

AÇIK HAVA BASINCI KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE KULLANILABİLECEK ÖRNEK TAHMİN-GÖZLEM-AÇIKLAMA ETKİNLİKLERİ

Alper Sadıç*

ÖZ

Bu çalışmada ortaokul Fen Bilimleri dersi öğretim programında yer alan açık hava basıncı konusunun öğretiminde kullanılabilecek TGA (Tahmin-Gözlem-Açıklama) stratejisine dayalı deneysel etkinliklere örnekler verilmesi amaçlanmıştır. Fen bilimleri öğretiminde, soyut bir kavram olduğu için kavranması zor olan açık hava basıncı, TGA stratejisine dayalı deneysel etkinliklerle öğrencilerin zihninde somutlaştırılmaya çalışılmıştır. Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen TGA stratejisine dayalı deneysel etkinlikler ve çalışma yaprakları, düşük sosyo-ekonomik düzeye sahip öğrencilerin öğrenim gördüğü bir ortaokulda 7. sınıftaki 28 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma, dört deneysel etkinlik ve çalışma yaprakları ile dört ders saatinde tamamlanmıştır. Yapılan uygulama sonrasında öğrencilerin, çalışma yapraklarındaki sorulara bilimsel olarak kabul edilebilecek cevaplar vermeleri, soyut bir kavram olan açık hava basıncını zihinlerinde somutlaştırdıklarını göstermiştir.

Anahtar kelimeler: fen eğitimi, TGA stratejisi, açık hava basıncı.

PREDICTION-OBSERVATION-EXPLANATION ACTIVITIES FOR TEACHING OPEN-AIR PRESSURE

ABSTRACT

This study aimed to provide examples of experimental activities that can be used according to the strategy of POE (Prediction-Observation-Explanation) for teaching open-air pressure subject included in the middle school curriculum. The activities aimed to help students concretize an abstract subject, open-air pressure with experimental POE activities. The study is substantiated with the experimental activities related to the strategy of POE and worksheets that are developed by the researcher at a middle school which has lower socio-economic level students with the attending of 28 7th grade students. The study is completed in four class hours with four experimental activities and worksheets at both class levels. After the application, the students were able to answer the questions from the worksheets at a scientifically acceptable level and this implies that in students' minds the abstract concept of open-air pressure became more concrete.

Keywords: science education, POE strategy, open-air pressure.

Makale Hakkında:

Gönderim Tarihi: 28.07.2016

Kabul Tarihi: 24.11.2016

Elektronik Yayın Tarihi: 24.11.2016

*Fen Bilimleri Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, İstanbul Kartal 50. Yıl General Refet Bele Ortaokulu, alpersadic77@gmail.com

GİRİŞ

Fen bilimleri; insanların yaşadıkları çevreyi anlayıp yorumlama, bu kompleks çevrede bir uyum arama fikrini geliştiren bilgi ve yeteneklerinin özüdür (Hançer, Şensoy, & Yıldırım, 2003). Böyle bilgi ve yeteneklere sahip insanlara olan gereksinimin sürekli arttığı ülkemizde zorunlu eğitim döneminde yer alan ilköğretim kurumlarında (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri öğretimi çok önemlidir (Korkmaz, 2002). Ancak Fen Bilimleri dersine ait konularda, çok sayıda soyut kavramın bulunması öğrencilerin kavramsal algılamalarını olumsuz yönde etkilemektedir. Şayet ders esnasında kullanılacak metot ve teknikler artırılırsa soyut kavramların somutlaştırılması ve tam öğrenmenin gerçekleşmesi kolaylaşacaktır (Önen, 2005).

Öğretimde kullanılacak yöntem ve tekniklerden birisi de deney yöntemidir. Büyükkaragöz ve Çivi (1999, s.94) deney yöntemini, bir tabiat olayını değişkenleri kontrol altında tutarak sınıf veya laboratuvarında öğrencilere göstermek için yapılan planlı bir uygulama işi olarak tanımlamışlardır. Bu yöntemde belirli bir olaya etki eden faktörler kontrol altına alınarak sınama yapılır.

Fen bilimleri öğretiminde en iyi başarının deneysel yönetime dayalı öğrenme ile kazanılacağını belirten çok sayıda araştırma mevcuttur (Akdeniz, Çepni, & Azar, 1999; Aycan & Yumuşak, 2002; Demirci, 1993; Ergin, Şahin-Pekmez, & Öngel-Erdal, 2005; Gürdal & Yavru, 1998; Hofstein & Lunetta, 1982; Odubunni & Balagun, 1991; Önen, 2005). Güven ve Gürdal (2002), ortaöğretim fizik derslerinde deneylerin öğrenme üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmalarında; eğitim kurumlarında kaliteli bir fen eğitiminin derslerde deneylerin yapılmasıyla mümkün olduğunu, deneylerle dersi aktif bir şekilde işleyen öğrencilerin dersten daha çok keyif aldıklarını ve öğrenmenin daha kalıcı olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak laboratuvar ve gösteri yönteminde yapılacak deneysel etkinliklerin özellikleri amaca yönelik olmalıdır (Ergül, Ergül, & Küçüközer, 2002). Çünkü öğrenciler, deneysel etkinliklerde yer alan işlemleri sırasıyla yaparlarken, “Niçin bu işlemleri yapıyoruz?”, “Bu olayı nasıl açıklarız?” diye

yeterince düşünmemektedirler (Tekin, 2008). Bu sebeple deneysel etkinlikler gerçekleştirilirken öğrencilerin zihinlerinin de aktif olması gerekir. Bunu sağlamanın yollarından biri, öğrencilerin deneysel etkinliklerdeki işlemleri ve çıkardıkları sonuçları irdelemelerini sağlayacak yöntemler kullanmaktır. Bu durumda TGA (Tahmin-Gözlem-Açıklama) stratejisi bir seçenek olarak değerlendirilebilir (Çimer & Çakır, 2008; Kearney & Treagust, 2001; Köseoğlu, Tümay, & Kavak, 2002; Palmer, 1995; White & Gunstone, 1992; Wu & Tsai, 2005).

TGA stratejisi öğrencilerin, bir araştırmacı tarafından hazırlanan etkinlikte geçen olayın sonucunu sebepleriyle beraber öngöründe bulunmaları, vakayı gözlemlemeleri ve öngörülerini ile gözlemleri arasındaki çelişkiyi ortadan kaldırmaya yönelik açıklama yapmalarını gerektirir. Özetlemek gerekirse bu strateji, öngöründe bulunma, öngörülerini doğrulama, gözlemlerini tanımlama ve yapılan öngörü ve gözlemler arasında var olan çelişkileri giderme aşamalarını kapsamaktadır (Kearney & Treagust, 2001; Köse, Coştu, & Keser, 2003; White & Gunstone, 1992).

TGA stratejisi öğrencilerin, fen bilimleri derslerinde yapılan deneysel etkinliklere daha aktif katılmaları ve varsa kavram yanlışlarını düzeltmeleri amacıyla geliştirilmiştir (Atasoy, 2004). Fen bilimleri öğretiminde öğrencileri tahmin etmeye yönlendirerek gözlemlerini, tahminleri ile karşılaştırmalarını sağlayan TGA stratejisinin, kavram öğretiminde etkili bir strateji olduğunu belirten çok sayıda araştırma mevcuttur (Akgün, Tokur, & Özkara, 2013; Bilen & Aydoğdu, 2010; Bilen & Köse, 2012; Bilen, Köse, & Uşak, 2011; Tokur, Duruk, & Akgün, 2014).

Amaç ve Önem: Bu çalışmada fen bilimleri öğretiminde, soyut bir kavram olduğu için kavranması zor olan açık hava basıncı, TGA stratejisine dayalı deneysel etkinliklerle öğrencilerin zihninde somutlaştırılmaya çalışılmıştır. Zira literatürde öğrencilerin soyut olmasından dolayı basınç konusunu öğrenmede zorlandıklarını tespit eden çalışmalar mevcuttur (Aksoy, 2003; Akşit, 2011; Ayas, Karataş, & Coştu, 2003; Mas, Perez, & Harris, 1987; Nelson, Aron, & Francek, 1992; Şahin, 2001).

Bu çalışmanın önemini ve gerekçesini; ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri derslerinde işledikleri açık hava basıncını daha iyi kavramalarını sağlamak oluşturmaktadır. Ayrıca MEB' in 2015-2016 öğretim yılından itibaren 5 yıl süre ile ders kitabı olarak kabul ettiği fen bilimleri 7. sınıf ders kitabında; kuvvet ve enerji ünitesinin gaz basıncı adlı alt bölümünde (Özoğlu & Mısırlıoğlu, 2015, s. 70) hiçbir deneysel etkinlik bulunmamaktadır. Bu nedenle ders kitabındaki bu eksiklik bu çalışmada paylaşılan deneysel etkinliklerle giderilebilir.

ETKİNLİĞİN UYGULANMASI

Açık hava basıncının varlığını öğrencilere gösterecek, basit materyallerle her tür sınıfta uygulanabilecek birçok deneysel etkinlik vardır. Bu çalışmada da Küçükler (2007)' in yazdığı Fen Deneyleri adlı kitapta, Çepni, Ayvaci ve Çil (2012)' in yazdığı Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları 8. Sınıf adlı kitapta ve MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından tasarlanan Eğitim Bilişim Ağı (EBA)' nda yer alan ve araştırmacı tarafından geliştirilen; ayrılmayan bardaklar, büzülen pet şişe, şişedeki yumurta ve yükselen sıvı deneyleri sunulmuştur.

Çalışmada TGA stratejisine göre hazırlanan deneysel etkinlikler İstanbul ili Kartal ilçesinde düşük sosyo-ekonomik düzeye sahip öğrencilerin öğrenim gördüğü bir ortaokulda okumakta olan 7. sınıf öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma Fen Bilimleri dersi kapsamında bir hafta süreyle dört ders saatinde tamamlanmıştır. Her etkinlik için ortalama 15-20 dakika gerekmektedir.

Deneysel etkinliklerle öğrencilere kazandırılmak istenen MEB öğretim programı hedef kazanımları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. *Deneysel Etkinliklerin Hitap Ettiği Kazanımlar*

Etkinlikler	Kazanımlar
1.Ayrılmayan bardaklar	7.2.2.3 Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojideki uygulamalarına örnekler verir.
2.Büzülen pet şişe	7.2.2.a Gazların da sıvılara benzer şekilde basınç uyguladıkları vurgulanır.
3.Şişedeki yumurta	7.2.2.a Gazların da sıvılara benzer şekilde basınç uyguladıkları vurgulanır.
4.Yükselen sıvı	7.2.2.2 Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz eder.

Uygulamalar fen laboratuvarında yapılmış olup 28 kişiden oluşan sınıf yedi gruba bölünmüştür. **1.ders**, açık hava basıncı konusunun öğretimi fen bilimleri dersi öğretim programında öngörüldüğü şekilde gerçekleştirilmiştir. Aynı dersin sonunda öğrencilere Ek-V uygulanmıştır.

2. ve 3. ders, TGA stratejisine dayalı etkinlikler uygulanmıştır. TGA yöntemi, tahmin-gözlem ve açıklama olmak üzere üç aşamadan oluşur (Çepni, 2011; Driver & Bell, 1986; White & Gunstone, 1992). Bu aşamalarda, etkinlikler gerçekleştirilirken TGA stratejisinin verimli uygulanması için öğretmen ve öğrencilerin neler yapacağına aşağıda değinilmiştir.

I- Tahmin aşaması

Bu aşamada öğrencilerden etkinlikte geçen olayla ilgili tahminde bulunmaları ve yaptıkları tahmini sebepleriyle birlikte bireysel olarak çalışma yaprağına (Ek-I, Ek-II, Ek-III ve Ek-IV) yazmaları istenir.

II- Gözlem aşaması

Gözlem aşamasında öğrenciler, ne olacağı ve neden olacağı hakkında tahminde bulundukları etkinliği gerçekleştirirler. Bu esnada öğrencilerin gözlemlerini bireysel olarak çalışma kâğıdına yazmaları istenir.

III- Açıklama aşaması

Uygulamanın bu son 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 çalışma kâğıdınabireysel olarak yazmaları ile uygulama tamamlanır.

4.ders,Ek-V öğrencilere tekrar uygulanmıştır. Ayrıca bu ders saatinde öğrencilere etkinliklerle ilgili deney raporları hazırlanmıştır.

TGA stratejisine uygun olarak geliştirilen örnek deneysel etkinlikler ve öğrencilere ait cevaplar (öğrencilerin verdikleri cevaplarda deney sonucuna yönelik tahminleri birbirine yakın olanlar gruplandırılmıştır), stratejide önerilen işlem basamaklarıyla birlikte ayrıntılı olarak aşağıda sunulmuştur. Ayrıca öğrencilerin TGA stratejisine ilişkin görüşlerine de yer verilmiştir. Basit materyallerin kullanıldığı etkinliklerde materyaller araştırmacı tarafından sağlanmıştır. Etkinliklerde kullanılan materyaller ve etkinliklerin yapılışı, eklerdeki çalışma yapraklarında (Ek-I, Ek-II, Ek-III ve Ek-IV) ayrıntılı olarak verilmiştir.

1.Deneysel etkinlik: Ayrılmayan bardaklar. (bkz. Fotoğraf 1).



Fotoğraf 1. Ayrılmayan Bardaklar

Tahmin aşaması: Düzenekteki mum söndükten sonra üstteki bardağı elinizle tutup havaya kaldırdığınızda neden ve nasıl bir sonuç beklersiniz?
Tahminlerinizi yazınız.

Öğrenci tahminleri: Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin 1. Deneysel Etkinlikle İlgili Tahminleri, Bu Tahminlere Ait Frekans ve Yüzdeleri

Tahminler	f	%
Mumun oluşturduğu buhar peçeteyi yırtacak ve alttaki bardak yere düşecektir.	5	17,85
Islak peçete mumdan dolayı kuruyacak ve alttaki bardak yere düşecektir.	7	25
Bardakların içine hava girmeyeceği için bardaklar birbirine yapışacaktır.	2	7,14
Peçete ıslandığı için bardaklar birbirinden ayrılmayacaktır.	3	10,71
İçerideki hava mumdan dolayı azalacak ve dışardaki hava basıncı bardakları birleştirecektir.	8	28,57
Yerçekiminden dolayı alttaki bardak yere düşecektir.	3	10,71

Gözlem aşaması:

Öğrenci gözlemleri:Öğrencilerin gözlemleri sonucunda çalışma yaprağına yazdıkları veriler incelendiğinde gözlemlerden en yaygın olanı; “Mum söndükten sonra üstteki bardağı tutup havaya kaldırdığımda alttaki bardak düşmedi.” şeklindedir.

Açıklama aşaması: Tahminleriniz ile gözlemleriniz arasında karşılaştırmalar yapınız. Tahminleriniz gerçekleşmediyse bunun nedenlerini açıklayınız.

Öğrencilerin açıklamaları:Tablo 3’ de verilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin 1. Deneysel Etkinlikle İlgili Açıklamaları, Bu Açıklamalara Ait Frekans ve Yüzdeleri

Tahmin ve Gözlem Karşılaştırması	f	%
Doğru tahmin etmişim.	8	28,57
Etkinliğin sonucunu doğru tahmin etmişim; ancak neden bu sonucun oluştuğunu yanlış tahmin etmişim.	5	17,85
Yanlış tahmin etmişim.	15	53,57

2. Deneysel etkinlik: Büzülen pet şişe.
(bkz. Fotoğraf 2).



Fotoğraf 2. Büzülen Pet Şişe

Tahmin aşaması: İçerisindeki sıcak su döküldükten sonra ağzı kapatılan ve ters olarak masa üzerine konulan pet şişede neden ve nasıl bir değişim beklersiniz? Tahminlerinizi yazınız.

Öğrenci tahminleri: Tablo 4' de verilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin 2. Deneysel Etkinlikle İlgili Tahminleri, Bu Tahminlere Ait Frekans ve Yüzdeleri

Tahminler	f	%
Pet şişe basınç etkisiyle şişecektir.	2	7,14
Pet şişe içindeki sıcak su pet şişenin erimesine ve büzülmesine sebep olacaktır.	8	28,57
Sıcak su içerideki hava basıncını azaltacak, kapak kapalı olduğu için içeriye hava giremeyecek ve dış hava basıncı pet şişeye baskı yapıp pet şişeyi büzecektir.	10	35,71
Pet şişe içerisine hava giremeyeceği için pet şişe büzülecektir.	4	14,28
Pet şişede bir değişiklik olmaz.	4	14,28

Gözlem aşaması:

Öğrenci gözlemleri: Öğrencilerin gözlemleri sonucunda çalışma yaprağına yazdıkları veriler incelendiğinde gözlemlerden en yaygın olanı; "Etkinliğin sonunda pet şişe büzüldü." şeklindedir.

Açıklama aşaması: Tahminleriniz ile gözlemleriniz arasında karşılaştırmalar yapınız. Tahminleriniz gerçekleşti mi? Gerçekleşmediyse bunun nedenlerini açıklayınız.

Öğrencilerin açıklamaları: Tablo 5' de verilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin 2. Deneysel Etkinlikle İlgili Açıklamaları, Bu Açıklamalara Ait Frekans ve Yüzdeleri

Tahmin ve Karşılaştırması	f	%
Doğru tahmin etmişim.	10	35,71
Etkinliğin sonucunu doğru tahmin etmişim; ancak neden bu sonucun oluştuğunu yanlış tahmin etmişim.	12	42,85
Yanlış tahmin etmişim.	6	21,42

3. Deneysel etkinlik: Şişedeki yumurta.
(bkz. Fotoğraf 3).



Fotoğraf 3. Şişedeki Yumurta

Tahmin aşaması: Düzenekteki mum söndükten sonra üzerine şişenin kapatıldığı yumurtada neden ve nasıl bir değişim beklersiniz? Tahminlerinizi yazınız.

Öğrenci tahminleri: Tablo 6' da verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin 3. Deneysel Etkinlikle İlgili Tahminleri, Bu Tahminlere Ait Frekans ve Yüzdeleri

Tahminler	f	%
Mum söndükten sonra şişenin içerisindeki buhar yumurtanın şişe içerisine girmesini sağlayacaktır.	4	14,28
Mum söndükten sonra şişenin içerisindeki sıcaklığın etkisiyle yumurta şişe içerisine girecektir.	4	14,28
Mum alevi şişedeki havayı azaltacağı için dışarıdaki hava basıncı yumurtayı şişe içerisine itecektir.	12	42,85
Şişeyi yumurtaya doğru bastıracağımız için yumurta şişe içerisine girecektir.	6	21,42
Yumurta şişenin ağzından içeriye giremeyecektir.	2	7,14

Gözlem aşaması:

Öğrenci gözlemleri: Öğrencilerin gözlemleri sonucunda çalışma yaprağına yazdıkları veriler incelendiğinde gözlemlerden en yaygın olanı; “Mum söndükten sonra yumurta şişenin içerisine girdi.” şeklindedir.

Açıklama aşaması: Tahminleriniz ile gözlemleriniz arasında karşılaştırmalar yapınız. Tahminleriniz gerçekleşti mi? Gerçekleşmediyse bunun nedenlerini açıklayınız.

Öğrencilerin açıklamaları:Tablo 7’ de verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin 3. Deneysel Etkinlikle İlgili Açıklamaları, Bu Açıklamalara Ait Frekans ve Yüzdeleri

Tahmin ve Gözlem Karşılaştırması	f	%
Doğru tahmin etmişim.	12	42,85
Etkinliğin sonucunu doğru tahmin etmişim; ancak neden bu sonucun oluştuğunu yanlış tahmin etmişim.	14	50
Yanlış tahmin etmişim.	2	7,14

4. Deneysel etkinlik: Yükselen sıvı. (bkz. Fotoğraf 4).



Fotoğraf 4. Yükselen Sıvı

Tahmin aşaması: Bardağı mum üzerine kapattığımızda tabaktaki suda nasıl bir değişim olmasını beklersiniz? Tahminlerinizi nedenleri ile birlikte açıklayınız.

Öğrenci tahminleri:Tablo 8’ de verilmiştir.

Tablo 8. Öğrencilerin 4. Deneysel Etkinlikle İlgili Tahminleri, Bu Tahminlere Ait Frekans ve Yüzdeleri

Tahminler	f	%
Mum söndükten sonra tabaktaki suyun rengi değişecektir.	4	14,28
Herhangi bir değişiklik olmayacaktır.	3	10,71
Açık hava basıncının etkisiyle tabaktaki su bardağa geçecektir.	9	32,14

Mumun sönmesiyle havasız bir ortam oluşacak ve renkli su bardağa geçecektir.	5	17,85
Mum bardağın içerisindeki havayı ısıtacak ve renkli su bardağa geçecektir.	5	17,85
Mürekkekten dolayı mum yanmaya devam edecek ve renkli su buharlaşacaktır.	2	7,14

Gözlem aşaması:

Öğrenci gözlemleri: Öğrencilerin gözlemleri sonucunda çalışma yaprağına yazdıkları veriler incelendiğinde gözlemlerden en yaygın olanı; “Mum söndükten sonra tabaktaki su bardağa geçer.” şeklindedir.

Açıklama aşaması: Tahminleriniz ile gözlemleriniz arasında karşılaştırmalar yapınız. Tahminleriniz gerçekleşti mi? Gerçekleşmediyse bunun nedenlerini açıklayınız.

Öğrencilerin açıklamaları:Tablo 9’ de verilmiştir.

Tablo 9. Öğrencilerin 4. Deneysel Etkinlikle İlgili Açıklamaları, Bu Açıklamalara Ait Frekans ve Yüzdeleri

Tahmin ve Gözlem Karşılaştırması	f	%
Doğru tahmin etmişim.	9	32,14
Etkinliğin sonucunu doğru tahmin etmişim; ancak neden bu sonucun oluştuğunu yanlış tahmin etmişim.	10	35,71
Yanlış tahmin etmişim.	9	32,14

Öğrenciler, bir olayı gözlemlemeden önce onunla ilgili tahmin eğilimindedirler (Tekin, 2008). Öğrenci cevaplarına ait tablolardan anlaşılacağı üzere sınıfın tamamı deneysel etkinliklerle yakından ilgilenmiş, çalışma yapraklarında yer alan sorulara cevap bulma sorumluluğunu üzerlerine almış ve tahminlerde bulunmuşlardır.

Uygulama sonrasında öğrencilere “Deneysel etkinlikleri, tahmin, gözlem ve açıklamalarda bulunarak yapmak hakkında ne düşünüyorsunuz?” şeklinde bir soru yöneltildi ve bunu birkaç cümle ile ifade etmeleri istendi. TGA stratejisine dayalı deneysel etkinliklere ilişkin öğrenci görüşlerinin bazıları aşağıdaki gibidir:

Ö1: Deneyisel etkinlikler çok eğlenceliydi. Çünkü tahminimin doğru mu yoksa yanlış mı çıkacağını beklemek çok heyecan vericiydi.

Ö2: Tahminlerimle gözlemlerimi karşılaştırdığım deneyisel etkinliklerde, neden yanlış tahminde bulunduğumu görebiliyorum.

Ö3: Deneyisel etkinliklerde konu ile ilgili doğru bilgiye sahipmiyiz diye kendimizi deniyoruz. Acaba bu tahminim doğru çıkacak mı diye kendi bilgilerimizi deneyebiliyoruz.

Ö4: Deneyisel etkinliklerden çok keyif aldım. Çünkü etkinliği yapmadan önce kendi fikirlerimi yazmaktan hoşlandım.

Ö5: Bana göre bir deneyi yapmak ve gözlemek yeterli değil. Yazmak öğrenmenin yarısını oluşturduğu için kendi cümlelerimiz konuyu daha anlaşılır kıldı.

Ö6: Deneyin sonucu ile ilgili tahminde bulunmak ve bunu yazmak çok verimli oldu. Çünkü tahminim doğru çıkınca konu aklımda daha iyi kalıyor.

Ö7: Tahminlerimi, gözlemlerimi yazmak, etkinliklerde daha aktif olmamı sağladı.

Ö8: Deney hakkında kâğıda birşeyler yazmak beni yordu. Bence bir deneyi izlemek daha keyiflidir.

Öğrencilerin, TGA stratejisine dayalı deneyisel etkinliklere ilişkin görüşlerine bakıldığında 28 öğrenciden 26' sının uygulamadan memnun kaldığı görülmüştür. Sadece 2 öğrenci uygulamalarda birşeyler yazmanın yorucu olduğunu belirtmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada derslerin öğrenci merkezli ve uygulamalı bir şekilde yürütülmesini ilke edinen TGA stratejisinin, açık hava basıncı konusunun öğretimine nasıl uygulanabileceğini göstermek amacıyla TGA etkinlikleri hazırlanmış (Ek-I, II, III, IV) ve 7.sınıf öğrencileriyle uygulanmıştır.

Etkinliklerin tasarlandığı konunun ortaokulda öğretim sürecinde güçlük çekilen konulardan biri olması ve daha üst öğretim kurumlarındaki

eğitime temel oluşturan bir konu olması geliştirilen etkinliklerin araştırmacılar ve öğretmenler tarafından uygulanabilirliğini artıracığı söylenebilir.

1., 3. ve 4. deneyisel etkinliklerin sonrasında öğretmen rehberliğinde tahmin ve gözlemlerini tartışan ve ortak karara varan öğrenciler; yanmakta olan mumun kapalı ortamdaki oksijen gazını tükettiğini, oksijen gazı tamamen bitince de mumun söndüğünü öğrenmişlerdir. Ayrıca 1. deneyisel etkinlikte bardakların birbirinden ayrılmadığını, 2. deneyisel etkinlikte pet şişenin büzülmesini, 3. deneyisel etkinlikte yumurtanın şişe içerisine girdiğini ve 4. deneyisel etkinlikte tabaktaki sıvının bardağa geçtiğini gözlemleyen öğrenciler, açık hava basıncının varlığını ve etkilerini hissettiklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin bireysel olarak Ek-V' teki sorulara etkinliklerin öncesinde verdikleri cevapları, etkinliklerin sonrasında bilimsel olarak kabul edilecek cevaplara dönüşmüştür. Verilen bu cevaplarla öğrencilerin deney raporlarının sonuç kısmındaki açıklamaları (çalışma sonunda ek olarak sunulmuştur), öğrencilerin soyut bir kavram olan açık hava basıncını zihinlerinde somut hale getirebildiklerini göstermiştir. TGA stratejisinde yazılı bir tahmin yapma ve sebebini açıklama zorunluluğu olduğundan, öğrenciler cevap bulmak mecburiyetindedir (Bilen & Köse, 2012). Bu nedenle TGA stratejisine dayalı deneyisel etkinlikler, sıradan deneyisel etkinliklere göre kavramsal öğrenmeyi daha kalıcı bir şekilde gerçekleştirecektir. Ayrıca TGA stratejisi sayesinde öğrenciler bir fen olayının sonucunu tahmin etme becerisi kazanıp gözlemlerinden sonra tahminlerinin doğru olup olmadığını anında görürler (Tekin, 2008). Bu nedenle öğretmenlerin derslerde, soyut kavramları anlamlandırmada uygun yöntem ve teknikleri özellikle de TGA stratejisi ile desteklenmiş deney yöntemini kullanmaları araştırmacı tarafından önerilmektedir.

2. deneyisel etkinlikte pet şişenin büzülmesi, hem açık hava basıncının etkisi olarak hem de kuvvetin tanımında yer alan "Cismin şeklini değiştirebilen her türlü etkiye kuvvet denir" cümlesine örnek olay olarak öğrencilere aktarılabilir. Yine 4. deneyisel etkinlikte tabaktaki sıvının bardak içerisinde yükselmesi, hem açık hava basıncının etkisi olarak hem de

sıvı basıncı-derinlik ilişkisi olarak öğrencilere aktarılabilir. Bu çalışma aynı zamanda ortaöğretim coğrafya dersi konularından olan “iklim elemanları”, “basınç ve rüzgârlar” için öğrencilerde bir altyapı oluşturabilir.

Ayrıca yapılacak bu deney ve gözlemlerin öncesinde öğrencilere sonuç kısmı açıkta kalacak şekilde deney raporu (Ek-VI) hazırlatılabilir ve bu sonuç kısmını uygulamanın hemen sonrasında öğrencilerin kendilerinin yazmaları sağlanabilir. Böylelikle TGA stratejisine dayalı deneysel etkinliklerde öğrencilerin çalışma yaprağı kullanmaları ve deney raporu hazırlamaları daha ayrıntılı ve yararlı bir çalışma raporu olacaktır.

Bu çalışmada sunulan çalışma yaprakları ve deneysel etkinliklerin, her öğrencinin yaşadığı çevreden rahatlıkla temin edebileceği malzemelerle yapabileceği daha başka alternatif deneylerin keşfine sebep olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akdeniz, A. R., Çepni, S., & Azar, A. (1999). *Fizik Öğretmen Adaylarının Laboratuvar Kullanım Becerilerini Geliştirmek İçin Bir Yaklaşım*. III. Ulusal Fen Bilimleri Sempozyumunda Sunuldu, Ankara.
- Aksoy, B. (2003). Deney yöntemi ile atmosfer basıncı konusunun öğretimi üzerine bir model. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 207-226.
- Akgün, A., Tokur, F., & Özkar, D. (2013). TGA stratejisinin basınç konusunun öğretimine olan etkisinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 348-369.
- Akşit, F. (2011). Atmosfer basıncı konusunun deney yöntemi ile öğretimi. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 6(3), 2210-2228.
- Atasoy B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Ayas, A., Karataş, Ö. F., & Coştu, B. (2003). Kavram öğretiminde çalışma yapraklarının kullanılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 33-48.
- Aycan, Ş. & Yumuşak, A. (2002). *Lise Fizik Müfredatındaki Konuların Anlaşılma Düzeyleri Üzerine Bir Çalışma*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde Sunuldu, Ankara.
- Bilen, K. & 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.
- Bilen, K., Köse, S., & Uşak, M. (2011). Tahmin et-gözle-açıkla (TGA) stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının osmoz ve difüzyon konusunu anlamalarına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9, 115-127.
- 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(1), 123-136.
- Büyükkaragöz, S. S. & Çivi, C. (1999). *Genel öğretim metotları: öğretimde planlama uygulama*. İstanbul: Beta Basım Yayın Dağıtım.
- Çepni, S. (Ed.). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*, (9. Baskı). Pegem A Akademi: Ankara.
- Çepni, S., Ayvaci, H. Ş., & Çil, E. (2012). *Fen ve teknoloji laboratuvar uygulamaları 8. sınıf*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çimer, O. S. & Çakır, İ. (2008). *Using The Predict-Observe-Explain (POE) Strategy to Teach The Concept of Osmosis*. XIII. Ioste Symposium, 21-26 September, İzmir.
- Demirci, B. (1993). Çağdaş fen bilimleri eğitimi ve eğitimcileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 155-160.
- Driver, R. & Bell, B. (1986). Students' thinking and the learning of science: A constructivist view. *School Science Review*, 67, 443-456.
- Ergin, Ö., Şahin-Pekmez, E., & Öngel-Erdal, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya deney yoluyla fen öğretimi*. İzmir: Kanyılmaz Matbaası.
- Ergül, S., Ergül, S., & Küçüközer, H. (2002). Türkiye'deki ilköğretim okullarında VIII. sınıf fen bilgisi dersi uygulamaları: elementlerden bileşik oluşumunun gösterilmesi için yeni bir deneysel yöntem. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 104- 107.

- Gürdal, A. & Yavru, Ö. (1998). İlköğretim okullarının 4. ve 5. sınıflarında laboratuvar deneylerinin öğrencilerin mekanik konusundaki başarısına ve kavramları kazanmasına etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10, 327-338.
- Güven, İ. & Gürdal, A. (2002). *Ortaöğretim Fizik Derslerinde Deneylerin Öğrenme Üzerindeki Etkileri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde Sunuldu, Ankara.
- Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 80-88.
- Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (1982). The role of the laboratory in science teaching: Neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 52, 201-217.
- 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.
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeyine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Köse, S., Costu, B., & Keser, Ö. F. (2003). Fen konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: TGA yöntemi ve örnek etkinlikler. *PAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1): 43-53.
- Köseoglu, F., Tümay, H., & Kavak, N. (2002). *Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayanan Etkili bir Öğretim Yöntemi – Tahmin Et – Gözle – Açıkla – “Buz ile Su Kaynatılabilir mi?”*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 16-18 Eylül, Ankara.
- Küçükler, H. (2007). *Fen deneyleri*. İstanbul: MMP Baskı Tesisleri.
- Mas, C. J., Perez, J. H., & Harris, H. H. (1987). Parallels between adolescents' conception of gases and the history of chemistry. *Journal of Chemical Education*, 64(7), 616-618.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Retrieved from http://ttkb.meb.gov.tr/dosyalar/programlar/ilkogretim/fen_bilimleri_3-8.rar
- Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü (2015). *Yumurta ile hava basıncı deneyi*. Retrieved from <http://www.eba.gov.tr/video/izle/48410394d0d5a98314a60862ca3a83bcd2efa9a188001>
- Nelson, B. D., Aron, R. H., & Francek, M. A. (1992). Clarification of selected misconceptions in physical geography. *Journal of Geography*, 91(2), 76-80.
- Odubunni, O. & Balagun, T. A. (1991). The effect of laboratory and lecture teaching methods on cognitive achievement in integrated science. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 213-224.
- Önen, F. (2005). *İlköğretimde Basınç Konusunda Öğrencilerin Sahip Olduğu Kavram Yanlışlarının Yapılandırmacı Yaklaşım İle Giderilmesi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Özoğlu, H.H. & Mısırlıoğlu, Z. (2015). *Ortaokul fen bilimleri 7 ders kitabı*. Ankara: Ada Matbaacılık Yayıncılık.
- Palmer, D. (1995). The POE in the primary school: an evaluation. *Research in Science Education*, 25(3), 323-332.
- Şahin, C. (2001). *Türkiye’de coğrafya öğretimi*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık
- Tekin, S. (2008). Kimya laboratuvarının etkililiğinin aksiyon araştırması yaklaşımıyla geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 567-576.
- Tekin, S. (2008). Tahmin-Gözlem-Açıklama stratejisinin fen laboratuvarında kullanımı: kükürdün molekül kütlesi nedir? *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 173-184.
- Tokur, F., Duruk, Ü., & Akgün, A. (2014). TGA etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişmesi ile ilgili sahip olduğu kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi. *Route Educational & Social Science Journal*, 1(1), 68-80.
- White, R. & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. London And New York: The Falmer Press.
- Wu, Y.T. & Tsai, C. (2005). Effects of constructivist-oriented instruction on elementary school students' cognitive structures. *Journal of Biological Education*, 39 (3), 113-120.

Ek-1

Etkinliğin Adı: Ayrılmayan bardaklar.

Araç ve Gereçler: 2 adet özdeş su bardağı, mum, kâğıt peçete, makas, enjektör ve kibrit.

Etkinliğin Yapılışı: Kâğıt peçetenin tam ortasından daire şeklinde bir parça kesip çıkarınız. Peçetenin ortasındaki dairenin kenarlarını enjektör yardımıyla hafifçe ıslatınız. Bardağın içerisine sabitlediğiniz mumu yakınız (yangın tehlikesine karşı dikkatli olunuz). Islak peçeteyi, ortasındaki deliğin hizasında mum olacak şekilde bardağın ağzına yerleştiriniz. Diğer su bardağını da düzenneğin üstüne kapatınız. Mum söndükten sonra üstteki bardağı elinizle tutup havaya kaldırınız.

Tahmin Aşaması: Düzenekteki mum söndükten sonra üstteki bardağı elinizle tutup havaya kaldırdığınızda neden ve nasıl bir sonuç beklersiniz? Neden?

Gözlem Aşaması:



Ne gözlemlediniz?

Açıklama Aşaması:

- Tahminleriniz doğru mu?
- Başlangıçta bardağın içerisinde yanmakta olan mum, etkinliğin sonunda neden söndü?
- Etkinliğin sonunda bardaklar neden birbirinden ayrılmadı?

Ek-II

Etkinliğin Adı:Büzülen pet şişe.

Araç ve Gereçler:500 ml' lik pet şişe ve sıcak su.

Etkinliğin Yapılışı:Pet şişeye bir miktar sıcak su koyunuz ve ağzı açık bir şekilde birkaç dakika bekleyiniz. Daha sonra pet şişedeki sıcak suyu herhangi bir yanma kazasının olmaması için dikkatli bir şekilde boşaltınız (gerekirse eldiven kullanılabilir). Sonra hemen pet şişeyi kapağıyla kapatınız ve masa üzerinde ters olarak bırakınız.

Tahmin Aşaması:İçerisindeki sıcak su döküldükten sonra ağzı kapatılan ve ters olarak masa üzerine konulan pet şişede neden ve nasıl bir değişim beklersiniz? Tahminlerinizi yazınız.

Gözlem Aşaması:



Ne gözlemlediniz?

Açıklama Aşaması:

- Tahminleriniz doğru mu?
- Başlangıçta neden pet şişeye bir miktar sıcak su koyuldu?
- Pet şişenin etkinlik sonunda büzülmesinin sebebi nedir?

Ek-III

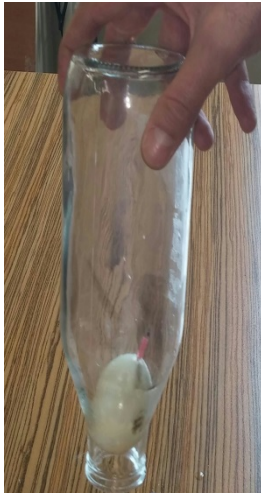
Etkinliğin Adı:Şişedeki yumurta.

Araç ve Gereçler:Haşlanmış yumurta, süt şişesi, kibrit ve kağıt.

Etkinliğin Yapılışı:Önce şişenin ağzının soyulmuş yumurtanın geçemeyeceği kadar dar olduğunu öğrencilere gösteriniz. Sonra yumurtaya sabitlediğiniz mumu yakıp (yangın tehlikesine karşı dikkatli olunuz) şişeyi üzerine kapatınız.

Tahmin Aşaması:Düzenekteki mum söndükten sonra üzerine şişenin kapatıldığı yumurtada neden ve nasıl bir değişim beklersiniz? Tahminlerinizi yazınız.

Gözlem Aşaması:



Ne gözlemlediniz?

Açıklama Aşaması:

- Tahminleriniz doğru mu?
- Başlangıçta yanmakta olan mum, etkinliğin sonunda neden söndü?
- Etkinliğin sonunda yumurta hangi etki ile şişeye girdi?

Ek-IV

Etkinliğin Adı: Yükselen sıvı.

Araç ve Gereçler: Yayvan bir tabak (petri kabı da kullanılabilir), mum, mumdan daha uzun bir su bardağı, mürekkep ve kibrit.

Etkinliğin Yapılışı: Petri kabına mumu sabitleyiniz. Bir miktar suyu ve birkaç damla mürekkebi petri kabına dökünüz. Daha sonra mumu yakınız (yangın tehlikesine karşı dikkatli olunuz) ve bardağı mum üzerine kapatınız.

Tahmin Aşaması: Bardağı mum üzerine kapattığınızda petri kabındaki suda nasıl bir değişim olmasını beklersiniz? Tahminlerinizi nedenleri ile birlikte açıklayınız.

Gözlem Aşaması:



Ne gözlemlediniz?

Açıklama Aşaması:

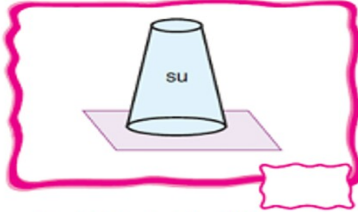
- Tahminleriniz doğru mu?
- Başlangıçta bardağın içerisinde yanmakta olan mum, etkinliğin sonunda neden söndü?
- Etkinliğin sonunda petri kabındaki sıvı hangi etki ile bardağa geçmiştir?

Ek-V

Açık Hava Basıncının Varlığı

A.

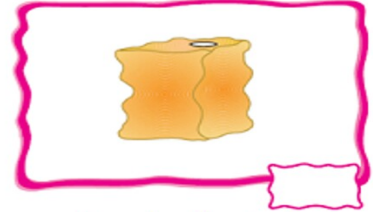
Aşağıda verilenlerden hangileri açık hava basıncını ispatlamada kullanılabilir? İşaretleyiniz.



Su dolu bardağı kağıtla kapatıp ters çevirdiğimizde su dökülmez.



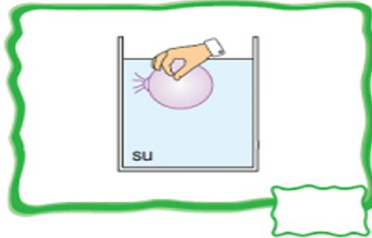
So dolu balona elimizle bastırdığımızda bütün deliklerden aynı hızla su fışkırır.



Havası boşaltılan teneke kutu büzülür.



Konaklamadan yüksekere çıkan dağcılarda burun kanaması ve nefes problemi olur.



Su içine batırılan balonun hacmi küçülür.



Islak çay tabağı bardağı ile beraber hareket eder.

B.

Soldaki cümlelerden hangisi ya da hangileri açık hava basıncının etkisiyle gerçekleşmektedir? Eşleştiriniz.

I. Vakumlu poşetlerin içindeki havanın çekildiğinde büzülmesi
II. Pipetle meyve suyu içerken pipetin sıvı ile dolması
III. Denizlerin yükselmesi ve alçalması
IV. Hareket halindeki otomobilin frenine basıldığında hızının azalması
V. Lastik kısmı sıkıştırılmış damlalığın sıvı ile dolması
VI. Kuyudaki suyun tulumbayla yukarı çıkarılması
VII. Seyahat ederken yüksek bir yerden alçak bir yere inildiğinde kulağımızın tıkanması

Açık hava basıncı

Ek-VI

Deney Raporu

DENEY NO :

DENEYİN ADI :

DENEY TARİHİ :/...../.....

DENEY YERİ :

DENEY SAATİ :

DENEYİN AMACI :

DENEYDE KULLANILACAK ARAÇ VE GEREÇLER :

1-..... 2-.....
3-..... 4-.....
5-..... 6-.....
7-..... 8-.....
9-..... 10-.....

DENEYİN YAPILIŞI :

[illegible]

DENEYİN SONUCU :.....

.....

.....

.....

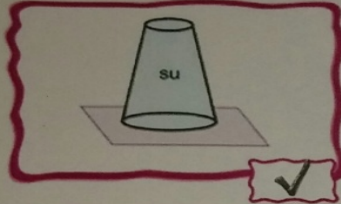
.....

EK-V

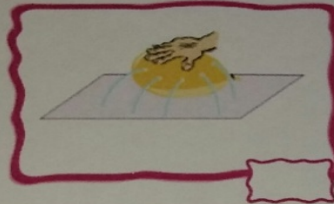
Açık Hava Basıncının Varlığı

A.

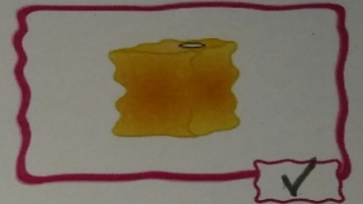
Aşağıda verilenlerden hangileri açık hava basıncını ispatlamada kullanılabilir? İşaretleyiniz.



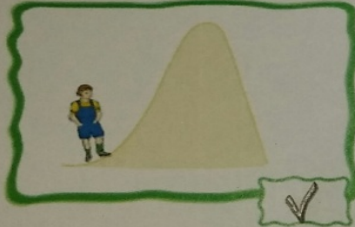
Su dolu bardağı kağıtla kapatıp ters çevirdiğimizde su dökülmez.



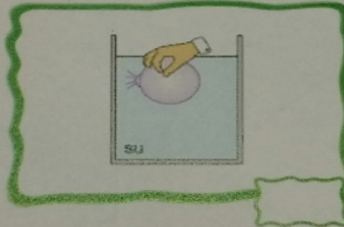
So dolu balona elimizle bastırdığımızda bütün deliklerden aynı hızla su fışkırır.



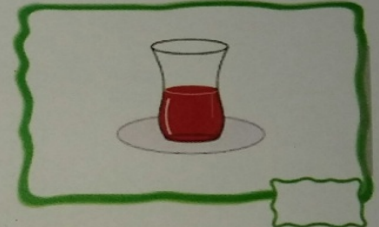
Havası boşaltılan teneke kutu büzülür.



Konaklamadan yüksekere çıkan dağcılarda burun kanaması ve nefes problemi olur.



Su içine batırılan balonun hacmi küçülür.



Islak çay tabağı bardağı ile beraber hareket eder.

B.

Soldaki cümlelerden hangisi ya da hangileri açık hava basıncının etkisiyle gerçekleşmektedir? Eşleştiriniz.

I. Vakumlu poşetlerin içindeki havanın çekildiğinde büzülmesi	
II. Pipetle meyve suyu içerken pipetin sıvı ile dolması	
III. Denizlerin yükselmesi ve alçalması	
IV. Hareket halindeki otomobilin frenine basıldığında hızının azalması	
V. Lastik kısmı sıkıştırılmış damlalığın sıvı ile dolması	
VI. Kuyudaki suyun tulumbayla yukarı çıkarılması	
VII. Seyahat ederken yüksek bir yerden alçak bir yere inildiğinde	
	Açık hava basıncı

Ek-VI

Deney Raporu

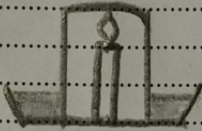
DENEY NO : 4
 DENEYİN ADI : Yükselen su deneyi
 DENEY TARİHİ : 09/12/2015
 DENEY YERİ : Fen laboratuvarı
 DENEY SAATİ : 10:45
 DENEYİN AMACI : dış hava basıncının etkisini gözlemlemek.

DENEYDE KULLANILACAK ARAÇ VE GEREÇLER :

- | | |
|----------------------------|-------------|
| 1- Yayıvan bir tabak | 2- Mum |
| 3- Mumdan daha uzun bardak | 4- Mürekkep |
| 5- Kibrit | 6- |
| 7- | 8- |
| 9- | 10- |

DENEYİN YAPILIŞI :

Mumu tabağa sabitledik. Tabağa döktüğümüz suyu mürekkeple renklendirdik. Mumu yakarak ve su bardağını mumun üstüne kapatıldı.



Tabaktaki renkli su bardağa geçti.

DENEYİN SONUCU :

Mum zamanla söndü. Çünkü bardağın içindeki oksijen gazı kullanıldı ve bitti. Bardağın içindeki havanın oluşturduğu iç basıncı bu nedenle azaldı ve dış hava basıncı iç basıncı yenerek renkli suyu bardağın içine doğru itti.