

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ BAZI KİMYA KAVRAMLARINI ANLAMA SEVİYELERİ

Kader BİRİNCİ KONUR

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Rize Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Rize.

Alipaşa AYAS

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, OFMAE Bölümü, Trabzon.

Özet

Bu araştırmada Sınıf Öğretmenliği Programındaki öğrencilerin genel kimya dersindeki bazı kimya kavramlarını anlama düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla 14 soruluk çoktan seçmeli bir test geliştirilmiş ve öğrencilerin testte seçtikleri cevapların nedenlerini de yazmaları için bir kısım ayrılmıştır. Testin 135 öğrenciye uygulanmasından sonra cevaplar, anlama, kısmen anlama, yanlış ve cevapsız şeklinde 4 kategoriye ayrılarak analiz edilmiştir. Ayrıca 15 öğrenci ile de mülakat yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda, öğrenciler kütle ve ağırlık kavramlarında %42, element kavramında %67, kimyasal ve fiziksel olay kavramlarında %54, kaynama noktası konusunda %76, bileşik çeşitlerinde %28, asit ve baz konusunda %56 oranında yanlış kategorisine giren cevaplar vermişlerdir. Diğer kavramlardan olan, bileşik, karışım, metal, ametal, katı, sıvı ve gaz maddeler, çözeltiler ve çözünürlük konularında ise yanlış oranlarının %30' dan daha düşük olduğu ve öğrencilerin bu kavramları daha iyi öğrenebildikleri ortaya çıkmıştır. Sonuçlara dayalı olarak bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kimya kavramları, anlama seviyesi, kavram yanlışları

THE LEVEL OF UNDERSTANDING OF CLASS TEACHER CANDIDATES' SOME CHEMISTRY CONCEPTS

Abstract

In this research, it is tried to be determined students' level of understanding of some chemistry concepts in General Chemistry at Primary Teacher Training Program. By this aim, a multiple choice test, consisting of 14 items, was developed and division was separated from writing the reasons for their responses. After the test had been implemented to 135 students, answers were categorized into four as sound understanding, partial understanding, no understanding, no response. Moreover, 15 students were interviewed to get further data for a deeper investigation. In result of this study, the students' responses in no understanding categories were 42% in mass and weight concepts, 67% in element concept, 54% in chemical and physical events, 76% in boiling point concept, 28% in kinds of compound, 56% in acid and base concepts. Also, the ratios of no understanding in compound, mixtures, metal, a-metal, solid, liquid and gas substances, solution, solubility concepts were less of 30% and students were better learn this concepts. Based on the results some suggestions were made.

Key Words: Chemistry concepts, level of understanding, misconceptions.

1. Giriş

Evrendeki olayların akışından haberdar olmadan yaşamak insanoğlunun doğasına aykırı düşmektedir. Bu nedenle de insanlığın varoluşundan buyana bu harika çarkın hangi şartlarda döndüğü, ne gibi sonuçlar doğurduğu ve doğuracağı merak konusu

olmuş ve insanlığı araştırmaya sevk etmiştir. Gelişen teknolojinin de yardımıyla insanda merak uyandıran birçok konuda her geçen gün yeni bilgilere ulaşılmaktadır. Ancak sürekli artan bilgi birikiminin öğrenciye eğitim-öğretim sürecinde öğretilmesi neredeyse imkansız hale gelmiştir. Bu sebeple bilgilerin hepsinin öğretilmesi yerine öğrencilere temel kavramlar ve bilgi edinme yollarının öğretilmesi savunulmaktadır. Bu sürecin amaçlanan şekilde sürdürülebilmesi için etkili öğrenmenin nasıl gerçekleştirilebileceği ile ilgili araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmaların bir boyutu genellikle öğrencilerin konular hakkında ne tür bilgilere sahip olduklarının ortaya çıkarılması şeklinde yürütülmektedir (1).

Bilgilerin yapı taşlarını oluşturan kavramlar; eşyalar, olaylar, insanlar ve düşünceler benzerliklerine göre gruplandırıldığında bu gruplara verilen adlardır (2,3). Fen bilimlerindeki bir çok kavram soyut olduğundan dolayı bazı kavramlar öğrencilerin zihninde bilimsel anlamından tamamen farklı yorumlanabilmektedir. Bu farklı yorumlar genellikle "yanılgı" olarak nitelendirilmektedir (4). Son yıllarda öğrencilerde bilimsel kavramların ne derece anlaşıldığı ve bu kavramlarla ilgili yanılgıların neler olduğu konusunda bir çok çalışma yapılmış ve bu çalışmalar bazı öğrencilerde konuyu gördükten sonra bile kavram yanılgılarının devam ettiğini göstermiştir (5, 6, 7). Kavram yanılgılarının giderilmesi için öğrencilerin okullardaki eğitimleri süresince kavramları anlamlı öğrenmeleri ve gerektiğinde kavram değişimlerinin ders sırasında yanılgılar tespit edilerek yapılması gerekmektedir. Çünkü anlamlı öğrenmede öğrencilerin eski bilgileri ile yeni öğrendiklerinin örtüşmesi önemlidir (8). Fakat öğrencilerin önceki bilgilerinde kavram yanılgılarının olması bu bilgileri yeni öğrendikleriyle bağdaştıramamalarına neden olmaktadır (9). Kavram değişiminin sağlanabilmesi için öncelikle öğrenci herhangi bir problem çözümünde yetersiz kaldığını algılamalı, yeni bilgiyi kavranabilir bulmalı, yeni bilgiyi kavradıkça bu bilginin daha mantıklı olduğuna inanmalı ve yeni bilgi öğrenciye daha sonra karşılaştığı problemlerin çözümünde de kolaylık sağlamalıdır (10). Aksi takdirde öğrenci bu yeni kavrama ilgi duymayacaktır.

Sonuç olarak, eğitimin temel seviyesindeki öğrencileri yetiştirecek olan öğretmenlerin sınıf öğretmenleri olduğuna dikkat ederse, bu öğretmenlerin yetiştirilme aşamasında kavramların yanılgıya sebebiyet vermeden öğretimi önem kazanmaktadır. Bundan dolayı fen bilgisi dersinin öğretimi için bilinmesi gereken kimyasal kavramların sınıf öğretmen adaylarının zihninde nasıl yapılandırıldığını araştırılması gerekmektedir. Bu çalışmada sınıf öğretmen adaylarının bazı kimya kavramlarını anlama düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

2. Yöntem

Bu çalışmada öğrencilerin temel kimya kavramlarını anlama düzeylerini belirlemek amacıyla problemin doğasına uygun örnek olay (case study) metodolojisi kullanılmıştır. Bu yöntemin bireysel olarak yürütülen çalışmalar için uygun olduğu ve bu yöntemle sınırları belirlenmiş özel bir durum üzerine yoğunlaşarak o durumun derinlemesine daha hızlı ve kolay incelenebileceği literatürde belirtilmektedir (11). Bu metodoloji içinde test ve mülakat yöntemlerinden faydalanılmıştır. Genel Kimya dersinde verilen müfredata paralel olarak geliştirilen test hem çoktan seçmeli soruları hem de temel kavramlarla ilgili soruların nedenlerini de isteyen kısımları içermektedir. Ayrıca, 15 öğrenci ile bu temel kavramlarla ilgili derinlemesine mülakat yapılmıştır. Mülakat yapılan öğrenciler örneklemeden rastgele seçilmiştir.

2.1. Örneklem

Bu araştırmanın evreni KTÜ Eğitim Fakülteleri Sınıf Öğretmenliği Programları olup, örnekleme 2002–2003 eğitim-öğretim yılında Rize Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 1. sınıf öğrencilerinden 135 kişi oluşturmaktadır.

2.2. Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin temel kimya kavramlarını anlama düzeylerini belirlemek amacıyla 14 sorudan oluşan bir test veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bu test hem çoktan seçmeli soruları hem de temel kavramlarla ilgili soruların nedenlerini de isteyen kısımları içermektedir. Ayrıca, 15 öğrenci ile bu temel kavramlarla ilgili mülakat yapılmıştır. Çoktan seçmeli soruların güvenilirliği için madde analizinin yapılması gerektiği ilgili literatürde belirtilmektedir (12). Bu bağlamda testin pilot uygulamasından sonra KR-20 formülüne göre testin güvenilirlik katsayısı 0,91 olarak hesaplanmıştır.

2.3. Verilerin Analizi

Testte öğrencilerin verdikleri cevaplar anlama, kısmen anlama, yanlış ve cevapsız olarak kategorilendirilmiştir. Test sorusunun doğru işaretlendiği ve verilen cevabın nedeninin doğru ifade edildiği durumlar " anlama ", test sorusunun doğru işaretlendiği fakat verilen cevabın neden kısmının boş bırakıldığı veya yanlış cevaplandığı durumlar " kısmen anlama ", test sorusunu yanlış işaretleyen ve neden kısmına yanlış alternatif cevapların verildiği durumlar " yanlış ", test sorusunun işaretlenmediği ve verilen cevabın nedeninin boş bırakıldığı durumlar " cevapsız " kategorisi altında incelenmiştir. Mülakatta ise öğrencilerin verdikleri cevaplar verilerin desteklenmesinde kullanılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Testin ve Mülakatın Analizinden Elde Edilen Bulgular:

Öğrencilerin, temel kimya kavramlarını anlama düzeylerini ölçmek için hazırlanan teste verdikleri cevaplar sayı ve yüzde olarak Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Test sorularının kategorilere göre doğru cevap sayıları ve yüzdeleri

Madde No	Anlama		Kısmen Anlama		Yanlış		Cevapsız	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
1	14	10	65	48	56	42	-	-
2	14	10	27	20	91	67	3	2
3	62	46	43	32	29	21	1	1
4	39	29	49	36	35	26	12	9
5	57	42	50	37	23	17	5	4
6	38	28	21	16	73	54	3	2
7	48	36	51	38	29	22	7	4
8	21	16	38	28	38	28	38	28
9	12	9	15	11	103	76	5	4
10	60	44	44	33	24	18	7	5
11	30	22	68	50	33	24	4	3
12	38	28	48	36	41	30	8	6
13	47	35	36	27	35	26	17	12
14	9	7	44	33	75	56	7	4

Kütle ve ağırlık kavramlarını içeren birinci soruda, öğrencilerin %10'u anlama, %48'i kısmen anlama, %42'si de yanlış seviyesinde cevap vermiştir. Bu konuda öğrencilerde karşılaşılan yanlış ifadelerinden bazıları şöyledir: "Kütle yerçekimine göre değişir", "Ağırlık ölçülür, kütle ölçülmez", "Kütle maddeye etki eden yerçekimi kuvvetidir", "Kütle yerçekimi kuvvetiyle orantılıdır. Aydaki yerçekimi kuvveti dünyadaki 1/6' sı olduğu için kütle de bu oranda değişir", "Kütle ağırlığa etki eden yerçekimi kuvvetidir". Mülakatta bu kavramlar için 5-7 öğrenci beklenen cevaplar vermiştir.

Bileşik, molekül, element, saf madde, atom kavramlarını içeren ikinci soruda, öğrencilerin %10' u anlama, %20'si kısmen anlama, %67'si yanlış seviyesinde cevap vermiş, %2'si ise bu soruya cevap verememiştir. Bu konuda öğrencilerde karşılaşılan yanlış ifadelerinden bazıları şöyledir: "Saf maddeler basit bileşenlerine ayrıştırılmaz", "Maddenin en basit yapısı saf halidir", "Maddenin en küçük yapıtaşı atomdur", "Atomlar daha basit bileşenlerine ayrışamazlar", "Saf madde içerisinde hiçbir yabancı madde olmadığı için ayrışmaz". Mülakatta bu kavram için 10 öğrenci beklenen cevaplar vermiştir.

Bileşik kavramını içeren üçüncü soruda, öğrencilerin %46'sı anlama, %32'si kısmen anlama, %21'i yanlış seviyesinde cevap vermiş, %1'i ise bu soruya cevap verememiştir. Bu konuda öğrencilerde karşılaşılan yanlış ifadesi şöyledir: "Bileşikler en az iki maddenin karışmasıyla oluştuğu için saf madde değildir". Mülakatta bu kavram için 11 öğrenci beklenen cevaplar vermiştir.

Karışım kavramını içeren dördüncü soruda, öğrencilerin %29'u anlama, %36'sı kısmen anlama, %26'sı yanlış seviyesinde cevap vermiş, %9'u ise bu soruya cevap verememiştir. Bu konuda öğrencilerde karşılaşılan yanlış ifadelerinden bazıları şöyledir: "Karışımlarda belli bir oran vardır", "Karışım içindeki maddeler bazen özelliklerini kaybetmez", "Karışımı oluşturan maddelerin miktarı isteğe bağlı değildir", "İki madde karıştığı zaman özelliklerini kaybeder, yeni özellikler kazanır". Mülakatta bu kavram için 11 öğrenci beklenen cevaplar vermiştir.

Bileşik ve karışım kavramlarını içeren beşinci soruda, öğrencilerin %42'si anlama, %37'si kısmen anlama, %17'si yanlış seviyesinde cevap vermiş, %4'ü ise bu soruya cevap verememiştir. Bu konuda öğrencilerde karşılaşılan yanlış ifadelerinden bazıları şöyledir: "Bileşiği oluşturan en küçük madde atomlardır", "Karışımlar hem fiziksel hem de kimyasal yolla ayrışır", "Tuzlu sudaki tuz suyun içinde çözüldüğü için ayrılmaz".

Kimyasal ve fiziksel olay kavramlarını içeren altıncı soruda, öğrencilerin %28'si anlama, %16' sı kısmen anlama, %54'ü yanlış seviyesinde cevap vermiş, %2'si ise bu soruya cevap verememiştir. Bu konuda öğrencilerde karşılaşılan yanlış ifadelerinden bazıları şöyledir: "Elektroliz olayı fiziksel bir olaydır", "Odun yandığında sadece fiziksel bir değişime uğrar", "Suyu elektrolizle ayırırsak tekrar geri elde edebiliriz", "Şekerin ısıtılması fizikseldir", "Suyun elektrolizinde maddeler özelliklerini kaybetmez". Mülakatta bu kavramlar için 13-14 öğrenci beklenen cevaplar vermiştir.

Çözelti kavramını içeren yedinci soruda, öğrencilerin %36'sı anlama, %38' i kısmen anlama, %22' si yanlış seviyesinde cevap vermiş, %4'ü ise bu soruya cevap verememiştir. Bu konuda öğrencilerde karşılaşılan yanlış ifadelerinden bazıları şöyledir: "Çözeltiler katı halde bulunurlar", "Katı çözelti olmaz", "Çözeltilerin gaz halinde bulunabileceklerini tahmin ediyorum", "Bütün çözeltiler homojen değildir", "Çözeltiler homojen ve heterojen halde bulunabilirler". Mülakatta bu kavram için 9 öğrenci beklenen cevaplar vermiştir.

Bileşik çeşitlerini içeren sekizinci soruda, öğrencilerin %16'sı anlama, %28'i kısmen anlama, %28'i yanlış seviyesinde cevap vermiş, %28'i ise bu soruya cevap verememiştir. Mülakatta bu kavram için 3 öğrenci beklenen cevaplar vermiştir.

Kaynama noktası kavramını içeren dokuzuncu soruda, öğrencilerin %9'u anlama, %11'i kısmen anlama, %76'sı yanlış seviyesinde cevap vermiş, %4'ü ise bu soruya cevap verememiştir. Bu konuda öğrencilerde karşılaşılan yanlış ifadelerinden bazıları şöyledir: "Suyun kaynama noktası her yerde aynıdır", "Düdüklü tencerede sıcaklık 100 °C' nin altındadır", "Kaynama süresince sıvının sıcaklığı giderek artar", "Su Erzurum' da 95 °C' de kaynadığı için yemek orada daha çabuk pişer". Mülakatta bu kavram için 7 öğrenci beklenen cevaplar vermiştir.

Çözünürlük kavramını içeren onuncu soruda, öğrencilerin %44'ü anlama, %33'ü kısmen anlama, %18'i yanlış seviyesinde cevap vermiş, %5'i ise bu soruya cevap verememiştir. Bu konuda öğrencilerde karşılaşılan yanlış ifadelerinden bazıları şöyledir: "Gazların sıvılardaki çözünürlüğü sıcaklıkla artar", "Gazların sıvılardaki çözünürlüğü sıcaklıkla değişmez", "Katılarda çözünürlük basınçla artar", "Gazlar sıvılarda çözünmez". Mülakatta bu kavram için 11 öğrenci beklenen cevaplar vermiştir.

Katı, sıvı ve gazların özelliklerini içeren on birinci soruda, öğrencilerin %22'si anlama, %50'si kısmen anlama, %24'ü yanlış seviyesinde cevap vermiş, %3'ü ise bu soruya cevap verememiştir. Bu konuda öğrencilerde karşılaşılan yanlış ifadesi şöyledir: "Bir madde ortama göre hem katı hem sıvı hem de gaz halde bulunamaz". Mülakatta bu kavramlar için 11 öğrenci beklenen cevaplar vermiştir.

Metal ve ametal kavramlarını içeren on ikinci soruda, öğrencilerin %28'i anlama, %36'sı kısmen anlama, %30'u yanlış seviyesinde cevap vermiş, %6'sı ise bu soruya cevap verememiştir. Bu konuda öğrencilerde karşılaşılan yanlış ifadelerinden bazıları şöyledir: "H,C,O,N,Cl elementleri soygazdır", "H,C,O,N,Cl elementlerinin hepsi ametal değildir", "C ametal değildir", "Metaller suyla reaksiyon vermez". Mülakatta bu kavramlar için 12 öğrenci beklenen cevaplar vermiştir.

Elementlerin özelliklerini içeren on üçüncü soruda, öğrencilerin %35'i anlama, %27'si kısmen anlama, %26'sı yanlış seviyesinde cevap vermiş, %12'si ise bu soruya cevap verememiştir. Bu konuda öğrencilerde karşılaşılan yanlış ifadesi şöyledir: "Diğer seçenekler doğru olduğu için a seçeneği yanlıştır".

Asit ve baz kavramlarını içeren on dördüncü soruda, öğrencilerin %7'si anlama, %33'ü kısmen anlama, %56'sı yanlış seviyesinde cevap vermiş, %4'ü ise bu soruya cevap verememiştir. Bu konuda öğrencilerde karşılaşılan yanlış ifadelerinden bazıları şöyledir: "Bazlar turnusol kağıdını kırmızıya çevirir", "NH₃ bileşiği H içerdiği için asittir", "Asitler CH₃COOH gibi suya OH⁻ iyonu verir". Mülakatta bu kavramlar için 11 öğrenci beklenen cevaplar vermiştir.

4. Tartışma

Bu bölümde testteki 14 soru ve mülakattan elde edilen bulgular incelenerek, öğrencilerin temel kimya kavramlarını anlama düzeyleri hakkında yorumlar yapılmıştır.

Kütle ve ağırlıkla ilgili sorularda, yanlış seviyesinde verilen cevapların oranının diğer seviyelere göre yüksek olduğu, öğrencilerin çoğunun test kısmında işaretledikleri seçeneğin bile nedenini bilmedikleri ve kütle ile ağırlık kavramlarını birbirine karıştırdıkları anlaşılmaktadır. Literatürde bu konuda öğrencilerde yanlışlara rastlanmıştır (13). Elementler ile ilgili sorularda, öğrenciler mülakatta iyi cevap vermiş olsa da testte elementi atomla karıştırarak yanlışların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Yapılan bu çalışma öğrencilerin element, saf madde ve atom kavramlarını birbirine karıştırmaları açısından literatürle benzerlik göstermektedir (14). Kimyasal ve fiziksel olay kavramlarında, mülakatta çoğu öğrenci doğru yanıtlar verse de, testte güncel hayattaki örneklerle bu kavramları bağdaştıramamaları anlama düzeylerinin düşük çıkmasına sebep olmuştur. Literatürde bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda öğrencilerin yanlış taşıdıkları belirtilmektedir (2). Kaynama noktası ile ilgili sorularda, öğrencilerin kaynama noktası olarak 1 atm. basıncın baz alınması gerektiğini kavrayamadıkları için yanlış seviyelerinin yüksek olduğu görülmektedir. Yapılan çalışma ile literatür arasında aynı sonuçların bulunması açısından paralellik mevcuttur (15). Asit ve baz kavramlarını öğrencilerin çoğu mülakatta açıklayabilmişlerse de, COOH grubunu içeren bazı asitleri, -OH grubu olduğu için baz olarak nitelendirdikleri, -OH grubu içermeyen bazı bazları da asit olarak nitelendirmeleri yanlışya düşmelerine neden olmuştur. Literatürde, asit ve bazlar konusunda da öğrencilerin yanlışlara sahip olduğuna ilişkin çalışmalar bulunmaktadır (16). Bileşiklerle ilgili soruda, doğru cevaplama oranının yüksek olduğu, fakat bileşik çeşitlerinde aynı performansın sergilenemediği ve yarıdan fazla öğrencinin bu soruyu cevaplayamadığı görülmektedir. Metal ve ametal ile ilgili sorularda hem testte hem de mülakatta öğrencilerin yanlış oranlarının düşük olduğu görülmektedir. Bu yanlışya da H elementi 1A grubunda olduğu için onu metal olarak değerlendirmeleri sebep olmuştur. Karışımlar, katı, sıvı ve gaz maddeler, çözeltiler, katı ve gazların sıvılardaki çözünürlüğü ile ilgili sorularda, öğrencilerin hem mülakat bulguları hem de test bulguları anlama düzeylerinin yüksek olduğunu ve öğrencilerin bu kavramları doğru bir şekilde cevaplayabildiklerini göstermektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, öğrencilerin kütle ve ağırlık kavramlarını birbirinin yerine kullanarak karıştırdıkları, hala atomun parçalanabildiğinden haberdar olmayıp "hiçbir kimyasal yöntemle basit bileşenlerine ayrılamayan madde" olarak element yerine atomu seçtikleri, fiziksel ve kimyasal olayları günlük hayatta karşılaştıkları örneklerle doğru olarak ilişkilendiremedikleri, kaynama noktasının 1 atm. basınç altında ölçülen değer olması gerektiğini kavrayamadıkları, asit ve bazlarla ilgili örnekleri birbirine karıştırdıkları, bileşik çeşitlerinin özelliklerini kavrayamadıkları ortaya çıkarılmıştır. Bu sonuçlar yanında, öğrencilerin, bileşik, karışım, metal, ametal, katı-sıvı-gaz maddeler, çözelti, çözünürlük (katı ve gazların sıvılardaki çözünürlüğü) konularında ise anlama düzeylerinin iyi olduğu ve bu konuları kavrayabildikleri görülmektedir. Literatürde de benzer bulgulara rastlanmıştır (17,18).

Kimya dersinin temeli fen bilgisine dayandığı için, ilköğretimde verilmeye başlanan fen bilgisi dersinin daha etkili bir şekilde öğretilmesi, hatta branş öğretmeni tarafından verilmesi daha kaliteli bir öğrenme sağlayabilir. Sınıf öğretmenlerinde var olan yanlışlıkların, farkında olmadan öğrencilere aktarılması yanlışlıkların yaygınlaşmasına neden olacaktır. Çünkü önceden yanlış öğrenilen bilgilerin sonradan düzeltilmesi daha zor olmaktadır (19). Bu nedenle öğretmen adaylarındaki yanlışlıkların düzeltilmesi son derece önemlidir. Kavram yanlışlıklarının en aza indirilmesi için, adaylar üzerinde yapılan bu tür çalışmalarını görevde olan öğretmenlerin de takip etmesi, araştırmacılarla iş birliği yapmaları seminer dersleri gibi zorunlu kılınabilir. Böylece problemleri kavramların neler olduğu ve bunlarla ilgili düzenlemelerin nasıl olması gerektiği konusunda bilgi alışverişi yapılmış olur. Bu durum öğretmen eğitiminde de özenle dikkate alınmalıdır.

Sınıf Öğretmenliği programı genel kimya dersi içinde ayrıca laboratuvar uygulamasına yer verilmediğinden, bazı deneyler yapılsa da ders saati yetersizliğinden dolayı öğrenciler bu deneylere aktif olarak katılamamaktadırlar. Bu eksikliğin fen bilgisi laboratuvarı dersinde giderilmesi için derse gerekli önem verilmeli ve öğretmen sadece bir rehber olmalıdır. Konular öğretilirken bilgisayar, tepegöz, slayt ve CD gibi eğitime görsellik kazandıran teknolojik araçlardan mümkün olduğu kadar yararlanılmalıdır. Sınıf Öğretmenliği programı öğrencilerinin çoğu liseden eşit ağırlık mezunu olduğu için kimya konularını anlamakta zorlanmakta ve dersi geçmek için de ezber yolunu seçmektedirler. Bu yüzden lisede eşit ağırlık bölümlerinde fen derslerine verilen önem biraz daha artırılmalıdır.

Bu araştırmada ulaşılan sonuçlar sadece örnekleme sınırlı olup, genellenmesi mümkün değildir.

Kaynaklar

1. Tezbaşaran, A., Öğretim ve Öğretimde Bilgisayara Dayalı Bilgi Teknolojileri, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı:355, s.54-55, 1997.
2. Ayas, A., Çepni, S., Jonhson, D. ve diğerleri., Kimya Öğretimi, YÖK / Dünya Bankası, Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Ankara, 1997.
3. Kaptan, Fitnat., Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Sayı:14, s.95-99, Ankara, 1998.
4. Yıldırım, Arzu., Kimyasal Denge Konusundaki Kavramların Lise-2 Öğrencilerince Anlaşılma Düzeyi ve Karşılaşılan Yanlışlıklar, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, 2000.
5. Banerjee, A.C., Misconceptions of Students and Teachers in Chemical Equilibrium, International Journal of Science Education, C.13, Sayı:4, s. 1000-1003, 1990.
6. Hackling, M.W., Garnet, P.J., Misconception of Chemical Equilibrium, International Journal of Science Education, C.7, Sayı:2, s. 205-214, 1985.
7. Huddle, P.A., Pillay, A.E., An in-Depth Study of Misconceptions in Stoichiometry and Chemical Equilibrium at a South African University, Journal of Research in Science Teaching, C.33, Sayı:1, s. 65-77, 1996.

8. Novak, J.D., Ring, D.G., Tamir, P., İnterpretation of Research Findings in Terms of Ausubel's Theory and İmplications for Science Education, Science Education, C.55, Sayı:4, s. 483-526, 1971.
9. Coben, W.W., Worldview Theory and Conceptual Change in Science Education, Science Education, C.80, Sayı:5, s. 579-610, 1996.
10. Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.V. ve diğlerleri., Accommodation of a Scientific Conception. Toward a Theory of Conceptual Change, Science Education, C.66, s. 211-227, 1982.
11. Çepni, S., Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş, Erol Basımevi, Trabzon, 2001.
12. Özçelik, D.A., Test Hazırlama Kılavuzu, ÖSYM Eğitim Yayınları 8, Ankara, 1989.
13. Akgün, Ş., Fen Bilgisi Öğretimi, Pegem A Yayımevi, Giresun, 2001.
14. Briggs, H., Holding, B., Aspects of Secondary Students' Understanding of Elementary Ideas in Chemistry. Full Report. CLIS: Children Learning in Science Project, University of Leeds, Centre for Studies in Science and Mathematics Education, 1986.
15. Ayas, A., Özmen, H., Coştu, B., Lise Öğrencilerinin Buharlaşma Kavramı İle İlgili Anlamalarının Belirlenmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, C.14, s. 74-84, İzmir, 2002.
16. Hand, B., Treagust, D.F., Student Achievement and Science Curriculum Development Using a Constructive Framework, School Science and Mathematics, C.91, Sayı:4, s. 172-176, 1991.
17. Abraham, M.R., Grzybowski, E.B., Renner, J.W. ve diğlerleri., Understandings and Misunderstandings of Eight Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks, Journal of Research in Science Teaching, C.29, Sayı:2, s. 105-120, 1992.
18. Ayas, A., Demirbaş, A., Secondary Students' Conceptions of the Introductory Chemistry Concepts in Turkey, Journal of Chemical Education, C.74, Sayı:5, s. 518-521, 1997.
19. Griffiths, A.K., Preston, K.R., Grade-12 Students' Misconceptions Relating to Fundamental Characteristics of Atoms and Molecules , Journal of Research in Science Teaching, C.29, Sayı:6, s. 611-628, 1992.