

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Gazlarda Sıcaklık-Hacim-Basınç İlişisini Anlama Seviyeleri

Kader BİRİNCİ KONUR¹ , Alipaşa AYAS²

¹ Arş. Gör., Rize Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Rize-Türkiye

² Prof.Dr., K.T.Ü. Fatih Eğitim Fakültesi, OFMA Bölümü Kimya Eğitimi, Trabzon-Türkiye

Alındı: 16.03.2009

Düzeltildi: 06.10.2009

Kabul Edildi: 15.01.2010

Original Yayın Dili Türkçedir (v.7, n.3, Eylül 2010, ss.128-142)

ÖZET

Kimya, maddeleri ve maddeler arasındaki ilişkileri inceleyen bir bilim dalıdır. Bu bilim dalı ile ilgili öncelikle öğrencilerin “madde” kavramını ve özellikle katı, sıvı ve gaz maddelerin özelliklerini zihinlerinde doğru yapılandırmaları gerekmektedir. Çünkü bu kavramların doğru bir şekilde öğrenilmesi diğer kavramların da zihinde doğru yapılandırılması açısından iyi bir zemin oluşturur. Bu çerçevede çalışmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının gazlarda sıcaklık-hacim-basınç ilişkisini anlama seviyelerini ve güncel hayattaki örnekleri bu konuyla ne derece ilişkilendirebildiklerini tespit etmektir. Araştırmada veri toplamak amacıyla açık uçlu 4 soru içeren bir test, sınıf öğretmeni adaylarından 80 öğrenciye uygulanmıştır. Ayrıca konuyla ilgili bir resim çizilerek 10 öğrenci ile anlamayı ölçme yöntemlerinden biri olan olay ve durumlar hakkında mülakat yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda öğrencilerin yarıya yakınının gazların durumunu etkileyen faktörleri oluşturan kavramlar arasındaki ilişkileri kurmada zorlandıkları, yetersiz anlamalara ve bazı yanlışlara sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır. Mülakat sonuçları da açık uçlu sorulardan elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Bu sonuçların ışığında bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen Adayları; Anlama Seviyesi; Gaz; Hacim; Basınç.

GİRİŞ

Kimya alanında kavramların anlaşılması üzerine yapılan araştırmalarda genelde öğrencilerde anlaşılma problemleri olduğu ortaya çıkmaktadır. Bununda daha çok kavramların soyut olmasından kaynaklandığı belirtilmektedir (Abraham, Williamson & Westbrook, 1994). Soyut kavramlardan oluşan kimya dersinde öğrenciler özellikle öğrenim süreci içerisinde temel kimya kavramlarını iyi öğrenememekte ve bu durum öğrencilerin daha üst düzey bilgileri anlamalarına engel olmaktadır (Nakhleh, 1992).



Kimya, maddeleri ve maddeler arasındaki ilişkileri inceleyen bir bilim dalı olduğu için öncelikle öğrencilerin “madde” kavramını ve özellikle katı, sıvı ve gaz maddelerin özelliklerini zihinlerinde iyi yapılandırmaları gerekmektedir. Çünkü bu kavramların doğru bir şekilde öğrenilmesi diğer kavramların da zihinde yapılandırılması için iyi bir zemin oluşturur (Brook, Briggs & Bell, 1983; Ayas, 2002). Fakat literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında maddenin tanecikli yapısı ile ilgili her eğitim-öğretim kademesinde öğrencilerin yanlışlara sahip oldukları görülmektedir (Ayas, 1995; Nakhleh & Samarapungaven, 1999; Özmen, Ayas & Coştu, 2002; Novick & Nusbaum, 1981; Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2002; Doymuş ve diğ., 1998; Ayas & Özmen, 2002).

Ayas (1995) tarafından lise 1 kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin yapılan çalışmada, örnek olay (case study) tekniği kullanılarak 150 öğrenciye 5 açık uçlu sorudan oluşan bir test uygulanmıştır. Verilen cevaplar anlama, yanlış anlama, anlamama ve cevap verememe kategorileri altında incelenmiştir. Maddenin tanecikli yapısı ile ilgili sorulan sorularda öğrencilerin %35, %18, %17, %23' ünün anlama düzeyinde cevaplar verdiği ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca diğer bir soruda maddenin üç hali için istenen çizimler incelendiğinde öğrencilerin sadece %30' unun kabul edilebilir bilimsel cevap verdiği belirlenmiştir. Bu değerlere bakıldığında çalışmada maddenin tanecikli yapısının yeterince anlaşılmadığı tespit edilmiştir. Nakhleh ve Samarapungaven (1999) tarafından maddenin tanecikli yapısı hakkında 7-10 yaş grubu öğrencilerinin düşüncelerini tespit etmek için bir çalışma yapılmıştır. 15 öğrenci ile katı, sıvı ve gaz maddelerin makroskobik ve mikroskobik özelliklerinin anlaşılması ile ilgili mülakatlar yapılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerden 9'unun maddenin makroskobik taneciklerden oluşan bir yapıda olduğunu, 3 öğrencinin maddenin mikroskobik yapıda olduğunu, geriye kalan 3 öğrencinin ise makroskobik ve sürekli bir madde yapısı olduğunu düşündükleri ortaya çıkarılmıştır. Özmen, Ayas ve Coştu (2002) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarının maddelerin tanecikli yapısı hakkındaki anlamalarının ortaya çıkarılması amacı ile 190 öğretmen adayı üzerinde yapılan bir diğer çalışmada örnek olay tekniği içerisinde 3 açık uçlu soru kullanılmıştır. Bu sorular tamamen öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları olaylarla ilgilidir. Cevaplar analiz edilerek anlama, kısmen anlama, yanlış anlama, anlamama ve cevapsız olmak üzere beş kategoride toplanmıştır. Öğrencilerin % 16- 18 oranında anlama, % 37-53 oranında kısmen anlama, % 16- 26 oranında yanlış anlama, %8-13 oranında anlamamaya sahip oldukları, açıklamalarında maddenin tanecikli yapısını ifade edemedikleri ve bu bilgileri günlük hayattaki olayları açıklamada yeterince kullanamadıkları belirlenmiştir. Novick ve Nusbaum (1981) tarafından yapılan çalışmada ise, 13- 14 yaş grubu öğrencilerinin, maddenin tanecikli yapısı ile ilgili ünite işlendikten sonra bile tanecikler arasında boşluklar olduğu fikrini kavrayamadıkları tespit edilmiştir. Demircioğlu, Ayas ve Demircioğlu (2002), sınıf öğretmeni adaylarının kimya kavramlarını anlama düzeyleri ile ilgili yaptıkları çalışmada, maddenin tanecikli yapısı da ek alınarak incelenmiştir. Bu araştırmada örnek olay metodolojisi kullanılmıştır. 1. ve 4. sınıf öğrencilerinden oluşan 200 kişilik öğretmen adayına 20 çoktan seçmeli ve 7 açık uçlu sorudan oluşan bir test uygulanmıştır. Birinci ve dördüncü sınıfların test puanları t testi ile karşılaştırılmış ve aradaki başarı farkının istatistiksel olarak da anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca toplam 12 öğrenciyle bireysel olmak üzere klinik mülakatlar yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin yeterli anlamalara sahip olmadıkları, beraberinde ise yanlışlar taşıdıkları tespit edilmiştir. Buna ilaveten birinci sınıf öğrencilerinin dördüncü sınıf öğrencilerinden daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Doymuş ve diğ., (1998) tarafından üniversite kimya bölümü öğrencilerinin gaz, sıvı ve element kavramları konusunda anlamalarını tespit etmek için yapılan çalışmada çoktan seçmeli 4 soruluk bir test kullanılmıştır. Test 4 ayrı fakülteden 472 öğrenciye uygulanmıştır. Söz konusu kavramların anlaşılma düzeyleri açısından fakülteler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Öğrencilerin başarı oranları hesaplandığında genel olarak başarının düşük olduğu ve mühendislik fakültesinin 1. sınıfında en fazla başarı gösterildiği belirlenmiştir. Ayrıca eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğrencilerin başarı düzeylerinin mühendislik ve fen-edebiyat fakültesindeki öğrencilere oranla biraz daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayas ve Özmen (2002) tarafından lise öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyeleri ile ilgili yapılan çalışmada, 150 lise 1 ve 100 lise 2 öğrencisine 5 açık uçlu sorudan oluşan bir test uygulanmıştır. Veriler 4 gruba ayrılarak analiz edilmiştir. 5.soruda öğrencilerden maddenin üç halini temsili olarak resmetmeleri istenmiştir ve bu soru sürekli, tanecikli ve tanecikli ama hatalı şeklinde değerlendirilmiştir. Veriler analiz edildikten sonra, lise 1 öğrencilerinin % 17-35 arasında anlama düzeyinde, lise 2 öğrencilerinin ise % 24-44 arasında anlama düzeyinde cevaplar verdikleri belirlenmiştir. Dolayısıyla bu bulgular lise 1 ve lise 2 öğrencilerinin bu kavramı anlama seviyelerinin oldukça düşük olduğunu ve konunun yeterince anlaşılmadığını göstermektedir. Çalışmanın verileri hem lise 1 hem de lise 2 öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramı ile ilgili yüksek oranlarda ya yanlış anlamaya sahip olduklarını ya da kavramı hiç anlamadıklarını ortaya çıkarmıştır.

Literatürde sınıf öğretmeni adaylarının maddenin tanecikli yapısını anlamaları ile ilgili çalışmalar yapılmış olsa da bu tür çalışmaların daha çok ortaöğretim düzeyinde olduğu dikkat çekmektedir. Bu noktada mezun olduklarında ilköğretim sınıf öğretmeni olacak adayların gazlar konusundaki anlamalarının belirlenmesinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma, sınıf öğretmeni adaylarının gazlarda sıcaklık-hacim-basınç ilişkisini anlama seviyelerini ve güncel hayattaki örnekleri bu konuyla ne derece ilişkilendirebildiklerini tespit etmek amacı ile yapılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Rize Üniversitesi Eğitim Fakültesi 1. sınıfında okuyan sınıf öğretmeni adaylarının gazlarda sıcaklık-hacim-basınç ilişkisini anlama seviyelerini ve güncel hayattaki örnekleri bu konuyla ne derece ilişkilendirebildiklerini tespit etmektir.

YÖNTEM

Araştırmada örnek olay metodolojisi kullanılmıştır. Veri toplamak amacıyla gazlar ve gazlarda sıcaklık-hacim-basınç ilişkisi ile ilgili açık uçlu sorular içeren ve çizimler yapılmasını da gerektiren bir test örnekleme uygulanmıştır. Ayrıca testten elde edilen verileri desteklemek için anlamayı ölçme yöntemlerinden olan “Olay ve Durumlar Hakkında Mülakat” tan faydalanılmıştır.

İkili görüşmeden oluşan mülakatta uzman, öğrencinin sosyal ve doğal olaylar hakkındaki yorumunu ve bu konularda öğrencide varolan kavramları tespit etmeye çalışır. Bu görüşme türünde öğrencinin tek bir kavram hakkındaki anlayışı derinlemesine incelenir. Öğrencilere konuyla ilgili bir çizim gösterilerek onun üzerine düşünceleri alınır veya sadece çizimler değil aynı zamanda günlük hayattan doğal olay örnekleri üzerine de öğrencilerle görüşmeler yapılabilir (Atasoy, 2004).

a) Örneklem

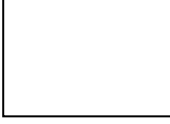
Çalışmanın örneklemini, 2006-2007 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Rize Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Programı 1. sınıfında okuyan 80 öğrenci oluşturmaktadır.

b) Veri Toplama Aracı

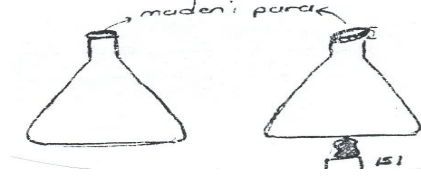
Çalışmada veri toplamak amacıyla literatürden faydalanılarak güncel olaylardan hazırlanmış dört tane açık uçlu soru kullanılmıştır. Daha önceden yapılmış çalışmalarda da

benzer sorular kullanılmıştır (Özmen, Ayas ve Coştu, 2002; Ayas ve Özmen, 2002). Bu sorular örnekleme uygulanmadan önce farklı şubeden 5 öğrenciye gösterilerek sorularda anlaşılmayan eksik yönlerin olup olmadığının tespiti yapılmıştır. Ayrıca sorular farklı okullardan 3 kimya öğretmenine gösterilerek soruların çalışmanın amacına uygun olup olmadığı tartışılmıştır. Çalışmada kullanılan sorular şu şekildedir:

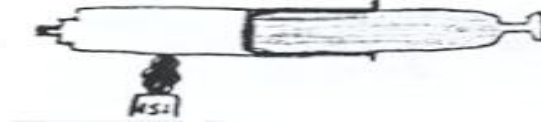
Soru 1. Şekildeki kabın içinde gaz olduğunu düşünerek gaz moleküllerinin kabta nasıl bir şekilde dağıldığını basit bir çizim yaparak açıklayınız.



Soru 2. Şekilde boş bir erlenin ağzı madeni para ile kapatılmıştır. Erlen alttan ısıtıldığında madeni paranın zıpladığı görülüyor. Madeni paranın zıplamasının nedenini çizim yaparak açıklayınız.

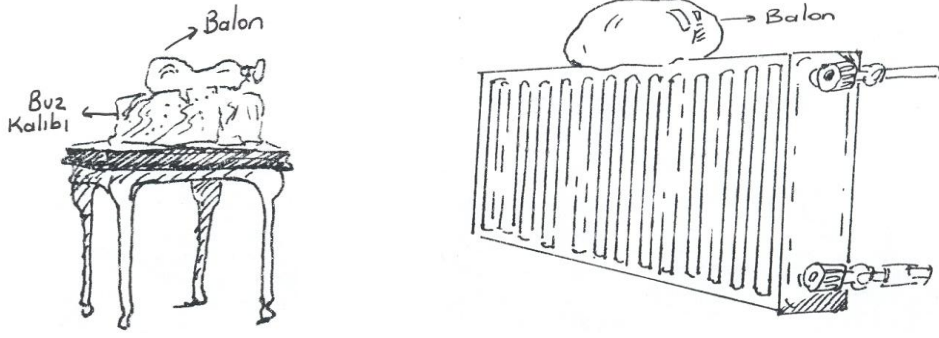


Soru 3. Şekilde uçları kapalı şırınga ısıtıldığı zaman içerisindeki gaz moleküllerinin hareketi ve dağılımı konusunda ne düşünürsünüz? Çizim yaparak açıklayınız.



Soru 4. Normal şişirilmiş bir balonu önce soğuk bir ortamda, sonra sıcak bir ortamda düşünerek balonda gözlenebilecek değişikliği çizim yaparak açıklayınız.

Bu sorular örnekleme uygulanırken, öğrencilerden çizimlerini de kullanarak açıklama yapmalarını istenmiştir. Çizimler anlamayı ölçmede kullanılacak yöntemlerden bir tanesidir. Öğretmenlerin veya araştırmacıların diğer anlamayı ölçme yöntemleri ile ortaya çıkaramadıkları fikirleri çizim yapmaya dayalı bu yöntemle daha iyi ortaya koyabildikleri literatürde belirtilmektedir (Atasoy, 2004). Ayrıca gazlarda sıcaklık hacim ilişkisi ile ilgili resim öğrencilere gösterilerek bu durum hakkında 10 öğrenci ile yaklaşık 10-15 dakikalık mülakatlar yapılmış ve durumun nedenleri ile ilgili öğrencilerin düşünceleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Yapılan mülakatta öncelikle öğrencilere resimdeki durumların onlara neyi ifade ettiği konusundaki düşünceleri sorulmuş ve öğrencilerin ifadelerine göre onlara farklı sorular yönlendirilmiştir. Mülakatta kullanılan resim Şekil 1' de verilmiştir.



Şekil 1. Mülakatta Kullanılan Resim

c) Verilerin Analizi

Testteki sorulardan her biri gazların sıcaklık-hacim-basınç arasındaki ilişkilerini kapsamaktadır. Öğrencilerin anlama seviyeleri “tam anlama, anlama, kısmen anlama, yanlış anlama, cevapsız” gibi kategorilere ayrılarak veriler analiz edilmiştir. Literatürde, açık uçlu soruların analizinde bu tür kategorilerin kullanıldığı çalışmalar mevcuttur (Ayas, 1995; Marek, 1986; Akdeniz, Bektaş & Yiğit, 2000; Çalık, Ayas & Ünal, 2006; Öztürk Ürek & Tarhan, 2005). Fakat bu çalışmada her soruyla ilgili hem çizim hem de açıklama istendiğinden öğrenci cevapları analiz edilirken çizim ve açıklamalar birlikte değerlendirilmiştir. Verilen cevaplar “çizimi ve açıklamayı doğru yapanlar”, “çizimi doğru yapıp durumu tam ifade edemeyenler”, “çizim yapmadan durumu açıklamaya çalışanlar”, “yanılgılı açıklama yapanlar” ve “boş bırakanlar” şeklinde sınıflandırılmıştır. Testi analiz etmede kullanılan kategoriler ve içerikleri Tablo 1’de sunulmuştur. Mülakat bulguları, öğrencilerin verdikleri ifadelerin açık uçlu sorulardan elde edilen bulgularla ne derece uygun olduğuna bakılarak analiz edilmiştir.

Tablo1. Testi Analiz Etmede Kullanılan Kategoriler ve İçerikleri

| Anlama Seviyeleri | Puanlama Kriterleri |
|-------------------|---|
| Tam Anlama | Çizimi ve açıklamayı doğru yapanlar |
| Anlama | Çizimi doğru yapıp durumu tam ifade edemeyenler |
| Kısmen Anlama | Çizim yapmadan durumu açıklamaya çalışanlar |
| Yanlış Anlama | Yanlış çizim veya yanılgılı açıklama yapanlar |
| Cevapsız | Soruyu boş bırakanlar |

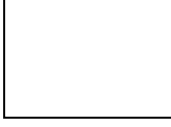
BULGULAR

Öğrencilerin gazlarda sıcaklık-hacim-basınç ilişkisini anlamalarını tespit etmek için hazırlanan açık uçlu sorulardan oluşan testten (Tablo 2) ve mülakattan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Tablo 2. Anlama Düzeylerine Göre Öğrencilerin Cevap Yüzdeleri

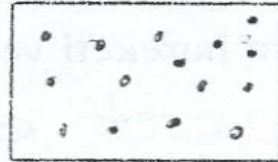
| Soru | Tam Anlama (%) | Anlama (%) | Kısmen Anlama (%) | Yanlış anlama (%) | Cevapsız (%) |
|------|----------------|------------|-------------------|-------------------|--------------|
| 1 | 34 | 44 | 5 | 13 | 4 |
| 2 | 4 | 33 | 13 | 47 | 3 |
| 3 | 14 | 9 | 46 | 24 | 7 |
| 4 | 14 | 50 | 18 | 15 | 3 |

Soru 1. Şekildeki kabın içinde gaz olduğunu düşünerek gaz moleküllerinin kabta nasıl bir şekilde dağıldığını basit bir çizim yaparak açıklayınız.



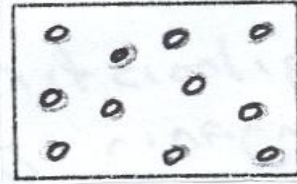
Bu soru gazlarda sıcaklık-hacim-basınç ilişkisini tespit etmede kullanılan sorulardan önce öğrencilerin gaz kavramını zihinlerinde nasıl yapılandıklarını tespit etmek amacıyla sorulmuştur.

Öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar ve yaptıkları çizimlere bakıldığında, % 34'ünün gaz molekülleri ile ilgili doğru açıklamalar ve bu açıklamaları destekleyen çizimler yaptıkları görülmüştür. Bu çizimlerden bazıları ve yapılan açıklamalar şöyledir:



- Gaz molekülleri kabta eşit şekilde homojen olarak dağılmışlardır, moleküller arasındaki uzaklık katı ve sıvılara göre daha fazla olduğu için çekim kuvveti azdır ve hareketlidirler.

Öğrencilerin %44'ü gaz moleküllerinin dağılımını çizebilseler de tam olarak açıklama yapamamışlardır. Bu çizimlerden bazıları ve yapılan açıklamalar şöyledir:

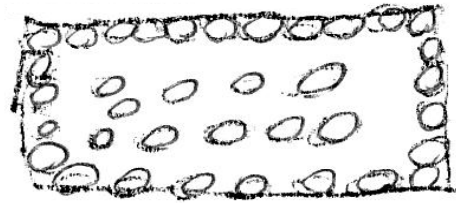


- Gaz molekülleri kap içerisinde dağınık haldedirler.
- Gazlar kabın her tarafına eşit olarak dağılmışlardır.
- Gazlarda katılara ve sıvılara göre tanecikler arası uzaklık fazladır.

Öğrencilerin %5'i hiç çizim yapmadan açıklama yapmışlardır. Yapılan açıklamalar şöyledir:

- Gaz molekülleri birbirine uzaktır.
- Kaba basınç yaparlar.
- Homojen bir şekilde dağılırlar.

Öğrencilerin %13'ü yanlış çizimler yaparak yanlış ifadeler kullanmışlardır. Bu çizimlerden bazıları ve yapılan açıklamalar şöyledir:

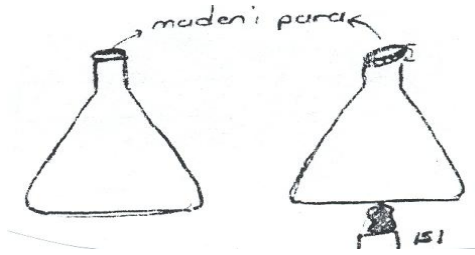


- Kaba konulmuş gaz sıkıştırılmıştır bu yüzden molekülleri birbirine yakın olur.
- Kenarlarda gaz molekülleri daha fazla sıkışır.
- Gazlar sıkıştırılmazlar, damlacıklar halinde kabın yukarılarına doğru ilerler.

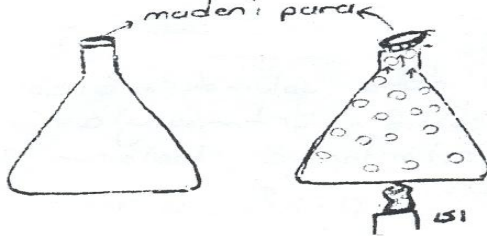
Öğrencilerin %4'ü soruyu tamamen boş bırakmıştır.

Soru 2, 3 ve 4 gazlarda sıcaklık-hacim-basınç ilişkisinin tespit edilmesini içeren güncel hayat ile ilgili farklı örneklerden oluşmaktadır.

Soru 2. Şekilde boş bir erlenin ağzı madeni para ile kapatılmıştır. Erlen alttan ısıtıldığında madeni paranın zıpladığı görülüyor. Madeni paranın zıplamasının nedenini çizim yaparak açıklayınız.

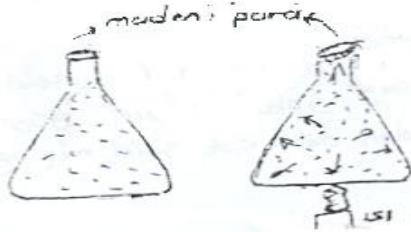


Öğrencilerin %4'ü bu konu ile ilgili hem çizimler gerçekleştirmiş hem de madeni paranın zıplamasının nedenini açıklayabilmişlerdir. Bu çizimlerden bazıları ve yapılan açıklamalar şöyledir:



- Erlen içindeki hava ısındıkça gaz molekülleri hacimlerini artırma eğilimi gösterecek ve moleküller kabın her tarafına basınç yapacaktır. Bu basınç da erlenin ağzında bulunan madeni parayı zıplatacaktır.

Öğrencilerin %33'ü molekülerin hareketini çizimlerle göstermeye çalışsa da açıklamalarda hacim ile ilişki kurmadan bu soruyu sadece basıncın etkisi ile açıklamaya çalışmışlardır. Bu çizimlerden bazıları ve yapılan açıklamalar şöyledir:



- Gazlar ısıtıldıkça genişler ve basınç uygulayarak madeni parayı zorlar.
- Erlenin içindeki hava ısıtılınca hareketlenir ve erlenden dışarı çıkmak için basınç yapar. Bu da paranın zıplamasına neden olur.
- Gazlar sıcaklık arttığında hareketleri ve basınçları artar, kabın her köşesine dağıldığında zayıf gördüğü parayı zıplatar.

Öğrencilerin %13'ü hiç çizim yapmadan gaz moleküllerinin hareketinde hacmin ve basıncın etkisini açıklamaya çalışmışlardır. Yapılan açıklamalar şöyledir:

- *Gazın hacmi sıcaklıkla artar, genişir ve kabına sığmaz, gazın basınç yapması ile de para zıplar.*
- *Kabın içindeki gaz moleküllerinin sıcaklıkla birlikte kinetik enerjileri artar, hacimlerini artırmak isterler ve basınç yaparak parayı zıplatırlar.*

Öğrencilerin %47'si hiç çizim yapmadan sadece basıncın etkisiyle bu soruyu cevaplama çalışmışlardır. Yapılan açıklamalar şöyledir:

- *Erlen içinde havanın ısıtılmasıyla basınç artıyor ve para zıplıyor.*
- *Sıcaklık artışıyla gaz moleküllerinin basıncı da artacağından madeni para zıplar.*

Öğrencilerin %3'ü soruyu tamamen boş bırakmıştır.

Soru 3. Şekilde uçları kapalı şırınga ısıtıldığı zaman içerisindeki gaz moleküllerinin hareketi ve dağılımı konusunda ne düşünürsünüz? Çizim yaparak açıklayınız.



Öğrencilerin %14'ü soruyu hem çizimler hem de doğru açıklamalar yaparak açıklamaya çalışmışlardır. Bu çizimlerden bazıları ve yapılan açıklamalar şöyledir:



- *Gazlar ısınınca moleküllerin hareketi artar ve hacimlerini genişletmeye çalışırlar. Bunun için çevreye basınç uygulayarak şırınganın tıpasını dışarıya doğru ittirir.*
- *Şırınganın içindeki gaz molekülleri ısının etkisiyle hareket enerjisi kazanır ve hacim artar. Bunun üzerine tıpa dışarı doğru kayar, gazın yoğunluğu azalır.*
- *Şırınganın boş kısmı ısıtıldığında gaz molekülleri genişir ve yanlara doğru bir basınç yapar. Bu basınç yavaş yavaş basınca dayanıksız olan yeri dışarıya doğru ittirir.*

Öğrencilerin %9'u hiç çizim yapmadan hem hacim hem de basınçla bu durumu ilişkilendirebilmişlerdir. Yapılan açıklamalar şöyledir:

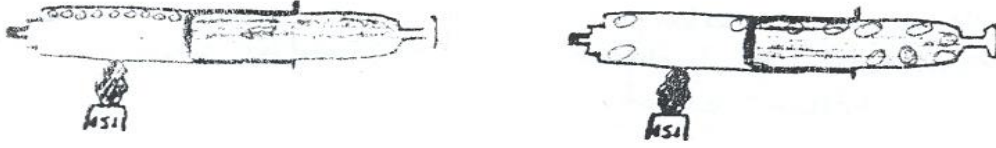
- *Sıcaklık artarsa şırınga içindeki gaz moleküllerinin hacmi artar ve etrafa basınç uygularlar.*
- *Sıcaklık arttıkça moleküllerin $PV = nRT$ denkleminde olduğu gibi hem hacimleri hem de basınçları artacak ve pistonu dışarıya doğru iteceklerdir.*
- *Isınan gaz moleküllerinin hacmi genişler ve basınç yapar böylece piston itilir.*

Öğrencilerin %46'sı hiç çizim yapmadan sadece basıncın etkisi ile soruyu açıklamaya çalışmışlardır. Yapılan açıklamalar şöyledir:

- *Gaz ısıtılınca basınç arttığı için moleküller şırınganın pistonunu itecektir.*
- *Sıcaklık arttıkça gaz molekülleri arasındaki uzaklık artar ve gaz bir yerlerden çıkmaya çalışır. Yaptığı bu basınçla pistonu dışarıya doğru iter.*

- Hava ısıtılınca basınç artıyor, artan basınç şiringanın içine daha çok çarpıyor ve tıpayı itiyor.

Öğrencilerin %24'ü bu soru ile ilgili doğru olmayan çizimler yapmış ve yanlışlı ifadeler vermişlerdir. Bu çizimlerden bazıları ve yapılan açıklamalar şöyledir:

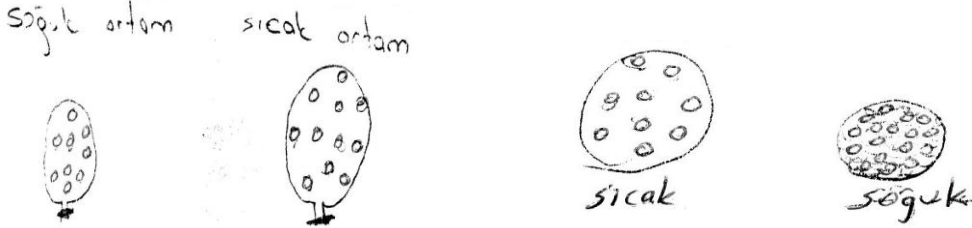


- Isının verildiği tarafta bulunan gaz molekülleri diğer tarafa doğru kayar, dolayısıyla sağ tarafa kayarlar.
- Isının etkisiyle gaz molekülleri yükselip sıkışır.
- Isıtılan gaz molekülü yükselemeyeceğinden soğuk olan tarafa doğru basınç yapar.
- Isıtılan gaz molekülleri genişler ve uçlara basınç yapar, şiringanın hacmi artar.
- Gazlar ısı alınca şiringanın içindeki hava şiringanın ucuna basınç yapar ve dışarı çıkar.
- Isı sonucu gaz molekülleri birbirine yaklaşır.

Öğrencilerin %7'si soruyu tamamen boş bırakmışlardır.

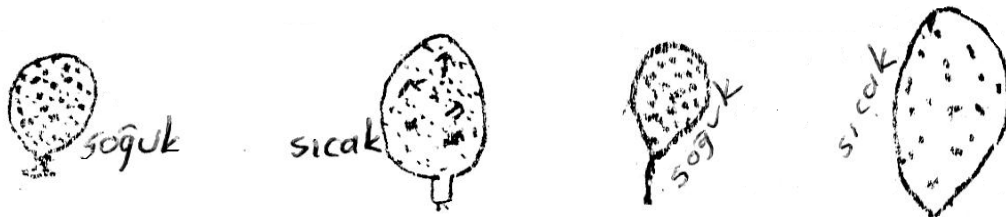
Soru 4. Normal şişirilmiş bir balonu önce soğuk bir ortamda, sonra sıcak bir ortamda düşünerek balonda gözlenebilecek değişikliği çizim yaparak açıklayınız.

Öğrencilerin %14'ü hem çizimleri hem de açıklamaları yaparak bu soruyu doğru cevaplandırmışlardır. Bu çizimlerden bazıları ve yapılan açıklamalar şöyledir:



- Soğuk ortamda sıcaklık düşük olduğundan gaz molekülleri birbirine daha yakındır. Sıcak ortamda sıcaklığın artmasıyla moleküllerin hızı (kinetik enerjileri) artar ve basınç yaparak balonun hacmini artırır.
- Sıcaklık arttığında molekül sayısı artmaz, moleküllerin aralarındaki uzaklık artar ve balonun iç çeperine bir basınçta bulunarak gaz hacmini büyütüp balonu şişirir.

Öğrencilerin %50'si yine çizimler yaparak, sadece hacimle yada sadece basınçla bu soruyu açıklamaya çalışmışlardır. Bu çizimlerden ve ifadelerden bazıları aşağıda verilmiştir:



- Soğuk ortamda gaz molekülleri birbirine yaklaştığı için hacmi azalır ve balon küçülür. Sıcak ortamda ısının etkisiyle gaz molekülleri birbirinden uzaklaştığı için hacim artar ve balon büyür.
- Sıcaklık arttıkça doğru orantılı olarak basınçta artacak ve balon da daha fazla şişecektir. Soğuk ortamda ise moleküller birbirine yaklaşacağından balon büzülüp küçülecektir.

Yapılan mülakatta öğrencilerden 5 tanesi kendisine gösterilen çizim hakkında bilimsel olarak doğru kabul edilen cevaplar vermiştir. Bu bulguyu destekleyen mülakat bulgularından bir örnek aşağıdaki gibidir:

.....
Öğrenci: Sıcak ortamda gaz molekülleri harekete geçer.

Araştırmacı: Gaz moleküllerini harekete geçiren nedir?

Öğrenci: Sıcaklıkla birlikte kinetik enerjilerinin artmasıdır.

Araştırmacı: Moleküller harekete geçince ne oluyor?

Öğrenci: Hacimlerini büyütmek için balonun iç çeperlerine basınç yaparlar ve balonu şişirirler. Soğuk ortamda da kinetik enerjileri azalır ve moleküller birbirine yaklaşarak hacimlerini azaltma eğilimindedirler ve balonun iç çeperlerine yaptıkları basınçta azalıyor ve balon küçülüyor.

.....

Öğrencilerin %18'i hiç çizim yapmadan durumu kısaca açıklamışlardır. Bu açıklamalar şöyledir:

- Soğuk ortama konan balonun hacmi azalacağından büzülür, sıcak ortamda da içindeki hava genişerek balonu büyütür.
- Sıcaklıkla hacim doğru orantılı olduğundan soğuk ortamda balon daha küçük olur.
- Sıcakta hava moleküllerinin hızı arttığından basınç yaparlar ve balonu şişirirler. Soğukta da balonda bir inme olur.

Öğrencilerin %15'i bu sorunun cevaplandırılmasında yanılı ve çelişkili ifadeler kullanmışlardır.

- Balon soğuk ortamda durduğunda şişik vaziyette kalır. Sıcakta genişir ve küçülür.
- Balon sıcak ortama geldiğinde yoğunlaşır ve ağırlaşır. Bundan dolayı şişer.
- Soğuk ortamda hava molekülleri yoğunlaşır ve balon biraz daha büyür. Sıcak havada küçülür.
- Soğuk ortamda balon genişmeden dolayı küçülür. Küçülünce balonun içindeki gazın basıncı artar.
- Balon soğukken basınç azalacağı için hacmi artar ve genişir.
- Balon sıcak bir ortama konduğu zaman hacmi azalır ve basıncı artar.
- Balon sıcak ortamda şeklini değiştirmez, hacmi aynı kalır. Sıcak ortamda bir ısınma olur, şekli ve boyutları değişir.

Yapılan mülakatta öğrencilerden 5 tanesi de yanılılar içeren ve eksik anlamaların olduğu cevaplar vermiştir. Açık uçlu sorulardan oluşan testten elde edilen bulguları destekleyen yanılı ifadeler içeren mülakat bulgularından örnekler aşağıda verilmiştir.

- Balon sıcakta esneme yapar, genişleme katsayısı artar, balon incelik, genişler, soğuk ortamda da genişleme katsayısı azaldığından balonun havası inmiştir.
- Sıcak ortamda çözünürlükten dolayı gazların hacmi artar ve balon şişkin hale gelir, soğuk ortamda da tam tersi olur.

- Soğuk ortamda ani soğuma olduğu için balonun yapısı havayı içine çeker ve balonun hacmini küçültür.
- Buzun yapısı balonun plastik yapısını kendisine doğru çektiği için balon büzüşmüştür.

Verilen cevaplardan görüldüğü gibi öğrenciler genelde balonun yapısını düşünerek balondaki değişimin, balonun içindeki gaz moleküllerinden değil de balonun yapısından kaynaklandığını belirterek yanıtı içinde olduklarını ortaya koymuşlardır.

Öğrencilerin % 3'ü bu soruyu tamamen boş bırakmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Öğrencilerin gaz moleküllerini anlamalarını tespit etmek için sorulan birinci soruda % 34'ü tam doğru cevaplar vermiş ve çizimler yapmış, % 44'ü tam olmayan ifadelerle çizimler yapabilmiş, % 13'ü yanlış çizimler yapmış ve yanlışlı ifadeler vermiş, %5'i hiç çizim yapmadan kısa açıklamalar yapabilmiş ve % 4'ü de bu soruyu boş bırakmıştır. Öğrencilerin % 78'i cevaplarında gaz moleküllerinin aralarındaki mesafenin katı ve sıvılara göre daha fazla olduğu, bu yüzden çekim kuvvetlerinin zayıf olduğu ve buldukları ortama homojen olarak dağıldıkları fikrini kullanabilmişler ve bunu çizimlerine aktarabilmişlerdir. Buna karşın, yanlışlı cevap veren öğrenciler kendilerinde daha önceden var olan bilgileri bilimsel bilgilerle değiştirememişler ve bu soruyu açıklamada bilimsel olmayan ifadeler kullanmışlardır. Doymuş ve diğ., (1998) tarafından yapılan çalışmada, bu çalışmaya benzer şekilde üniversite kimya bölümü öğrencilerinin de gaz kavramı konusunda anlamalarının düşük olduğu ifade edilmiştir. Birinci Konur ve Ayas (2008) tarafından yapılan bir çalışmada katı, sıvı ve gazlar konusunda öğrencilerin anlama düzeylerinin düşük olduğu belirtilmiştir. Gürses ve diğerleri (2002) tarafından yapılan çalışmada öğrencilerden kapalı bir kaptaki bulunan gazın şeklini çizmeleri istendiğinde tanecikli yapı yerine sürekli yapıyı ifade eden çizimler yaptıkları ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas (2004) tarafından yapılan çalışmada da, öğrencilerin maddenin üç halini temsili olarak göstermeleri istendiğinde % 30'unun kavram yanlışlığına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin ısıtılan boş erlenin ağzındaki madeni paranın zıplamasının nedenini anlamalarını tespit eden ikinci soruda, öğrencilerin % 4'ü tam doğru cevaplar vermiş ve çizimler yapabilmiştir. % 33'ü tam olmayan ifadelerle çizimler yapabilmiş, % 13'ü hiç çizim yapmadan doğru ifadelerle açıklamış, % 47'si basıncın etkisiyle soruyu cevaplamış fakat çizimler yapamamıştır. % 3'ü de bu soruyu boş bırakmıştır. Öğrencilerin sadece % 37'si erlen içinde ısınan hava moleküllerinin hacimlerini artırma eğilimi göstereceğinden her tarafa basınç yapacaklarını ve bu basıncın erlenin ağzındaki madeni parayı zıplatacağını açıklayabilmiş ve açıklamalarını çizimlerinde kullanabilmişlerdir. Bu soruda öğrencilerde yanlışlı ifadeler değil, eksik ifadeler ve ifade ettikleri kadarını da çizimlere aktarmadıklarına rastlanmıştır. Bazı öğrenciler de yaptıkları çizimleri tam olarak açıklayamamışlar, bazıları da yaptıkları açıklamaları çizimlerle temsil edememişlerdir. Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas (2004) tarafından yapılan çalışmada, kapalı ortamlarda sıcaklıkla basıncın değişimi ile ilgili soruda, öğrencilerin % 45'inin kavram yanlışlığına sahip olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin, yarıya kadar hava ile dolu, ucu kapalı şırınganın ısıtıldığında gaz moleküllerinin ne olacağı konusundaki düşüncelerini tespit etmek için kullanılan üçüncü soruda, öğrencilerin %14'ü tam doğru cevaplar vermiş ve bunu çizimlerle ifade edebilmişlerdir. %9'u tam doğru açıklayabilmişse de bunu çizime aktaramamışlardır. % 46'sı çizim yapmadan tam olmayan ifadelerle açıklamaya çalışmışlar, % 24'ü doğru olmayan çizimler yapmış ve yanlışlı ifadelerde bulunmuş, % 7'si bu soruyu boş bırakmıştır.

Öğrencilerin sadece % 14'ü bu soruda gazların ısınınca moleküllerinin hareketinin artacağını ve hacimlerini genişletmeye çalıştıkları için çevreye basınç uygulayacaklarını ve tıpayı dışarıya doğru iteceklerini açıklamışlar ve bunu çizimlere aktarabilmişlerdir. Literatürde öğrencilerin bilgilerini güncel hayattaki olaylarla bağdaştıramadığını ifade eden çalışmalar mevcuttur (Özmen, Ayas & Coştu, 2002). Azizoğlu ve Geban (2004), Lawrenz, Lin ve Chang (2000) tarafından yapılan çalışmalarda, öğrencilerin gazların basıncıyla ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları belirtilmiştir.

Son olarak, öğrencilerin içi hava dolu balonun sıcak ve soğuk ortamlardaki davranışlarını tespit etmede kullanılan dördüncü soruda, % 14'ü tam doğru olan bilimsel ifadeler kullanarak bu ifadelerini çizimlerde gösterebilmişlerdir. Öğrencilerin % 50'si tam ifadelerle açıklayamasalar da doğru çizimler yapabilmişler, % 18'i hiç çizim yapmadan kısaca açıklayabilmiş, % 15'i çizim yapmadan yanlış ifadeler kullanmış, % 3'ü bu soruyu boş bırakmıştır. Bu soruda öğrencilerin % 64'ünün gaz moleküllerinin soğuk ortamda sıklaştığı ve hacimlerinin azalacağı, soğuktan dolayı basınç yapamayacakları ve balonun havasının inmesine neden olacağı, sıcak ortamda da bunun tersi bir olayın olacağını ifade edebilmişler ve doğru çizimler yapabilmişlerdir. Bu soruyu doğru ifade edebilme oranı diğer sorulara kıyasla daha fazladır. Bu öğrencilerin bu örnekle günlük hayatta daha çok karşılaşmalarından kaynaklanabilir. Ama buna karşı doğru ifadenin tam tersi durum balonun "soğuk ortamda şişik vaziyette olması, sıcak ortamda küçülmesi" gibi yanlış ifadeler veren öğrencilerde mevcuttur. Lawrenz ve diğerleri (2000) tarafından yapılan çalışmada da öğretmen ve öğrencilerin gazlarda hacim-sıcaklık ilişkisi ile ilgili yanlışlara sahip oldukları belirtilmektedir.

İkinci soruda öğrencilerin yarıya yakını gazları etkileyen faktörler arasındaki ilişkiyi kavrayabilmiş ve bunu çizimlere aktarmaya çalışmıştır. Üçüncü soruda da öğrencilerin yaklaşık dörtte birinin bu kavramı sağladığı ve son soruda da ikinci ve üçüncü sorulardan daha iyi oranlarda cevap veren öğrenci grubu tespit edilmiştir. Dördüncü sorudaki oranın ikinci ve üçüncü sorulara oranla daha iyi cevaplanması, sorudaki olayla öğrencilerin günlük hayatta daha sık karşılaşmalarından kaynaklanabilir. Hâlbuki bütün örnekler hemen hemen aynı mantığa dayanıyor olmasına rağmen öğrenciler daha az karşılaştıkları durumlarla ilgili sorularda gaz kavramını anlamış olsalar bile daha düşük seviyede anlamalar göstermişler ve bazı yanlış ifadeler kullanmışlardır. Olay ve durumlar hakkında mülakat kullanılarak elde edilen bulgularda da öğrencilerin yarısının bu konuyu kavrayamadığı ve ilişkilendirmeleri doğru ifade edemediği belirlenmiştir. Öğrencilere çizim gösterilerek yapılan bu mülakatta öğrencilerin yarısı doğru ifadeler kullanarak açıklamalar yapabilmıştır, yarısı da yanlış içeren cevaplar vermiş ya da fazla bir şey söyleyememiştir. Çalışmamızdaki bu sonuçlar literatürdeki bulgularla da benzerlik göstermektedir (Ayas, 1995; Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2002; Ayas & Özmen, 2002). Literatürdeki bu çalışmalar daha çok maddenin tanecikli yapısı hakkındaki anlamaları içermektedir. Bu konu bizim araştırdığımız konunun temelini oluşturmaktadır. Bu temel konuda yanlışlar mevcut olduğu için bununla ilişkili konularda da öğrencilerde yanlışlar belirlenmesi olasıdır.

Genel olarak değerlendirme yaptığımızda, öğrencilerin çoğunun araştırılan kavramlardan olan gaz kavramını iyi öğrenebildikleri ve bu bilgilerini çizimlere aktarabildikleri ortaya çıkarılmıştır. Fakat öğrencilerin gazlarda sıcaklık-hacim-basınç ilişkisini anlamalarının gaz kavramını anlamaları kadar iyi olmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin yarıya yakınının gazların durumunu etkileyen faktörleri oluşturan kavramlar arasındaki ilişkileri kurmada zorlandıkları, yetersiz anlamalara ve bazı yanlışlara sahip oldukları bu çalışma sonucu ortaya çıkarılmıştır. Literatürde Nakiboğlu ve Özkılıç Arık, (2006) tarafından yapılan çalışmada gazlarda sıcaklık-hacim ilişkisini anlamada öğrencilerin problem yaşadıkları ortaya konulmuştur.

Çalışmadan bulunan sonuçların kullanılan yöntem bakımından genellenmesi mümkün değildir. Fakat diğer örneklerle üzerinde de bu tür araştırmalar yapılarak bütünün değerlendirilmesinden genelleme yoluna gidilebilir. Çalışmalarda mümkünse birden fazla yöntem bir arada kullanılarak daha verimli ve birbiriyle desteklenmiş sonuçların bulunması çalışmanın geçerlik ve güvenilirliğini artıracaktır. Konuların öğretiminde kavramları mümkün olduğunca günlük hayatla ilişkilendirerek öğretmek bilgilerin zihinde daha iyi yapılanmasını sağlayacaktır. Bu tür çalışmaların sonuçlarından eğitim öğretim sürecinde öğrenciyle birebir ilişkide olan öğretmenlerin de haberdar edilerek faydalanmaları ve bu konuların öğretimine yanlışlar dikkate alınarak daha çok önem verilmesi sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abraham, M.R., Williamson, V.M. & Westbrook, S.L. (1994). A cross-age study of the understanding of five chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 147-165.
- Akdeniz, A.R., Bektaş, U. & Yiğit, N. (2000). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin temel fizik kavramlarını anlama düzeyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 5-14.
- Atasoy, B. (2004). *Fen Öğrenimi ve Öğretimi*, Asil Yayın ve Dağıtım, Ankara.
- Ayas, A. (2002). Students' level of understanding of five basic chemistry concepts. *Boğaziçi University Journal of Education*, 18, 19-32.
- Ayas, A. (1995). Lise 1 Kimya Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramlarını Anlama Seviyelerine İlişkin Bir Çalışma. *II. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, ODTÜ, Ankara.
- Ayas, A. & Özmen, H. (2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 45-59.
- Azizoğlu, N. & Geban, Ö. (2004). Students' preconceptions and misconceptions about gases. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 73-78.
- Birinci Konur, K. & Ayas, A. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama seviyeleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 83-90
- Brook, A., Briggs, H. & Bell, B. (1983). Secondary students' ideas about particles, CLISP: The University of Leeds.
- Çalık, M., Ayas, A. & Ünal, S. (2006). Çözünme kavramıyla ilgili öğrenci kavramalarının tespiti: bir yaşlar arası karşılaştırma çalışması. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 309-322.
- Demircioğlu, H., Ayas, A. & Demircioğlu, G. (2002). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Karşılaşılan Yanılgılar. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, ODTÜ Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. & Ayas, A. (2004). Kavram yanılgılarının çalışma yapılarıyla giderilmesine yönelik bir çalışma. *Milli Eğitim Dergisi*, 163, 121-131.
- Doymuş, K., Canpolat, N., Bayrakçeken, S. & Gürses, A. (1998). Üniversite Kimya Bölümü Öğrencilerinin Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri. *III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon.
- Gürses, A., Doğar, Ç., Yalçın, M. & Canpolat, N. (2002). *Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrencilerin Gazlar Konusunu Anlamalarına Etkisi*. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, ODTÜ Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Lawrenz, F., Lin, H. & Cheng, H. (2000). The assesment of students and teachers' understanding of gaz laws. *Journal of Chemical Education*, 77(2), 235-238.
- Marek, E.A. (1986). They Misunderstand, But They'll Pass, *The Science Teacher*, 32-35.
- Nakhleh, M.B. (1992). Why some student don't learn chemistry? *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196.

- Nakhleh, M.B. & Samarapungaven, A. (1999). Elementary school children's beliefs about matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(7), 777-805.
- Nakiboğlu, C. & Özkılıç Arık, R. (2006). 4. Sınıf öğrencilerinin “gazlar” ile ilgili kavram yanlışlarının v-diyagramı kullanılarak belirlenmesi. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Edu7, 1(2).
- Novick, S.V & Nussbaum, J. (1981). Pupils' understanding of the particulate nature of matter: a cross- age study. *Science Education*, 65(2),187-196.
- Özmen, H., Ayas, A. & Coştu, B. (2002). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı hakkındaki anlama seviyelerinin ve yanlışlarının belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2(2),507-529.
- Öztürk Ürek, R. & Tarhan, L. (2005). Kovalent bağlar konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırıcılığa dayalı bir aktif öğrenme uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28,168-177.

Pre-service Primary Teachers' Understanding Level of the Relationship between Heat-Volume-Pressure in Gases

Kader BİRİNCİ KONUR ¹ , Alipaşa AYAS ²

¹ Research Assist., Rize University, Education Faculty, Dept. of Primary Teaching Edu. Rize-TURKEY

² Prof. Dr., Karadeniz Technical University, Fatih Education Faculty, Dept. of Math.Sci.Edu., Trabzon-TURKEY

Received: 16.03.2009

Revised: 06.10.2009

Accepted: 15.01.2010

The original language of article is Turkish (v.7, n.3, September 2010, pp.128-142)

Key Words: Pre-service Primary Teachers; Level of Understanding; Gas; Volume; Pressure.

SYNOPSIS

INTRODUCTION

In researches done on understanding concepts in the field of chemistry, it occurred that students have understanding problems. It is stated that this problem mainly results from the fact that concepts are abstract (Abraham, Williamson & Westbrook, 1994). In chemistry classes consisting of abstract concepts, particularly during their education process students cannot learn basic chemistry concepts well and this prevents students from understanding higher level information (Nakhleh, 1992). Since chemistry is a field of science investigating the substances and the relationships between these substances, firstly students need to shape the concept substance and especially solid, liquid and gas in their minds (Brook, Briggs & Bell, 1983; Ayas, 2002). Because learning these concepts appropriately, forms a suitable basis to construct other concepts in their minds. But when studies done in literature are considered, it is seen that in each education level students have misconceptions about particulate nature of substance. Although researches with regard to pre-service primary teachers' understanding the particulate nature of substance are done in literature, it attracts attention that such kinds of studies are mostly at the secondary education level. The importance determining of pre-service primary teachers' understanding about the gases arises at this point.



PURPOSE OF THE STUDY

This study aims at ascertaining pre-service primary teachers' understanding of the relationship between heat-volume-pressure in gas, and at which degree they can associate everyday samples with this subject.

METHODOLOGY

Case study is conducted in this study. The sample of this study consists of 80 freshmen at the Primary Teaching Programme at the Faculty of Education, Rize University, in spring 2006-2007 academic years. In order to gather the data, a test consisting of four open ended questions related with gases and the relationship between heat-volume-pressure in gases, and demanding draws is carried out to sample. Also, interview about events and instances is conducted in order to support the data obtained by the test. In this method, 10 students had interviews on this issue for 10-15 minutes by being showed pictures about the relationship between heat and volume in gases and students' view on the reasons of this issue was tried to be find out. Students' understanding levels were analyzed by categorizing them as "full understanding, understanding, partial understanding, misunderstanding and no response". Findings of the interview were analyzed by comparing students' statements with the results of open ended questions.

FINDINGS

78% of students used the idea that the distance between the gas molecules are more than liquids and solids, therefore their affinity is weak and they disperse homogenously into their medium, and they were able to reflect this to their drawings. However, students who answered wrongly weren't changing their past information with the scientific ones and they used unscientific statements to explain this question. In the second question, about half of the students could comprehend the relationship between the factors affecting gases and tried to reflect it to their drawings. It is ascertained that in the third question, about one fourth of the students could comprehend it, and the last question was answered with a higher rate by a more crowded group of students than the second and third questions. Why the fourth question was answered with a higher rate than the second and third ones might result from the fact that students face with the case in the question more frequently in their daily lives. Whereas, although all the samples base on almost the same reason, in the questions related with occasions that they face less, students had lower understanding and used some misunderstanding even if they comprehend the gas concept. In the findings gathered via used for interview about events and instances, it was seen that half of the students weren't able to comprehend this subject and weren't able to express association in a correctly. In this interview done by showing drawings to students, half of students could explain with the correct statements, the other half of them gave answers including misunderstanding or weren't able to say much thing.

DISCUSSIONS, CONCLUSION and RECOMMENDATIONS

When it is evaluated generally, it was found out that most of the students have learnt the gas concept well and could reflect their information to drawings. But it was seen that students weren't able to understand the relationship between heat-volume-pressure as well as they have understood the concept gas. As a result of this study, it was found out that about half of the students have difficulty in making a connection between the factors affecting the situation of gases, have inadequate understanding and some misconceptions. Studies done in

literature mostly include understandings about the particulate nature of substance (Ayas, 1995; Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2002; Ayas & Özmen, 2002). This subject forms the basis our research. Since there are some misconceptions in this main subject it is probable to see misunderstandings in students about the issues related with it. It isn't possible to generalize the results in point of the method used. But a generalization can be possible by making similar kind of researches on the other samples. While giving the instructions, teaching the concepts by relating them with the real world as far as possible makes information constructed in mind in a better way. Teachers who are in personal contact with students in education process are also informed about the results of such kind of studies to make them profit from these and it should be provided to pay more attention to the teaching of these issues by considering the misconceptions.

REFERENCES

- Abraham, M.R., Williamson, V.M. & Westbrook, S.L. (1994). A cross-age study of the understanding of five chemistry concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(2), 147-165.
- Ayas, A. (1995). Lise 1 Kimya Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramlarını Anlama Seviyelerine İlişkin Bir Çalışma. *II. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, ODTÜ, Ankara.
- Ayas, A. (2002). Students' level of understanding of five basic chemistry concepts. *Boğaziçi University Journal of Education*, 18, 19-32.
- Ayas, A. & Özmen, H. (2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 19(2), 45-59.
- Brook, A., Briggs, H. & Bell, B. (1983). Secondary students' ideas about particles, CLISP: The University of Leeds.
- Demircioğlu, H., Ayas, A. & Demircioğlu, G. (2002). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Karşılaşılan Yanılgılar. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, ODTÜ Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Nakhleh, M.B. (1992). Why some student don't learn chemistry?, *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196.