

# **Tahmin Gözlem Açıklama Yöntemine Dayalı Laboratuvar Uygulamalarının Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesine ve Başarıya Etkisi**

Hatice İlknur TİFTİKÇİ<sup>1</sup>, İbrahim YÜKSEL<sup>2</sup>

Adem KOÇ<sup>3</sup>, Ayşe Sert ÇİBİK<sup>4</sup>

**Geliş Tarihi:** 28.12.2016

**Kabul Ediliş Tarihi:** 27.03.2017

## **ÖZ**

Bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğrencilerinin Genel Fizik Laboratuvarı-II dersi kapsamında yer alan “Elektrik Akımı” konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek ve TGA yöntemine dayalı hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisini incelemektir. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma, 2015-2016 eğitim öğretim yılı bahar döneminde bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği programının 1. sınıfında öğrenim gören toplam 57 öğrenci ile yürütülmüştür. TGA Yöntemi'nin uygulandığı deney grubu 29, Doğrulayıcı Laboratuvar Yaklaşımı'nın (DLY) uygulandığı kontrol grubu ise 28 öğrenciden oluşmuştur. Her iki gruba “Elektrik Akımı Kavram Testi” ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen TGA ile ilgili etkinlikler ve hazırlanan materyallerin pilot uygulamaları yapılmış sonrasında asıl uygulamaya geçilmiştir. Asıl uygulama 8 hafta sürmüştür. Sonuçlar incelendiğinde öğrencilerin elektrik akımı konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesi ve başarının artmasında TGA Yöntemi ile DLY arasında TGA Yöntemi'nin lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin kavram yanılgılarında, kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir azalma olmuştur.

**Anahtar kelimeler:** TGA yöntemi, doğrulayıcı laboratuvar yaklaşımı, fen bilgisi eğitimi

## **The Effect of Laboratory Applications Based on Prediction Observation Explanation Method to Eliminate the Misconceptions about Electrical Current and on Success\***

### **ABSTRACT**

The purpose of this study is to examine the effect of the laboratory applications based on Prediction Observation Explanation (POE) Method in General Physics Laboratory-II

<sup>1</sup> Doktora Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, h.ilknurtiftikci@gmail.com

<sup>2</sup> Öğr.Gör.Dr., Gazi Üniversitesi, ibrahimyuksel7@hotmail.com

<sup>3</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Gazi Üniversitesi, ademm.koc@gmail.com

<sup>4</sup> Yrd.Doç.Dr., Gazi Üniversitesi, sertcibik@gmail.com

\* Bu çalışma 28-30 Eylül 2016 tarihlerinde Trabzon'da gerçekleştirilen 12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

lesson to the first grade students of science teaching program in order to determine and eliminate the misconceptions about electric current and to the success. The study, which the semi-experimental method was used, was conducted with 57 students in the first year of the education faculty science teaching program of a state university in spring term of 2015-2016. The experimental group which POE was applied included 29 and the control group which the Confirmatory Laboratory Approach (CLA) was applied included 28 students. "Electric Current Concept Test" was applied to both groups as the pre-test and the post-test. After the pilot applications of POE activities the actual application was carried out. There was a significant difference in favor of POE in eliminating the misconceptions and improving the performance of the students.

**Keywords:** POE method, confirmatory laboratory approach, science education

## GİRİŞ

Fen eğitiminde laboratuvarlar, her düzeyde yaparak yaşayarak öğrenme, aktif katılım sağlama, anlamlı öğrenme, bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olması gibi özellikleri ile oldukça önemli ve gerekli öğrenme ortamlarıdır (Baykara, 2011). Laboratuvar çalışmaları; öğrencileri, ilk elden deneyimlerle öğrenme ve keşfetme sürecine katarak; sorular sorma, çözümler önerme, tahminlerde bulunma, verileri organize etme, örnekleri açıklama vb. uygulamaları içeren bilimsel aktivitelerde yer almalarını sağlar. Bu aktiviteler öğrencilere bilim insanlarının kendi çalışmalarını nasıl yürüttükleri hakkında bir fikir verir (Kanlı, 2007). Eğer laboratuvarlar öğrenme ortamları haline getirilirse, öğrencilerin anlamlı ve kalıcı öğrenmeleri, derse yönelik olumlu tutumlar geliştirmeleri sağlanabilir ve böylece öğrenciler bilgi üretme sürecine aktif olarak katılabilirler (Hofstein & Lunetta, 2004). Bu nedenle laboratuvarların verimliliğini artırmak ve laboratuvarları anlamlı öğrenmenin gerçekleştirildiği ortamlara dönüştürmek için son yıllarda farklı yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlar, beş başlık altında incelenebilir: 1) Bilimsel Süreç Becerileri Laboratuvar Yaklaşımı, 2) Tümdengelim (Doğrulamalı) Laboratuvar Yaklaşımı, 3) Tümevarım Laboratuvar Yaklaşımı, 4) Problem Çözme Laboratuvar Yaklaşımı, 5) Teknik Beceriler Laboratuvar Yaklaşımı (Chiappetta & Koballa, 2002).

Fen eğitimi laboratuvar uygulamalarında öğretmenler tarafından en çok tercih edilen yaklaşım olan Doğrulamalı Laboratuvar Yaklaşımı'nda (DLY), konular laboratuvar kılavuzu ya da öğretmen tarafından araştırılarak belirlenir, deneyle ilgili teori, deneyin yapılışı ve verilerin nasıl toplanıp ne şekilde analiz edileceğine dair ve hatta verilerin nasıl olması gerektiği hakkında ayrıntılı bilgi verilir, araştırma önceki çalışmalarla ilişkilendirilir ve öğrencilerin eylemleri yönlendirilir. Gerek fen eğitiminde gerekse diğer uygulamalı eğitim bilimlerinde çokça tercih edilen bu yaklaşımda, öğrenciler, yapılacak uygulamayı deney kılavuzlarından ya da derste sorumlu öğretim elemanlarından öğrenirler. Elde edilen sonuçlar genellikle sadece beklenen sonuçla karşılaştırılmak için kullanılır. Böyle bir durumda öğrenciler bağımsız düşünmeye ve yaptıkları ile ilgili tam bir anlama geliştirmeye ihtiyaç duymazlar. Bu eğitim tarzı, düşünmeyi çok az vurguladığı, etkisiz bir kavramsal değişim aracı olduğu için çeşitli araştırmalarda bu sıkıntı dile getirilmektedir (Kanlı, 2007).

Son zamanlarda ise kavram öğretiminde yeni bir yöntem olan Tahmin Gözlem Açıklama (TGA) Yöntemi dikkat çekmektedir. TGA Yöntemi öğrencilerin, araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikte geçen olayın sonucunu nedenleriyle birlikte tahmin etmelerini, olayı gözlemlenmelerini ve tahminleri ile gözlemleri arasındaki çelişkiyi ortadan kaldırmaya yönelik açıklama yapmalarını gerektirmektedir. Kısacası bu yöntem, tahmin etme, tahminlerini doğrulama, gözlemlerini tanımlama ve yapılan tahmin ve gözlemler arasında var olan çelişkileri giderme basamaklarını içermektedir (White & Gunstone, 1992).

TGA Yöntemi öğrencilerin kavram yanılgılarının, eksik veya yanlış öğrenmelerin ortaya çıkarılması, düzeltilmesi, eksik öğrenmelerin tamamlanması ve kavramlar arasında sıkı ilişkilerin kurulması yönüyle etkilidir (Ayas, Yaman ve Kala, 2010). Bu çalışmada TGA Yöntemi'nin ve DLY Yaklaşımı'nın fen bilgisi öğrencilerinin Genel Fizik-II Laboratuvarı dersi kapsamında yer alan "Elektrik Akımı" konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi, belirlenen kavram yanılgılarının giderilmesi ve başarıya etkisi karşılaştırılmıştır.

### **Amaç**

Bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğrencilerinin Genel Fizik Laboratuvarı-II dersi kapsamında yer alan "Elektrik Akımı" konusundaki kavram yanılgılarını belirlemek ve TGA yöntemine dayalı hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerin kavram yanılgılarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisini incelemektir.

## **YÖNTEM**

Bu araştırma yarı deneysel modelde tasarlanmıştır. Yarı deneysel modeller, bilimsel değer bakımından gerçek deneysel modellerden sonra gelir. Gerçek deneysel modellerin gerektirdiği kontrollerin sağlanmadığı ya da onların bile yeterli olmadığı birçok durumda yarı deneysel modellerden yararlanılır (Karasar, 2013, s. 99). Çalışma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nda öğrenim görmekte olan 57 birinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada yer alan TGA Yöntemi'nin uygulandığı deney grubu 29 öğrenciden, DLY'nin uygulandığı kontrol grubu ise 28 öğrenciden oluşmuştur.

### **Evren ve Örneklem**

Bu çalışmanın evrenini; 2015-2016 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nda öğrenim görmekte olan 1. sınıf öğrencileri, örneklemini ise; 2015-2016 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı'nda öğrenim gören iki şubedeki 1. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

### **Uygulama Süreci**

TGA etkinlikleri geliştirilirken literatürde yer alan TGA etkinlikleri örnekleri incelenmiştir. TGA etkinlikleri üç uzman tarafından incelendikten sonra asıl uygulamadan 1 ay önce 7 öğrenci üzerinde pilot uygulaması yapılmıştır.

Araştırmacılar tarafından geliştirilen TGA ile ilgili etkinlikler ve hazırlanan materyallerin pilot uygulamaları yapıldıktan sonra asıl uygulamaya geçilmiştir. Asıl uygulama 8 hafta sürmüştür.

Doğrulayıcı Laboratuvar Yaklaşımının uygulandığı kontrol grubunda, her hafta için yapılacak etkinlikler deney klavuzunda ayrıntılı olarak yer almakta ve etkinliğe başlamadan önce de sorumlu öğretim elemanı tarafından etkinlikte izlenecek adımlardan bahsedilmektedir. Deney klavuzunda etkinlikle ilgili gerekli teorik bilgi, etkinliğin nasıl yapılacağı ve hatta sonuçların nasıl çıkması gerektiği de öğrencilere verilmektedir. Bu bağlamda bakıldığında öğrenci etkinlik süresince aktif rol oynuyor görünse de aslında sadece verilen talimatları uygulamaktadır. Deney grubunda TGA yöntemi ile yapılan etkinlikler kontrol grubunda DLY ile 8 haftada gerçekleştirilmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

Her iki gruba Sert Çıbık (2011) tarafından geliştirilen ve güvenilirliği (cronbach alfa değeri) 0.74 bulunan Elektrik Akımı Kavram Testi (EAKT) ön test-son test olarak uygulanmıştır. İki kısımdan oluşan test birlikte değerlendirilmiştir. EAKT, iki aşamalı açık-uçlu olarak hazırlanmış bir kavram testidir. Kavram testinin ilk aşaması çoktan seçmeli, ikinci aşaması ise birinci aşamaya verilen cevabın nedenlerinin istendiği açık uçlu kısımdır. Her çoktan seçmeli sorudan sonra “Verdiğiniz cevabın nedenini açıklayınız.” şeklinde bir ifadenin yer aldığı kısım, testin ikinci kısmını oluşturmaktadır (Sert Çıbık, 2011).

### **Verilerin Analizi**

Öğrencilerin puanlarına ait verilerin parametrik testler için gerekli varsayımları sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmiştir. Öncelikle; normallik, homojenlik ve doğrusallık (linearity) varsayımlarına bakılmıştır. Sonra; gruplar arasında betimsel istatistiğe bakılmıştır. Daha sonra; ön test (ortak değişken), son test (bağımlı değişken) ve grup (bağımsız değişken) alınarak ANCOVA analizi sonuçları yorumlanmıştır. Değişkenlerin arasındaki ilişkinin derecesine bakılmıştır. Çıkan sonuçlara göre değişkenler arası ilişkiler yorumlanmıştır.

## **BULGULAR**

Normallik varsayımı için yapılan K-S Normallik Testi sonucunda  $p=0.20$  olarak bulunmuştur. Buna göre  $\alpha=.05$  anlamlılık düzeyi bakımından normallik varsayımı sağlanmaktadır. Parametrik testler için gerekli olan varsayımlardan biri olan homojen varyans varsayımını test etmek için iki grup arasındaki varyansların homojenlik (eşit varyanslar) durumunu incelemek amacıyla Levene Testi yapılmıştır. Yapılan Levene Testi sonuçlarına göre TGA ve DLY gruplarının varyanslarının homojen olduğu (varyansların eşit olduğu) görülmüştür ( $p=0.66 > \alpha=.05$ ). Varsayımların incelenmesinden sonra iki grubun EAKT ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız gruplar t-Testi ile incelenmiştir.

Tablo 1. *EAKT Ön Test Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları*

Grup	N	$\bar{X}$	S.S	Sd	t	p
TGA	29	10.60	3.90	55	.13	.90
DLY	28	10.50	5.30			

EAKT ön test ortalama puanlarının arasında anlamlı bir fark olup olmadığına test edilmesi için iki ortalama farkına ilişkin bağımsız t testi kullanılmıştır. Tablo 1'deki test sonuçlarına göre  $p = .90 > \alpha = .05$  olduğundan EAKT ön test ortalama puanlarının arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür.

Grupların son test puan ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına ANCOVA teknikleri kullanarak bakılıp bakılmayacağını belirlemek için son test puanlarının varsayımları sağlayıp sağlamadığına bakılmıştır. Bu varsayımlar için yapılan analizler Tablo 2 ve Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2. *EAKT Son Test Puanlarına Ait K-S Normallik Testi Sonuçları*

Değişken	N	p
EAKT Son Test Puanları	57	.20

Normallik varsayımı için yapılan K-S Normallik Testi sonucunda  $p = .20$  olarak bulunmuştur. Buna göre  $\alpha = .05$  anlamlılık düzeyi bakımından normallik varsayımı sağlanmaktadır. Yapılacak F testi analizleri için gerekli olan varsayımlardan biri olan homojen varyans varsayımını test etmek için iki grup arasındaki varyansların homojenlik (eşit varyanslar) durumunu incelemek amacıyla Levene Testi yapılmıştır.

Tablo 3. *EAKT Son Test Puanlarına Ait Levene Testi Sonuçları*

Değişken	N	p
TGA- DLY	57	.66

Yapılan Levene Testi sonuçlarına göre Tablo 3'te TGA ve DLY gruplarının varyanslarının homojen olduğu (varyansların eşit olduğu) görülmüştür ( $p = .66 > \alpha = .05$ ). EAKT ön test ve son test puanları arasında doğrusal ilişki görülmüştür. Bu durum aralarındaki doğrusallığın (linearity) bir göstergesidir.

TGA Yöntemi ve DLY Yaklaşımı etkinliklerini tamamlayan öğrencilerin ön test puanlarını ortak değişken (covariate) şeklinde alarak son EAKT (son test) puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ANCOVA kullanılarak bakılmıştır. Grupların son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan analiz sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. TGA ve DLY Gruplarının EAKT Son Test Puanları Betimsel İstatistikleri

Grup	N	Ortalama	Düzeltilmiş Ortalama
TGA	29	34.00	33.90
DLY	28	17.00	17.00

Tablo 4'te görüldüğü üzere, düzeltilmiş TGA-DLY gruplarında yer alan öğrencilerin son test ortalama puanlarına göre, yüksek grup TGA grubu, düşük grup ise DLY grubudur. Grupların düzeltilmiş EAKT son test ortalama puanları arasında gözlenen farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. TGA ve DLY Grubunun EAKT Son Test Düzeltilmiş Puanlarına Göre ANCOVA Sonuçları

EAKT	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Toplam	Grup	299.33	1	299.33	8.19	.01*

\*p<.05

Tablo 5'teki alt boyutların toplamı olan ANCOVA sonuçları incelendiğinde, TGA ve DLY gruplarında yer alan öğrencilerin ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test ortalama puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur,  $F_{(1,53)}=8.19$ ;  $p<.05$ . Diğer bir deyişle TGA ve DLY grubundaki öğrencilerin aldıkları eğitim sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmüştür. Öğrencilerin düzeltilmiş ortalamaları incelendiğinde TGA grubu ortalamasının  $X=33.90$ , DLY grubu ortalamasının  $X=17.00$  olduğu görülmektedir.

Çalışmada uygulanan EAKT testinin ikinci aşaması incelendiğinde öğrencilerin bazı kavram yanlışlarına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. EAKT'nin ön test sonuçlarına göre her iki grubun da benzer kavram yanlışlarına sahip olduğu görülmüştür. Belirlenen kavram yanlışları şu şekildedir; "Akım vektördür", "Potansiyel fark yükleri hareket ettirir", "Gücün birimi jouledür", "Elektromotor kuvveti sayesinde potansiyel fark oluşur.", "Direnciler yük tüketir", "Alan çizgileri tam olarak pozitif yüklü cisimden negatif yüklü cisme doğrudur", "İletkenlerin direnci yoktur", "Güç ve enerji aynıdır", "Yüklü bir cisim sadece tek tip yüke (pozitif veya negatif) sahiptir".

Dönem sonunda uygulanan son test sonucunda tespit edilen kavram yanlışlarının çoğu TGA Yöntemi'nin uygulandığı grupta giderilmiştir. DLY'nin uygulandığı grupta "Akım vektördür", "Potansiyel fark yükleri hareket ettirir" gibi bazı kavram yanlışlarının devam ettiği gözlemlenmiştir.

## **TARTIŞMA ve SONUÇ**

Çalışmada uygulama öncesinde deney ve kontrol grubunda elektrik akımı konusundaki kavramlara yönelik birtakım kavram yanlışları belirlenmiştir. Bu kavram yanlışlarının uygulama sonrasında deney grubunda çoğunlukla giderildiği, kontrol grubunda ise çoğunun devam ettiği tespit edilmiştir. Deney grubunda uygulanan TGA Yöntemi ve kontrol grubunda uygulanan DLY sonrasında uygulanan son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Grupların ön test puanları dikkate alındığında deney grubunda uygulanan TGA Yöntemi'ne dayalı laboratuvar uygulamalarının kontrol grubunda uygulanan DLY Yaklaşımı'na dayalı laboratuvar uygulamalarına göre öğrencilerin elektrik konusunda kavram yanlışlarını belirlemeye ve başarılarına daha olumlu etkide bulunduğu söylenebilir. Bu durum TGA Yöntemi'ne dayalı gerçekleştirilen laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin kalıcı öğrenmeleri üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir. TGA Yöntemi'nin öğrencilerin kavram yanlışlarının, eksik veya yanlış öğrenmelerinin ortaya çıkarılması, düzeltilmesi, eksik öğrenmelerin tamamlanması ve kavramlar arasında sıkı ilişkilerin kurulması bakımından etkili olduğu açıkça ortaya çıkmıştır (Ayas vd., 2010).

TGA Yöntemi'nin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının DLY'nin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarından yüksek olması, DLY'ye dayalı uygulamada öğrencilerin ön bilgilerinin hatalı veya eksik olmasının farkına varılmadan öğretime ve uygulamaya devam edilmesinden kaynaklanmış olabilir (Karakuyu, 2006).

Çalışma sonuçlarına bakılarak “Elektrik Akımı” konusunun öğretiminde TGA Yöntemi'ne dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemenin yanı sıra başarılarını artırmada ve motivasyonlarını geliştirmede DLY'ye dayalı laboratuvar uygulamalarına göre daha etkili ve kullanışlı olduğu görülmektedir.

Literatürde kavram yanlışlarının tespitinde TGA Yöntemi'nin kullanıldığı görülmektedir (Tao & Gunstone, 1999). İlköğretimde değişen yeni müfredat ve uygulanan yapılandırmacı yaklaşım göz önüne alındığında, öğretmen adaylarının bu yöntem hakkında bilgi sahibi olmaları ileride öğretmen olduklarında bu ve benzeri kavram öğretim yöntemlerini kullanmalarını sağlayabilir. Sonuç olarak TGA Yöntemi öğrencilerin kavram yanlışlarını açığa çıkaran, çeşitli fen kavramlarını kendi zihinlerinde yapılandırmalarını sağlayarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilen, laboratuvara karşı daha pozitif tutumlar geliştirmelerine yol açan ve diğer yöntemlere kıyasla daha etkili bir öğretim yöntemidir. Bütün bu özellikleri dikkate alındığında TGA Yöntemi'nin yapılandırıcı öğrenme teorisinden açığa çıkarılan prensipleri öğretim süreci içerisinde uygulama konusunda öğretmenlere faydalı olacağı görülmektedir (Bilen ve Aydoğdu, 2010).

## Öneriler

- İlköğretimde değişen yeni müfredat ve uygulanan yapılandırmacı yaklaşım göz önüne alındığında, öğretmen adaylarının bu yöntem hakkında bilgi sahibi olmaları ileride öğretmen olduklarında bu ve benzeri kavram öğretim yöntemlerini kullanmalarını sağlayabilir.
- Bu çalışmadakine benzer şekilde, diğer fizik laboratuvarlarına yönelik TGA aktiviteleri hazırlanabilir.
- TGA Yöntemi'nin kavram öğretimindeki etkisi diğer kavram öğretim yöntemleri ile karşılaştırma yapılarak incelenebilir.
- Hazırlanan TGA aktiviteleri ile literatürde geçmeyen yeni kavram yanılgıları tespit edilebilir.

## KAYNAKLAR

- Ayas, A., Yaman, F. ve Kala, N. (2010). Bilgisayar destekli tahmin-gözlem-açıklama (TGA) etkinlikleriyle öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılan asitler ve bazlar ve bunlar arasında gerçekleşen reaksiyonlar hakkındaki anlamalarının belirlenmesi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Dokuz Eylül Üniversitesi. İzmir.
- Baykara, H. (2011). *Araştırmaya dayalı fen laboratuvarlarının etkinliğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Bilen, K. ve Aydoğdu, M. (2010). Fen Bilgisi öğretmen adaylarına bitkilerde fotosentez ve solunum kavramlarını öğretmede TGA (Tahmin Et- Gözle- Açıkla) stratejisinin kullanımı. *MKÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 179-194.
- Chiappetta, E. L. & Koballa, T. R. (2002). *Science instruction in the middle and secondary schools, 5th edition*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall.
- Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88, 28-54.
- Kanlı, U. (2007). *7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karakuyu, Y. (2006). *Lise ve dengi okul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık öğreniminde karşılaştığı kavram yanılgıları*. Yayınlanmamış doktora tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Karasar, N. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Sert Çıbık, A. (2011). *Elektrik akımı konusunda yanlış kavramalar ve bunların giderilmesinde analogilerle desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yönteminin etkisi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Ankara.
- Tao, P. & Gunstone, R. (1999). The process of conceptual change in 'force and motion'. ERIC Document, ED 407 259.
- White, R. & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. London and New York: The Falmer.

## SUMMARY

Different approaches have been developed in recent years to increase the efficiency of laboratories and transform them into environments where meaningful learning takes place (Chiappetta & Koballa, 2002).

In Confirmatory Laboratory Approach (CLA), the most preferred approach in the laboratory applications, the subject is determined by the laboratory guide or the teacher, the theory of the experiment, the experimentation and how to collect and analyze the data and even how the data should be given, the research is linked to previous work and the actions of the students are directed. Students learn the practice to be done from the experimental manuals or instructors. Students don't need to think independently and to develop a complete understanding of what they're doing. It's expressed in various researches that this style of education is an ineffective conceptual change tool emphasizing little to think (Kanlı, 2007).

Recently, a new method of concept teaching, the Prediction Observation Explanation (POE) Method, draws attention. POE requires students to predict the result of the event produced by the researcher together with its reasons, to observe the event and to make explanations which will eliminate the contradiction between their predictions and observations. Briefly, this method involves estimating, verifying estimates, identifying observations, and eliminating contradictions between predictions and observations (White & Gunstone, 1992).

The purpose of this study is to examine the effect of the laboratory applications based on POE Method in General Physics Laboratory-II lesson to the first grade students of science teaching program in order to determine and eliminate the misconceptions about electric current and to the success.

This research was designed in a semi-experimental model. Semi-experimental models are used in many cases where the controls required by real experimental models aren't provided or not sufficient (Karasar, 2013, p. 99). The research was carried out with 57 first year students studying at Gazi University Gazi Faculty of Education Science Teaching Program during the spring term of 2015-2016. There were 28 students in the experimental group which the POE was applied and 28 students in the control group which CLA was applied. The universe of the research was composed of the first grade students studying at Gazi University Gazi Faculty of Education Science Teaching Program in the spring semester of 2015-2016; the sample was composed of the first grade students studying in two classes at the same program in 2015-2016.

Electric Current Concept Test (ECCT) developed by Sert Çıbık (2011) and reliability (cronbach alpha value) of which was 0.74 was applied as pre-test and post-test. The two-part test was evaluated together. ECCT is a two-stage open-ended concept test. The first stage of it is a multiple choice, and the second stage

is the open-ended part where the reasons for the response to the first stage are requested (Sert Çıbık, 2011).

It's been checked whether the data on the scores of the students provide the necessary assumptions for the parametric tests. Firstly; normality, homogeneity and linearity assumptions and then descriptive statistics were examined between groups. Later; pre-test (co-variable), post-test (dependent variable) and group (independent variable) were analyzed and ANCOVA analysis results were interpreted. The degree of the relationship between the variables was examined and the relations between the variables were interpreted.

As a result of the K-S Normality Test for the normality hypothesis,  $p=0.20$ . According to this, normality assumption is provided in terms of  $\alpha=.05$  level of significance. To test the assumption of homogeneous variance, the Levene Test was conducted to examine the homogeneity (equal variances) of the variances between the two groups. The variances of the POE and CLA groups were homogeneous (the variances were equal) ( $p=0.66 > \alpha=.05$ ). It was examined with the t-test for independent samples whether there was a significant difference between the ECCT pre-test scores of the two groups and the result was  $p=.90 > \alpha=.05$ , it was found that there was no significant difference between the ECCT pre-test mean scores.

The ANCOVA was used to determine whether there was a significant difference between the ECCT (post-test) scores of the students completing POE and CLA activities by taking their pre-test scores in the form of covariate. It was found that there was a significant difference between the corrected post test scores of the students in the POE and CLA groups,  $F_{(1,53)}=8.186$ ;  $p<.05$ . There was a statistically significant difference in the educational outcomes of the students in the two groups. When the corrected averages of the students were examined, it was seen that the average of the POE group was  $X=33.90$  and the average of the CLA group was  $X=17.00$ .

When the second stage of ECCT was examined, it was seen that students had some misconceptions. According to the pre-test results of ECCT, both groups seemed to have similar conceptual misconceptions. The misconceptions were as follows; "Current is vector.", "Potential difference causes movements of charge.", "The unit of the power is joule.", "Potential difference occurs due to electric motor force.", "Resistances consume charge.", "Field lines are strictly from the positively charged object to negatively charged one.", "Conductors are not resistive", "Power and energy are the same", "A charged object has only one type of charge (positive or negative)". At the end of the term, most of the misconceptions were eliminated in POE group. It's been observed that some misconceptions such as "Current is vector", "Potential difference moves charges" were continuing in CLA group.

The fact that the post test scores of the experimental group students to whom POE was applied were higher than that of the control group students to whom CLA was applied may be due to the fact that teaching and application were maintained without being aware of the incorrect or incomplete knowledge of the students in CLA based practice (Karakuyu, 2006).

Based on the results of the study, POE based laboratory applications were more effective and useful in both determining the misconceptions of learners and increasing successes and motivations compared to CLA based ones in teaching of "Electric Current".