

BİLGİ EKSİKLİKLERİ VE KAVRAM YANILGILARININ TESPİTİ VE GİDERİLMESİNDE, ÇALIŞMA YAPRAKLARI VE SINIF İÇİ TARTIŞMA YÖNTEMİNİN UYGULANABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

AN INVESTIGATION OF THE APPLICABILITY OF WORKSHEET AND CLASS DISCUSSIONS ON DETERMINING AND REMEDYING LACK OF KNOWLEDGE AND MISCONCEPTIONS

Yrd.Doç.Dr.Selahattin GÖNEN*, Yrd.Doç.Dr. Abuzer AKGÜN**

*D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi OMFA Bölümü Fizik Öğretmenliği Anabilim Dalı

**D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği
e-mail:sgonen@dicle.edu.tr e-mail:akgun@dicle.edu.tr

ÖZET

Bu araştırmada, Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının, maddenin hal değişimi konusundaki, “bilgi eksiklikleri” ve “kavram yanlışlarının” “çalışma yaprağı” kullanılarak tespiti ve sınıf içi tartışma ile giderilmesi amaçlanmaktadır.

Bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarını tespiti için, maddenin hal değişimi konusunda geliştirilen bir çalışma yaprağı fen bilgisi öğretmenliği programındaki öğrencilere uygulandı. Tespit edilen bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarının giderilmesi için sınıf içi tartışma yöntemi kullanıldı. Çalışma yaprağındaki sorulara verilen yanıtların incelenmesi sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin hal değişimleri konusunda ciddi bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları olduğu tespit edildi. Tespit edilen bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları dikkate alınarak sınıf içi tartışma yapıldı. Sınıf içi tartışma yapıldıktan iki hafta sonra çalışma yaprağındaki sorular, üzerinde çalışma yapılan öğrencilere yeniden yöneltildi. Alınan yazılı yanıtların incelenmesinde elde edilen sonuçlar, “sınıf içi tartışma yönteminin” bilgi eksikliklerini gidermede etkili olduğunu ancak kavram yanlışlarını gidermede etkili olmadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen / Fizik eğitimi, hal değişimleri, kavram yanlışları, katı, sıvı, gaz, tartışma.

Abstract

This study aimed at determining and remedying science student teachers' lack of knowledge and misconceptions of phase changes of the matter. Through the use of worksheets and class discussions.

In order to determining science student teachers' lack of knowledge and misconceptions regarding to the topic, worksheets were prepared and used. Also to remedy to determined students' lack of knowledge and misconceptions, class discussions were used. The analysis of the answers given to the questions on the worksheets revealed that student teachers had serious lack of knowledge and misconceptions regarding to the phase changes of the matter.

Taking into consideration the determined lack of knowledge and misconceptions class discussions were arranged. Two weeks after the class discussions had been taken the same worksheets were again given to the participant student teachers. The analysis of the written answers revealed that the class discussions were effective in terms of remedying the lack of knowledge. However, they were not effective in remedying the misconceptions.

Keywords: Science/physics education, phase changes, misconceptions, solid, liquid, gas, discussion.

GİRİŞ

Eğitim ve öğretim süreçlerinin verimliliği, bu konudaki ulusal hedeflerin gerçekleştirilmesi büyük ölçüde etkili ve nitelikli öğretmenlerle mümkün olabilir. Etkili ve nitelikli öğretmen yetiştirmede Fuller'in "Öğretmenlerin Doğal Gelişimi Süreçleri Teorisi" (1969) dikkate alındığında, öğretmen adaylarına öncelikle alan bilgisi kazandırılması ve öğrenmeyi öğretme becerilerinin geliştirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Öğretmen, eğitimciler tarafından dört yüzlü prizmaya benzetilir. Prizmanın yüzleri, öğretmenin alan bilgisi, mesleki formasyonu, adalet anlayışı ve entelektüel boyutu başta olmak üzere diğer mesleki özellikleri oluşturur (Özek ve ark. 2003). Bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları fen öğretiminde hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin önemli bir sorunudur. Öğrenciler ilk kez fen derslerine katıldıklarında bilimsel olarak çoğunlukla tutarsız ve yanlış düşünce olarak kabul edilen önyargılarıyla birlikte gelirler. Hayatın tüm alanlarında gerekli olan fen kültürünün öğrencilere kazandırılabilmesi doğru bilgilerle donanmış ve kavram yanlışlarından arınmış öğretmenlerin yetiştirilmesiyle mümkündür. Fen derslerinde öğretmenlerin öğretim sırasında hedeflenen kavramsal değişimi yapılandıramamaları öğrencilerde kavram yanlışlarına neden olmaktadır (Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek 2003). Hal değişimi konusundaki kavram yanlışlarının kökeninde, ısı ve sıcaklık ile maddenin tanecikli yapısı hakkındaki bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları bulunmaktadır. Konuyla ilişkili literatür incelendiğinde birçok araştırmacı tarafından yapılmış çalışmalara rastlamak mümkündür (Akgün ve Gönen, 2004 ; Ayas ve Özmen, 2002 ; Talber, 1994 ; Zoller, 1990).

McDermott'a (2003) göre fen derslerinin en büyük amacı , bilimsel düşünce disiplini çerçevesinde öğrencilerin temel kavramları anlayıp anlamadıklarının farkında olmalarına yardımcı olmak, yanlış ve karıştırmalarını ortadan kaldırmaktır. Öğrencilerin kavram yanlışlarını ortadan kaldırmak için üç aşama önerilir. Birinci aşamada öğrencilerin bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları tespit edilir. İkinci aşamada bu yanlış ve eksikliklerin giderilmesi için uygun yöntem ve teknikler geliştirilir. Üçüncü aşamada ise geliştirilen yöntem ve teknikler uygulanarak bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları giderilmeye çalışılır (Griffiths ve ark., 1988).

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının, "maddenin hal değişimleri" konusundaki bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarının, tespiti amacıyla çalışma yaprağı, giderilmesi için ise sınıf içi tartışma yöntemi kullanılmıştır. Literatürde, çalışma yapraklarının birçok yararlı özelliği ifade edilmektedir. Öğrencilerin konunun öğretimi sırasında yapacakları etkinliklerle ilgili yol gösterici dökümanlar olarak rol oynadığı (Coştu ve ark., 2002; Saka ve Akdeniz, 2001) tarafından, basit ve ucuz malzemelerle yapılabilecek deneyleri içermesi durumunda öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirdiği (Kurt ve Akdeniz, 2002) ifade edilmektedir.

Fen eğitiminde yanlış kavramlar terimi, öğrencilerin bilimsel kavramlar hakkında bilimsel tanımlarla tutarlı olmayan fikirlere sahip olmaları anlamına gelmektedir (Maroni, 1989; Tery ve ark., 1985; Rich, 2000).

Araştırmacılara göre, bazı öğrencilerdeki yanlış kavramaları ya da kavram yanılgılarını gidermek zordur (Champagne ve ark., 1985; Anderson ve Smith, 1987). Eğitim fakültelerinin fen bilimleri bölümlerinde okumakta olan öğretmen adaylarının kendi alanlarında kavram yanılgılarına sahip oldukları bilinmektedir (Akgün ve Gönen, 2004; Gönen ve ark., 2004; Aydoğan ve ark., 2003; Ayas ve Özmen, 2002; Eryılmaz ve Tatlı, 1999).

Bu araştırmanın amacı, öğretmen adaylarının bilgi eksikliklerini ve kavram yanılgılarını “çalışma yaprakları” ile belirlemek ve “sınıf içi tartışma yöntemi” ile bu bilgi eksikliklerini ve kavram yanılgılarını gidermektir.

YÖNTEM

Örneklem

Bu araştırmanın örneklemini 2003-2004 Bahar yarıyılında D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği programına devam eden 41 ikinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Veri toplama aracı

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak maddenin hal değişimleri konusunda geliştirilen bir çalışma yaprağı ile sınıf içi tartışmada kullanılmak üzere on iki sorudan oluşan bir soru listesi kullanılmıştır. Hem çalışma yaprağındaki hem de sınıf içi tartışma için hazırlanan sorular konunun hedef ve davranışına uygun şekilde literatür taranarak belirlenmiştir. (Ayas, 1995; Ayas ve Özmen, 2002; Köseoğlu ve ark., 2003). Hazırlanan sorular, ikisi fizikçi ikisi kimyacı olmak üzere dört kişiden oluşan bir grup tarafından incelenmiş ve öneriler doğrultusunda gerekli değişiklikler yapılmıştır. Çalışma yaprağının geliştirilmesi sürecinde bütünleştirici öğretim modeline (Constructive Learning model) uygun olarak dört aşamalı bir öğretim stratejisi kullanılmıştır (Ayas ve ark., 1997). Çalışma yaprağı başlıca üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini çekmek amacıyla bir soru yöneltildi. İkinci bölümde öğrencilerin gruplar halinde yapacakları etkinlikler ve bu etkinliklere dayalı sorular soruldu. Üçüncü bölümde ise öğrencilerin ikinci bölümde edindikleri bilgi ve deneyimlerden yola çıkarak yeni karşılaştıkları farklı durumları açıklamaları istendi. Konuyla ilgili çalışma yaprağı ve sınıf içi tartışma soruları ekte sunulmuştur.

İşlem

Çalışma yaprağı uygulanmadan önce, öğrencilerden rastgele dörder kişilik gruplar oluşturuldu. Uygulamaya alınacak öğrenci sayısı belirlendikten sonra laboratuvarında tüm grupların deneyleri rahatlıkla yapabilecekleri uygun ortam sağlandı. Öğrencilere çalışma yaprağının içeriği ve yapılacak çalışmalarla ilgili açıklamalar yapıldıktan sonra uygulamaya geçildi. Etkinliklerin yapılması ve ilgili soruların yanıtlanması için öğrencilere 90 dakikalık bir süre tanındı. Yönergeye uygun olarak yapılan deneylerden elde edilen bulgular ve yapılan gözlemlerin ışığında sorulara verilen yanıtlar incelendi. Öğrencilerin her bir soruya verdikleri yanıtlar benzerliklerine göre gruplandırıldı. Her bir soruya ait bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgıları belirlendi. Daha sonra bu eksiklik ve yanılgıların nedenlerini açığa çıkarmak ve gidermek amacıyla sınıf içi tartışma yapıldı. Sınıf içi tartışmada sorulan sorular tespit edilen bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgıları dikkate alınarak hazırlandı. Sınıf içi tartışmalardan iki hafta sonra, çalışma yaprağının üçüncü bölümündeki sorular, üzerinde çalışma yapılan öğrencilere tekrar yöneltildi. Alınan sonuçlar nitel olarak değerlendirilip sınıf içi tartışmaların bilgi eksikliklerini ve kavram yanılgılarını gidermedeki uygulanabilirliği tartışıldı.

BULGULAR

Bu bölümde yaprağından yararlanılarak bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgıları ile ilgili elde edilen bulgular; yönerge, tartışma ve dikkat çekme bölümünden elde edilen bulgular alt başlıkları altında sunulmuştur. Tablolardan verilen yüzdeler toplam öğrenci sayısına ($N_T = 41$) göre hesaplanmıştır.

Çalışma yaprağının yönerge bölümünden elde edilen bulgular Tablo Ia'da sunulmuştur

Tablo Ia - Yönerge bölümüne ait bilgi eksikliklerinin ifade biçimleri ile bu eksikliklere sahip öğrencilerin frekans ve yüzdeleri.

Soru No	İfade biçimleri	N	%
1	Sıcaklık 10 °C iken (su+buz) karışımı oluştu.	8	19.51
4	Buzluktan çıkarılan su şişesinin yüzeyi çevreden ısı alınca nemlendi. Nem daha sonra damlacıklar halinde inmeye başladı. Nedenini anlayamadım.	12	29.26
5	Isıtma işleminden sonra su miktarının azaldığını gördüm. Azalma nedeninin sadece buharlaşma olduğunu düşünmüyorum.	1	2.44

Örneklemdaki öğrencilerin %19.51'i sıcaklık ölçerken termometreyi nasıl kullanacakları, %29.26'sı havada mevcut su buharının varlığı konusunda, %2.44'ü ise buharlaşma sonucu bir kaptaki suyun hem hacminin hem de kütesinin değişimi ile ilgili bilgi eksiklikleri bulunmaktadır.

Tablo Ib -Yönerge bölümüne ait kavram yanlışlarının ifade biçimleri ile bu yanlışlara sahip öğrencilerin frekans ve yüzdeleri.

Soru No	İfade biçimleri	N	%
1	Verilen ısı buzu suya dönüştürdü. Termometrede ısı artışı oldu.	2	4.88
2	Şeker ve naftalin moleküler yapıda olduğu için çabuk eridi. Tuz iyonik yapıda olduğu için geç eridi.	23	56.09
4	Şişenin sıcaklığı düşük olduğundan ortamdaki hava molekülleri şişe üzerinde yoğunlaşıp su damlasına dönüşmüştür.	2	4.88
5	Isıtma işlemi sonucunda buharlaşma oldu ve su seviyesi düştü. Azalan su gaz haline geçmiştir.	6	14.63
5	Kaynama sırasında buharlaşan su gaz halinde ortama yayılmıştır.	7	17.00

Örneklemdaki öğrencilerin %4.88'i buzun hal değişimi ile ilgili, %56.09'u maddenin moleküler yapısı ile ilgili, %4.88'inin buzluktan çıkarılan (yüzeyi kuru bezle silinmiş) şişe hakkındaki gözlemlerle ilgili, %31.63'ünün ise buhar ve gaz kavramları konusunda yanlışları bulunmaktadır.

Çalışma yaprağının tartışma bölümünden elde edilen bulgular

Araştırmanın bu bölümünden elde edilen bulgular tablo Ila'da sunulmuştur.

Tablo Ila- Tartışma bölümündeki sorularla ilgili bilgi eksiklikleri içeren yanıt tipleri ve bu yanıtlara ilişkin öğrencilerin frekans ve yüzdeleri.

Soru No	İfade biçimleri	N	%
1	Hal değişimi sırasında ısı değiştiğinden dolayı sıcaklıkta değişmelidir.	3	7.31
1	Hal değişimi sırasında potansiyel enerji artar kinetik enerji azalır. Bu yüzden sıcaklık değişmez.	2	4.88
4	Hal değişimi geri dönüşümlü ise fiziksel, geri dönüşümlü değil ise kimyasal değişmedir.	7	17.07
5	Şişe üzerindeki su damlaları şişe içindeki buzdan dolayı oluşmuş olabilir.	6	14.63
5	Şişe ortamın ısını alıp içindeki buz erirse hacmi genişler buda yüzeyin ıslanmasına neden olur.	7	17.07

Örneklemdaki öğrencilerin %12.19'u hal değişimi sırasında sıcaklığın sabit kalması konusunda, %17.07'sinin hal değişiminin fiziksel bir olay olması konusunda, %31.7'sinin ise havadaki su

buharının su şişesinin soğuk yüzeyine çarparak yoğunlaşması konusunda bilgi eksiklikleri bulunmaktadır.

Tablo Iİb- Tartışma bölümündeki sorularla ilgili kavram yanlışlarını içeren yanıt tipleri ve bu yanıtlara ilişkin öğrencilerin frekans ve yüzdeleri.

Sıra No	Yanıt tipleri	N	%
1	Hal değişimi sırasında maddenin kütlesi değişir. Bu yüzden moleküllerin büyüklükleri de değişir.	3	7.31
1	Hal değişimi sırasında durgun olan buz molekülleri su haline gelince hareket ederler.	2	4.88
2	Her sıcaklıkta buharlaşma olur. Verilen ısının bir kısmı moleküller arasındaki bağları koparmaya harcanır.	11	26.83
3	Hal değişimi sırasında maddenin molekülleri şekil değiştirir.	4	9.76
3	Moleküller şekil değiştirirler. Isındığında daha hızlı, soğuduğunda daha yavaş hareket ederler.	3	7.3
4	Hal değişimi fiziksel bir olaydır. Maddenin kimyasal yapısı değişmiyor sadece molekül yapısı değişiyor.	2	4.88
5	Şişedeki buz ısı alıp buharlaşır buda şişe yüzeyinde su damlalarının oluşumuna neden olur.	4	9.76

Örneklemedeki öğrencilerin %7.31'inin hal değişimi sırasında kütlenin korunumu konusunda, %4.88'inin katı yapıların moleküllerinin hareketliliği konusunda, %26.83'ünün moleküller arasındaki mesafeye bağlı çekim kuvvetleri konusunda, %9.76'sının hal değişimi sırasında moleküllerin şekil değişmezliği ile ilgili, %7.31'inin moleküllerin hızı konusunda, %4.88'inin hem fiziksel ve kimyasal olaylar hem de molekül yapısı konusunda, %9.76'sının ise şişe üzerinde yoğunlaşan buharın kaynağı konusunda yanlışları bulunmaktadır.

Dikkat çekme bölümünde yer alan; birbirleri ile ısı dengesinde olan (su + buz) karışımında kaç çeşit faz vardır? Çeşitliliğin nedenlerini açıklayınız? sorusuna verilen yanıt tipleri incelendiğinde öğrencilerin %39.02'sinin buhar ve gazı karıştırdıkları görülmektedir. Bu öğrenciler su + buz karışımında üç faz (katı, sıvı ve gaz) olduğunu ifade etmişlerdir.

Çalışma yaprağının üç bölümünde tespit edilen, bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarının giderilmesi için, yapılan sınıf içi tartışmadan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Örneklemedeki öğrencilerin %17'si madde ile çevresi arasında sıcaklık alış verişi olduğunu, %20'sinin maddenin hal değiştirirken, molekül yapılarının değişmediğini fakat molekül şekillerinin değiştiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin %25.7'si havadaki gaz moleküllerinin şişenin soğuk

yüzeyinde yoğunlaştığını, %14.63'ü verilen ısının moleküller arasındaki bağları koparmaya harcadığını, %4.88'i ise moleküllerin hal değişimi sırasında şekil değiştirdiğini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin %7.31'i ısıtma işleminin, potansiyel enerjiyi artırdığını kinetik enerjiyi ise azalttığını bu nedenle de sıcaklığın değişmediğini ifade etmişlerdir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Maddenin hal değişimleri ile ilgili elde edilen bulgular, fen bilgisi öğretmen adaylarının bu konuda bilgi eksiklikleri ve kavram yanılgıları olduğunu göstermektedir.

Tablo Ia'daki bulgular incelendiğinde; öğrencilerin %19.51'inin 10 °C 'de "su + buz karışımı oluştu" ifadesini kullanmaları ve bunu sorgulamamaları öğrencilerin sıcaklık ölçümünün nasıl yapılacağı konusunda bilgi eksiklikleri olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin %29.26'sı buzluktan çıkarılan "su şişesi çevreden ısı alınca nemlendi" şeklinde açıklama yapmaları hava ortamında hissedilmezse dahi su buharı bulunduğundan haberdar olmadıkları şeklinde yorumlanabilir. Bir öğrenci ise ısıtılan bir kaptaki su miktarının azalmasının tek nedeninin buharlaşma olmadığına inanması bu öğrencinin konu hakkında çelişkileri olduğunu göstermektedir.

Tablo Ib'deki bulgular incelendiğinde; öğrencilerin %4.88'inin buzun hal değişimi sırasında "termometrede ısı yükseldi" ifadesini kullanmaları, ısı ve sıcaklık kavramları konusunda yanılgıların olduğunu göstermektedir. Örnekteki öğrencilerin yarısından fazlasının (%56.09) maddenin tanecikli yapısı ile ilgili kavram yanılgıları bulunmaktadır. Bu öğrencilerin bileşiklerin moleküler örgülü ve iyonik örgülü olma durumu ile hal değişimi sırasında taneciklerin birbirine göre durumları konusunda anlama güçlükleri bulunduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin %31.63'ü ise buhar ve gaz kavramlarının aynı şeyler olduklarını sanmaktadırlar. Yapılan uyarı ve tartışmalara rağmen öğrencilerin bu yanılgılarında ısrarcı oldukları görülmüştür. Öğrencilerin, yanıtlarında buharlaşma olayı ile tanecikli yapı ve sıcaklık kavramlarını doğru bir şekilde ilişkilendirememişlerdir. Yapılan araştırmalar mevcut yanılgıların her öğrenim seviyesindeki öğrencide bulunabileceğini göstermiştir (Özmen ve ark. 202; Ayas ve Özmen, 2002).

Tablo IIa'daki bulgular incelendiğinde; öğrencilerin %7.31'i ısı değişimi olduğunda sıcaklığın mutlaka değişmesi gerektiğini, %4.88'i hal değişimi sırasında potansiyel enerjinin artması, kinetik enerjinin azalmasının sıcaklığın sabit kalmasına sebep olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin

%17.07'si ise "hal değişimi geri dönüşümlü ise fiziksel, değilse kimyasal değişmedir" şeklinde ifadeler kullanmaları bu öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişmenin tam olarak ne olduğunu anlamadıkları şeklinde yorumlanabilir. Bilgi eksiklerinin ve yanlış anlamların oluşmasının birçok nedeni bulunmaktadır. Öğretmenlerin konuları daha çok geleneksel öğretim yöntemleri ile sunması, yeterli düzeyde laboratuvar etkinliklerine yer vermemeleri, ders kitaplarının öğrencinin ilgisini çekmekten uzak olması gibi nedenler sayılabilir. Bu güçlüklerin aşılabilmesi için müfredat programlarının uygun bir şekilde düzenlenmesi, öğrenci merkezli öğretime yer verilmesi, fen konularının günlük yaşamda karşılaşılan olay ve olgularla ilişkilendirilerek verilmesi gerekmektedir. Maddedeki fiziksel ve kimyasal değişmeler konusunda öğrencilerin güçlükleri olduğu başka araştırmacılar tarafından da saptanmıştır (Tsaparlis, 2003; Johnson, 2000; Ayas ve Demirbaş, 1997; Stravidou ve Solomindou, 1989).

Tablo Iİb'deki bulgular incelendiğinde; öğrencilerin %7.31'i hal değişimleri sırasında maddenin kütlesinin değiştiğini bu yüzden moleköl büyüklüklerinin de değiştiğini ifade etmeleri bu öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı ve kütlenin korunumu konusunda yanlışları olduğunu bir göstergesi olabilir. Bu sonuçlar, (Griffiths ve Preston, 1992; Dyce ve ark. 1993)'ün sonuçlarını desteklemektedir. Öğrencilerin %26.83'ünün moleküller arasındaki mesafeye bağlı etkileşme kuvvetleri ile bir bileşikte atomları bir arada tutan bağların aynı olduğunu düşündükleri bu yanlışlara sahip olan öğrencilerle yapılan görüşmelerden anlaşılmıştır anlaşılmıştır. Öğrencilerin %4.88'i hal değişimini fiziksel bir değişme olarak ifade ettikleri halde bu değişmede moleküllerin yapısının değiştiğini ifade etmeleri kavram yanlışlığı olarak değerlendirilebilir. Öğrencilerin %9.76'sının ise şişe üzerinde yoğunlaşan buharın kaynağı konusunda yanlışlarının bulunması fen eğitimi ve öğretimi açısından anlamlı bulunmuştur. "Su + buz karışımında kaç çeşit faz vardır?" sorusuna verilen yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin %39.02'sinin buhar ve gazı aynı şeylermiş gibi algıladıkları anlaşılmaktadır. Maddenin halleri konusunda yazılmış birçok kitapta da öğrencilerin yanıtlarındaki ifadelerle benzer ifadelerle karşılaşmak mümkündür. Bu ifadelerin de kavram yanlışlarının oluşmasında payı olduğu düşünülmektedir. Çalışmada, tespit edilen bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarının giderilmesi için sınıf içi tartışmadan elde edilen bulgular, sınıf içi tartışmaların, bilgi eksikliklerini gidermede etkili olduğu ancak kavram yanlışlarını gidermede etkili olmadığını göstermiştir. Sınıf içi tartışmaların kavram yanlışlarının giderilmesinde yeterli olmadığı bunun yanında derslerde kavramsal değişim metinleri, kavram ağları ve kavram haritalarının kullanılması gerektiği elde edilen sonuçlardan anlaşılmaktadır. Örneklemedeki öğrencilerin sayısının azlığı varılan sonuçların genellenebilirliğini sınırlamaktadır.

Yukarıdaki sonuçların ışığında aşağıdaki öneriler yapılabilir:

- Kavram yanlışları ve bilgi eksiklikleri tespit edildikten sonra giderilmesi için sınıf içi tartışmayla birlikte kavramsal değişim metinlerine, kavram ağı ve kavram haritalarına da yer verilmeli,
- Ders kitaplarında kavram yanlışlarına sebep olacak unsurlar konunun uzmanı eğitimciler tarafından tespit edilip giderilmeli,
- Derslerde öğretilen bilimsel bilgiler, günlük yaşamda karşılaşılan durumlarla ilişkilendirilmeli,
- Derslerde, öğretmenler, öğrencileri dersle ilgili konuşarak öğretilen kavramlarla ilgili çelişki ve yanlışlarını ortaya çıkarmalı, gidermek için uygun yöntem ve teknikleri geliştirebilmeli,
- Öğretmenlerde olabilecek kavram yanlışlarını gidermek için hizmet içi kurslar düzenlenmelidir.

KAYNAKLAR

- Akgün, A ve Gönen, S. (Ekim 2004). Çözünme ve Fiziksel değişim ilişkisi konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde çalışma yapraklarının önemi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi www.e-sos.der.com. ISSN: 1304-0278, C . 3 . S . 10(22-37).
- Anderson, C . W . ve Smith, E . L. (1987). Teaching Science. In V. Richardson – Koehler(Ed.), Educators' Handbook: A Research Perspective (84-111). New York : Longman.
- Ayas, A. (1995). Lise I Kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. II. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda sunulan bildiri, ODTÜ Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson , D. Ve Turgut, M. F. (1997). Kimya Öğretimi. Öğretmen Eğitimi Dizisi. YÖK / Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi yayınları, Bilkent-Ankara.
- Ayas, A.ve Demirbaş, A. (1997). Turkish Secondary students' conception of introductory chemistry concepts. Journal of Chemical Education, 18, P. 19-32.
- Ayas, A ve Özmen, H.(2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. Boğaziçi Üniv. Eğitim Dergisi, cilt 19(2), s.45-60.
- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç.(2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, cilt 23, sayı 2, s. 111-124.
- Champagne, A.B., Gunstone, R.G. ve Klopfer, L.E.(1985).Instructional consequences of students knowledge about physical phenomena. In L.H.T. west and A.L. pines (Eds.) cognitive structure and conceptual change (61-90). Orlando, FL. Academic.
- Coştu, B., Karataş, F.Ö. ve Ayas, A.(2002). Kavram yanlışlarının giderilmesinde çalışma yapraklarının kullanılması. XVI. Ulusal Kimya Kongresi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Dyce,S.E., McClurg, P., stepon, J. Ve Veath, M.L.(1993).School Sci. and . Math. 93, 191.

- Eryılmaz, A. Ve Tatlı, A. (1999). ODTÜ öğrencilerinin mekanik konusundaki kavram yanlışları. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM. Ankara.
- Fuller, F.F. (1969). Concern of teachers : A developmental conceptualization. Research Journal, 6, P. 207-226.
- Gönen, S., Kavak, M.T. ve Özek, N. (2004). Bir ideal gazın adyabatik süreçlerinde öğrencilerin termodinamiğin birinci kanununu uygulamadaki güçlükleri. VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Marmara Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Griffiths, A.K. preston, K.R. (1992). Grade-12 students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. Journal of Research'in Science Teaching, 29(6), P. 611-628.
- Griffiths, A.K.,Thomey, K., Cooke, B. ve Normora, G. (1988). Remediation of student-specific misconception relating to three science concepts. Journal of Research in science Teaching, 25,9, P. 709-719.
- Johnson, P. (2000). Developing students' understanding of chemical change : What should we be teaching? Chemistry Education and Research and Practice, vol. 1(1), P. 77-90.
- Köseoğlu, F., Atasoy, B., Kavak, N., Akkuş, H., Budak, E., Tümay, H., Kadayıfçı, H. ve Taşdelen, U.(2003). Yapılandırıcı öğrenme ortamı için bir fen ders kitabı nasıl olmalı. Asil Yayın Dağıtım LTD. ŞTİ. Kızılay-Ankara.
- Kurt, Ş. Ve Akdeniz, A.R.(2002). Fizik öğretiminde enerji konusunda geliştirilen çalışma yapılarının uygulanması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. ODTÜ, Ankara.
- Marioni, C. (1989). Aspect of student's understanding in classroom setting : Case studies on motion and inertia. Physics Education, 24, P. 273-277.
- McDermott, L.C.(2003). Improving student learning in science. Physical science News, 4(2), P. 6-10. United Kingdom, University of Liverpool.
- Özek, N., Gönen, S., Maskan, A.K., Kavak, M.T. ve Aşkın, M.(2003). Fizik lisans öğrencilerinin fizik öğrenmeye ilişkin görüşleri üzerine bir çalışma. Eğitim ve Bilim, cilt 28, sayı 128, s. 35-41.
- Özmen, H., Ayas, A.ve coştu, B.(2002). Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı hakkındaki anlama seviyelerinin ve yanlışlarının belirlenmesi. Kuram ve uygulamada Eğitim Bilimleri, 2(2), s. 507-529.
- Rich, R.D. (2000). Strateies for assisting student's overcome. Their misconceptions in high school physics, Memorial University of New foundland Education, 6390.
- Saka, A. ve Akdeniz, A.R. (2001). Biyoloji öğretmenlerine çalışma yaprağını geliştirme ve

kullanma becerileri kazandırmak için bir yaklaşım. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Stravridou, H. ve Solomonidou, C. (1989). Physical phenomena-chemical phenomena :

Do pupils make the distinction? International Journal of science Education, vol. 11(1), P. 83-92.

Taber, K.S.(1994). Misunderstanding the ionic band. Education in Chemistry. P. 100-102.

Tery, C., Jones, G. ve Hurford, W.(1985). Children’s conceptual understanding of forces and equilibrium. Physics Education, 20, P.162-165.

Tsaparlis, G. (2003). Chemical phenomena versus chemical reactions : Do students make the connection? Chemistry Education and Research and Practice. Vol. 4(1), P. 31-43.

Zoller, U. (1990). Student misunderstandings and misconceptions in college freshman chemistry (general and organic). Journal of Research in Science Teaching, 27(10), P.1053-1065.

Ek-A

Maddenin hal değişimleri ile ilgili kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesinde çalışma yaprakları kullanımının önemi

Araç ve Gereçler: Isıtıcı, beher, su, buz, şeker, tuz, naftalin, deney tüpü

Birbiri ile ısı dengesinde olan su+buz karışımında kaç çeşit faz vardır? Çeşitliliğin nedenlerini açıklayınız.
.....

Yapacağınız etkinlikler sonunda bu soruya cevap bulacaksınız. Bunun için ilk olarak aşağıda verilen yönergeleri yerine getiriniz.

Yöntem: Öğrenciler 4'er kişilik gruplar halinde gruplandırıldıktan sonra yukarıda belirtilen araç ve gereçler kullanarak aşağıdaki durumları gözlemleri ve gözlemlerini kayıt etmeleri istenmiştir.

1) Buzun ısı eşliğinde hal değişimini gözleyiniz. (Termometre kullanınız) Gözlemlerinizi yazınız.
.....

2) Şeker, tuz ve naftalini doğrudan ısıtarak gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi yazınız.
.....

3) Şeker, tuz ve naftalini su banyosunda (dolaylı) ısıtarak meydana gelen değişimleri gözlemleyiniz? Gözlemlerinizi yazınız.
.....

4) Buzluktan bir cam şişe çıkararak bir süre elinizde tuttuktan sonra şişe üzerinde ne gibi değişiklikler olduğunu belirtiniz?
.....

5) Beheri ısıtıcıya koymadan önce yarıya kadar su doldurup tartınız, 10 dk ısıttıktan sonra soğutup tartınız. Nasıl bir değişiklik oldu? Belirtiniz.
.....

Tartışmalarda elde ettiğiniz bilgileri kullanarak aşağıda verilen sorulara cevap bulmaya çalışınız.

1) Faz değişimi sırasında sıcaklığın değişmemesinin nedeni nedir?
.....

2) Maddeler her sıcaklıkta buharlaşır mı?
.....

3) Hal değişimi sırasında su ya da diğer maddelerin molekülleri şekil değiştiriyor mu?
.....

4) Maddelerin hal değişimi kimyasal mı, yoksa fiziksel bir olay mıdır?. Neden?
.....

5) Buzluktan çıkarılan şişenin üzerinde su damlaları neden oluşur?
.....

6) Sizce buhar ile gaz arasındaki fark nedir?
.....

7) Ağız açık bir kaptaki su kaynarken kütle değişiminin nedeni nedir?
.....

8) Hal değişimleri sırasında zamanın uzun veya kısa olması neye bağlıdır?
.....

Ek-B SINIF İÇİ TARTIŞMA SORULARI :

S1) %20'ye yakın bir kesiminiz, 10°C'de su+buz karışımı oluşturduğunu ifade etmişsiniz. Termometreyi doğru kullandığınızdan emin misiniz? Normal koşullarda su+buz karışımı 0°C'de oluşurken neden 10°C ölçtüğünüzü tartışınız.

S2) İçinizde termometrede ısı artışı olduğunu ifade edenler var. Termometre bir ısı ölçme aletimidir? Yanıtlayınız.

S3) Şeker ve naftalinin moleküler yapıda olduğu için çabuk eridiğini ifade etmişsiniz. Peki tuz moleküler yapıda değil mi? Moleküler bağ yapılı olmakla molekül olmak arasındaki farkı açıklayınız?

S4) Buzluktan çıkarılan yüzeyi kurutulmuş şişenin üzerinde su damlalarının oluşumuna neden olan hava molekülleri mi? yoksa havadaki su buharı mı? Tartışınız.

S5) Kaynayan su hava ortamına gaz olarak mı yoksa su buharı olarak mı girer? Tartışınız.

S6) Hal değişimi sırasında sıcaklığın değiştiğini ifade edenler var. Hal değişimi sırasında sıcaklık değişir mi? Tartışınız.

S7) Hal değişimi sürecinde buza verilen ısının bir kısmının moleküller arasındaki bağları koparmaya harcadığını ifade edenler var. Bu ifade doğru mu? Tartışınız.

S8) Hal değişimi sırasında moleküllerin de şekil değiştirdiğini ifade edenler var. Bu düşüncenin yanlışlığını tanecik teorisine göre tartışınız?

S9) Bir kısmınız, hal değişimi geri dönüşümlü ise fiziksel değilse kimyasal bir değişmedir ifadesini kullanmışsınız. Geri dönüşümlü olmak ya da olmamak ne demektir? Tartışınız.

S10) Bir kısmınız hal değişimi fiziksel bir olaydır, maddenin kimyasal yapısı değişmiyor sadece molekül yapısı değişiyor ifadesini kullanmışsınız. Böyle bir düşüncenin yanlışlığını maddenin tanecikli yapısına dayalı olarak tartışınız.

S11) Yarıya yakınınız (%39,02) (su+buz) karışımında üç faz olduğunu ifade etmişsiniz. Buhar bir faz mıdır? Tartışınız.