

Investigation of the Effect of POE Application in Science Education on the Problem Solving Skills of 6th Graders

Nilgün YENİCE

Aydın Adnan Menderes University, Aydın – TURKEY

Gizem ALPAK TUNÇ

Aydın Adnan Menderes University, Aydın – TURKEY

Fatma CANDARLI

Aydın Adnan Menderes University, Aydın – TURKEY

Article History

Submitted: 29.08.2018

Accepted: 06.02.2019

Published Online: 11.02.2019

Keywords

Science Education
Problem Solving Skills
Predict-Observe-Explain



DOI: 10.29129/inujgse.455848

Abstract

Purpose: The aim of this study is to investigate the effect of using Predict – Observe - Explain (POE) method in the unit of “Earth, the Moon and the Sun as the Source of Life” on the problem solving skills of 6th graders.

Design & Methodology: In the study, quasi-experimental research has been used with a pre-test, post-test control group. The study group consists of 47 students who are 6th graders in 2016-2017 educational year and a province in the western side of Turkey. The group with regular Science Program consist of 24 students (13 girls and 11 boys) and the group with Predict-Observe-Explain Method consists of 23 students (13 girls and 10 boys). In order to identify the problem solving skills of the students, “The Inventory of Problem Solving” which was developed by Serin, Serin and Saygılı (2010) has been used. The data which has been provided has been analyzed with single factorial covariance analysis by taking grades which were gained by participants from pre-tests under control.

Findings: The research findings showed that it has been found out that there is a slight difference between the pre-test results and post-test results which were corrected according to pre-test results of the problem solving skills of the students.

Implications & Suggestions: This findings showed that POE method has positive effects on the problem solving skills of 6th Graders. Taking into account that the POE method enhances problem-solving skills of students; The POE method can also be used by researchers in other subjects of the science class.

Fen Eğitiminde TGA Uygulamasının 6. Sınıf Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Nilgün YENİCE

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın – TÜRKİYE

Gizem ALPAK TUNÇ

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın – TÜRKİYE

Fatma CANDARLI

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın – TÜRKİYE

Makale Geçmişi

Geliş: 29.08.2018
Kabul: 06.02.2019
Online Yayın: 11.02.2019

Anahtar Sözcükler

Fen Eğitimi
Problem Çözme Becerisi
Tahmin- Gözlem-Açıklama



DOI: 10.29129/inujgse.455848

Öz

Amaç: Bu çalışmanın amacı, 6. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi “Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş” ünitesinde Tahmin Et, Gözle, Açıkla (TGA) yöntemi uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini incelemektir.

Yöntem: Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2016-2017 eğitim öğretim yılında Türkiye’nin batı bölgesindeki bir ilde yer alan bir ortaokulun 6. sınıfında öğrenim görmekte olan 47 öğrenci oluşturmaktadır. Fen bilgisi öğretim programına dayalı derslerin işlendiği kontrol grubu 24 öğrenci (13 kız ve 11 erkek), Tahmin Et-Gözle-Açıkla yönteminin uygulandığı deney grubu ise 23 öğrenciden (13 kız ve 10 erkek) oluşmaktadır. Öğrencilerin problem çözme becerilerini belirlemek amacıyla Serin, Bulut Serin ve Saygılı (2010) tarafından geliştirilmiş olan “Problem Çözme Envanteri” kullanılmıştır. Elde edilen veriler, öğrencilerin ön test puanları kontrol altına alınarak tek faktörlü kovaryans analizi ile çözümlenmiştir.

Bulgular: Araştırma bulguları incelendiğinde; öğrencilerin problem çözme becerileri ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuçlar ve Öneriler: Bu bulgu, 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde TGA yöntemi uygulamasının olumlu etkisi olduğunu göstermektedir. TGA yönteminin öğrencilerin problem çözme becerilerini arttırdığı dikkate alınarak; araştırmacılar tarafından TGA yöntemi fen bilimleri dersinin diğer konularında da kullanılabilir.

GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin hızla geliştiği günümüzde fen bilimleri öğretim programının vizyonu öğrencileri fen okuyazarı bireyler yetiştirmek olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013). Nitekim, bilim ve teknolojide dünya ülkelerinin hızını yakalamak isteyen ve teknolojinin sadece kullanıcısı değil üreticisi olmak isteyen ülkelerin bu yarışta ön plana çıkabilmeleri için fen bilimleri derslerini öncelikli ve donanımlı hale getirmesi gerekmektedir (Çepni ve Çil, 2009). Bu doğrultuda geliştirilen fen bilimleri öğretim programlarında; sorgulayan, gözlem yapabilen, veri toplayabilen, bilgi paylaşımına açık, sorumluluk sahibi, bilgili, yetenek sahibi ve problem çözebilen fen okuyazarı bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir (MEB, 2000, 2005, 2013).

Fen eğitimi, bireye kendini ve çevresini tanıma fırsatı sağlarken, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerisi kazandırmaktadır. Bu bağlamda fen eğitimi bireyin yaşadığı çevreyi tanımasını, etkili iletişim kurarak doğru bir şekilde analiz etmesini sağlar ve sorgulayıcı düşünme ve problem çözme yeteneğini geliştirir. Problem çözme becerisi, yaşamın tümünde etkili olan ve basitten karmaşığa bütün etkinliklerde yer alan önemli bir yaşam becerisidir (Yenice, 2012). Problem çözme becerisi, bireyin bir hedef doğrultusunda ilerlerken karşısına çıkan engeller ile belirlediği hedef arasındaki farkı anlama ve çözme süreci olarak tanımlanmaktadır (Bingham, 1998; Morgan, 2000; Yıldırım, 1999). Özkök (2004)'e göre ise problem çözme, belli bir gereksinimi karşılayan bir şey icat etmek; ya da bir organizasyonu idare etmenin, bir hizmet vermenin daha iyi yollarını bulmak şeklinde tanımlanabilir. Öğrenilmesi ve geliştirilmesi gereken detaylı bir süreç olan problem çözme, birçok temel düşünce sürecini gerektirmektedir. Bunlar, bireyin bilinen veya tanımlanmış bir güçlüğü fark etmesi, güçlük hakkındaki gerçekleri değerlendirmesi, gereken bilgileri toplaması, alternatif çözüm yolları önermesi, bu çözüm yollarının uygunluğunu test edebilmesi ve çözüm yollarının en uygununu seçmesi şeklindedir (Bakioğlu ve Hesapçıoğlu, 1997; Kuzgun, 1995; Uyar, 2002). Araştırmacılar, okulda sunulan gerçek yaşama dair problemlerin, öğrencilerin bilmesi gereken bilgiler ile okulda öğrenecekleri bilgiler arasında köprü vazifesi görebileceğini söylemektedirler (Blumenfeld, Soloway ve Marx, 1991; Pajares ve Miller, 1997). Bunu sağlamanın yollarından biri, öğrencilerin karşılaştıkları problemlere çözüm yolları üretmeleri ve elde ettikleri çözüm yollarını farklı düşünce biçimleriyle analiz edecekleri yöntemler kullanmalarıdır. Bu bağlamda Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) yöntemi ön plana çıkmaktadır (Tekin, 2006; Çimer ve Çakır, 2008).

TGA yöntemi; fen eğitimi sürecinde öğrencilere bilimsel süreç becerileri doğrultusunda kendi araştırma ve sorgulamaları ile bilimsel bilgiler oluşturmalarına olanak tanır (Tokur, 2011). Öğrenciler böylelikle bilimsel bilgiyi üretirken aynı zamanda günlük yaşantılarında bilimsel düşünmeyi, bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilgiye ulaşmayı sağlamış olurlar. Bu şekilde bilimsel süreç becerilerine sahip olan bireyler günlük yaşamlarında karşılaştıkları problemlere bilimsel düşünme ile çözüm yolları üretebilirler (Tekin, 2008). Bu bağlamda problem çözme becerisini oluşturmada TGA yönteminin yeri önemlidir. Çünkü TGA stratejisi bireye yaşantısında karşılaştığı problemleri çözmeye, sahip olduğu bilgi ve deneyimlerini, yaşadığı benzer olaylardan elde ettiği tahminlerini desteklemek için kullanmasını sağlamaktadır.

TGA yöntemi, White ve Gunstone tarafından geliştirilmiş ve son yıllarda fen öğretiminde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Tahmin, gözlem ve açıklama olmak üzere 3 aşamada gerçekleştirilen TGA öğretim yönteminde önce öğrenciye herhangi bir konuyu açıklayan gösteri deneyi yapılabilir ya da o konu ile ilgili bir öğretim materyali gösterilebilir. Öğrenciden gerçekleşen olay hakkında sebeplerini sunarak tahmin yapması, daha sonra konuyu daha iyi bir şekilde açıklayan bir öğretim materyalinden

gözlem yapması ve başlangıçta yaptığı tahminler ile gözlemleri arasındaki çelişkiyi açıklayarak konuyu anlaması beklenmektedir. TGA; öğrencilerin ön bilgisini etkinleştiren, kavramlar arasındaki çelişki durumunu ve çözümünü öğrenciye bırakan ve öğrencinin, stratejinin çalışma aşamalarını atlamadan öğrenme olayını gerçekleştirmesine olanak tanıyan bir yöntemdir (Akgün ve Deryakulu, 2007). Bu yöntem, bireylerin zihinlerindeki kavramlar arasındaki çelişkileri giderdiği için eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanım alanı bulmaktadır (Güler vd., 2012).

İlgili alan yazın incelendiğinde; problem çözme becerileri (Özsoy, 2007; Altay, 2009; Altunçekiç, 2010; Ceylan, 2008; Dereli, 2008; Hamarta, 2007; Tavlı, 2007; Yaban ve Yükselen, 2007) ve TGA yönteminin incelendiği (Akgün, 2005; Altun, 2003; Ayas ve Tatlı, 2011; Bilen ve Aydoğdu, 2010; Bilen ve Aydoğdu, 2012; Bilen ve Köse, 2012; Chew, 2008; Demirelli, 2003; Karaer, 2007; Keeratichamroen, Panijpan ve Dahsah, 2007; Köse vd., 2003; Köseoğlu ve diğ., 2002; Liew, 2004; McGregor ve Hargrave, 2008; Mısır ve Saka, 2009; Mthembu, 2001; Özmen ve Yiğit, 2006; Tekin, 2008; Tokur, 2011) çeşitli çalışmalara rastlanılmaktadır. Örneğin; Liew (2004) ortaöğretim öğrencileri ile genleşme, çözünme kavramları ve elektrik konularının öğretimine yönelik TGA yöntemi uyguladığı çalışmasında öğrencilerin başarılarında anlamlı bir artış olduğunu tespit etmiştir. Bununla birlikte; McGregor ve Hargrave (2008) çalışmalarında, solunum ve fotosentez kavramlarına ilişkin geliştirdikleri TGA etkinlikleriyle işlenen bir dersin geleneksel öğretim yöntemi ile işlenen derse göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. TGA çalışmaları daha çok kavram yanlışlarının tespit edilmesinde ve öğretimin daha etkin olarak gerçekleştirilmesinde kullanılmaktadır (Atasoy, 2004). Buna karşın, ilgili alan yazın incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine TGA yönteminin etkisinin incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Fen eğitimi, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bilimsel süreç becerileri kazanan bireyler bilimsel araştırma yapabilme becerisine sahip olurlar. Bilimsel düşünme, bilim yapabilme, bilimsel bilgi oluşturma ve araştırma sadece bilim insanlarına ait özellikler değildir. Aksine bu yetenek ve özellikler, tüm bireylerin sahip olması gereken, yaşamın her anında karşılaşılan problemleri çözüme kullanılabilen becerilerdir. TGA yöntemi ile de bilimsel süreç becerilerine, mantıklı düşünme ve problem çözme becerisine sahip olan bireylerin hem fen eğitiminde hem de günlük hayatta oluşabilecek problemlere anında ve birden farklı çözüm yolları üretmeleri beklenmektedir. Bu bağlamda fen eğitiminde problem çözme becerileri geliştirme aşamasında TGA yönteminin önemli olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada; 6. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersi "Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş" ünitesinde Tahmin et, Gözle, Açıkla (TGA) yönteminin uygulanmasının öğrencilerin problem çözme becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın problem cümlesi "Fen eğitiminde Tahmin et, Gözle, Açıkla yöntemi uygulanmasının 6. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi var mıdır?" şeklinde ifade edilmiştir.

YÖNTEM

Desen

Tahmin Et-Gözle-Açıkla yönteminin, 6. Sınıf "Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş" ünitesi kapsamında, öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini araştırmak için yapılan çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desen, bireylerin deney ve kontrol gruplarına seçilmesinde rastgele atamanın yapılamadığı bir deneysel araştırma yaklaşımıdır

(Karasar, 2014). Çalışma sürecinde dersler, deney grubunda Tahmin Et-Gözle-Açıkla yöntemi uygulanarak; kontrol grubunda ise mevcut Fen bilimleri dersi öğretim programına göre işlenmiştir.

Tablo 1

Araştırmanın Deneysel Deseni

Grup	Ön test	Öğretim yöntemi	Son test
Deney	Problem Çözme Envanteri	TGA yöntemi	Problem Çözme Envanteri
Kontrol	Problem Çözme Envanteri	Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	Problem Çözme Envanteri

Katılımcılar / Evren ve Örneklem / Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 eğitim öğretim yılında Türkiye'nin batı bölgesindeki bir ilde yer alan ortaokulun 6. sınıfında öğrenim görmekte olan 47 öğrenci oluşturmaktadır. Fen bilimleri öğretim programının uygulandığı kontrol grubu 24 öğrenci (13 kız ve 11 erkek), Tahmin Et-Gözle-Açıkla yönteminin uygulandığı deney grubu ise 23 öğrenciden (13 kız ve 10 erkek) oluşmaktadır. Uygulama için seçilen okul ve öğrenciler uygun örnekleme yoluyla belirlenmiştir. Bu örnekleme yöntemi araştırmaya hız ve pratiklik kazandırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Çalışmada, deney ve kontrol gruplarına aynı araştırmacı tarafından uygulamalar yapılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Öğrencilerin problem çözme becerilerini belirlemek amacıyla Serin, Bulut Serin ve Saygılı (2010) tarafından geliştirilmiş olan "Problem Çözme Envanteri" kullanılmıştır. Ölçek 24 madde ve 3 alt faktörden oluşmaktadır. Ölçek 5 likert tipinde olup maddelerin cevap seçenekleri, "5=Kesinlikle Katılıyorum", "4=Katılıyorum", "3=Kararsızım", "2=Katılmıyorum" ve "1=Kesinlikle Katılmıyorum" şeklinde düzenlenmiştir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 24 en yüksek puan 120'dir. Serin, Bulut Serin ve Saygılı (2010) tarafından yapılan güvenilirlik çalışması sonucunda ölçeğin toplam Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .85; *problem çözme becerisine güven* alt boyutu .84; *öz denetim* alt boyutu .89; *kaçınma* alt boyutu .70 bulunmuştur. Bu araştırma için tekrarlanan güvenilirlik analizi sonucunda ise ölçeğin toplam Cronbach Alpha güvenilirlik katsayısı .83; *problem çözme becerisine güven* alt boyutu .80; *öz denetim* alt boyutu .86; *kaçınma* alt boyutu .72 bulunmuştur.

Deneysel Desen

Deney grubunda Tahmin Et-Gözle-Açıkla yöntemi ve kontrol grubunda ise fen bilimleri dersi öğretim programı doğrultusunda dersler işlenmiştir. Tahmin Et-Gözle-Açıkla yönteminin uygulandığı deney grubunda, öncelikle öğrencilere yapılacak deneysel etkinlikler hakkında bilgi verilmiştir. Uygulanan etkinlikler seçilen çalışma grubuyla 6. Sınıf 8. Ünite olan Dünya'mız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş ile ilgili olarak hazırlanmıştır. Uygulamalar 5 haftada (20 ders saati) tamamlanmıştır. Etkinlikler seçilen ünitenin kazanımları doğrultusunda belirlenmiştir. Araştırma için seçilen etkinlikler şu şekildedir:

- Etkinlik 1. Dünya, Güneş ve Ay'ın büyüklükleri
- Etkinlik 2. Dünya'mızın katman modeli
- Etkinlik 3. Dünya'nın katmanlarının karşılaştırılması
- Etkinlik 4. Ay'ın hareketleri

Tahmin aşamasında öğrencilerden Dünya'mız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş ünitesine uygun hazırlanan etkinliklerle ve ünite kazanımlarıyla ilgili tahminde bulunmaları ve yaptıkları tahmini

sebepleriyle birlikte bireysel olarak çalışma yapacağına yazmaları istenmiştir. Gözlem aşamasında öğrenciler, ne olacağı, nasıl ve neden olacağı hakkında tahminde buldukları etkinliği gerçekleştirirler. Bu esnada öğrencilerin gözlemlerini bireysel olarak çalışma kâğıdına yazmaları istenmiştir. Uygulamanın açıklama aşamasında öğrencilerden tahminleri ile gözlemlerini karşılaştırmaları varsa çelişkili durumları öğretmen rehberliğinde tartışmaları ve açıklamaları istenir. Etkinliğin sonucuyla ilgili öğrencilerin görüşlerini, değerlendirmelerini ve varılan ortak kararı bireysel olarak çalışma kâğıdına yazmaları istenerek uygulama tamamlanır. Kontrol grubunda ise aynı konu deney grubuyla aynı sürede Fen bilimleri dersi öğretim programındaki haliyle uygulanmıştır. Uygulama öncesi çalışmada kullanılan ön testler ve uygulama bittikten sonra ise son testler yapılmıştır.

Verilerin Analizi

Deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığına ilişkin yapılan bağımsız örneklemelerde t-testi sonuçları incelendiğinde anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p < .05$). Bu çalışmada, deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasındaki farkı kontrol altına almak amacıyla tek faktörlü kovaryans analizinden (ANCOVA) yararlanılmıştır. Ön-test – son-test kontrol gruplu bir desende deneysel işlemin etkisine odaklanılmışsa en uygun istatistiksel işlem ön testin ortak değişken olarak kontrol edildiği tek faktörlü Kovaryans çözümlemesidir (Büyüköztürk, 2011).

BULGULAR

Fen eğitiminde Tahmin et, Gözle, Açıkla (TGA) yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile Fen bilimleri öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme envanteri ön test toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler tek faktörlü Kovaryans (ANCOVA) analizi ile incelenmiştir. Analize başlamadan önce ANCOVA testinin varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığı kontrol edilmiştir. Varyansların homojenliği için Levene testi yapılmıştır (Tablo 2). Bu test sonucuna göre varyansların homojenliği varsayımı sağlanmıştır. Bununla birlikte, gruplar içi regresyon eğimlerinin homojenliği kontrol edilmiştir (Tablo 3). Gruplar içi regresyon eğimlerinin homojenliği varsayımının sağlandığı tespit edilmiştir.

Tablo 2

Varyansların homojenliği için Levene testi sonuçları

Ölçek/Boyut	F	df ₁	df ₂	p
Problem Çözme Envanteri	.397	1	45	.532

Tablo 3

Gruplar-içi regresyon eğimlerinin homojenliği test sonuçları

Kaynak	Kareler toplamı	Df	Kareler ortalaması	F	p
Grup*Ön test	.49	1	.49	.848	.362

Fen eğitiminde Tahmin et, Gözle, Açıkla (TGA) yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile Fen bilimleri öğretim programının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme envanteri ön test toplam puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ANCOVA testi sonuçlarına Tablo 4' de yer verilmiştir.

Tablo 4

Problem çözme envanteri düzeltilmiş son test puanlarına ilişkin ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Ön test	.187	1	.187	3.224	.079	.069
Grup	.273	1	.273	4.735	.035	.097
Hata	2.535	44	.058			
Toplam	420.225	47				

Elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin problem çözme envanteri ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F_{(1,44)}=4.735$; $p=.035$; $p<.05$) (Tablo 4). Deney grubunun düzeltilmiş son test puanının kontrol grubunun düzeltilmiş son test puanından istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı görülmektedir ($X_{deney}=3.05$; $X_{kontrol}=2.90$).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme envanteri *problem çözme becerisine güven* alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 5’ de yer almaktadır.

Tablo 5

Problem çözme becerisine güven alt boyutu düzeltilmiş son test puanlarına ilişkin ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Ön test	2.046	1	2.046	11.174	.002	.183
Grup	2.136	1	2.136	9.619	.003	.189
Hata	9.145	43	.213			
Toplam	585.444	47				

ANCOVA analiz sonuçlarına göre öğrencilerin problem çözme envanteri *problem çözme becerilerine güven* alt boyutu düzeltilmiş son test puanları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F_{(1,43)}=9.619$; $p=.003$; $p<.05$). Deney grubu ile kontrol grubunun ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($X_{deney}=3.41$; $X_{kontrol}=3.26$).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme envanteri *özdenetim* alt boyutu düzeltilmiş son test toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler tek faktörlü Kovaryans (ANCOVA) analizi ile incelenmiştir (Tablo 6).

Tablo 6

Özdenetim alt boyutu düzeltilmiş son test puanlarına ilişkin ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Ön test	1.397	1	1.397	3.486	.069	.073
Grup	.660	1	.660	1.646	.206	.036
Hata	17.632	44	.401			
Toplam	310.837	47				

Analiz sonuçlarına göre öğrencilerin problem çözme envanteri *özdenetim* alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($F_{(1,44)}=1.646$; $p=.206$; $p>.05$).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme envanteri *kaçınma* alt boyutu düzeltilmiş son test toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan ANCOVA testi sonuçları Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7

Kaçınma alt boyutu düzeltilmiş son test puanlarına ilişkin ANCOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p	Kısmi Eta Kare
Ön test	1.202	1	1.202	2.718	.106	.058
Grup	.108	1	.108	.245	.623	.006
Hata	19.456	44	.442			
Toplam	308.080	47				

Elde edilen bulgular incelendiğinde öğrencilerin problem çözme envanteri *kaçınma* alt boyutu düzeltilmiş son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($F_{(1,44)}=1.646$; $p=.206$; $p>.05$).

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Analiz sonuçları incelendiğinde; öğrencilerin problem çözme envanteri ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu fen eğitiminde aktif öğrenme tekniklerinden biri olan TGA yöntemi uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerilerini arttırdığını göstermektedir.

Elde edilen diğer bulgular incelendiğinde; problem çözme envanteri *problem çözme becerisine güven* alt boyutu ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları bakımından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın, problem çözme envanteri *özdenetim* ve *kaçınma* alt boyutlarında ise ön test puanlarına göre düzeltilmiş son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bu durum, TGA yöntemi uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik güven geliştirmesine katkı sağladığını göstermektedir.

Öğrencilerin ön bilgileri ile yeni öğrendikleri bilgiler arasında bağ kurarak bireysel bilgilerini yapılandırmalarını ve anlamlandırmalarını sağlayan TGA yöntemi, öğretim sürecinde aktif katılımı sağlaması, kavram öğretimi kolaylaştırması ve günlük hayata uygulanabilir olması bakımından fen

bilimleri dersi için oldukça uygundur. Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) yöntemine dayalı öğrenme; öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemler karşısında bilimsel düşünmelerine, bilimsel yöntemleri kullanmalarına olanak sağlar. Tahmin Et-Gözle-Açıkla öğretim yöntemi, öğrenciyi merkeze alan ve derste aktif katılımı sağlayan, ön bilgilerini kullanarak ilgileri ve merakları doğrultusunda günlük hayatla birleştirebilen, problem çözme becerilerine katkı sağlayan yöntemdir. TGA yöntemi kullanılan derslerde ilgisiz olan öğrencilerin fikirlerini açıklamada istekli davranarak derse aktif katılım sağlamaya başladığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, TGA etkinliklerin öğrencilerin ilgilerini artırdığı sonucuna varılabilir.

İlgili alan yazın incelendiğinde, problem çözme becerisine farklı yöntemlerin etkilerini inceleyen çalışmalara rastlanılmıştır (Altun Kekeç, 2013; Saygılı ve Kesercioğlu, 2011). Altun Kekeç (2013) eğitsel oyun yönteminin problem çözme becerisine etkisini incelediği çalışmasında, kontrol grubu öğrencilerinin ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını, deney grubu öğrencilerinin ön test-son test puanları arasında ise anlamlı bir farklılık olduğunu tespit etmiştir. Saygılı ve Kesercioğlu (2011) tarafından yapılan çalışmada öğretim teknolojileri ve materyal destekli fen bilimleri öğretiminin, 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerindeki etkisini belirlemek için “Dünya, Güneş ve Ay” konusunda uygulanan programın öğrencilerin; problem çözme becerilerini anlamlı düzeyde arttırmada etkili olmadığı görülmüştür. Buna karşın, ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine TGA yönteminin etkisini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Araştırmanın bu noktada ilgili alan yazına katkı sağlayacağı söylenebilir. Aşağıda araştırmanın bulguları doğrultusunda bazı önerilere yer verilmiştir.

TGA yönteminin öğrencilerin problem çözme becerilerini arttırdığı dikkate alınarak; araştırmacılar tarafından TGA yöntemi fen bilimleri dersinin diğer konularında da kullanılabilir. Problem çözme becerisinin, sahip olunan bilgilerin günlük hayata entegrasyonu açısından büyük önem taşıdığı dikkate alınarak; TGA yöntemi kullanılan fen bilimleri derslerinde öğrencilerin mümkün olduğu kadar çok fikir yürütmeleri, yorum yapmaları, sınıf ve grup tartışmalarında aktif katılımları sağlanmalıdır. Bu çalışmada TGA yönteminin öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Bunun dışında öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik risk, kalıcılık gibi çeşitli özellikler karşılaştırmalı olarak araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Akgün, A., Gönen, S. & Yılmaz, A. (2005). Fen bilgisi öğretmen adaylarının karışımların yapısı ve iletkenliği konusundaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 28, 1-8.
- Akgün, Ö. E. & Deryakulu, D. (2007). Düzeltici metin ve tahmin-gözlem-açıklama stratejilerinin öğrencilerin bilişsel çelişki düzeyleri ve kavramsal değişimleri üzerindeki etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(1), 17-40.
- Altay, S. (2009). *Beşinci sınıf öğretmenlerinin sosyal bilgiler dersindeki öğretme stillerinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Altun, Y. (2003). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan laboratuvar aktivitesi: üniversite öğrencilerine suyun otoprotoliz sabiti tayininin öğretilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 125-134.
- Altun Kekeç, M. (2013). *Düzenli eğitsel oyun oynayan 11-12 yaş grubu çocuklarda problem çözme becerisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Altunçekiç, A., Yaman, S., & Koray, Ö. (2005). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik inanç düzeyleri ve problem çözme becerileri üzerine bir araştırma (Kastamonu İli Örneği). *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 93-102.

- Altunçekiç, A. (2010). Web destekli probleme dayalı öğrenme ortamlarının bilişsel ve duyuşsal öğrenme ürünlerine etkisi. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayas, A., & Tatlı, Z. (2011). Virtual chemistry laboratory: effect of constructivist learning environment. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 13(1), 12.
- Aydın, M. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde tahmin et-gözlem-açıkla tekniğinin kullanımının kavram yanılgılarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Bakioğlu, A. & Hesapçioğlu, M. (1997). "Düşünmeyi öğretmekte öğretmen ve okul yöneticisinin rolü: düşünmek", *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9, 49-78.
- Bilen, K., (2009). *Tahmin et-gözle-açıkla yöntemine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğretmen adaylarının kavramsal başarılarına, bilimsel süreç becerilerine, tutumlarına ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerine etkisi*. (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bilen, K. & Aydoğdu, M. (2010). Bitkilerde fotosentez ve solunum kavramlarının öğretiminde TGA (Tahmin Et-Gözle-Açıkla) stratejisinin etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 179-194.
- Bilen, K. & Aydoğdu, M. (2012). Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilimin doğası hakkındaki düşünceleri üzerine etkisi. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 49 -69.
- Bilen, K., & Köse, S. (2012). Yapılandırmacı öğrenme teorisine dayalı etkili bir strateji: Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) "Bitkilerde Büyüme ve Gelişme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 121-134.
- Bingham, G. P. & Pagano, C. C. (1998). The necessity of a perception-action approach to definite distance perception: Monocular distance perception to guide reaching. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 24(1), 145-168.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26(3-4), 369-398.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem A yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyo bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Ceylan, F. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin günlük hayat problemlerini çözme envanteri puanları ile matematik problemlerini çözme başarıları arasındaki ilişki*. (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Chew, C. (2008). Effects of biology infused demonstrations on achievement and attitudes in junior college, (Unpublished doctoral dissertation). The University of Western Australian Education of Faculty.
- Çepni, S. & Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Çimer, O. S. & Çakır, İ. (2008). Using The predict-observe-explain (poe) strategy to teach the concept of osmosis. XIII. IOSTE SYMPOSIUM, İzmir.
- Demirelli, H. (2003). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayalı bir laboratuvar aktivitesi: Elektrot kalibrasyonu ve gran metodu. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 161-170.
- Demirelli, H., Özkaya, A., Demir, M., Altınkaynak, Ö., Akgül, P. & Başkurt, P., (2008). 6. sınıf fen ve teknoloji dersinde 'dolaşım sistemi' konusunun analoji ve tahmin et- gözle- açıkla (TGA) yöntemleri ile islenmesinin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi, VIII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Özetler, 27-29 Ağustos, Bolu.

- Dereli, E. (2008). *Çocuklar için sosyal beceri eğitim programının 6 yaş çocukların sosyal problem çözme becerilerine etkisi*. (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Hamarta, S. (2007). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin sosyal problem çözme becerilerinin algılanan anne baba tutumları açısından incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Hanımoğlu, A. (2015). *Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesine yönelik olarak geliştirilen TGA etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Gömleksiz, M. N. & Bozpolat, E. (2012). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 22-39.
- Karaer, H., (2007). Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayalı Bir Laboratuvar Aktivitesi (Kromotografi Yöntemi ile Mürekkebin Bileşenlerine Ayrılması). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 591-602.
- Karagöz, B. (2006). *Okul yöneticilerinin yönetim süreçleri açısından karşılaştıkları problemler*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) .Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kearney M. & Treagust, D. F. (2001). Constructivism as a referent in the design and development of a computer program using interactive digital video to enhance learning in physics. *Australian Journal of Educational Technology*, 17(1), 64-79.
- Keeratichamroen, W., Panijpan, B. & Dahsah, C. (2007). Using the predict–observe– explain (poe) to promote students’ learning of tapiocabomb and chemical reactions. *Mahidol University Annual Research Abstracts*, 35, 563.
- Koç, C. (2014). İlköğretim öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algıları ve öğrenme sürecinde yardım istemeleri. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (2), 659-678.
- Köse, S., Coştu, B. & Keser, Ö. F. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 43–53.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. & Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi-tahmin et-gözle-açıkla-“buz ile su kaynatılır mı?, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ, Aralık, Ankara, Bildiriler Kitabı, 670-675.
- Kuzgun, Y. (1988). *Kendini Değerlendirme Envanteri*. Ankara: Ösym Yayınları.
- Küçüközer, H. (2008). The effects of 3d computer modelling on conceptual change about seasons and phases of the moon. *Physics Education*, 43(6), 632–636.
- Liew, C. W. (2004). *The effectiveness of predict-observe-explain technique in diagnosing students’ understanding of science and identifying their level of achievement*. (Unpublished PhD. Thesis). Curtin University of Technology, Science And Mathematics Education Centre.
- McGregor, L. & Hargrave, C. (2008). The use of predict-observe-explain with on-linediscussion boards to promote conceptual change in the science laboratorylearning environment. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, 1, 4735-4740.
- Mısır, N. (2009). *Elektrostatik ve elektrik akımı ünitelerinde TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanması ve etkililiğinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Mısır, N., & Saka, Z. (2012). Fizik öğretiminde iletkenin sığası konusunda tga yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 305-313.
- Mthembu, Z. P. (2001). Using predict, observe and explain technique to enhance students’ understanding of chemical reaction. Unpublished Paper (on going research). University of Natal King George V Natal.

- Morgan, C. T. (2000). *Psikolojiye Giriş* (Çev: H. Arıcı, O. Aydın, R. Bayraktar, O. mamolu, S. Karaka, I. Savair, S. Topçu, P. Uçman, S. Hovardaolu, Dahin, B. Tegin, R. Eski, A. Gülerce, G. Acar, R. Cotur, . Dinç, G. Uraz), 14. Baskı, Hacettepe Üniversitesi Psikoloji Bölümü Yayınları. Nodd.
- Özök, A. (2004). *Disiplinler arası yaklaşıma dayalı sanat eğitiminin yaratıcı problem çözme becerisine etkisi ve bir model önerisi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özmen, H. & Yiğit, N. (2006). *Teoriden Uygulamaya Fen Bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı* (2. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim beşinci sınıfta üst biliş stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Russell, D. W., Lucas, K. B. & McRobbie, C. J. (2003). The role of the micro computer based laboratory display in supporting the construction of new understandings in kinematics. *Research in Science Education*, 33(2), 217-243.
- Serin, O., Bulut Serin, N., & Saygılı, G. (2010). İlköğretim Düzeyindeki Çocuklar İçin Problem Çözme Envanteri" nin (ÇPÇE) Geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 9 (2), 446-458.
- Saygılı, G., & Kesercioğlu, T. İ. (2011). The effects of problem solving skills on teaching technologies and material assisted science and technology education on primary school 5th year students. *Journal of Theory and Practice in Education*, 7(2), 334-346.
- Tavşancıl, Ezel. (2002). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi*, 12-20.
- Tavlı, B. S. (2007). *6 yaş grubu anasınıfı öğrencilerinin problem çözme becerilerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Teerasong, S., Chantore, W., Ruenwongsa, P. & Nacapricha, D. (2010). Development of a predict-observe-explain strategy for teaching flow injection at undergraduate chemistry. *The International Journal of Learning*, 17(8), 51-70.
- Tekin, S. (2006). Tahmin-gözlem-açıklama stratejisine dayalı fen bilgisi laboratuvar deneyleri tasarlanması ve bunların öğrenci kazanımlarına katkılarının irdelenmesi. *VII. Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*. Gazi Üniversitesi. 07-09 Eylül 2006, Ankara.
- Tekin, S. (2008). Kimya laboratuvarının etkililiğinin aksiyon araştırması yaklaşımıyla geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 567-576.
- Tokur, F., (2011). *TGA stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bitkilerde büyüme gelişme konusunu anlamalarına etkisi*. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Tokur, F., Duruk, Ü. & Akgün, A. (2014). Investigation of the effect of poe activities on remedying preservice scienceteachers' misconceptions in the context of growing and developing in flowery plants unit. *Route Educational & Social Science Journal*, 1(1), 68-80.
- Uyar, M. (2002). *Eğitime Yeni Bakışlar* (Edt: Ali Murat Sünbül), Ankara: Mikro Yayınları.
- White, R. & Gunstone, R. (1992). "Prediction-observation-explanation". *In Probing understanding*, Edited by: White, R. and Gunstone. London: The Falmer Press.
- Yaban, H. & Yükselen, A. (2007). Korunmaya muhtaç yedi-on bir yaş grubundaki çocukların sosyal problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Toplumsal ve Sosyal Hizmet*, 18(1).
- Yenice, N. (2012). Öğretmen adaylarının öz-yeterlik düzeyleri ile problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(39), 36-58.
- Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23, 7-12.