



Amasya Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
2(2), 348-369, 2013

<http://dergi.amasya.edu.tr>

TGA Stratejisinin Basınç Konusunun Öğretimine Olan Etkisinin İncelenmesi**

Abuzer Akgün^{1,*}, Fuat Tokur² ve Doğan Özkara³

¹Adıyaman Üniversitesi, Türkiye

²Adıyaman Biraralık Ortaokulu, Türkiye

³Adıyaman Şehit Abdurrahman Eraslan Ortaokulu, Türkiye

Alındı: 12.04.2013 - Düzeltildi: 02.07.2013 - Kabul Edildi: 10.07.2013

Özet

Bu çalışmada Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) stratejisine dayalı etkinliklerin basınç konusunun öğretiminde kullanılmasının öğrenci kazanımlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırma 2011-12 eğitim-öğretim yılında Adıyaman ilinde Biraralık İlköğretim Okulu'nda öğrenim gören 50 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, öğrencilerin, basınç konusundaki başarılarının, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinin ve fene yönelik tutumlarının TGA stratejisine dayalı olarak hazırlanan etkinlikler ile değişimi incelenmiştir. Öntest-sontest kontrol grup deseninin kullanıldığı bu çalışmada deney (N=26) ve kontrol (N=24) grubu yansız atama ile oluşturulmuştur. Çalışmada veri toplama araçları olarak; "Basınç Başarı Testi (BBT)", "Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği (BBYGÖ)" ve "Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FBTÖ)" kullanılmıştır. Verilerinin analizinde "bağımsız gruplar t-testi" kullanılmıştır. Bulguların analizinden, TGA stratejisine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin, öğrencilerin basınç konusundaki kavramsal başarılarını ve bilimsel bilgiye yönelik görüşlerini deney grubu lehine anlamlı düzeyde değiştirdiği tespit edilmiştir. Ancak fene yönelik tutum

* Sorumlu Yazar: Tel.: 416 2233800-1119, E-posta: aakgun@adiyaman.edu.tr

** Bu çalışmanın Fen Bilgisi Tutum Ölçeği ve Basınç Başarı Testi Kısmı X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulmuştur.

ISSN: 2146-7811, ©2013

açısından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında oluşan farkın anlamlı düzeyde olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: TGA Stratejisi, Basınç, Kavramsal Başarı, Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş, Fene Yönelik Tutum

Giriş

Fen bilimine ilişkin bilgi ve becerilerinin etkili bir şekilde öğrencilere kazandırılabilmesi, fen derslerinde uygulanacak olan kavramsal öğretimin niteliğiyle doğrudan ilişkilidir (White ve Gunstone, 1992; Ateş ve Bahar, 2002; Bilen, 2009; Çinicı vd. 2010). Anlamlı ve kalıcı öğrenme, öğretmenler tarafından etkili öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmasıyla sağlanabilir (Akgün vd. 2005). Bu bakımdan; öğretmenlere büyük görevler düşmektedir.

Bilginin öğrencinin kendisi tarafından aktif bir şekilde yapılandırılması gerektiğini savunan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin kendi yanlış anlamalarının farkına varmalarına dikkat çekmektedir (Özmen, 2004; Bilen, 2009). Bu yaklaşım etkili öğretim yöntemleri uygulanarak öğrencilerde kavramsal değişim oluşturmak için yapılması gerekenler hakkında önemli ipuçları sunmaktadır. Bundan dolayı, öğretim sürecinde öğrencilerin alternatif kavramlarını bilimsel kavramlarla değiştirmek ve etkili bir öğretim yaklaşımı geliştirmek için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı olarak oluşturulan stratejilerin kullanılmasının daha etkili olduğu vurgulanmaktadır (İzci, 2008).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin bilimsel olarak doğru kabul edilen kavramları öğrenebilmeleri ve mevcut kavram yanlışlarını giderebilmeleri için farklı öğrenme stratejilerinin kullanılmasını önermektedir. Bu yaklaşım öğrencilerin kendi bilgilerini zihinlerinde yapılandırmalarına fırsat verilmesiyle daha etkili öğrenme ortamları sağlanabileceğini savunmaktadır (Saka, 2006; Büyüktaşkapu vd. 2012). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının kuramsal ilkelerine ve uygulamalarına olan ilginin artması, bu yaklaşımın eğitim-öğretim sürecinde kullanımına yönelik aşamaların öğretim programlarında yer almasına ve birçok öğrenme stratejisinin geliştirilmesine neden olmuştur (Köseoğlu vd. 2002). Bu öğrenme stratejilerinden biri de Tahmin-Gözlem-Açıklama (TGA) stratejisidir.

TGA stratejisi, dersin öğrenci merkezli ve uygulamalı bir şekilde yürütülmesini ilke edinir. Bu strateji; öğrencilerin araştırmacı tarafından hazırlanan etkinliklerde geçen olayın sonucunu nedenleriyle birlikte tahmin etmelerini, sonra olayı gözlemlenmelerini ve öğrencilerin tahminleri ile gözlemleri arasındaki çelişkiyi ortadan kaldırmalarına yönelik açıklamalar yapmalarını sağlamaktadır (Atasoy, 2004; Köse vd. 2003; Keeratichamroen vd. 2007; Şahin ve Çepni, 2009).

TGA stratejisi ile fen öğretimi; öğrencileri bilim yapma sürecine yönlendirerek öğrencilerin bilimsel bilgileri kendi araştırmaları sonucunda oluşturmalarını sağlamaktadır (White ve Gunstone, 1992). Böylece öğrenciler sadece bilimsel bilgiyi üretmekle kalmayıp günlük yaşantılarında bilimsel düşünmeyi, bilimsel süreçleri kullanarak bilgiye ulaşmayı ve bilimin doğasını yaşayarak öğrenmiş olurlar. Bu sayede bilimsel süreç becerisi kazanan bireyler yaşamlarında karşı karşıya kaldıkları problemleri bilim insanlarının çalışmalarına benzer bir tarzda çözebilirler (Russell vd. 1999; Kearney ve Treagust 2000a, 2000b).

TGA stratejisinin bilgiyi uygulama yeteneğinin ölçülmesini amaç edinen etkili yöntemlerden biri olduğu söylenebilir. Bu durum ise belirli bir olaya odaklanılmasından kaynaklanmaktadır. TGA'nın anahtar özelliklerinden birisi de öğrencinin hangi sebebi uygun gördüğüne kendisinin karar vermesini gerektirmesidir (White ve Gunstone, 1992).

Derslerde öğrencilere “Neden?”, “Niçin?”, “Nasıl?” gibi sorular yöneltildiğinde bazı öğrenciler bu sorularla ilgilenmeyip cevap bulma sorumluluğunu üzerlerine almazlar. Ancak TGA'da yazılı bir tahminde bulunma ve nedenleriyle birlikte açıklama zorunluluğunun olması, öğrencileri cevaplar bulmaya zorlamakta ve öğrencilerin zihinsel olarak da derse katılmasını sağlamaktadır. TGA'nın bu özelliği, kavramsal öğrenmeyi hedefleyen yapılandırmacı öğrenme kuramının öğretim stratejileri arasında sayılabildiğini sağlamıştır. (Palmer, 1995; Kearney ve Treagust, 2001). Bu sayede öğrenciler bireysel veya gruplar halinde kendi düşüncelerini derinlemesine değerlendirme olanağı bulurlar.

TGA, öğrencilerin gösterim yapılarak gerçekleştirilen dersleri ya da laboratuvarlarda yapılan gösterim deneylerini daha etkin bir biçimde çalışmalarını ve varsa yanlış kavramlarını

düzeltilmeleri amacıyla geliştirilmiştir (Atasoy, 2004). Strateji; öğrencinin tahminlerde bulunmasını, soruyla ilgili gerçek durumun gösterildiği bir bağlam sunarak öğrencinin bu bağlamı gözlemlemesini ve öğrencinin ilk yanıtıyla yaptığı gözlem sonucunu karşılaştırarak açıklamasını içermektedir. Bu aşamaların tümüne bir TGA öğrenme görevi denilir (Kearney, 2002).

İlköğretim düzeyinde fen dersi konuları içerisinde öğrencilerin zorlandıkları konulardan birisinin basınç konusu olduğu, yaşanan bu zorlukların basınç-kuvvet ilişkisinin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde ortaya çıktığı ifade edilmektedir. Bunun yanında basınç-kuvvet ilişkisinin günlük yaşamda da uygulamaları ile önemli bir yer kapladığı söylenebilir. (Ünal, 2005; Önen, 2005; Şahin ve Çepni, 2012). Basınç konusu öğrencilerin yaşamlarının pek çok alanında birebir deneyimleriyle tanıdık oldukları ve ilginç buldukları bir konudur. Aynı zamanda daha üst öğretim kurumlarındaki eğitime temel oluşturan bir konu olduğu söylenebilir (She, 2002).

Bu çalışmanın TGA stratejisine uygun olarak hazırlanan etkinliklerin; ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin basınç konusundaki başarılarına, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerine ve fene yönelik tutumlarına olan etkisini araştırması yönüyle literatüre farklı bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Amaç

Bu çalışmanın amacı, basınç konusunda TGA stratejisine uygun olarak hazırlanan etkinliklerin, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin kavramsal başarılarına, bilimsel bilgiye yönelik görüşlerine ve fene yönelik tutumlarına olan etkisini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda geliştirilen alt problemler aşağıda sıralanmıştır:

1) Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, basınç konusundaki akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

2) Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel bilgiye yönelik görüş açısından anlamlı bir fark var mıdır?

3) Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında fen bilgisine yönelik tutum açısından anlamlı bir fark var mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli ve Uygulama

Araştırma yarı deneysel araştırma yöntemi (quasi-experimental research) kullanılarak yürütülmüştür (Büyüköztürk vd. 2008). Araştırmanın deneysel modeli Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırmanın deneysel modeli

GRUP	ÖNTESTLER	DENEYSSEL İŞLEM	SONTESTLER
Deney Grubu	BBT, BBYGÖ, FBTÖ	TGA Stratejisi	BBT, BBYGÖ, FBTÖ
Kontrol Grubu	BBTB, BBYGÖ, FBTÖ	MEB tarafından öngörülen etkinliklerle öğretim	BBT, BBYGÖ, FBTÖ

BBT: Basınç Başarı Testi, BBYGÖ: Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği, FBTÖ: Fen Bilgisi Tutum Ölçeği

Çalışma Grubu

Araştırma 2011 – 2012 eğitim/öğretim yılında Adıyaman ilinde Biraralık İlköğretim Okulu’nda öğrenim gören 50 sekizinci sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, öğrencilerin, basınç konusundaki başarılarının ve fene yönelik tutumlarının TGA stratejisine dayalı olarak hazırlanan etkinlikler ile değişimi incelenmiştir. Öntest–sontest kontrol grup tasarımının kullanıldığı bu çalışmada deney (N =26) ve kontrol (N=24) grubu yansız atama ile oluşturulmuştur. Çalışma haftada 4 ders saati olmak üzere toplam 10 saat sürmüştür. Öntest–sontest uygulamaları bu süreye dâhildir. Basınç konusunun öğretimi, kontrol grubunda, fen ve teknoloji dersi öğretim programında öngörülen etkinlikler ile gerçekleştirilirken; deney grubunda, TGA stratejisine dayalı etkinlikler ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan TGA etkinlikleri araştırmacılar tarafından hazırlanarak uygulanmıştır. TGA stratejisi uygulanacak öğrencilere çalışma öncesinde TGA uygulama süreci hakkında gerekli olan bilgiler verilerek öğrencilerin etkinliklere daha aktif katılması sağlanmaya çalışılmıştır.

Geliştirilen Etkinlikler

Deney grubunda uygulanmış olan TGA etkinlikleri araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olup, deney ve kontrol grubundaki etkinlik ve uygulamalar araştırmacılar tarafından yürütülmüştür. Araştırmada uygulanan çalışma yapıları geliştirilirken fen eğitimi alanında iki docent ve eğitim bilimleri alanında bir doçentin görüşleri alınmış, bu uzmanlar tarafından materyallerin amaca uygun olduğu ifade edilmiştir. TGA etkinliklerinin ilişkili olduğu konu alanları Tablo 2’de verilmiştir. Örnek TGA etkinliği ekte sunulmuştur.

Tablo 2. Etkinliklerin ilişkili olduğu konu alanları

Etkinlik Numarası	Etkinliğin İlişkili Olduğu Konu Alanı
1	Basınç – yüzey ilişkisi, katılarda basınç
2	Gaz basıncı, açık hava basıncı
3	Katı – sıvı – gaz basıncı ve bunların bağlı olduğu değişkenler, basıncın iletilmesi ve teknolojiadaki kullanım alanları
4	Katı basıncı, basınç – kuvvet ve yüzey alanı ilişkisi
5	Sıvı basıncı ve bağlı olduğu değişkenler ve sıvılarda basıncın iletilmesi

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada “Basınç Başarı Testi”, “Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği” ve “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği” olmak üzere üç veri toplama aracı kullanılmıştır.

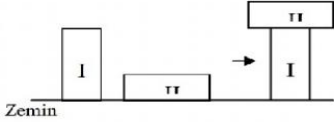
Başarı Testi

Araştırma konusu ve özellikleri ile müfredat göz önünde bulundurularak “basınç” konusunu kapsamakla birlikte öğrencilerin “Katı–Sıvı–Gaz” basıncı ile ilgili başarı durumlarını ölçmek amacı ile Baytok (2007) tarafından geliştirilen ve 20 sorudan oluşan “Basınç Başarı Testi” uygulama esnasında başarı testi olarak kullanılmıştır.

Başarı testinin değerlendirilmesinde yanıtlanmayan ya da yanlış yanıtlanan her soruya “0” (sıfır) puan, doğru yanıtlanan

her soruya ise “1” puan verilmiştir. Testten alınabilecek en düşük puan “0” (sıfır) iken, alınabilecek en yüksek puan “20”dir. Kullanılan başarı testinin amaca hizmet edip etmediği, uygulanabilirliği ve müfredata uygunluğu noktasında gerekli uzman görüşleri alınmıştır.

Örnek Sorular



Şekildeki I. cismin yere değen yüzeyi S yaptığı basınç P, II. cismin yere değen yüzeyi 2S ve yere yaptığı basınç 2P dir.

II. cisim, I. cismin üzerine konulduğunda

yere yapılan basınç kaç P olur?

- A) 3P B) 4P
C) 5P D) 6P

Boyları ve ayaklarının büyüklükleri aynı olan iki kişiden ağır olan daha çok kuma batıyor. **Bunun nedeni nedir?**

- A) Hafif olanın yere uyguladığı kuvvet büyük olduğu için
B) Ağır olanın yere uyguladığı kuvvet büyük olduğu için
C) Ağır olanın hacmi de büyük olduğu için
D) Hafif olanın özkütlesi küçük olduğu için

Fen Bilgisi Tutum Ölçeği

Araştırmada, öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Geban vd. (1994) tarafından geliştirilen 5’li likert tipindeki 15 maddelik “Fen Bilgisi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Tutum ölçeğinden alınabilecek en düşük puan “15”, en yüksek puan ise “75”tir. Kullanılan tutum ölçeğinin güvenilirlik katsayısı 0.83’tür.

Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği

Öğrencilerin bilimsel bilgiye ilişkin algılarını, anlamalarını ve görüşlerini belirlemek amacıyla Ünal ve Ergin (2008) tarafından geliştirilen “Bilimsel Bilgiye Yönelik Görüş Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 5’li likert tipinde olup 16 maddeden oluşmaktadır. Ölçekteki maddelere “hiç katılmıyorum”dan (1), “kesinlikle katılıyorum”a (5) uzanan bir yanıt aralığı oluşturulmuştur. Ölçekten alınabilecek minimum puan “16”, maksimum puan ise “80” olup öğrenciler tarafından alınacak puan ortalamalarının yüksekliği onların bilimsel bilgiye ilişkin geliştirdikleri anlayışlarının ve algılarının düzeyini gösterecektir.

Verilerin Analizi

Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında, çalışma kapsamında incelenecek değişkenler bakımından anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için öntest puan ortalamaları “ilişkisiz gruplar t-testi” kullanılarak karşılaştırılmıştır. Aynı şekilde deney ve kontrol gruplarının BBT, FBTÖ ve BBYGÖ sontest puan ortalamaları bakımından karşılaştırılması da “t-testi” kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular

Birinci alt probleme ilişkin bulgular

TGA etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi öğretim programının içerdiği etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin basınç konusundaki akademik başarıları arasında anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla deney ve kontrol gruplarının BBT sontest puan ortalamaları alınarak ilişkisiz gruplar t-testi uygulandı. Böylece deney grubunda uygulanan öğretim etkinliklerinin basınç konusundaki akademik başarıya etkisi belirlenmeye çalışıldı. Birinci alt probleme ait ortalama, standart sapma değerleri ile t-testi sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. BBT sontest puan ortalamalarına ait “t - testi” sonuçları

UYGULANAN TEST	GRUPLAR	N	\bar{X}	Ss	t	p
BBT	DENEY GRUBU	26	10,81	0,12	3,85	0,001
	KONTROL GRUBU	24	7,36	0,11		

Tablo 3 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin BBT sontest puan ortalaması $\bar{X}=10,81$ iken, kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamasının $\bar{X}=7,36$ olduğu görülecektir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BBT sontest puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (**p<0,05**). Yani bilimsel TGA etkinliklerinin

uygulandığı deney grubu ile fen ve teknoloji dersi öğretiminde öngörülen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir.

İkinci alt probleme ilişkin bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel bilgiye yönelik görüş açısından anlamlı bir fark olup olmadığını saptayabilmek için deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin BBYGÖ sontest puan ortalamaları alınıp “t-testi” uygulanarak öğrencilerin bilimsel bilgiye yönelik görüşleri arasındaki değişim incelenmiştir. Tablo 4’te her iki gruba ait “t-testi” sonuçları ve puan ortalamaları ile standart sapma değerleri verilmiştir.

Tablo 4. BBYGÖ sontest puan ortalamalarına ait “t-testi” sonuçları

UYGULANAN TEST	GRUPLAR	N	\bar{X}	Ss	t	p
BBYGÖ	DENEY GRUBU	26	68,23	0,37	1,28	0,001
	KONTROL GRUBU	24	48,10	0,34		

Tablo 4’teki t–testi sonuçları göz önünde bulundurulursa deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Ayrıca öğrencilerin BBYGÖ sontest puan ortalamalarına dikkat edildiğinde, deney grubu öğrencilerinin puan ortalaması $\bar{X} = 68,23$, kontrol grubu öğrencilerinin ise $\bar{X} = 48,10$ dir. TGA etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında bilimsel bilgiye yönelik görüş bakımından deney grubu lehine anlamlı fark vardır.

Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular

TGA etkinliklerinin uygulandığı deney grubu öğrencileri

ile fen ve teknoloji dersi öğretim programında önerilen etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında fen bilgisine yönelik tutum açısından anlamlı düzeyde bir fark olup olmadığını tespit edebilmek amacıyla deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FBTÖ sınav puan ortalamaları alınmıştır. Bu puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı yani deney grubunda uygulanan öğretim etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisi “ilişkisiz gruplar t-testi” kullanılarak incelenmiştir. Her iki gruba ait standart sapma, ortalama değerleri ile “t-testi” analiz sonuçları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. FBTÖ sınav puan ortalamalarına ait “t-testi” sonuçları

<i>UYGULANAN TEST</i>	<i>GRUPLAR</i>	<i>N</i>	\bar{X}	<i>Ss</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
FBTÖ	DENEY GRUBU	26	55,35	0,38	1,16	0,25
	KONTROL GRUBU	24	52,95	0,48		

Tablo 5’teki bulgular incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin FBTÖ sınav puan ortalamasının $\bar{X} = 52,95$, deney grubu öğrencilerinin puan ortalamasının ise $\bar{X} = 55,35$ olduğu görülecektir. Deney ve kontrol grubu arasında FBTÖ sınav puan ortalamaları bakımından istatistiksel olarak arasında anlamlı bir fark yoktur ($p > 0,05$).

Tartışma ve Sonuç

Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BBT sınav puan ortalamaları incelendiğinde deney grubu puan ortalamasının kontrol grubununkinden yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 3). Aynı zamanda akademik başarı açısından deney grubu lehine anlamlı düzeyde bir fark olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Bu durumda; deney grubunda uygulanan TGA etkinliklerinin, kontrol grubunda fen ve teknoloji dersi öğretim programı esas alınarak yürütülen etkinliklere kıyasla basınç konusunda

akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu söylenebilir. Bu sonuç literatürdeki sonuçlar ile paralellik göstermektedir. Yapılan birçok çalışmada TGA stratejisinin öğrencilerin akademik başarısına anlamlı düzeyde olumlu katkıda bulunduğu sonucu elde edilmiştir (Windschitl ve Andre, 1998; Tao ve Gunstone, 1999b; Tao ve Gunstone, 1999a; Kearney ve Treagust, 2001; Kearney vd., 2001; Kearney ve Wright, 2002; Kearney, 2004; Küçüközer, 2008; Chew, 2008; Bilen ve Aydoğdu, 2010; Özdemir, 2011; Tokur 2011). TGA sayesinde öğrenciler konuya daha çok motive olup mevcut bilgilerinin sınama imkânı bulurken yanlış bilgilerini de düzeltebilir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Deneyssel uygulama sonunda elde edilen analiz sonuçları (Tablo 4) deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin BBYGÖ sınav puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir ($p < 0,05$). Bu sonuca göre uygulanan TGA etkinliklerinin deney grubu öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerine pozitif katkıda bulunduğu söylenebilir. Bu sonuç Bilen (2009) tarafından gerçekleştirilen araştırma sonucu ile paralellik göstermektedir. Zira bilimsel araştırmaya, TGA'ya, dayalı etkinliklerin öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerine olumlu katkıda bulunduğu birçok çalışmada tespit edilmiştir (Kenyon, 2003; Rivas, 2003; Kaya, 2005; Küçük, 2006; Ayvaci, 2007; Sağır, 2008; Tekeli, 2009; Bilen, 2009; Köseoğlu vd. 2010). Çünkü öğrenciler TGA etkinlikleri aracılığıyla bilimin doğası öğelerini de daha iyi kavramışlardır. TGA etkinlikleri sayesinde öğrencilerin gözlemleri sonucunda sahip oldukları bilgilerin değişebilir olduğunun farkına varmaları, bilimin değişebilir doğasını ve bilimin doğası öğelerini kavramada etkili olduğu söylenebilir.

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuçlar

Deneyssel uygulama sonunda elde edilen analiz sonuçları (Tablo 5) deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin FBTÖ sınav puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir ($p > 0,05$). Araştırmanın sonucuna göre TGA etkinlikleri uygulanan deney grubu öğrencileri ile fen ve teknoloji dersi öğretim programı esas alınarak önerilen

etkinliklerin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında fene yönelik tutum açısından anlamlı düzeyde bir farklılaşma olmamıştır. Çalışmada ortaya çıkan bu sonuç Aydın (2010) tarafından gerçekleştirilen araştırma sonucu ile paralellik göstermektedir.

Öğrenci tutumlarının uzun süren yaşantılar sonucu kazanıldığı ve biçimlendiği, geçici olmayıp görece devamlılık gösterdiği, çeşitli değişkenlerden (cinsiyet, yaş, ailenin eğitim durumu, ailenin mesleği vb.) etkilendiği ve bu durumun tutumun değişime olan direngenliğini arttırdığı, öğrenci tutumları ile ilgili yapılan araştırmalar tarafından ortaya konmuştur (Blosser 1984, Shrigley vd. 1988, Osborne vd. 2003, Bilgin ve Karaduman 2005, Akgün vd. 2007, Nuhoglu 2008, Balım vd. 2009, Akpınar vd. 2011).

Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında fene yönelik tutum açısından anlamlı düzeyde bir farklılık ortaya çıkmamış olması etkinliklerin tutumda değişikliğe yol açabilecek kadar uzun bir zaman diliminde gerçekleştirilmemiş olması ile açıklanabilir. Tutumdaki değişim için daha uzun süre gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarının sadece “basınç” konusu kapsamında uygulanan etkinliklerle değiştirilmeye çalışılmış olmasının tutum değişikliğini zorlaştırdığı söylenebilir. Literatürde bu durumla paralellik gösteren, yani farklı yaklaşımlar ya da yöntemler temel alınarak “basınç” konusu ile ilgili yapılan etkinlikler üzerinden tutum değişikliğinin olmadığı, çalışmalar mevcuttur (Ünal ve Ergin, 2006; Andaç 2007, Taşkoyan 2008). Kısaca, uygulamanın bir konu ve görece sınırlı bir süre ile sınırlı kalmasının tutum değişikliği için yeterli olmadığı şeklinde bir tahmin yürütülebilir.

Öneriler

Bu araştırmada kullanılan değişkenler dışında; TGA stratejisinin, bilişsel çelişki düzeyi, akademik özgüven, etkileşim, öğrencilerin problem çözme becerisi, başarı güdüsü gibi çeşitli bilişsel ve duyuşsal özellikleri arasındaki ilişkiler karşılaştırmalı olarak araştırılabilir.

TGA stratejisinin kavram öğretiminde kullanılan diğer pedagojik öğretim yöntemleri ile karşılaştırılmasına ilişkin

çeşitli çalışmalar yapılarak uygulama sonuçları değerlendirilebilir.

İleride yapılacak çalışmalarda öğrencilerin TGA aktivitelerinin tahmin, gözlem ve açıklamalarına verdikleri cevaplar detaylı olarak analiz edilerek hem uygulama sürecinin geliştirilmesine hem de öğrencilerin kavramsal anlama süreçlerine ilişkin önemli bulgular elde edilebilir.

Öğretimde kullanılan materyallere ek olarak animasyon destekli interaktif TGA etkinlikleri geliştirilerek öğrenme ortamını daha zengin hale getirecek deneysel çalışmalar yapılabilir.

Kaynaklar

- Akgün, A., Aydın, M. ve Sünkür, M. (2007). İlköğretim bölümü öğrencilerinin fen derslerine yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *A.Ü. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 1-14.
- Akgün, Ö.E. (2005). *Kavramsal değişim stratejileri, çalışma türü ve bireysel farklılıkların öğrenci başarı ve tutumları üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Akpınar, E., Yıldız, E., Tatar, N. ve Ergin, Ö. (2011). Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğinin geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 189, 267-277.
- Andaç, K. (2007). *Gözden geçirme stratejisi ile desteklenmiş yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının 5E modelinin öğrencilerin basınç konusundaki erişilerine, bilgilerinin kalıcılığına ve tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Ateş, S. ve Bahar, M. (2002). Araştırmacı fen öğretimi yaklaşımıyla sınıf öğretmenliği 3. sınıf öğrencilerinin bilimsel yöntem yeteneklerinin geliştirilmesi. *V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi*, s 276, Ankara.
- Ayas, A. (2008). Kavram öğrenimi, içinde: Çepni, S. (der.), *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Pegem Akademi, Ankara.

- Aydın, M. (2010). *Fen ve teknoloji öğretiminde tahmin-gözlem-açıklama tekniğinin kullanımının kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.
- Ayvacı H.Ş. (2007). *Bilimin doğasının sınıf öğretmeni adaylarına kütle çekim konusu içerisinde farklı yaklaşımlarla öğretilmesine yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Balım, A.G., Sucuoğlu, H. ve Aydın, G. (2009). Fen ve teknolojiye yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(25), 33-41.
- Baytok, H. (2007). *Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı öğretimin ilköğretim 7. sınıf basınç konusunda öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- 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. Yayınlanmamış Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bilen, K. ve Aydoğdu, M. (2010). Fen Bilgisi öğretmen adaylarına bitkilerde fotosentez ve solunum kavramlarını öğretmede TGA (Tahmin Et-Gözle-Açıkla) stratejisinin kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 179-194.
- Bilgin, İ. ve Karaduman, A. (2005). İşbirlikli öğrenmenin 8. sınıf öğrencilerinin fen dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 4(2), 32 – 45.
- Blosser, E.P. (1984). Attitude research in science education. *Information Bulletin*, 1, 1-9.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*, Pegem Akademi, Ankara
- Büyüktaşkapu, S., Çeliköz, N. ve Akman, B. (2012). *Yapılandırmacı bilim eğitimi programının 6 yaş*

- çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 37(165).
- Chew, C. (2008). Effects of Biology-Infused Demonstrations on Achievement And Attitudes in Junior College Physics. EdD Thesis. The University of Western Australian. Education of Faculty.
- Çinici, A. ve Demir, Y. (2010). İşbirlikçi ve bireysel TGA etkinliklerinin 9. sınıf öğrencilerinin difüzyon ve osmoz kavramlarını öğrenmelerine etkisi. *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, s, 49, İzmir.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altan, A. ve Şahpaz, Ö. (1994). *Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin fen bilgisi başarılarına ve fen bilgisi ilgilerine etkisi*. I. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.
- İzci, F. (2008). *Biyoloji öğretmenlerinin yapılandırmacı eğitime yönelik yaklaşımlarının incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kaya, O.N. (2005). Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi. Yayınlanmamış Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kearney M. ve 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.
- Kearney, D.M. (2002). *Classroom use of multimedia supported predict-observe-explain tasks to elicit and promote discussion about students' physics conceptions*. Unpublished Ph.D. thesis, Curtin University of Technology, Curtin.
- Kearney, D.M. (2004). Classroom use of multimedia supported predict-observe-explain tasks in a social constructivist learning environment. *Research in Science Education*, 34(4), 427-453.
- Kearney, D.M. & Treagust, D.F. (2000a). An investigation of the classroom use of prediction-observation-explanation computer tasks designed to elicit and promote discussion

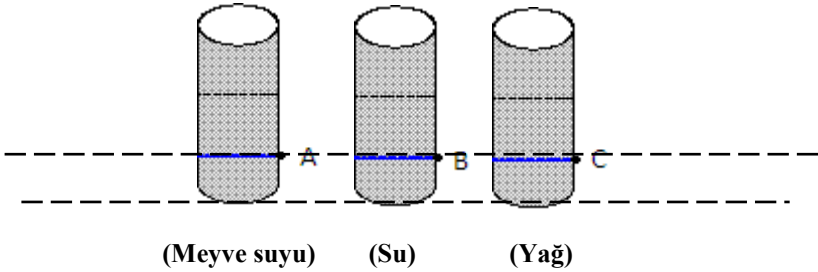
- of students' conceptions of force and motion. *Paper Presented At The Annual Meeting of The National Association For Research in Science Teaching*, 28–31, New Orleans, USA.
- Kearney, D.M. & Treagust, D.F. (2000b). Constructivism as a referent in the design and development of a computer program which uses interactive digital video to enhance learning in physics. *Australian Journal of Educational Technology*, 17, 64 – 79.
- Kearney, M. & Wright, R. (2002). Predict-observe-explain e shell.LearningDesigns.http://www.learningdesigns.uow.edu.au/tools/info/t3/.
- Kearney, M., Treagust, D., Yeo, S., & Zadnik, M. (2001). Student and teacher perceptions of the use of multimedia supported predict-observe-explain tasks to probe understanding. *Research in Science Education*, 31(4), 589-615.
- Keeratichamroen, W., Panijpan, B. & Dahsah, C. (2007). Using the predict–observe–explain (poe) to promote students' learning of tapioca bomb and chemical reactions. *Mahidol University Annual Research Abstracts*, 35, 563.
- Kenyon, L.O. (2003). *The effect of explicit, inquiry instruction on freshman college science majors' understanding of the nature of science*, Unpublished PhD Dissertation, University of Houston.
- Korkmaz, H., Tatar, N., Kıray, A. ve Kibar, G. (2008). İlköğretim Fen ve teknoloji 6. sınıf öğretmen kılavuz kitabı, MEB Devlet Kitapları, 4. Baskı, Ankara.
- Köse, S., Coştu, B. ve Keser, Ö.F. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *PAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 43-53.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Üstün, U. (2010). Bilimin doğası öğretimi mesleki gelişim paketinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması ile ilgili tartışmalar. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), Aralık Özel Sayı, 129–162.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Kavak, N. (2002).Yapılandırmacı Öğrenme Teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi: Tahmin et- gözle –açıkla ‘buz ile su kaynatılabilir mi?.V.

- Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, s:670-675,Ankara.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, KTÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- 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.
- Nuhoglu, H. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersine yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 7(3), 627–639.
- Önen, F. (2005). *İlköğretimde basınç konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının yapılandırmacı yaklaşım ile giderilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Osborne, J., Simon, S. and Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049–1079.
- Özdemir, H. (2011). *“Tahmin et-gözle-açıkla” stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının, fen bilgisi öğretmen adaylarının asitler-bazlar konusunu anlamalarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi. Denizli
- Özmen H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111.
- Palmer, D.H. (1995). The "POE" in the primary school: an evaluation. *Research in Science Education*, 25(3), 323-332.
- Rivas, M.G. (2003). The nature of science and preservice elementary teacher: Change in understanding and practice, Unpublished Phd Dissertation, University of California.
- Russell, D.W., Lucas, K. & Mcrobbie, C. (1999). Microprocessor based laboratory activities as catalysts for student construction of understanding in physics. *Paper presented at AARE - NZARE Conference Melbourne, 29 November - 2 December 1999*.

- <http://www.aare.edu.au/99pap/luc99196.htm>. Erişim tarihi: 14.09.2012.
- Russell, D.W., Lucas, K.B. & McRobbie, C.J. (2003). The role of the microcomputer-based laboratory display in supporting the construction of new understandings in kinematics. *Research in Science Education*, 33(2), 217-243.
- Sağır, Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkililiğinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Şahin, Ç. ve Çepni, S. (2009). Animasyon destekli tahmin-gözlem-açıklama tekniğinin fen öğretiminde kullanılması. *3. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, s. 244, Trabzon.
- Şahin, Ç. ve Çepni, S. (2012). 5E Öğretim Modeline Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Gaz Basıncı İle İlgili Kavramsal Anlamalarına Etkisi. *NEF-EFMED*, 6(1), 220-264.
- Saka, A., (2006). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde 5e modelinin etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, KTÜ, Trabzon.
- She, H.C. (2002). Concepts of higher hierarchical level require more dual situated learning events for conceptual change: A study of air pressure and buoyancy. *International Journal of Science Education*, 24(9), 981-996.
- Shrigley, R.L., Koballa, T.R. & Simpson R.D. (1988). Defining attitude for science educators. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 659-678.
- Tao P.K. & Gunstone, R.F. (1999a). Conceptual change in science through collaborative learning at the computer. *International Journal Science Education*, 21(1), 39-57.
- Tao, P. & Gunstone, R. (1999b). The process of conceptual change in force and motion during computer-supported physics instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(7), 859-882.
- Taşkoyan, S.N. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve tutumları üzerindeki etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

- Tekeli, A. (2009). *Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tokur, F. (2011). *TGA stratejisinin fen bilgisi öğretmen adaylarının bitkilerde büyüme-gelişme konusunu anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Ünal, G. (2005). *Fen Öğretiminde Derinliğine Öğrenme: Basınç konusunda modelleme*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 36-52.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2008). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerini belirleme ölçeği. *İlköğretim Online*, 7(3), 706 – 716.
- White, R. & Gunstone, R. (1992). *Probing Understanding*, 1st Edition, The Falmer Pres, 196 p., London and New York.
- Windschitl, M. & Andre, T. (1998). Using computer simulations to enhance conceptual change: The roles of constructivist instruction and student epistemological beliefs, *Journal of Research in Science Teaching*, 35(2), 145-160.

Ek 1:

TGA Aktivitesi: BASINCIN GÜCÜ, KİM DAHA GÜÇLÜ?		
1	2	3
		
(Meyve suyu)	(Su)	(Yağ)
<p>Yukarıdaki şekillerde bulunan üç özdeş kaptı sırasıyla meyve suyu, su ve zeytinyağı bulunmaktadır. Kaplardaki sıvı seviyeleri eşittir.</p>		
<p>TAHMİN: Kapların aynı seviyedeki A,B ve C noktalarından özdeş delikler açıldığında sıvıların fişkiracağı uzaklıklar olan X_1, X_2, X_3 arasındaki ilişki nasıl olur? Tahminlerinizi nedenleriyle birlikte yazınız.</p>		
<p>GÖZLEM: Durumunu gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi yazınız.</p>		
<p>ACIKLAMA: Tahminleriniz ile gözlemlerinizi karşılaştırınız. Görüşlerinizi gözden geçiriniz. Tahminleriniz ile gözlemlerinizi birbiriyle uyum gösterdi mi? Aşağıya yazınız.</p>		

Investigating the Effect of POE Strategy on Teaching Pressure Subject[†]

Abuzer Akgün^{1,*}, Fuat Tokur² and Doğan Özkara³

¹Adıyaman University, Turkey

²Adıyaman Bir Aralık Secondary School, Turkey

³Adıyaman Şehit Abdurrahman Eraslan Secondary School, Turkey

Received: 12.04.2013 - Revised: 02.07.2013 - Accepted: 10.07.2013

Summary

Purpose of the Study: Acquisition of knowledge and science process skills associated with natural sciences is related to the quality of conceptual teaching in science education (White and Gunstone, 1992; Ateş and Bahar, 2002; Bilen, 2009; Çinici et al. 2010). Meaningful and permanent learning can be provided by using effective teaching methods and techniques (Akgün et al. 2005). In recent years, interests in the principles and practices of constructivism have increased remarkably. Therefore, this learning approach is used in educational programmes and has led to the development of several learning models (Köseoğlu et al. 2002). One of these models is the POE (Predict-Observe-Explain) strategy. The purpose of this study is to explore the effect of the activities appropriate for POE strategy on 8th grade students' conceptual achievements on the topic of 'Pressure' and their views on scientific knowledge and attitudes towards science.

Method: The study was carried out in Biraralık elementary school located in Adıyaman, a province of Turkey, with fifty-eight grade students during the term of 2011-12. The study sample was divided into two groups called intervention (experimental) group and control group. There are 26 and 24 students in each group, respectively. As a research method, a pre-post test was used with control group and students in the groups were randomly assigned. The study was conducted according to quasi-experimental design. Students in both control and intervention (experimental) group were asked to

*Corresponding Author: Phone: +90 416 2233800, e-mail: aakgun@adiyaman.edu.tr

[†]Findings collected by attitudes towards science scale and pressure achievement test used in the study were represented in the Congress of X. National Natural Sciences and Mathematics Education.

ISSN: 2146-7811, ©2013

fill in the 'Pressure Achievement Test (PAT)', Views on Scientific Knowledge Scale (VSKS) and Attitudes Towards Science Scale (ATSS) before and after intervention. While analyzing, scores were statistically set at 0.05 significancy level. Kolmogorov-Smirnov Test was used in order to insure that data are appropriate for implementing parametric tests. Pre-test means of the groups regarding PAT, ATSS and VSKS were compared using independent samples t- test. Similarly, post-test meaning after intervention was also compared the same way.

Findings and Discussion: After comparing the control and intervention groups, it was concluded that intervention groups mean was significantly higher than control group's mean. In addition, there was a significant difference between the two groups in favour of the intervention group ($p < 0.05$). Consequently, it may be generalized that POE activities are effective on improving students' academical achievement on the issue of 'Pressure'. At the same time, analyzed results also show that the control and intervention groups' means differ significantly from each other ($p < 0.05$). However, there is no meaningful difference between students' ATSS means in post-test ($p > 0.05$). This obtained result is parallel to the result of a research investigation conducted by Aydın (2010).

Conclusion and Recommendation: According to these results, it may be inferred that POE activities positively contribute to improvements of students' views on scientific knowledge. This result is supported by Bilen (2009)'s study. In addition, analyzed results showed that there was a significant difference between intervention and control groups' VSKS post-tests means ($p < 0.05$). As discussed before, there is no meaningful difference between students' FBTÖ means in post-test. This result can be explained as activities were not applied long enough in order to cause differences in attitudes. Various research studies (Blosser 1984, Shrigley vd.1988; Akgün vd. 2005; Osborne vd.2003; Bilgin ve Karaduman, 2005; Akgün vd. 2007; Nuhoğlu 2008; Balım vd. 2009; Akpınar vd. 2011) indicates that students' attitudes are shaped by long term life activities they are also effected by different variables (gender, age, education level of family members, careers of family members, etc.). These research studies have also indicated that the factors discussed above increase resistance of change in attitudes. Other than variables used in this research study, the relationship between POE strategy can be investigated comparatively with the variables such as cognitive discrepancy level, academic self confidence, students' problem solving skills, and motivation on achievement. Various investigations on comparing POE strategy by other pedagogical teaching methods used in concept teaching can be conducted and the results of applications can be evaluated. Experiments for enriching learning environments can be conducted by developing animation-assisted interactive POE activities.

Keywords: POE Strategy, Pressure, Conceptual Success, Views on Scientific Knowledge, Attitudes towards Science