrenilen becerileri de geniş alanlara uygulayabilir. Bununla birlikte öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözümler üretebilmesi ve olaylara farklı açılardan bakabilmeleri fizik dersinin kalitesini de değiştirebilir. Bundan dolayı fizik dersinin okullarda etkili ve

verimli bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir (Aycan, Aycan, Genç ve Özkaya, 2000). Bu bağlamda araştırmada, fizik dersi elektrik ve manyetizma ünitesi konu temelli eleştirel düşünme beceri planı hazırlanmış ve uygulanmıştır. Uygulama sürecinde elektrik ve manyetizma ünitesinde yer alan kavram yanlışlarının, problem çözme beceri eksikliklerinin, yanlış kavram uygulamalarının, ezbere bilgilerin ve günlük yaşamla ilişkilendirme eksikliklerinin giderilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca araştırmada elde edilen sonuçlar; ortaöğretim öğretmenlerini eleştirel düşünmeyi içeren öğretim ortamını hazırlamaya, fizik öğretim programlarına farklı bir anlayışla yaklaşmalarına, fizik öğretim programlarının geliştirilmesine ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini kazanmalarına yardımcı olacaktır.

Bu nedenle konu temelli eleştirel düşünmeye dayalı öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında eleştirel düşünme tutumları ve akademik başarılarında anlamlı bir değişiklik olup olmadığı incelenmiştir. Bu bağlamda aşağıdaki alt amaçlara yanıtlar aranmıştır.

1. Ortaöğretim 10. sınıf fizik dersi “Elektrik ve Manyetizma” ünitesi öğretiminde konu temelli eleştirel düşünme öğretiminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunun eleştirel düşünme tutum ölçeği öntest puanları kontrol altına alındığında, sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
2. Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme tutum ölçeği son test puanları ile fizik başarı testi puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
3. Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme tutum ölçeği alt boyut puanları ile fizik başarı testi puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
4. Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme konusundaki görüşleri nelerdir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu araştırmanın nicel bölümünde, ortaöğretim kademelerinde konu temelli eleştirel düşünme becerileri ile işlenen fizik dersinin, eleştirel düşünmeye yönelik tutumunu inceleyen ön test – son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Deneme modelleri, neden sonuç ilişkilerini belirlemek amacıyla doğrudan araştırmacının kontrolünde gözlenmek istenen verilerin ortaya çıkarıldığı araştırma modelleridir (Karasar, 2010). Araştırmanın nitel bölümünde ise olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Olgubilim araştırmalarının amacı, bireylerin bir olguya ilişkin algılarını, yaşantılarını ve

bunlara yükledikleri anlamları ortaya çıkarmaktır (Creswell, 2007, p.57; Yıldırım ve Şimşek, 2013, p.78). Bu nedenle olgubilim araştırmalarında araştırmacı, katılımcıların kişisel (öznel) tecrübeleri ile ilgilenir, bireylerin algılarını ve olaylara yükledikleri anlamları öğrenmeye çalışır (Akturan ve Esen, 2008, p.83).

Katılımcılar

Araştırmadaki çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, 2014-2015 eğitim-öğretim yılı Adana ili merkez ilçesinde bulunan bir ortaöğretim kurumunun 10. sınıfında öğrenim gören toplam 66 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada yer alan çalışma grupları okulda bulunan sekiz tane 10. Sınıf şubeleri arasından fizik başarı notları ve genel başarı notlarına göre belirlenmiştir. Okul yönetiminden temin edilen dokümanlara göre sınıfların genel akademik başarı notları şubelere göre (10A: 55,2, 10B: 57,3, 10C: 62,11, 10D: 62,88, 10E: 53,70, 10F: 58,9, 10G: 51,1, 10H:52,3), Fizik başarı not ortalamaları ise (10A: 54,3, 10B: 51,2, 10C: 61,11, 10D: 61,78, 10E: 51,70, 10F: 52,9, 10G: 57,5, 10H:58,4) şeklindedir. Ayrıca bu şubelerde ders öğretimine devam eden öğretmenlerle görüşme yapılarak çalışmaya daha gönüllü ve içten katılabilecek sınıflar hakkında bilgiler alınmıştır. Başarıları birbirine en yakın olan ve çalışmaya uygun olan iki sınıf belirlenmiş ve genel başarı notları ve fizik başarı notları arasında da anlamlı bir farklılığın olmadığı bağımsız gruplar t-testi ile ($p>.05$) belirlenerek 10C ve 10D sınıflarından biri deney diğeri kontrol grubu olarak rastgele atanmıştır. Bununla birlikte seçilen iki sınıftaki öğrencilerin demografik özellikleri kişisel bilgiler formu ile toplanmış ve elde edilen bilgilerden; sosyoekonomik yapılarının da benzerlik gösterdiği sonucuna da ulaşılmıştır.

Uygulama Süreci

Araştırma kapsamında kontrol grubunda geleneksel öğretim programına uygun ders planı, deney grubunda ise konu temelli eleştirel düşünme kriterlerine uygun olarak hazırlanan yeniden modellenmiş ders planı uygulanmıştır. Araştırma kullanılan geleneksel ders planı için MEB fizik ortaöğretim programı incelenmiştir. Öğretim programında yer alan örnek ders planı aşamalarına göre araştırma kapsamına uygun ders planları hazırlanmıştır. Konu temelli eleştirel düşünme ders planı ise; Aybek'in (2006) doktora tez çalışmasında yer alan aşamalar incelenmiş ve bu aşamalara göre hazırlanmıştır. Konu temelli eleştirel düşünme ders planında; geleneksel ders planı özeti, geleneksel ders planı eleştirisi, yeniden modellenmiş ders planının amaçları, ele alınacak konular, yeniden modellenmiş ders planının ana hatları, değerlendirme, eleştirel düşünme becerileri (duyuşsal beceriler ve bilişsel beceriler) aşamalarına yer verilmiştir. Deney ve kontrol grupları için hazırlanan

ders planları elektrik ve manyetizma ünitesi kapsamında düzenlenmiş ve uygulama süreci 6 hafta sürmüştür. Her iki grupta üniteye yer alan konular elektrostatik, dirençler, elektrik akımı, lambalar, üreteçler, manyetik alan ve elektrik akımının manyetik etkisidir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin eleştirel düşünme tutumlarını ölçmek amacıyla Özelçi (2012) tarafından geliştirilen “Eleştirel Düşünme Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. “Eleştirel Düşünme Tutum Ölçeği” 5 faktörlü 19 maddeden oluşan beşli likert tipi ölçek olup eleştirel düşünme tutum puanları 19 ve 95 puanları arasında değişkenlik göstermektedir. “Faktörlere ilişkin Cronbach Alpha değerleri .52 ile .70 arasında değişmektedir. Bu araştırmada ise her boyuta göre Cronbach Alpha değeri (Bilgi Toplamaya İsteklilik: .71 Özdüzenleme: .70, Çıkarımda Bulunma: .72, Kanıta Dayalı Karar Verme: .73 ve Neden Aramaya Açıklık: .75) ve ölçeğin tamamına yönelik Cronbach Alpha değeri .78 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada ölçeğin geçerliği için doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen uyum değerlerinin χ^2/sd (1751.39/615) =2.84, p=.001, CFI=.94; GFI=.85, IFI=.94; SRMR=.042; RMSEA=.058 şeklinde olduğu ve modelin veri ile iyi uyum gösterdiği belirlenmiştir (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2012). Fizik başarılarını belirlemek için Özçifçi (2012) tarafından geliştirilen Elektrik ve Manyetizma konusunda “Hazırbulunuşluk Başarı Testi (HBT)” kullanılmıştır. HBT testi 30 çoktan seçmeli sorudan oluşurken öğrencilerin bilgi, beceri ve farklı düşünme becerilerini ölçebilecek düzeydedir. Testin adı HBT olarak belirtilse de testi geliştiren araştırmacı diğer araştırmacılara konu kapsamı dâhilinde akademik başarı testi olarak kullanılabileceğini önermiştir. Ayrıca hazırbulunuşluk testi, iki fizik eğitimcisi ve iki fizik öğretmeni tarafından incelenerek, akademik başarı testi olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte MEB 10. Sınıf “Elektrik ve Manyetizma” ünitesinin kazanımları testin kapsam geçerliğine uygun olduğu uzmanlarca belirtilmiştir. Bu çalışmada testinin ortalama güçlük indeksi .54, ortalama ayırt edicilik indeksi .38 ve KR-20 değeri .74 olarak hesaplanmıştır. Bu araştırmada ise KR 20 değeri .76 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın diğer bir veri toplama aracı ise yarı yapılandırılmış görüşme formudur. Bu form araştırmacılar tarafından geliştirilmiş, eğitim programları ve öğretim ile fizik eğitimi alanlarında uzmanlaşan ve akademik çalışmalar yapan uzman görüşleri ile desteklenerek oluşturulmuştur. Görüşme formu deney grubunda bulunan başarı seviyesi yüksek, orta ve düşük olan 10 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama ses kayıt cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Daha sonra kayıtlar transkript edilerek bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

Görüşme formunda öğrencilere üç adet soru yöneltilmiştir. Bu sorular; öğrencilerin eleştirel düşünme hakkında ne düşündüklerini, eleştirel düşünmenin kendilerine kazandırdığı özelliklerin neler olduğunu ve eleştirel düşünme ile işlenen fizik dersine yönelik görüşlerini içeren sorulardır.

Verilerin Analizi

Araştırma elde edilen nicel veriler için SPSS programı kullanılmıştır. Araştırmada EDTÖ puanları ve fizik başarı testi puanları için varyansların homojenliği (Levene testi) ve puanların normal dağılımı (Shapiro Wilk) varsayımının sağlandığı analizler sonucunda belirlenmiştir (Levene = EDTÖ: .077, HBT = .403, Shapiro Wilk = EDTÖ: Öntestler = .416, .052; Sontestler = .665, .114, HBT = .227, .090). Araştırmanın amacıyla ilgili verilerin analizinde kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılmıştır. Gruplar arasında farkın anlamlı çıkması durumunda etki büyüklüğü değeri eta kare değeri incelenmiş ve elde edilen eta-kare değerleri Cohen (1992) tarafından belirlenen değerler ($\eta^2 < .06$ ise küçük, $.14 > \eta^2 > .06$ ise orta, $\eta^2 > .14$ ve üstü ise geniş) ölçüt alınarak yorumlanmıştır. Kovaryans analizinin amacı, bir çalışmada etkisi test edilen bir faktörün veya faktörlerin dışında, bağımlı değişkenle ilişkisi bulunan bir değişkenin veya değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlamaktır. ANCOVA, farklı işlem gruplarındaki deneklerin bağımlı değişkene ilişkin puanlarının karşılaştırıldığı ve bağımlı değişken ile ilişkili olan bir veya daha çok sürekli değişkenin olduğu deneysel desenlerde sıklıkla kullanılan istatistiksel bir işlemdir. Öntest – sontest kontrol gruplu deneysel bir desende, araştırmacının odak noktasını deneysel işlemin etkili olup olmadığı oluşturuyorsa, en uygun istatistiksel işlem, öntestin ortak değişken olarak kontrol edildiği tek faktörlü ANCOVA'dır (Büyüköztürk, 2010).

Nitel veriler için ise sorulan soruların içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi, nitel verilerdeki bağlamların ortaya çıkartılması adına kullanılır ve bu süreçteki işlemlerin temel amacı toplanan verileri açıklayabilen örüntülere ve temalara ulaşmaktır (Patton, 2002). İçerik analizinde tümdengelimsel bir yaklaşım benimsenerek öğrencilerin eleştirel düşünmeye, eleştirel düşünmenin kendilerine kazandırdığı özelliklere ve eleştirel düşünme ile işlenen fizik dersine yönelik bilgiler toplanmıştır. Üç araştırmacı tarafından ayrı ayrı ve bağımsız yapılan kodlamalar sonucunda kodlama güvenilirliği hesaplanmış ve güvenilirliğinin hesaplanması için Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik formülü ($R_{\text{güvenirlik}} = \text{Görüş birliği} / \text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı}$) kullanılarak güvenilirlik .82 olarak hesaplanmıştır.

BULGULAR

Araştırmadan elde edilen bulgular, her alt problem için düzenlenmiş ve aşağıda sunulmuştur.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi “Ortaöğretim 10. sınıf fizik dersi “Elektrik ve Manyetizma” ünitesi öğretiminde konu temelli eleştirel düşünme öğretiminin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunun eleştirel düşünme tutum ölçeği öntest puanları kontrol altına alındığında, sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?” şeklinde düzenlenmiştir.

Araştırmanın yürütüldüğü deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin EDTÖ ve alt ölçeklerinden aldıkları öntest-sontest puanlarının aritmetik ortalamaları, standart sapma değerleri ve kovaryans analizinde hesaplanan ve çoklu karşılaştırma testinde temel alınan sontest düzeltilmiş ortalama puanları ile standart hata değerleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin EDTÖ ve alt ölçekler öntest-sontest puanlarının aritmetik ortalamaları, standart sapma değerleri ile sontest düzeltilmiş ortalama puanları ve standart hata değerleri

EDTÖ Alt Ölçekler	Gruplar	N		Toplam Puanlar		Düzeltilmiş Sontest Ortalamaları	
				X	Ss	Düzeltilmiş X	SH
Bilgi Toplamaya İsteklilik	Deney	33	Öntest	16.01	2.20	17.19	.303
			Sontest	17.54	2.00		
	Kontrol	33	Öntest	15.30	2.63	14.60	.303
			Sontest	14.24	3.40		
Özdüzenleme	Deney	33	Öntest	18.15	1.70	18.56	.250
			Sontest	19.06	1.54		
	Kontrol	33	Öntest	17.03	2.91	17.38	.250
			Sontest	16.88	3.24		
Çıkarımda Bulunma	Deney	33	Öntest	9.70	1.57	10.53	.242
			Sontest	10.21	1.83		
	Kontrol	33	Öntest	10.45	1.84	10.37	.242
			Sontest	10.70	2.14		
Kanıtı Dayalı Karar Verme	Deney	33	Öntest	9.15	1.25	11.26	.225
			Sontest	11.15	1.25		
	Kontrol	33	Öntest	9.51	1.94	10.56	.225
			Sontest	10.67	1.90		
Neden Aramaya Açıklık	Deney	33	Öntest	11.70	2.11	14.91	.337
			Sontest	14.40	2.08		
	Kontrol	33	Öntest	12.82	3.30		
			Sontest				

		Sontest	14.12	4.02	13.60	.337
ÖLÇEK (Genel)	Deney	33	Öntest	65.54	5.59	
			Sontest	72.36	4.76	72.08
	Kontrol	33	Öntest	64.73	4.12	
			Sontest	66.61	4.78	66.89

Tablo 1 incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin EDTÖ sontest düzeltilmiş puan ortalamalarının birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Bilgi Toplamaya İsteklilik alt ölçeğinde deney grubu sontest düzeltilmiş puan ortalaması 17.19; kontrol grubu sontest düzeltilmiş puan ortalaması ise 14.60'dır. Özdüzenleme alt ölçeğinde deney grubu sontest düzeltilmiş puan ortalaması 18.56; kontrol grubu sontest düzeltilmiş puan ortalaması ise 17.38'dir. Çıkarımda Bulunma alt ölçeğinde deney grubu sontest düzeltilmiş puan ortalaması 10.53; kontrol grubu sontest düzeltilmiş puan ortalaması ise 10.37'dir. Kanıta Dayalı Karar Verme alt ölçeğinde deney grubu sontest düzeltilmiş puan ortalaması 11.26; kontrol grubu sontest düzeltilmiş puan ortalaması ise 10.56'dır. Neden Aramaya Açıklık alt ölçeğinde deney grubu sontest düzeltilmiş puan ortalaması 14.91; kontrol grubu sontest düzeltilmiş puan ortalaması ise 13.60'dır. Deney grubu EDTÖ sontest düzeltilmiş puan ortalaması 72.08; kontrol grubu EDTÖ sontest düzeltilmiş puan ortalaması ise 66.89'dur.

Öğrencilerin deneysel işlem sonrasında, eleştirel düşünme tutumlarının uygulanan öğretim yöntemine bağlı olarak değişip değişmediğini test etmeye yönelik EDTÖ ve alt ölçekler sontest puan ortalamalarının gruplara göre farklılaşıp farklılaşmadığını araştırmak için kovaryans analizi uygun görülmüştür. Grupların EDTÖ ve alt ölçekler öntest puanlarına göre düzeltilmiş EDTÖ ve alt ölçekler sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan 2x1 kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilerin EDTÖ ve alt ölçekler öntest puanlarına göre düzeltilmiş edtö ve alt ölçekler sontest puanlarının ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi η^2
Ön bilgi toplamaya isteklilik	309.397	1	309.397	103.217	.000	.621
Gruplama Ana Etkisi	107.583	1	107.583	35.891	.000	.363
Hata	188.845	63	2.998			
Toplam	678.258	65				
Ön özdüzenleme	285.142	1	285.142	142.286	.000	.693
Gruplama Ana Etkisi	22.043	1	22.043	11.000	.002	.149
Hata	126.252	63	2.004			

Toplam	489.939	65				
Ön çıkarımda bulunma	136.218	1	136.218	72.563	.000	.535
Gruplama Ana Etkisi	.409	1	.409	.218	.642	.003
Hata	118.267	63	1.877			
Toplam	258.364	65				
Ön kanıta dayalı karar verme	60.917	1	60.917	36.670	.000	.368
Gruplama Ana Etkisi	8.033	1	8.033	4.836	.032	.071
Hata	104.659	63	1.661			
Toplam	169.455	65				
Ön neden aramaya açıklık	423.975	1	423.975	115.420	.000	.647
Gruplama Ana Etkisi	27.323	1	27.323	7.438	.008	.106
Hata	231.419	63	3.673			
Toplam	656.621	65				
Ön EDTÖ	729.570	1	729.570	63.315	.000	.501
Gruplama Ana Etkisi	442.124	1	442.124	38.369	.000	.379
Hata	725.945	63	11.523			
Toplam	2002.485	65				

Tablo 2’de görüldüğü gibi, kovaryans analizi sonuçlarına göre EDTÖ ve alt ölçekler öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, grupların EDTÖ ve alt ölçekler sontest düzeltilmiş toplam puanları açısından gruplama ana etkisinin anlamlı olduğu açığa çıkmıştır [$F(1,63) = 38.369$; $p=.000$]. Bu bulgu, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu yani deney ve kontrol gruplarındaki fizik dersinde kullanılan farklı öğretim yöntemlerinin öğrencilerin eleştirel düşünme tutumlarını farklı şekilde etkilediğini göstermektedir. Bulgulara göre Bilgi Toplamaya İsteklilik ($p=.000$), Özdüzenleme($p=.002$), Kanıta Dayalı Karar Verme ($.032$) ve Neden Aramaya Açıklık ($p=.008$) alt ölçekleri öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, sontest düzeltilmiş toplam puanları açısından gruplar arasında anlamlı farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır. Çıkarımda Bulunma ($p=.642$) alt ölçeği öntest toplam puanları kontrol altına alındığında, sontest düzeltilmiş toplam puanları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir. Deney grubunda uygulanan yöntemin eleştirel düşünme üzerinde yüksek düzeyde bir etkiye ($\eta^2=.379$) sahip olduğu görülmektedir.

Alt boyutlar düzeyinde ise “Bilgi Toplamaya İsteklilik” alt boyutunda, deney grubunda uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin bilgi toplama isteği üzerinde yüksek düzeyde bir etkiye ($\eta^2=.363$) sahip olduğu görülmektedir. “Özdüzenleme” alt boyutunda, deney grubunda uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin özdüzenleme becerisi üzerinde yüksek düzeyde bir etkiye ($\eta^2=.149$) sahip olduğu görülmektedir. “Kanıta Dayalı Karar Verme” alt boyutunda, deney grubunda uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin kanıta dayalı karar verme becerisi üzerinde orta düzeyde bir etkiye ($\eta^2=.071$)

sahip olduğu görülmektedir. “Neden Aramaya Açıklık” alt boyutunda, deney grubunda uygulanan öğretim yönteminin öğrencilerin neden aramaya açıklık becerisi üzerinde orta düzeyde bir etkiye ($\eta^2=.106$) sahip olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, deney grubundaki öğretim yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinden Bilgi Toplamaya İsteklilik, Özdüzenleme, Kanıta Dayalı Karar Verme ve Neden Aramaya Açıklık becerilerinde daha etkili olduğu; ancak Çıkarımda Bulunma becerisinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi “Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme tutum ölçeği son test puanları ile fizik başarı testi puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır? şeklinde düzenlenmiştir. Bu alt probleme ilişkin “Fizik Başarı Testi” puanları ile “Eleştirel Düşünme Tutum Ölçeği” son test puanlarına ilişkin betimsel değerlere Tablo 3’de yer verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol gruplarının başarı testine ve son test eleştirel düşünme tutum puanlarına ait betimsel değerler

Grup		Başarı	Son test
Deney	N	33	33
	\bar{X}	19.73	72.36
	S	2.35	4.76
Kontrol	N	33	33
	\bar{X}	16.67	66.60
	S	1.98	4.77
Toplam	N	66	66
	\bar{X}	18.20	69.48
	S	2.65	5.55

Tablo 3’de görüldüğü gibi deney ve kontrol grubunda 33’er öğrenci olmak üzere 66 öğrenci bulunmaktadır. Deney grubundaki 33 öğrencinin başarı testi puan ortalaması 19.73, standart sapması 2.35’tir. Deney grubundaki son test eleştirel düşünme tutum puanlarının aritmetik ortalaması 72.36, standart sapması 4.76’dır. Kontrol grubundaki 33 öğrencinin başarı testi puan ortalaması 16.67, standart sapması 1.98’dir. Kontrol grubundaki son test eleştirel düşünme tutum puanlarının aritmetik ortalaması 66.60, standart sapması 4.77’dir. Toplam 66 öğrencinin başarı testi puan ortalaması 18.20, standart sapması 2.65’tir. Toplam son test eleştirel düşünme tutum puanlarının aritmetik ortalaması 69.48, standart sapması ise 5.55’dir.

Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin “Fizik Başarı Testi” puanları ile “Eleştirel Düşünme Tutum Ölçeği” son test puanları arasındaki ilişkiye bakmak için korelasyon analizine ait sonuçlara Tablo 4’de yer verilmiştir.

Tablo 4. Fizik başarı testi puanı ve eleştirel düşünme son test puanları arasındaki korelasyon sonuçları

	Pearson Korelasyon Katsayısı (r)	P
Başarı Puanı –Son test	.77	.000

Tablo 4 incelendiğinde fizik başarı testi puanları ile eleştirel düşünme son test tutum puanları arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir ($r=0.77$, $p<.01$). Buna göre eleştirel düşünme tutum puanları arttığında Fizik başarı puanlarının da artacağı söylenebilir. Determinasyon katsayısı ($r^2= .59$) dikkate alındığında Fizik başarısındaki toplam varyansın %59’unun eleştirel düşünme tutumundan kaynaklandığı söylenebilir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Tutum Ölçeği alt boyut son test puanları ile fizik başarı testi puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” şeklinde düzenlenmiştir. Bu amaçla öğrencilerin eleştirel düşünme tutum ölçeği alt boyut son test puanları ile fizik başarı puanları arasındaki korelasyon analizi sonuçlarına Tablo 5’de yer verilmiştir.

Tablo 5. Son test eleştirel düşünme tutum alt boyut puanları ile fizik başarı testi son test puanları arasındaki korelasyon sonuçları

	Deney Grubu	Korelasyon (r)		p
		p	Kontrol Grubu	
Bilgi Toplamaya İsteklilik	.14	.440	.34	.055
Öz düzenleme	.43	.013	.25	.157
Çıkarımda Bulunma	.19	.295	.14	.445
Kanıtı Dayalı Karar Verme	.35	.043	.20	.259
Neden Aramaya Açıklık	.41	.017	.34	.051

Tablo 5 incelendiğinde eleştirel düşünme tutum ölçeğinde yer alan beş alt boyut “Bilgi Toplamaya İsteklilik”, “Özdüzenleme”, “Çıkarımda Bulunma”, “Kanıtı Dayalı Karar Verme” ve “Neden Aramaya Açıklık” şeklindedir. Ölçekte yer alan beş alt boyut ve fizik başarı puanları arasındaki ilişki deney grubuna göre değerlendirildiğinde; fizik başarısı ile “Özdüzenleme” alt boyutunun korelasyon değeri ($r=.43$) ve $p=.013$, “Neden Aramaya Açıklık” alt

boyutunun korelasyon değeri ($r=.41$) ve $p=.017$, “Kanıtı Dayalı Karar Verme” alt boyutunun korelasyon değeri ($r=.35$) ve $p=.043$, “Çıkarımda Bulunma” alt boyutunun korelasyon değeri ($r=.19$) ve $p=.295$, “Bilgi Toplamaya İsteklilik” alt boyutunun korelasyon değeri ($r=.14$) ve $p=.440$ şeklinde olduğu belirlenmiştir. Ölçekte yer alan beş alt boyut ve fizik başarı puanları arasındaki ilişki kontrol grubuna göre değerlendirildiğinde; Fizik başarısı ile “Neden Aramaya Açıklık” alt boyutunun korelasyon değeri ($r=.34$) ve $p=.051$, “Bilgi Toplamaya İsteklilik” alt boyutunun korelasyon değeri ($r=.34$) ve $p=.055$, “Özdüzenleme” alt boyutunun korelasyon değeri ($r=.25$) ve $p=.157$, “Kanıtı Dayalı Karar Verme” alt boyutunun korelasyon değeri ($r=.20$) ve $p=.259$, “Çıkarımda Bulunma” alt boyutunun korelasyon değeri ($r=.14$) ve $p=.445$ şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme konusundaki görüşleri nelerdir?” şeklinde düzenlenmiştir. Bu alt problemde görüşme yapılan on öğrencinin konu temelli eleştirel düşünme ile işlenen fizik dersine yönelik görüşleri incelenmiş ve öğrencilerin; eleştirel düşünme, eleştirel düşünme ile kazandıkları özellikler ve eleştirel düşünme ile işlenen fizik dersi öğretimine yönelik temalara ve kodlara ulaşılmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünmeye yönelik görüşleri Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Öğrencilerin eleştirel düşünmeye yönelik görüşleri

Kodlar	Frekans (f)	Kodlar	Frekans (f)
Soru sorma	8	İlişkilendirme	5
Akıl yürütme	8	Alternatifler	5
Mantıklı	7	Nedenleri arama	4
Kanıt arama	7	Yaratıcılık	4
Düşünceleri birleştirme	7	Netlik	3
Bakış açısı	6	Genişlik	2
Araştırma	6	Her şeyi analiz etme	2
Derin düşünme	5	Sadelik	2

Tablo 6’da görüldüğü gibi öğrenciler eleştirel düşünmeyi en çok; soru sorma (f:8), akıl yürütme (f:8), mantıklı olma (f:7), kanıt arama (f:7) düşünceleri birleştirme (f:7), bakış açısı (f:6), araştırma (f:6) olarak düşünürken en az netlik genişlik (f:2), her şeyi analiz etme (f:2) ve sadelik (f:2) olarak düşünmektedir. Öğrencilerin düşüncelerine ilişkin bazı alıntılar aşağıdaki gibidir.

Ö2: “...fizik dersi bu zamana kadar hep formül ve işlemi. Sadece formülleri ezberleyip soruları çözerdim öğretmenlerde öyle derdi. Bilim adamlarının onca şeyi nasıl bulduğunu düşünürdüm onlarda mı sadece problem çözerdi diye meğerse onlar eleştirel düşünme yaparmış. Bu dersle

fizik bilgilerini araştırıyorum, sorguluyorum anlamadığım şeylerin nedenleri bulmaya ve acaba farklı ne var diye düşünüyorum.”

Ö4: “Eleştirel düşünme hayatıma çok farklı bir bakış açısı getirdi. Artık karşılaştığım her şeyi eleştirel düşünerek değerlendiriyorum. Soruyorum, hemen duruma atlamıyorum önce düşünüyorum acaba başka neler var diye incelemeler yapıyorum şu şekilde düşünürsem ne olur ne gibi sonuçlar elde ederim ve bu sonuçlara farklı nasıl ulaşabilirim. Sürekli nedenler ve nedenlerinde sebeplerini irdeliyorum. Eleştirel düşünme ile bilimin neler yapabildiğini anladım artık.”

Ö8:..bilimde bu kadar şeyin nasıl bulunduğunu hep merak ederdi. Derslerde bu kadar formül ve bilgi nereden geliyor diye düşünürdüm. Sanırım eleştirel düşünme ileymiş. Bende artık bilimsel düşünüyorum eleştirel düşünme ile olayları, konuları ve ders içeriklerini farklı alanlarla birleştiriyorum, daha derin ve farklı düşüncelerle irdeliyorum.”

Eleştirel düşünmenin öğrencilere kazandırdığı özelliklere yönelik görüşler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Eleştirel düşünmenin öğrencilere kazandırdığı özelliklere yönelik görüşler

Kodlar	Frekans (f)	Kodlar	Frekans (f)
Araştırmacı	9	Tarafsız olma	6
Sorgulayan	8	Azimli olma	5
Şüpheli	8	Empatik	4
Yenilikçi	7	Önyargısız	4
Yaratıcı	7	İstekli	2
Açık fikirli	6	Bağımsız	2

Tablo 7 incelendiğinde eleştirel düşünmenin öğrencilere; araştırmacı (f:9), sorgulayan (f:8), Şüpheli (f:8), yenilikçi (f:7), yaratıcı (f:7), açık fikirli (f:6) ve tarafsız olma (f:6) gibi özelliklerini kattığını belirtmişlerdir. Bu konuda bazı öğrencilerin görüşleri şu şekildedir.

Ö5:...belki bazı şeyler zamanla kazanılır yada oluşur. Bu zaman kadar bu şekilde bir ders işlememiştik. Bu ders işlem şekli bana araştırma, bir şeyleri sorgulama, bazı şeyleri çeşitli yönleri ile düşünme becerisi ve özelliği kattı.”

Ö7:...artık düşüncelere, olaylara ve derslere karşı farklı yönlerden bakabiliyorum. Her şeyi olduğu gibi değil. Nedenlerini, nasıllarını düşünüyorum. Sadece ders için değil her şeyde bunu yapmaya başladım. Çok koyutlu düşünme bana net tavır sergilememi sağladı.”

Bununla birlikte öğrencilere eleştirel düşünme; azimli olma (f:5), empatik olma (f:4), istekli (f:2) ve bağımsız olma (f:2) gibi özellikleri kazandırdığı da belirlenmiştir. Bu konuda da bazı öğrenciler şu şekilde görüş belirtmişlerdir:

“Ö1:...derste nedenleri anlayınca artık daha çok ve hevesli çalışıyorum. Çabalarım gün geçtikçe arttı. Her şeyi derinlemesine düşünmeyi öğrenince karşımdaki kişileri ve bilim adamlarının nasıl çalıştığını anlayabiliyorum.”
 Ö7: “Ders dinlemek ve çalışmak daha zevkli hal aldı. Artık birilerine bir şey sorma yada onun anlatmasını beklememe gerek kalmadı. Eleştirel düşünme ile kendim her şeyi hallediyorum artık. Keşke her ders bu şekilde olsa.”

Öğrencilerin eleştirel düşünme ile işlenen fizik dersine yönelik görüşleri Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Öğrencilerin eleştirel düşünme ile işlenen fizik dersine yönelik görüşleri

Kodlar	Frekans (f)	Kodlar	Frekans (f)
Bilimsel	8	Yaratıcı	5
Merak uyandırıcı	8	Bilgiyi arama	5
Yaşamla ilişkilendirme	7	Farklılıkları düşünme	4
Disiplinlerarası düşünme	7	Aktif olma	3
Nedenler arama	6	Eğlenceli	2
Araştırmacı	6	Motive edici	2
İhtimaller/ olasılıklar	6	Önyargısız	1

Tablo 8 analiz sonuçlarına göre öğrencilerin çoğunluğu eleştirel düşünme ile işlenen fizik dersinin daha bilimsel (f:8), merak uyandırıcı (f:8), yaşamla ilişkilendirilmeli (f:7) ve disiplinlerarası düşünme (f:7) olduğunu belirtmiştir. Öğrencilerin bu konudaki düşüncelerine ilişkin bazı alıntılar aşağıdaki gibidir.

Ö4: “... fizik dersi bu zamana kadar hep sıkıcıydı. Soru yaz çöz tanım yazmakta ibaretti. Ama bu şekilde işlenen ders bende araştırma, inceleme ve bilgilerimi test etmeme sağladı. Ayrıca öğrendiğim bilgilerin günlük hayatta ney karşılık geldiğini ve bunun nasıl olduğunu öğrendim”
 Ö9: “...aynı konu başlıklarını hep farklı derslerin içeriğinde görürdük. Doğal olarak ezberlerdik. Ama şimdi aynı konuyu farklı derslere göre de inceledik ve daha iyi anladım. Böylece daha meraklı ve araştırmacı oldum.”

Tablo 10’da diğer bulgular incelendiğinde öğrenciler fizik dersinin bilgiyi aramaya (f:5), farklılıkları düşündürmeye (f:4), aktif olmaya (f:3), eğlenceli (f:2), önyargısız (f:2) ve motive edici (f:2) olduğuna yönelik görüş belirtmişlerdir. Bu konuda öğrenci görüşlerinden bazıları şu şekildedir.

Ö3: ...eleştirel düşünme ile işlenen ders kısa sürdü ama iyiki bizimle yapıldı. Fizik dersi bende istek uyandırdı. Merakım , farklılıkları düşünmem ve hatta empati kurarak düşünme becerim gelişti. Keşke her ders böyle işlense.

Ö6: Fizik dersine karşı olumsuz düşüncem yok oldu. Önceden çok itici ve zor bir dersti. Şimdi daha kolay anlaşılır oldu. Önyargılarım tamamen gitti. Öğrenirken araştırıyorum, inceliyorum ve en önemlisi her şeyin nedenlerini soruyorum.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, konu temelli eleştirel düşünme ile işlenen fizik dersi “Elektrik ve Manyetizma” ünitesinin; eleştirel düşünme tutumuna ve akademik başarıya yönelik etkisi incelenmiştir.

Elde edilen bulgular, deney ve kontrol gruplarının ön test eleştirel düşünme tutum puanları arasında farkın fazla olmadığı, son test eleştirel düşünme tutum puanları arasında farkın arttığı ve deney grubuna yönelik anlamlı farkın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca “Bilgi Toplamaya İsteklilik, Özdüzenleme, Kanıta Dayalı Karar Verme ve Neden Aramaya Açıklık” alt boyutlarında da deney grubuna yönelik anlamlı farklılığın olduğu belirlenmiştir. Bu durumun nedeni, uygulanan konu temelli eleştirel düşünme programının öğrencilerde; fizik dersine yönelik entelektüel becerileri geliştirmesinden, bilimsel gelişmelere yönelik farkındalığı artırmasından ve fiziğe yönelik düşünme becerileri oluşturmamasından kaynaklanmış olabilir. Böylece soyut kavramları içeren elektrik ve manyetizma konuları (Elektrik devreleri, bağlanma çeşitleri ve manyetik alan) daha da somutlaştırmış olabilir. Ayrıca çalışmada kullanılan konu temelli eleştirel düşünmenin fizikte bilimsel bilginin daha kolay anlaşılmasını, kişiyi araştırmaya yönlendirmeyi, olasılıklı düşünmeyi, analitik düşünmeyi, kuramsal bilgiyi uygulamaya dönüştürmeyi, kanıtları aramaya yönelmeyi ve sorgulanmayı da sağlamış olabilir (Akbiyık, 2002; Cengiz, 2004; Gürkaynak, Üstel ve Gülgöz, 2003). Bu durum öğrenilen bilgilerde ilişkiyi anlama, genellemeleri araştırma ve anlamı derinleştirme ile ilgili eleştirel düşünme becerisini geliştirmiştir. Araştırma sonucu literatürdeki eleştirel düşünme becerisi ile ilgili birçok çalışma ile benzerlik göstermektedir (Çekiç, 2007; Çetin, 2008; Korkmaz, 2009; Saracaloğlu ve Yılmaz, 2011; Şen, 2009; Tufan, 2008).

Fizik başarı puanları ile son test eleştirel düşünme tutum puanları arasındaki ilişki incelendiğinde; yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bu durumun nedeni; konu temelli eleştirel düşünmenin bilgi toplamaya isteklilik, öz düzenleme, çıkarımda bulunma, kanıta dayalı karar

verme, neden aramaya açıklığı kazandırarak fizik öğrenme yollarını etkilediği ve eleştirel düşünme becerileri ile bilimsel düşünme becerilerini geliştirdiği söylenebilir. Ayrıca bu boyutlar fizik dersinin anlaşılmasında öğrencinin; kendi çabası ile bilgi edinmesini, bağımsız düşünmesini, eleştirel gözle değerlendirmesini ve öğrenme yolunu bulmasını sağlar (Bozdemir, 1993; Özyürek ve Eryılmaz, 2001). Phan (2010) ve Akbıyık (2002) çalışmasında eleştirel düşünme eğilim ölçeği ile elde edilen verilerin akademik başarıyla ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Akbıyık ve Seferoğlu (2006) eleştirel düşünme eğilimleri ve fen grubu (fizik, kimya ve biyoloji) akademik başarı adlı çalışmasında yüksek eleştirel düşünme eğilimine sahip öğrencilerin akademik başarılarının da yüksek olduğunu tespit etmiştir. Koray, Yaman ve Altunçekiç (2004) çalışmasında eleştirel düşünmenin uygulandığı deney grubu öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek başarıya sahip olduklarını saptamıştır. Phan (2008) ve Bessick (2008) tarafından gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin akademik başarılarının arttığı belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen bir diğer önemli sonuç; deney grubunun eleştirel düşünme tutum ölçeğinde yer alan “Özdüzenleme, Neden aramaya açıklık ve Kanıta dayalı karar verme” alt boyut puanları ile fizik başarı puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı ilişki olduğudur. Bu sonuç Aşılıoğlu (2008), Çalışkan ve Sezgin Selçuk (2010), Özdemir (2007); Phan, 2010; Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie (1993), Şengül ve Üstündağ (2009) çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. Türnüklü (2005) problemlerin tek bir çözüm yolu yerine, ortaya konulan koşullara ve bu süreçte kullanılan düşünme becerilerine göre değişik yöntemlerin kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Bu durumda fizik başarısında “neden aramaya açıklık” ve “kanıta dayalı karar vermenin” düşünme süreçlerini, araştırmayı, soru sormayı, mantık yoluyla ya da bilimsel yöntemi izleyerek farklı çözüm yollarını bulmayı geliştirmesi hem fizik başarısının hem de eleştirel düşünme tutumunu olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin “Özdüzenleme” ile belirledikleri amaçları göz önünde bulundurarak kendilerini sürekli izlemeleri ve gösterdikleri gelişimleri daima göz önünde bulundurmaları fizik başarısını etkileyebilir. Özdüzenleme becerisine sahip öğrenciler, öğrenmek için gösterdikleri çabalarda her zaman aktif ve etkin durumda bulunurlar; bireysel olarak belirledikleri hedeflere ulaşmak için sahip oldukları yetenekleri, kabiliyetleri, dezavantajları ve sınırlılıklarını bilirler (Altun ve Alcı, 2007; Kondakçı ve Aydın, 2013). Böylece bu yolda gösterdikleri gelişimi gözlemleyerek motivasyonel çalışmayı sürdürürler. Fizik başarısında öğrencinin öz düzenlemesinin düşük seviyede olması, öğrencinin bilgi edinmesinde isteksizliğe neden olacağı için eleştirel düşünme tutumunu da olumsuz etkilemektedir (Şenlik, Balkan ve Aycan,

2011). Fizikte, problemlerin çözümü için problemlerde ne istendiğinin bilinmesi problem çözümünde neden arama ve kanıtla dayandırma bilgilerinin analiz edilmesini sağlar. Bu durum eleştirel düşünmeyi ve eleştirel düşünme tutumunu etkiler (Yiğit, Alev, Turat ve Bülbül, 2012). Gök ve Sılay (2008)'in de vurguladığı gibi, düşünceleri hemen uygulamaya koyma, kendi potansiyelini düzenleme, formülleri hatırlamaya alışma, amaçsızca işlemler yapma, tahminler yürüterek çözüme ulaşma şeklinde stratejiler fizikte öğrenmeyi önemli ölçüde etkilemektedir.

Öğrencilerin eleştirel düşünmeye yönelik görüşleri incelendiğinde; öğrenciler, eleştirel düşünmeyi en çok soru sorma, akıl yürütme, mantıklılık, kanıt arama ve düşünceleri birleştirme olarak belirtmişlerdir. Bu durumun nedeni; fen problemlerinde nedenlere ulaşmak için sorular sorulmasından, sorulan sorular doğrultusunda mantıklı bir şekilde akıl yürütülmesinden, kanıtlar aranmasından ve düşünceleri birleştirmekten kaynaklanmış olabilir. Bu sonuç çalışmada ulaşılan kanıtla dayalı karar verme ve neden aramaya açıklık alt boyutuyla da desteklenmektedir. Öğrencilerin eleştirel düşünmeye yönelik görüşlerinden ortaya çıkan sonuçlar; Başoğlu ve Mutlu (2012), Gündoğdu (2009), Karadeniz (2006), Nosich (2013), Paul ve Elder (2008) tarafından yapılan eleştirel düşünme tanımlarıyla benzerlik göstermektedir.

Eleştirel düşünmenin öğrencilere kazandırdığı özelliklere yönelik görüşler incelendiğinde ise; öğrenciler eleştirel düşünmenin kendilerine en çok araştırmacı, sorgulayan, şüpheli, yenilikçi ve yaratıcı gibi özellikler kazandırdıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuç Obay'ın (2009) çalışmasıyla benzerlik gösterdiği söylenebilir. Demir ve Aybek (2014), Facione, Facione ve Sanchez, (1994), Kataoka-Yahiro ve Saylor (1994) ve Kaya (1997) sorgulayıcı, araştırmacılık, şüphelilik, açık görüşlülük, meraklılık, bağımsız düşünme, bilgi edinme ve araştırmaya isteklilik, ölçüt seçiminde mantıklılık, güven duyma ve ilgililik gibi pek çok bireysel özelliklerin eleştirel düşünme sürecinde öğrenciler tarafından kazanıldığını vurgulamaktadır.

Öğrenciler eleştirel düşünme ile işlenen fizik dersini; bilimsel, merak uyandırıcı, yaşamla ve diğer derslerle ilişkili, araştırmacı ve neden arayıcı bir ders olarak ifade etmişlerdir. Bunun nedeni, derslere giriş aşamasında öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla güncel hayattan verilen örnekler oluşturmuş olabilir. Ayrıca öğretmenin ders içerisinde öğrencileri bir problemle baş başa bırakarak çözüm yolu bulmalarını istemesi de araştırmacı ve neden arayıcı öğrenci profili oluşturmuş olabilir. Öğretmenin bazı kavramları diğer derslerle ilişkilendirmesi ve bilimsel terminolojisini açıklaması da öğrencileri düşünmeye yönelttiği söylenebilir. Fiziğin günlük yaşamla ilişkilendirilmesinde ve bu

süreçte bilişsel ve duyuşsal özelliklerin kazanılması eleştirel düşünme ile mümkündür (Şengül ve Üstündağ, 2009). Fizik yasalarını farklı yönlerle ele alma, farklı disiplinlerle ilişkilendirme, yeni düşünceler üretme, fiziksel olayların sürecini öğrenme, fizikle ilgili olasılıkları düşünebilme vb. eleştirel düşünmenin fizik öğrenme sürecinde kazandırdığı bilişsel davranışlarıdır (Kılıç ve Şen, 2014). Soru sormaya özenme/özendirme, bilgi aramaya istekli olma, nedenleri aramaya istekli olma, araştırmacı olmaya yönelme, farklı çözüm önerilerini bulmaya çalışma davranışları ise eleştirel düşünmenin fen bilimine özellikle fizik bilimine kattığı duyuşsal davranışlardır (Yıldız, 2011). Eleştirel düşünme ile fiziğin öğrenilmesi öğrencilerin fizik dersine yönelik bilimsel, araştırmacı, aktif, meraklı farklı düşünme ve üst düzey düşünme davranışlarını sergilemesini sağlamaktadır (Kılıç ve Şen, 2014; MEB 2013; Şengül, 2007). Bu çalışmalar araştırma sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Özetle; araştırmada deney grubu öğrencilerinde eleştirel düşünmeye yönelik tutum puanlarının anlamlı bir şekilde arttığı, eleştirel düşünmeye yönelik tutum puanlarının fizik başarı puanları ile yüksek düzeyde ilişkili olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin eleştirel düşünmenin ne olduğuna yönelik farklı düşüncelere sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırma bulguları kapsamında şu önerilerde bulunulabilir;

- Eleştirel düşünme tutum alt boyutlarından olan çıkarımda bulunma boyutunda anlamlı farklılık ortaya çıkmamıştır. Bu nedenle farklı etkinlikler bu kapsamda hazırlanabilir.
- Farklı derslerde, farklı konularda, farklı örneklem gruplarında ve farklı eğitim kademelerinde konu temelli eleştirel düşünme çalışmaları yapılabilir.
- Fizik başarı testi puanı ve eleştirel düşünme son test puanları arasındaki korelasyonun artırılması için farklı etkinliklere yer verilerek, bu ilişkinin gelişimi desteklenebilir.
- Eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesinde etkili olan faktörlerin belirlenmesi amacıyla uygulama süresi daha uzun tutularak daha detaylı çalışmalar yapılabilir.
- Öğrencilerin eleştirel düşünme tutum alt boyut puanları ile fizik başarı testi arasındaki korelasyon değerlerinde anlamlı farklılık bulunmayan bilgi toplamaya isteklilik ve çıkarımda bulunma alt boyutuna yönelik eksikliğin giderilmesi amacıyla farklı etkinlikler yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akbıyık, C. (2002). *Eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarı* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Akbıyık, C. ve Seferoğlu, S. S. (2006). Eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarı. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(32), 90-99.
- Akınoğlu, O. (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Akturan, U., ve Esen, A. (2008). *Fenomenoloji*. T. Baş ve U. Akturan (Yay. haz.). Nitel araştırma yöntemleri (s. 83-98). Ankara: Seçkin Yayınları.
- Altun, S. ve Alcı, B. (2007). Lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik özdüzenleme ve bilişüstü becerileri, cinsiyete, sınıfa ve alanlara göre farklılaşmakta mıdır? *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(33-44).
- Aşılıoğlu, B. (2008). Bilişsel öğrenmeler için eleştirel okumanın önemi ve onu geliştirme yolları. *Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (10), 1-11.
- Aybek, B. (2006). *Konu ve beceri temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi ve düzeyine etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Aycan, Ş., Aycan, N., Genç, M., ve Özkaya, M. (2000). Manisa Demirci Lisesi'nde fizik dersinin içeriği ve öğrencilerin ilgisi. *IV. Fen bilimleri eğitimi sempozyumu bildiriler kitabı*, Ankara.
- Başoğlu, N. ve Mutlu, B. (2012). İlköğretim Türkçe ders kitaplarında yer alan metinlerin eleştirel düşünme eğitime uygunluğu, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(3), 983-998.
- Bessick, S. C. (2008). Improved critical thinking skills as a result of direct instruction and their relationship to academic achievement. A dissertation submitted to graduate studies and research in partial fulfillment of the requirements for the degree doctor of education, Indiana University of Pennsylvania.
- Bozdemir, S. (1993). Fizik öğreniminin günümüzdeki durumu ve bazı öneriler. *Fizik Dergisi*, (3), 20-24.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Cengiz, E. G. (2004). *Üniversite öğrencilerine yönelik eleştirel düşünme etkinliklerinin eleştirel düşünme eğilimi ve becerileri açısından değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Cevher Ö. (2008), *2006 Türkçe programının ilköğretim 6. sınıf düzeyinde eleştirel düşünme becerisine etkililiği* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112 (1), 155-159.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. California: SAGE Publications, Inc.
- Çalışkan, S. ve Sezgin Selçuk, G. (2010). Üniversite öğrencilerinin fizik problemlerinde kullandıkları özdüzenleme stratejileri: Cinsiyet ve üniversite etkileri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (27), 50-62.
- Çekiç, S. (2007). *Matematik öğretmenliği lisans öğrencilerinin eleştirel düşünme gücü düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Çetin, A. (2008). *Sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme gücü* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Demir, R. ve Aybek, B. (2014). Lise öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimlerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), 122-140
- Ennis, R. H. (1985). A logical basis for measuring critical thinking skills. Dispositions, skills, structure training and metacognitive monitoring, *American Psychologist Educational Leadership*, 43(2), 449-455.
- Facione, N.C., Facione, P. A., ve Sanchez, C. A. (1994). Critical thinking dispozition as a measure of a compenent clinical judgement: The development of the california critical thinking disposition inventory. *Journal of Nursing Education*, 33(8), 345-350.
- Feuerstein, M. (1999). Media literacy in support of critical thinking. *Journal of Educational Media*, 24(1), 43-54. doi: 10.1080/1358165990240104.
- Gök, T. ve Sılay, İ. (2008). Fizik eğitiminde işbirlikli öğrenme gruplarında problem çözme stratejilerinin öğrenci başarıları üzerindeki etkileri. *HÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, (34), 116-126.
- Gülveren, H. (2007). *Eğitim fakültesi öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ve bu becerileri etkileyen eleştirel düşünme faktörleri* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Gündoğdu, H. (2009). Eleştirel düşünme ve eleştirel düşünme öğretimine dair bazı yanılığlar. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 57-74.
- Gürkaynak, İ., Üstel, F. ve Gülgöz, S. (2003). *Eleştirel düşünme*, İstanbul: Sabancı Üniversitesi Eğitim Reformu Girişimi.
- Güzel, S. (2005), *Eleştirel düşünme becerilerini temele alan ilköğretim 4. sınıf sosyal bilgiler öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.

- Halpern, D. F. (1998). *Thought and knowledge: An introduction to critical thinking*, New Jersey-London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Irani, T., Rudd, R., Gallo, M., Ricketts, J., Friedel, C. ve Rhoades, E. (2007). *Critical thinking instrumentation manual*. Erişim tarihi: 10.01.2015, from <http://aec.ifas.ufl.edu/abrams/step/ctmanual.pdf>
- Karadeniz, A. (2006). *Liselerde eleştirel düşünme eğitimi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karasar, N. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemi*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kataoka-Yahiro, M., ve Saylor, C. (1994). A critical thinking model for nursing judgment. *Journal of Nursing Education*, 33(8), 351-356.
- Kaya, H. (1997). *Üniversite öğrencilerinde eleştirel akıl yürütme gücü* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Kılıç, H. E. ve Şen, A. İ. (2014). Okul Dışı Öğrenme Etkinliklerine ve Eleştirel Düşünmeye Dayalı Fizik Öğretiminin Öğrenci Tutumlarına Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 13-30.
- Kondakçı E. ve Aydın, Y. (2013). Üniversite Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerinin Bilişüstü Özdüzenleme Becerileri ve Kimya Özyeterlikleri ile Yordanması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(1), 661-670.
- Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M. ve Presley, A. İ. (2007). Yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının akademik başarı ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *İlköğretim Online*, 6(3), 377-389.
- Koray, Ö., Yaman, S. ve Altunçekiç A. (2004, Temmuz). Yaratıcı ve eleştirel düşünmeye dayalı laboratuvar yönteminin öğretmen adaylarının akademik başarı, problem çözme ve laboratuvar tutum düzeylerine etkisi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 6-9 Temmuz, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Korkmaz, Ö. (2009). Eğitim fakültelerinin öğrencilerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeyine etkisi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(4), 879-902.
- McKendree, J. Small, C., ve Stenning, K. (2002). The role of representation teaching and learning critical thinking. *Educational Review*, 54(1), 57-67.
- MEB, (2009). *Ortaöğretim (9., 10., 11., ve 12., sınıflar) fizik öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2013). *Ortaöğretim fizik 10, 11 ve 12 ders kitabı*. Ankara: Evren yayıncılık
- Miles, B., M. ve Huberman, A., M.(1994). *Qualitative data analysis*. London: SagePub.
- Nosich, G. M. (2013). *Eleştirel düşünme ve disiplinlerarası eleştirel düşünme rehberi*. (B. Aybek, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Obay, M. (2009). *Problem çözme yoluyla eleştirel düşünme becerilerinin gelişim sürecinin incelenmesi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Özçifçi, S. (2012). *Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin elektrik ve manyetizma ünitesine hazır bulunuşluk düzeylerini tespit edecek ölçme aracı geliştirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özdemir, E. (2007). *Eleştirel okuma*. Ankara: Bilgi Yayınevi.
- Özden, Y. (2005). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özelçi, S.Y. (2012). *Eleştirel düşünme tutumunu etkileyen faktörler: Sınıf öğretmeni adayları üzerine bir çalışma* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Özyürek, A. ve Eryılmaz, A. (2001). Factors affecting students' attitudes towards physics. *Eğitim ve Bilim / Education and Science*, 26(120), 21-28.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Thousand Oaks: Sage Publications
- Paul, R. ve Elder, L. (2008). *Minik eleştirel düşünme kılavuzu: Kavramlar ve araçlar*, (M. B. Fidan, Çev.), Foundation for Critical Thinking, www.criticalthinking.org/resources/international/Turkish.cfm (10.01.2015).
- Phan, P. H. (2008). Achievement goals, the classroom environment and reflective thinking: a conceptual framework, relations between goals, *electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 6(3), 571-602,
- Phan, H. P. (2010). Students' academic performance and various cognitive processes of learning: An integrative framework and empirical analysis. *Educational Psychology*, 30(3), 297-322.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., and McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor, MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning, University of Michigan.
- Saracaloğlu, A. S. ve Yılmaz, S. (2011). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme tutumları ile denetim odaklarının incelenmesi, *İlköğretim Online E-Dergi*, 10(2), 468-478.
- Schreglmann, S. (2011). *Konu temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğretmen adaylarının akademik başarı, eleştirel düşünme eğilimine ve düzeyine olan etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Semerci, Ç. (2003). Eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim / Education and Science*, 28(127), 64-70.
- Şen, Ü. (2009). Türkçe öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme tutumlarının çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi, *Journal of World Turks*, 1(2), 69-89.
- Şengül, C. 2007. *Fizik öğretmenlerinin eleştirel düşünme eğilimi düzeyleri ve düzenledikleri etkinliklerde eleştirel düşünmenin yeri* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

- Şengül C. ve Üstündağ T. (2009). Fizik öğretmenlerinin eleştirel düşünme eğilimi düzeyleri ve düzenledikleri etkinliklerde eleştirel düşünmenin yeri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(36), 237-248.
- Şenlik, N.Z., Balkan, Ö. Ve Aycan, Ş. (2011). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri: Muğla üniversitesi örneği. *Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 67-76.
- Tokyürek, T. (2001). *Öğretmen tutumlarının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Tufan, D. (2008). *Critical thinking skills of prospective teachers: Foreign language education case at the middle east technical university* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Türnüklü, E.B. (2005). Problem, Problem Çözme ve Eleştirel Düşünme. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 107-123.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, C. (1997). *Bilimsel düşünme yöntemi*, İstanbul: Bilgi Yayınevi.
- Yıldırım, H. İ. ve Yalçın, N. (2008). Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 165-187.
- Yıldız, N. (2011). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde eleştirel düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Yiğit, N., Alev, N., Turat, G. ve Bülbül, M.Ş. (2012). Fen bilgisi I. sınıf öğretmen adaylarının elektrik konusundaki problemleri anlama ve çözme durumları üzerine bir araştırma. *Cumhuriyet International Journal of Education*, (2), 18-36.

Extended Abstract

Introduction

In the perception of contemporary education; instead of educating individuals who learn without questioning, it is needed to educate individuals who use the information they learn, develop it, and produce new information. For this reason, it is very important for individuals to learn and use critical thinking skills. Critical thinking includes the ability to find the source of information, to examine its validity, to investigate whether it is consistent with previous information, and to come through by evaluating the data obtained.

In the acquisition of these skills, we confront the attitude which affects the behavior of the individuals. In the development of critical thinking skills or attitude, there are two teaching approaches, based on skills and subject. Skill based curriculum which use practice is an approach that not closely linked to any lesson, subject, or discipline. A subject-based curriculum is the processing of content and information in a curriculum, critical thinking items, logic components, standards and mental process structure within disciplines and subject areas. Both critical thinking curricula can be applied as desired in all courses. In this context, within the scope of physics course in the research, subject-based critical thinking based physics teaching process was organized. In this process, the main purpose of the research is to examine whether there is a significant difference in terms of students' critical thinking attitudes and academic achievements between the experimental group in which the subject-based critical thinking-based physics teaching is applied and control group in which present curriculum was carried out.

Methodology

Among experimental designs, pre - test and post - test control group design was used in the study. In order to determine the study group of the research; purposeful sampling was used and the study group consists of 66 students who were in the 10th grade of a secondary education institution in Adana city in 2014-2015 academic year. Within the scope of the research, lesson plan prepared for present curriculum in control group and remodeled lesson plan prepared in accordance with subject-based critical thinking criteria in the experimental group is used. The lesson plans prepared for the experimental and control groups were arranged within the scope of the physics course of electricity and magnetism unit and the application process lasted 6 weeks. In the research, to determine the students' critical thinking attitudes, The "Critical Thinking Attitude Scale" developed by Özel (2012) and to determine physics achievement, "Readiness Achievement Test (HBT)" developed by Özçifçi (2012) were used. One more data collection tool in the study is semi-structured interview form. Interview form was carried out with 10 students who have high, medium and low success level. For the purpose of the study, ANCOVA

for the quantitative measures and content analysis method for the qualitative data were used.

Results

According to the results of the research; critical thinking attitude scale scores in pre-test and post-test scores were changed at a significant level in the experimental group and change at the low level in the control group. Additionally, it seems that there is significant difference between before and after application, namely, it was found that the common effects of being on different treatment groups (experiment and control) and repeated measures factors on critical thinking attitude scores were significant [$F(1,63) = 38.369$; $p=.000$]. This finding showed that applying subject-based critical thinking-based physics teaching has a different effect on increasing attitude scores toward physics lesson. In other words, the critical thinking attitude scores toward Physics course change as a result of the applied experimental process. According to results of correlation analysis performed to examine difference between "The Critical Thinking Attitude Scale" and "Readiness Achievement Test", there is a high and positive correlation between physics achievement scores and critical thinking attitude post test ($r=0.77$, $p<.01$). Another important result obtained in the research is; no significant difference was found in any subscale of the control group, although there was a moderate, positive and significant relationship between subscale scores of "Self-regulation, Clarify for Reason and Evidence-Based Decide" and physical achievement scores of the experimental group's critical thinking attitude scale.

When students' views in the experimental group are examined; it is stated that the physics course which is conducted with critical thinking provides more instructional, inquiring, scientific, daily life related, meaningful, creative and searching learning by the students.

Conclusion and Discussion

According to the findings, it was determined that the students in the experimental group had a meaningful difference regarding the critical thinking attitude scores. The reason for this situation is that the applied subject-based critical thinking program on students may be due to the development of intellectual skills for physics lessons, raising awareness for scientific advancement, and building physiological thinking skills.

The reason why the relationship between physics achievement scores and post-test critical thinking attitude scores is high, positive and meaningful; it can be said that subject-based critical thinking influences physics learning ways and improves scientific process skills by giving willingness to information gathering, self-regulation, inference, and decision making based on evidence.

Students stated physics taught with critical thinking as scientific, intriguing, and related to life and other lessons, as a researcher and a reason-seeking

lesson. This is because; teacher who asked the students to find a solution way by leaving the problem alone may constitute students profile who research and search reason.