

Fen Bilgisi Öğretmen Adayların Asit-Baz Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının Sınıf Düzeylerine Göre Değişiminin İncelenmesi

Fatma AĞGÜL YALÇIN¹

¹Yrd.Doç. Dr., Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Ağrı-Türkiye

Alındı: 03.08.2010

Düzeltildi: 22.01.2011

Kabul Edildi: 28.03.2011

Orginal Yayın Dili Türkçedir (v.8, n.3, Eylül 2011, ss.161-172)

ÖZET

Bu çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusunda sahip oldukları kavram yanılgılarının sınıf düzeylerine göre değişiminin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini Bayburt Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 1, 2, 3 ve 4. sınıf öğrencilerinden 138 kişi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak asit-baz kavram yanılgısı ifadelerinden oluşan 13 maddelik çoktan seçmeli bir test kullanılmıştır. Farklı düzeydeki öğrencilerinin kavram yanılgısı testi ortalama puanlarının istatistiksel olarak farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymak amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Ayrıca her bir sınıfın kavram yanılgısı testinde verdikleri cevaplardan sahip oldukları kavram yanılgısı ifadeleri belirlenerek bu yanılgıya rastlanma yüzdeleri hesaplanmış ve değerlendirilmiştir. Varyans analizi sonucunda fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusunda sahip oldukları kavram yanılgılarının düzeylerdeki değişime göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ayrıca çalışmanın bulguları farklı düzeydeki öğrencilerin kavram yanılgıları yüzdeleri arasında paralellikler olduğunu ve %80'lere varan oranlarda aynı kavram yanılgılarını taşıdıklarını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kavram Yanılgısı; Asit-Baz Kavram Yanılgıları; Kimya Eğitimi; Asitler-Bazlar.

GİRİŞ

İyi bir fen eğitimi için eğitim süresince öğrencilere temel fen kavramlarının tam ve doğru olarak öğretilmesi çok önemlidir. Fen eğitiminin temel amaçlarından biri öğrencilerin fen alanındaki öğrenme ve anlama güçlüklerini ortadan kaldırmaktır. Bu güçlükleri ortadan kaldırmaya çalışmak tüm fen eğitimcileri gibi kimya eğitimcileri için de oldukça önemlidir (Köseoğlu, Budak & Kavak, 2002). Çağımız insanının fen eğitiminin amaçlarına paralel olarak hayatın her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için,



temel bir kimya kültürüne sahip olması gereklidir (Ayas, Çepni, Johnson, & Turgut, 1997). Fen bilimleri arasında kimya alanı, çok sayıda soyut kavram içermesi nedeniyle öğrencilerin öğrenmekte zorlandıkları alanlardandır. Farklı düzeylerde kimya dersinden başarısız olan öğrencilerin başarısız olmalarındaki asıl neden, öğrencinin öğrenim süreci içerisinde temel kimya kavramlarını tam olarak öğrenememesi ve buna bağlı olarak ileride öğrenilen daha üst düzey bilgileri de anlayamamasıdır (Nakhleh, 1992). Bu nedenle kimyanın, öğrenciler tarafından kavramsal olarak öğrenilmesi büyük bir önem arz etmektedir. Bu gün birçok kimya eğitimcisi, öğrencilerin, kendilerine öğretilmeye çalışılan kavramları öğrenmekten ziyade, sayısal eşitlikleri ya da çeşitli problemleri çözebilmek için kullanabilecekleri algoritmaları ezberleme eğiliminde oldukları görüşünü paylaşmaktadır (Canpolat, 2002). Öğrenciler, temel kavramları birleştirerek kimyasal prensipleri öğrenme yerine, çeşitli kuralları ezberleme yoluna gitmektedirler (Canpolat, 2002). Kimya konu ve kavramları ile ilgili anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için kavramlar düzeyinde öğretim yapılması önemlidir. Kavramsal öğretim yapılmasının çeşitli gerekçeleri bulunmaktadır. Bu gerekçeler aşağıdaki gibi verilebilir:

- Kalıcı öğrenme işlemsel değil kavramsaldır.
- Yeni bilgi farklı durumlara uygulanabilirse öğrenci öğrenmiş, kavramış sayılır.
- Öğrencilerin mevcut bilgileri daha sonra öğrenecekleri bilgiler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Öğrencide yanlış anlamalar varsa, bu yeni bilgilerin öğrenilmesini olumsuz olarak etkiler.
- Tüm yeni bilgileri öğrenmek mümkün olmadığına göre kavramsal olarak temel bilgileri edinmek daha önemlidir.
- Sınıfta farklı düzeylerde öğrenciler bulunduğu için her birinin öğrenme hızı da farklı olacaktır. Bu nedenle öğretmen farklı öğrenme hızlarına sahip öğrenciler için kavram öğretimini temel alan bir öğretim programı ile her düzeye plan hazırlamalıdır.
- Kavram öğretiminde basitten karmaşığa bir sıra vardır (Pınarbaşı & Canpolat, 2003; Ayas, 2005; Gemici, 2008).

Kavram öğretiminde öğrencilerin ön kavramları ve mevcut bilgi yapıları önemlidir. Öğrencilerin sahip oldukları bu bilgiler, bilimsel olarak doğru olan, bilim adamları topluluğu tarafından kabul edilen bilgilerden farklı olabilir (Schmidt, 1997; Canpolat, Pınarbaşı, Bayrakçeken, & Geban, 2004). Bilim adamlarının kabul ettiği kavramlardan farklı olan bu kavramlar, kavram yanılgısı (Fisher, 1985; Griffiths & Grant, 1985; Schmidt, 1997), alternatif kavramlar (Nakhleh, 1992; Schoon & Bone, 1998; Palmer, 2001), ön kavramlar ve çocukların bilimi (Gilbert, Osborne & Fensham, 1982) olarak bilinir. Bu bilgiler, yani yanlış kavramalar, yeni bilginin kazanılmasını bir dereceye kadar güçleştirebilir ve hatta imkânsız kılabilirler (Griffiths & Preston, 1992; De Posada, 1997).

Kalıcı, anlamlı öğrenmenin kavramsal nitelikte olduğu dikkate alındığında bunun önündeki en büyük engelin kavram yanılgıları olduğu açık olacaktır. Kavram yanılgılarının oluşumunun önlenmesi için yanılgıların nasıl oluştuğunun bilinmesi gerekir. Literatürde kavram yanılgılarının muhtemel nedenleri öğrencilerin karşılaştıkları yeni bir kavram hakkında ön bilgilerinin yetersiz oluşu (Garnett, Garnett & Treagust, 1990; Taber, 1995; Atasoy, 2004), öğrencilerin sosyal çevreleri ya da önceki yaşantıları (Lin, Chiu & Liang, 2008), ders kitapları (Dall'Alba ve diğ., 1993), gündelik dilde kullanılan kavramların bilimsel dilde farklı işlevlerinin olması (Chi, 1992), kavramların birbiriyle ve günlük yaşamdaki olaylarla ilişkilerinin kurulmaması (Erdem, Yılmaz & Morgil, 2001), öğretmenin konuyu anlatma tarzı ve konular ve kavramlar öğretilirken uygun öğrenme ortamlarının oluşturulmaması (Pınarbaşı & Canpolat, 2003) olarak sayılmaktadır (Morgil, Erdem &

Yılmaz, 2003). Özellikle soyut kavramların verilmesinde yapılan aşırı genellemeler ve basitleştirmeler (Sanger & Greenbowe, 1997) ve mikroskobik düzeydeki olaylar açıklanırken makroskobik düzeydeki olayların kullanılması kavram yanlışlarının diğer nedenleri arasında gösterilmektedir (Garnett, Garnett & Hackling, 1995).

Bu nedenle öğretmenler, öğrencilerin kavram yanlışlarını mülakatlar (Bowen, 1994), çoktan seçmeli testler, açık uçlu sorular, kavram haritaları, kelime eşleştirme testleri (Schmidt, 1997) gibi araçlarla belirleyerek yenilerinin de oluşumunu engelleyecek şekilde bir öğretim süreci planlamalıdır (Canpolat ve diğ., 2004).

Kimya eğitimi alanında yapılan araştırmalar öğrencilerin yaygın ve önemli kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir (Morgil, Yılmaz, Şen & Yavuz, 2002; Atasoy, Kadayıfçı, & Akkuş, 2003; Morgil, Erdem & Yılmaz, 2003; Demircioğlu, Ayas & Demircioğlu, 2005; Çalık, 2006; Pınarbaşı, 2007). Lise ve üniversite kimyasında önemli ve geniş bir yer tutan, birçok kimya konusu ile ilişkili olan ve öğrencilerin günlük yaşamdaki bir takım olguları açıklayabilmelerini sağlayan asitler ve bazlar konusu da öğrencilerin yaygın kavram yanlışlarına sahip oldukları konular arasındadır. Asit-baz konusunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları bu konuyla ilişkili daha sonraki konuların anlaşılmasında da zorluklara neden olmaktadır (Morgil ve diğ., 2002).

Çökelez (2010) tarafından Fransa ve Türk lise öğrencilerinin asit-baz reaksiyonları anlayışları ile ilgili karşılaştırmalı bir çalışma yapılmıştır. Örneklem olarak lise 1. sınıflardan 128, lise 2. sınıflardan 158 Fransız öğrenci ve lise 1. sınıflardan 119, lise 2. sınıflardan 123 Türk öğrencinin yer aldığı çalışmada veri toplama aracı olarak açık uçlu, çoktan seçmeli ve kısa cevaplı sorulardan oluşan bir test kullanılmıştır. Elde edilen cevaplar analiz edilerek sınıflandırılmıştır. Çalışmanın bulguları Türk ve Fransız öğrencilerinin önemli kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir. Çalışmada Fransız öğrencilerde “*çözeltinin asidik ya da bazik olduğuna karar vermek için bileşiğin formülündeki H ve OH işlevsel gruplarının varlığına bakılır*”, “*herhangi bir asit ile bazın karıştırılması onların özelliklerinin dengelenmesine ya da ilave edilen türün özelliğinin daha baskın olmasına neden olur*”, “*nötral bir çözeltide ne H⁺ ne de OH⁻ iyonu mevcuttur*” yanlışlarına Türk öğrencilerde ise “*zayıf bir baza kuvvetli bir asit ilave edildiğinde asidik bir çözelti oluşur (oluşan tuz üzerinden açıklama yapılmaksızın ilave edilen asidin kuvvetliliği dikkate alınmıştır)*” kavram yanlışına yaygın olarak rastlanmıştır. Çalışmada Türk ve Fransız öğrencilerinde ortak olarak “*HCl ve NaOH karıştırıldığında hacimleri ve derişimleri ne olursa olsun oluşan çözeltide OH⁻ iyonu kadar H⁺ iyonu mevcuttur*” kavram yanlışına rastlandığı rapor edilmektedir. Aynı çalışmada öğrencilerin soyut kavramları öğrenmelerinin sağlamak için kavramsal bilgilerinin düzenlemelerini sağlayacak aktivitelere yer verilmesinin gerektiği ve sınıf tartışmalarının öğrencilerin alternatif kavramları ile ilgili farkındalık kazanmalarını sağlayacağı vurgulanmaktadır.

Pınarbaşı (2007) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye’deki üniversite öğrencilerinin asit-baz konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaçla kavramsal anlamayı araştıran açık uçlu sorular ve yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. 91 öğrenciye açık uçlu sorular yöneltilmiş ve bu öğrencilerden 11’i ile mülakat yapılmıştır. Çalışma asit-baz konusunda çok sayıda kavram yanlışının olduğunu göstermiştir. Bu yanlışlar “*saf suyun (ya da nötral bir çözeltinin) pH’sı daima 7’dir, çok seyreltik bir asit çözeltisinin pH’sı, 7’nin üzerinde olabilir, bütün tuzlar, asitlik-bazlık açısından nötraldir, zayıf bir asit ile kuvvetli bir bazın nötrleşme reaksiyonu tam gerçekleşmez (ya da tam tersi), bu nedenle oluşan çözelti bazik (ya da asidik) olur, hidroliz, bir maddenin su tarafından iyonlarına ayrılmasıdır*” şeklinde verilmektedir.

Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas (2004) tarafından nötrleşme konusundaki öğrenci yanlışlarını gidermede kavramsal değişim metinlerinin etkisini belirlemek amacıyla bir

çalışma yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini 22 lise ikinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Nötralleşme konusunda öğrencilerin ön bilgileri ve varsa yanlışlarını belirlemek için 11 sorudan oluşan bir test ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Ön testlerin uygulanması sonucunda öğrencilerde “nötralleşme sonucunda her zaman nötr çözeltiler oluşur, nötralleşme reaksiyonları sonunda ortamda ne OH^- iyonları ne de H_3O^+ iyonları bulunur, titrasyon işlemlerinin dönüm noktası her zaman 7’dir, nötralleşme reaksiyonu sonunda oluşan tuzlar daima nötrdür, tuzlar suda çözüldüklerinde kendilerini oluşturan asit ve baza dönüşürler” şeklinde yanlışların belirlendiği ifade edilmektedir. Ön test ile belirlenen yanlışların giderilmesine yönelik olarak üç farklı kavramsal değişim metni kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, kavramsal değişim metinlerine dayalı olarak yapılan öğretim sonucunda öğrencilerin uygulama öncesine göre daha başarılı oldukları ve yanlışlarının büyük bir kısmını düzelttikleri belirlenmiştir.

Tuan ve Feng (2005) tarafından yapılan çalışmada, lise öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili zihinsel (mental) modellerini, öğretim süreci öncesi ve sonrasında değişimlerini ve onların sebeplerini belirlemek amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak kavramsal anlamayı belirlemeye yönelik bir testin kullanıldığı çalışmada 38 dokuzuncu sınıf öğrencisi yer almıştır. Çalışmanın sonuçları “zayıf bir asit ile kuvvetli bir baz karıştırıldığında oluşan çözelti bazik olacaktır ve asitler ve bazlar karıştırıldığında her zaman nötral çözeltiler oluşur” kavram yanlışlarını ortaya çıkarmıştır.

Ross ve Munby (1991), tarafından yapılan bir çalışmada, lise öğrencilerin asit-bazlar ile ilgili anlayışları ortaya konmaya çalışılmıştır. Veri toplama aracı olarak çoktan seçmeli test ve mülakatların kullanıldığı çalışmada fen öğrencilerinin programla uyumlu olmayan kavramlara sahip oldukları, bilimsel kavramlardan ziyade günlük yaşamdaki kavramları kullandıkları, asit-bazlar ile ilgili önemli kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Çalışmada öğrencilerin, “asitlerin tadı acıdır, keskin kokulu tüm maddeler asittir, tüm asitler kuvvetlidir ve zehirlidir, kuvvetli asitler zayıf asitlerden daha yüksek pH’ya sahiptir, toprak, içerisinde bitkiler büyüdüğü için asidik olamaz, meyveler baziktir, bazlar mavidir ve bazlar, hidrojen ihtiva etmez” yanlışlarına sahip oldukları rapor edilmektedir.

Canpolat ve diğ. (2004) tarafından elektrokimya, asit-baz ve maddenin tanecikli yapısı gibi kimyanın temel konularında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek için bir literatür taraması yapılmıştır. Çalışma sonucunda asit-baz konusunda “pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür, bazlığın ölçüsü değildir, bazik çözeltiler H^+ iyonu içermez, asidik çözeltiler OH^- iyonu içermez, bir asitle bir baz karıştırıldığında reaksiyon gerçekleşmez, fiziksel bir karışım oluşur, konsantrasyon, asitlik ya da bazlık kuvvetinin bir ölçüsüdür, titrasyonlarda indikatörün kullanılmaması durumunda, reaksiyon gerçekleşmez, eşdeğerlik noktası ve dönüm noktası aynı şeylerdir, hidrojen içeren bütün maddeler asittir, bütün bazlar hidroksit içermektedir, titrasyonlarda, asit ya da bazdan birinin zayıf olması durumunda nötrleşme tam olarak gerçekleşmez, amfoterlik kavramının mahiyetinin yanlış bilinmesi, kuvvetli asitler, kuvvetli bağlara sahip oldukları için ayrışmazlar, zayıf asitler, zayıf bağlara sahip oldukları için kolayca ayrışır ve asit-baz çözeltilerinde, iyon yada moleküllerin, moleküler seviyedeki gösterim” gibi kavram yanlışlarına ulaşıldığı ifade edilmektedir.

Literatür incelendiğinde farklı öğrenme seviyelerinde asit-bazlarla ilgili çok sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir (Ross & Munby, 1991; Nakhleh & Krajcik, 1994; Schmidt, 1991; Bradley & Mosimege, 1998; Üce & Sarıçayır, 2002). Çalışmalar incelendiğinde genellikle ya öğrencilerin mevcut yanlışlarını ortaya koymak amacıyla yapıldığı ya da çeşitli teknikler kullanılarak mevcut yanlışların giderilmesine yönelik olduğu anlaşılmaktadır. Fakat öğrencilerin asit-baz konusundaki yanlışlarını belirleyerek bu yanlışların düzeylere göre değişimini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmanın sonuçlarının ilgili alandaki literatüre katkı sağlayacağı ve farklı düzeylerdeki öğretmen adaylarının asit-baz

konusunda doğru bir kavramsal anlayış geliştirmelerini sağlayacak bir öğretim sürecinin planlanmasında faydalı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın amacı fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek ve bu yanlışların sınıf düzeylerine göre değişimini incelemektir.

YÖNTEM

Bu araştırmada survey yöntemi kullanılmıştır. Survey yöntemi insanların tutumları, inançları, değerleri, alışkanlıkları ve çeşitli konularla ilgili düşüncelerini ortaya koymak için sık sık kullanılan bir yöntemdir (McMillian & Schumacher, 2004).

a) Örneklem

2010 güz yarıyılı sonunda gerçekleştirilen çalışmanın örneklemini Bayburt Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği 1., 2., 3. ve 4. sınıf öğrencilerinden toplam 138 kişiden oluşmaktadır. Fen bilgisi öğretmenliği programında birinci sınıfta genel kimya ve genel kimya laboratuvarı (I-II) haftada 4 saat, ikinci sınıfta ise analitik kimya ve organik kimya dersleri 2 şer saat olarak yer almaktadır. Ayrıca bir sonraki yıl kimyada özel konular ve çeşitli laboratuvar uygulamaları da programda yer alan kimya ile ilgili diğer dersler arasında sayılabilir. Kimya dersleri geleneksel olarak yani öğretmen merkezli, özel olarak öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarına dönük olmayan bir biçimde işlenmektedir.

b) Veri Toplama Aracı

Çalışmada veri toplama aracı olarak asit-baz konusuna yönelik hazırlanan ve kavram yanlışları ifadelerinden oluşan 13 maddelik çoktan seçmeli ve beş seçenekli bir test kullanılmıştır. Testte yer alan soruların bir kısmı araştırmacı tarafından oluşturulurken bir kısmı da literatürden alınmıştır (Ağgöl Yalçın, 2010; Powers, 2000; Saltık, 2003; Ayhan, 2004; Çolak, 2005; Akar, 2005; İlter, Reis, Nazlı, & Piraz, 2007). Testte yer alan sorular literatürde yer alan kavram yanlışları ifadelerini içerecek şekilde oluşturulmuş ve düzenlenmiştir. Aynı düzeydeki başka bir öğrenci grubuna uygulanan testin güvenirlik katsayısı (cronbach alfa) 0,59 olarak hesaplanmış ve testin geçerliği uzman görüşleri alınarak sağlanmıştır. Aşağıda kavram testinde yer alan sorulardan birkaç örnek verilmektedir.

- pH ve pOH için aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri **doğrudur**?

I. pH arttıkça asitlik artar.

II. Asit çözeltilisinde de OH⁻ bulunduğundan pOH hesaplanabilir.

III. pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür.

IV. OH⁻ iyonu konsantrasyonu artarsa pOH da artar.

- a) I ve II b) III ve IV c) Yalnız II d) I ve III e) Yalnız IV

- Asit ve bazlarla ilgili olarak hangisi ya da hangileri **yanlıştır**?

I- Bir maddenin asidik olabilmesi için yapısında H bulunmalıdır.

II- Bir maddenin bazik olabilmesi için yapısında OH bulunmalıdır.

III- Asit ve bazlar sadece konsantrasyonları eşit ise birbirleriyle nötrleşme reaksiyonu verir.

IV- H içeren bütün maddeler asittir.

- a) Yalnız I b) I, II c) Yalnız III d) I, IV e) I, II, III ve IV

- Zayıf bir asit olan CH_3COOH 'in 50 mL 0.1 M çözeltisine kuvvetli bir baz olan NaOH 'ın 50 mL 0.1 M lık çözeltisinden ilave ediliyor. Buna göre aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri **doğrudur**?

- I- Asit zayıf olduğu için nötralleşme tam gerçekleşmez.
- II- Bu iki madde birbirini tam olarak nötrleştirir.
- III- Nötral bir çözelti oluşur.
- IV- Ortam bazik olur.

- a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız IV d) II, III e) II, IV

c) Verilerin Analizi

Sınıfların kavram yanılığısı testi puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) yapılmıştır. Bu analiz öncesinde varyans analizinin karşılaması gereken varsayımlar (verilerin normal dağıldığı ve grup varyanslarının homojen dağıldığı varsayımları) incelenmiştir. Ayrıca tüm öğrencilerin teste vermiş oldukları cevaplar incelenerek taşıdıkları kavram yanılığısı ifadeleri belirlenmiş ve bu sonuçlar yüzde olarak tablo şeklinde sunulmuştur (Tablo 2). Yüzde değerler hesaplanırken yanılığa rastlanan öğrenci sayısı ve testi cevaplayan o düzeydeki toplam öğrenci sayısı dikkate alınmıştır. Her soru doğru olarak cevaplandığında bir, yanlış olarak cevaplandığında sıfır puan verilmiştir. Testte toplam 13 soru olduğundan tüm sorular doğru cevaplandığında alınacak en yüksek puan 13'tür.

BULGULAR

Tablo1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram testi ortalama puanları ve standart sapma değerleri

Düzye	N*	X	Ss
1.sınıf	34	3,18	1,84
2.sınıf	36	3,61	1,54
3.sınıf	33	2,91	1,51
4.sınıf	35	3,31	1,83
Genel Ortalama		3,26	1,69

*N: öğrenci sayısı, X: ortalama, Ss: standart sapma

Fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram testi verilerinin analizinden hesaplanan ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1'de yer almaktadır. Bu tablo incelendiğinde tüm düzeylerde testten alınan ortalama puanların oldukça düşük olduğu, 13 maddelik bir testten 2.91-3.61 arasında değişen ortalama puanların elde edildiği ve genel ortalamanın ise 3.26 gibi çok düşük bir değere sahip olduğu görülebilir.

Fen bilgisi öğretmenliği 1, 2, 3 ve 4. sınıf öğrencilerinin kavram yanılığısı testi ortalama puanlarının istatistiksel olarak farklılık gösterip göstermediğini ortaya koymak amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) bu düzeyler arasında 0.05'lik anlamlılık düzeyinde bir anlamlı farklılığın olmadığını göstermiştir. Analiz öncesi verilerin normallik varsayımını karşılayıp karşılamadığını test etmek için çarpıklık ve basıklık değerleri incelenmiş ve bu değerlerin -1.0 ve +1.0 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu durum normallik varsayımının kabul edilebileceğini göstermektedir. Ayrıca varyansların homojenliği için yapılan levene testi de bu varsayımın 0.05 düzeyinde karşılandığını göstermektedir (*levene istatistiği* =1.33, *sd1* = 3, *sd2* =134 *p*=0.267). Varyans analizi sonuçları ise farklı

düzeylerdeki öğrencilerin kavram yanılığı ortalama puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını göstermektedir ($F(3, 134) = 1.040, p=0.38$).

Her bir sınıfın kavram yanılığı testinde verdikleri cevaplardan sahip oldukları kavram yanılığı ifadeleri belirlenerek bu yanılığa rastlanma yüzdeleri hesaplanmış ve bu değerler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Asit-Baz Konusu Kavram Yanılığı Yüzdelerinin Sınıf Düzeylerine Göre Değişimi

No	Kavram Yanılığları	1. Sınıf	2. Sınıf	3. Sınıf	4. Sınıf
		%	%	%	%
1	Zayıf bir asidinin sulu çözeltisinde OH ⁻ iyonu bulunmaz	56	47	54	60
2	Zayıf bir asidin seyreltilmesi ile iyonlaşma yüzdesi azalır.	85	72	82	86
3	Zayıf bir asidin seyreltilmesi ile iyonlaşma yüzdesi değişmez.	53	44	42	45
4	Zayıf bir asidin seyreltilmesiyle asitlik sabiti azalacağından iyonlaşma yüzdesi de azalır.	32	33	30	46
5	pH arttıkça asitlik artar.	26	27	30	37
6	pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür.	44	41	35	29
7	OH ⁻ iyonu konsantrasyonu artarsa pOH da artar.	68	55	44	54
8	Derişik baz çözeltisi seyreltik baz çözeltisine göre daha kuvvetli bir bazdır.	57	44	54	42
9	Bir maddenin asidik olabilmesi için yapısında H bulunmalıdır.	34	22	18	17
10	Bir maddenin bazik olabilmesi için yapısında OH bulunmalıdır.	65	66	54	54
11	Asit ve bazlar sadece konsantrasyonları eşit ise birbiriyle nötrleşme reaksiyonu verir.	75	55	36	48
12	H içeren bütün maddeler asittir.	68	55	39	41
13	Eşit hacim ve konsantrasyonda zayıf bir asit ve kuvvetli bir baz karıştırılınca asit zayıf olduğu için nötrleşme tam gerçekleşmez.	53	46	48	38
14	Eşit hacim ve konsantrasyonda zayıf bir asit ve kuvvetli bir baz karıştırılınca nötral bir çözelti oluşur.	20	15	12	26
15	Bir asit-baz titrasyonunda indikatör kullanılmadığında nötrleşme reaksiyonu gerçekleşmez.	38	27	30	31
16	Kuvvetli ve zayıf asidin mikroskopik gösterimi ile ilgili yanılığı	73	61	70	54

TARTIŞMA

Farklı öğrenme düzeylerindeki öğrencilerin asit-baz konusunda sahip oldukları kavram yanılığları ortalamaları arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi (ANOVA) sonuçları sınıflar arasında kavram yanılığları ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Yani fen bilgisi öğretmen adaylarının asit-baz konusunda sahip oldukları kavram yanılığları düzeylerdeki değişime göre farklılık göstermemektedir.

Tablo 2’de yer alan bulgular incelendiğinde sınıfların kavram yanılığı yüzdeleri arasında paralellikler olduğu görülebilir. Tablo 2 incelendiğinde yer alan yanılığların birçoğunun literatürde mevcut olan yanılığlar olduğu görülmektedir. “Zayıf bir asidinin sulu çözeltisinde OH⁻ iyonu bulunmaz”, “H içeren bütün maddeler asittir”, “bir maddenin bazik olabilmesi için yapısında OH bulunmalıdır”, “pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür”, “derişik baz çözeltisi seyreltik baz çözeltisine göre daha kuvvetli bir bazdır”, “eşit hacim ve

konsantrasyonda zayıf bir asit ve kuvvetli bir baz karıştırılınca asit zayıf olduğu için nötralleşme tam gerçekleşmez (Pınarbaşı, 2007), *“bir asit-baz titrasyonunda indikatör kullanılmadığında nütürleşme reaksiyonu gerçekleşmez”*, *“kuvvetli ve zayıf asidin mikroskobik gösterimi ile ilgili yanılğı”* (Canpolat ve diğ., 2004; Demircioğlu, Demircioğlu & Ayas, 2002; Bradley & Mosimege, 1998), *“eşit hacim ve konsantrasyonda zayıf bir asit ve kuvvetli bir baz karıştırılınca nötral bir çözelti oluşur”* (Schmidt, 1997) yanılığları bunlara örnek olarak verilebilir.

Bununla birlikte bazı yeni yanılığların belirlendiği söylenebilir. Örneğin, *“zayıf bir asidin seyreltilmesi ile iyonlaşma yüzdesi azalır, zayıf bir asidin seyreltilmesi ile iyonlaşma yüzdesi değişmez, zayıf bir asidin seyreltilmesiyle asitlik sabiti azalacağından iyonlaşma yüzdesi de azalır, asit ve bazlar sadece konsantrasyonları eşit ise birbiriyle nütürleşme reaksiyonu verir”* yanılığlarına literatürde rastlanmamıştır. Bazı yanılığlar düzeylere göre önemli farklılıklar göstermektedir. “Zayıf bir asidin seyreltilmesiyle asitlik sabiti azalacağından iyonlaşma yüzdesi de azalır” yanılığısına bakıldığında 1, 2 ve 3. sınıflarda %30 düzeylerindeyken 4. sınıfta bu oran %46’ya yükselmektedir. “pH sadece asitliğin bir ölçüsüdür” yanılığısı ise tam tersine 1. sınıfta en yüksek düzeyde (%44) iken son sınıfta nispeten düşük olduğu (%29) tablodan görülen diğeri bir ilginç bulgudur.

Benzer bir durum “değişik baz çözeltisi seyreltik baz çözeltisine göre daha kuvvetli bir bazdır”, “H içeren bütün maddeler asittir”, “eşit hacim ve konsantrasyonda zayıf bir asit ve kuvvetli bir baz karıştırılınca asit zayıf olduğu için nötralleşme tam gerçekleşmez” ve “kuvvetli ve zayıf asidin mikroskobik gösterimi ile ilgili yanılığlar için de geçerlidir. “Asit ve bazlar sadece konsantrasyonları eşit ise birbiriyle nütürleşme reaksiyonu verir” yanılığısına gelindiğinde ise 3. sınıfta bu yanılığının diğeri düzeylere göre oldukça düşük (%36) bir seviyede paylaşıldığı görülebilir. Aynı tabloda tüm düzeylerin en yüksek “Zayıf bir asidin seyreltilmesi ile iyonlaşma yüzdesi azalır” yanılığısını sergiledikleri bunun yanında 1, 2 ve 3. sınıfların “Eşit hacim ve konsantrasyonda zayıf bir asit ve kuvvetli bir baz karıştırılınca nötral bir çözelti oluşur” yanılığısını ve 4. sınıfların ise “Bir maddenin asidik olabilmesi için yapısında H bulunmalıdır” yanılığısını en düşük oranda gösterdikleri açıktır. “Zayıf bir asidin sulu çözeltisinde OH⁻ iyonu bulunmaz” ve “Zayıf bir asidin seyreltilmesi ile iyonlaşma yüzdesi azalır” yanılığlarının yüzdelere bakıldığında tüm düzeylerdeki öğrencilerin oldukça yüksek oranda bu yanılığları taşıdıkları “Zayıf bir asidin sulu çözeltisinde OH⁻ iyonu bulunmaz” yanılığısını %47’nin üzerinde, “Zayıf bir asidin seyreltilmesi ile iyonlaşma yüzdesi azalır” yanılığısını ise %72’nin üzerinde sergiledikleri aynı tablodan görülebilir. “Zayıf bir asidin seyreltilmesiyle asitlik sabiti azalacağından iyonlaşma yüzdesi de azalır”, “pH arttıkça asitlik artar”, “Bir maddenin asidik olabilmesi için yapısında H bulunmalıdır” ve “Eşit hacim ve konsantrasyonda zayıf bir asit ve kuvvetli bir baz karıştırılınca nötral bir çözelti oluşur” yanılığlarının ise diğeri yanılığılara oranla daha düşük düzeyde paylaşıldığı açıktır.

Varyans analizinin gösterdiği gibi sınıflar arasında kavram yanılığları açısından bir fark söz konusu değildir. Tablo 2’den de görüldüğü gibi oldukça yüksek yanılığ düzeyleri söz konusudur. Bu çalışmadaki öğrenciler birinci sınıfta genel kimya ve genel kimya laboratuvarı (haftada 4 saat), ikinci sınıfta ise analitik kimya ve organik kimya derslerini (haftada 2 saat) almışlardır. Ayrıca bir sonraki öğretim yılında (3. sınıf) kimyada özel konular ve çeşitli laboratuvar uygulamaları da aldıkları dersler arasındadır. Bu öğrencilerin 1. ve 2. sınıfta yoğun bir şekilde olmak üzere, 3. sınıfta ise daha çok uygulamalar biçiminde kimya dersleri almış olmalarına rağmen üst sınıflara doğru sahip oldukları kavram yanılığları açısından bir azalmanın söz konusu olmaması, hatta “zayıf bir asidin seyreltilmesiyle asitlik sabiti azalacağından iyonlaşma yüzdesi de azalır” ve “pH arttıkça asitlik artar” gibi bazı yanılığ oranlarının sınıf düzeyleri artarken yükselmesi ilginçtir.

Derslerin geleneksel öğretmen merkezli olarak işlendiği dikkate alındığında derslerin yanlışlara hitap etmediğinin, derslerin yanlışlara dönük işlenmediğinin, önemli bir göstergesi olarak düşünülebilir. Öğrencilerin önceki bilgileri, ders kitapları, öğretim yöntemleri, kimya derslerinde işlenen konu ve kavramların birbiriyle ilişkilendirilerek sunulmaması gibi faktörlerin bu kavram yanlışlarının olası nedenleri arasında olduğu düşünülmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak fen bilgisi eğitimi programının farklı düzeylerindeki öğrencilerin asit-bazlarla ilgili kavram yanlışları ve bunlar arasında farkın olup olmadığının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmanın bulguları sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın olmadığını ve %80'lere kadar varan yüksek oranlarda kavram yanlışlarının paylaşıldığını göstermektedir. Bu ise öğrencilerin kavramsal anlayıştan yoksun olmalarına rağmen derslerden başarılı olabildiklerine işaret etmektedir. Mevcut çalışmada literatürde yer almayan

- *Zayıf bir asidin seyreltilmesi ile iyonlaşma yüzdesi azalır*
- *Zayıf bir asidin seyreltilmesi ile iyonlaşma yüzdesi değişmez*
- *Zayıf bir asidin seyreltilmesiyle asitlik sabiti azalacağından iyonlaşma yüzdesi de azalır*
- *Asit ve bazlar sadece konsantrasyonları eşit ise birbiriyle nötürleşme reaksiyonu verir*

kavram yanlışlarına rastlanmıştır. Anlamlı öğrenmenin sağlanabilmesi ve kavram yanlışlarının azaltılabilmesi için konuların kavram yanlışlarına dönük olarak işlenmesi, konulara girişten önce öğrencilerin ön bilgilerinin yoklanarak kavram yanlışlarının belirlenmesi, belirlenen yanlışların giderilmesine yönelik olarak uygun öğretim yöntem ve tekniklerinin (kavramsal değişim metinleri, kavram haritaları gibi) kullanılması, alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine (yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç gibi) daha fazla yer verilmesi büyük önem taşımaktadır. Öğretmenlik mesleğini sürdüreceği olan bu öğrencilerin öğretimini yapacakları konularla ilgili kavram yanlışlarının farkında olmaları bu yanlışların kendi öğrencilerinde de oluşmaması ve etkili bir öğretim açısından önemlidir. Kimyanın önemli konularından biri olan asit-bazlar konusunda yapılan bu çalışmanın diğer konular ve düzeyler içinde yapılmasının gerekliliği açıktır.

KAYNAKLAR

- Ağgöl Yalçın, F. (2010). *Ortaöğretim ve yükseköğretim düzeyinde asit-baz konusunun öğretimi için yapılandırıcı yaklaşıma uygun aktif öğrenme etkinliklerinin hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Akar, E. (2005). *5E öğrenme döngüsü modelinin öğrencilerin asit ve bazlarla ilgili kavramları anlamalarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Atasoy, B. (2004). *Hafıza elemanları ve ilişkileri. Fen öğrenimi ve öğretimi*, 2. Baskı, Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Atasoy, B., Kadayıfçı, H. & Akkuş, H. (2003). Lise 3. Sınıftaki öğrencilerin kimyasal bağlar konusundaki yanlış kavramaları ve bunların giderilmesi üzerine yapılandırıcı yaklaşımın etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 61-79.
- Ayas, A. (2005). *Kavram öğrenimi, Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ed: Çepni, S. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. & Turgut, F. (1997). *Kimya öğretimi*, Yök/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Ayhan, A. (2004). *Effect of conceptual change oriented instruction accompanied with cooperative group work on understanding of acid-base concept*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bowen, C. W. (1994). Think-aloud methods in chemistry education. *Journal of Chemical Education*, 71, 184-190.
- Bradley, J. D. & Mosimege, M. D. (1998). Misconceptions in acids and bases: a comparative study of student teachers with different chemistry backgrounds. *South African Journal of Chemistry*, 51(3), 137-145.
- Canpolat, N. (2002). *Kimyasal denge ile ilgili kavramların anlaşılmasında kavramsal değişim yaklaşımının etkinliğinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S. & Geban, Ö. (2004). Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar, *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 135-146 .
- Chi, M.T.H. (1992). *Conceptual change within and across ontological categories examples from learning and discovery in science*. In R. Giere (Ed) *Cognitive Models of Science: Minnesota Studies in the philosophy of Science* Minneapolis, MN: University of Minnesota Press, 129- 160.
- Çalık, M. (2006). *Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözümler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması*. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çolak, S. (2005). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit-bazlar konusundaki başarılarına, kavramsal değişimlerine ve fen'e karşı tutumlarına yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı öğretim yöntemlerinin etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çökelez, A. (2010). A comparative study of french and turkish students' ideas on acid-base reactions. *Journal of Chemical Education*, 87(1), 102-106.
- Dall'Alba, G.D., Walsh, E., Bowden, J., Martin, E., Masters, G., Ramsden, P. & Stephanou, A. (1993). Textbook treatments and students' understanding of acceleration. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 621-635.

- De Posada J.M. (1997). Conceptions of high school students concerning the internal structure of metals and their electric conduction: structure and evolution. *Science Education*, 81, 445-467.
- Demircioğlu G., Ayas A. & Demircioğlu H. (2005). Conceptual change achieved through a new teaching program on acids and bases. *Chemistry Education Research and Practice*. 6 (1), 36-51.
- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. & Ayas, A. (2004). Nötralleşme konusundaki öğrenci yanılgılarının giderilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 9-11 Eylül, İstanbul.
- Demircioğlu G., Demircioğlu H. & Ayas A. (2002). Lise II öğrencilerinin asit ve bazlarla ilgili önbilgileri ve karşılaşılan yanılgılar. *ODTÜ Eğitim Fakültesi V. Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi*, 16-18 Eylül 2002, Ankara.
- Erdem, E., Yılmaz, A & Morgil, İ. (2001). Kimya dersinde bazı kavramlar öğrenciler tarafından ne kadar anlaşılıyor? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 65 – 72.
- Fisher, K. M. (1985). A misconception in biology: amino acids and translation. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(1), 53-62.
- Garnett, P.J., Garnett P.J. & Hackling, M.W. (1995). Students' alternative conceptions in chemistry: a review of research and implications for teaching and learning. *Studies in Science Education*. 25, 69-95.
- Garnett, P.J., Garnett, P.J. & Treagust, D.F. (1990). Implications of research on students' understanding of electrochemistry for improving science curricula and classroom Practice, *International Journal of Science Education*, 12, 147–156.
- Gemici, Ö. (2008). Fen ve teknoloji eğitiminde kavram öğretimi. Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar, ed: Taşkın, Ö. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Gilbert, J., Osborne, R. & Fensham, P. (1982). Children's science and its consequences for teaching. *Science Education*, 66(4), 623-633.
- Griffiths, A. K. & Grant, B.A.C. (1985). High school students' understanding of food webs: identification of a learning hierarchy and related misconceptions. *Journal of Research in Science Teaching*, 22(5), 421-436.
- 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), 11- 628.
- İlter, C., Çoban, H., Reis, İ., Nazlı, A. & Piraz, D. (2007). 11. Sınıf hücreleme yöntemine göre kimya. İzmir: Zambak Yayınları.
- Köseoğlu, F., Budak, E. & Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan ders materyali-öğretmen adaylarına asit-baz konusu ile ilgili kavramların öğretilmesi. *ODTÜ Eğitim Fakültesi V. Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi*, 16-18 Eylül 2002, Ankara.
- Lin, J.W., Chiu, M.H. & Liang, J.C. (2008). Exploring mental models and causes of students' misconceptions in acids and bases, <http://www.ntnu.edu.tw/acad/docmeet/a2/a203.doc> (12.02.2008).
- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2004). *Research in Education*, New York: Longman.
- Morgil, İ., Erdem, E. & Yılmaz, A. (2003). Kimya eğitiminde kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25: 246-255.

- Morgil, İ., Yılmaz, A., Şen, O. & Yavuz, S. (2002). Öğrencilerin asit- baz konusunda kavram yanlışları ve farklı madde türlerinin kavram yanlışlarını saptamak amacıyla kullanımı. *ODTÜ V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* 16-18 Eylül, Ankara, s.785-791.
- Nakhleh M.B. & Krajcik, J.S. (1994). Influence of levels of information as presented by different technologies on students understanding of acid, base, and pH concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(10), 1077-1096.
- Nakhleh, M. B., (1992). Why some students don't learn chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-195.
- Palmer, D. (2001). Students' alternative conceptions and scientifically acceptable conceptions about gravity. *International Journal of Science Education*, 23(7), 691-706.
- Pınarbaşı, T. & Canpolat, N. (2003). Kimyasal denge ve çözünürlük konularındaki kavram yanlışları. *F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15(1), 55-62.
- Pınarbaşı, T. (2007). Turkish undergraduate students' misconceptions on acids and bases. *Journal of Baltic Science Education*, 6 (1), 23-34.
- Powers, A.R. (2000). *Relationship of students' conceptual representations and problem-solving abilities in acid- base chemistry*. Doctor of Philosophy, College of Arts and Sciences Department of Chemistry and Biochemistry, Greeley, Colorado The Graduate School.
- Ross, B. & Munby, H. (1991). Concept mapping and misconceptions: a study of high-school students' understanding of acids and bases. *International Journal of Science Education*, 13(1), 11-23.
- Saltık, A. (2003). *Lise 3. sınıftaki öğrencilerin asit- bazlar konusundaki yanlış kavramlarının belirlenmesi, nedenleri ve giderilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sanger, M.J. & Greenbowe, T.J. (1997). Students' misconceptions in electrochemistry: current flow in electrolyte solutions and the salt bridge. *Journal of Chemical Education*. 74(7), 819-823.
- Schmidt, H.J.(1991). A label as a hidden persuader: chemists' neutralization concept, *International Journal of Science Education*, 13(4), 459 – 471.
- Schmidt, H.J. (1997). Students' misconceptions-looking for a pattern. *Science Education*. 81(2), 123-135.
- Schoon, J.K. & Bone, J. W. (1998). Self-efficacy and alternative conceptions of science of preservice elementary teachers. *Science Education*, 82(5), 553-568.
- Taber, K.S. (1995). Development of student understanding: a case study of stability and liability in cognitive structure. *Research in Science and Technological Education*, 13 (1), 89-99.
- Tuan, L.H. & Feng, S. L. (2005). Using arcs model to promote 11th graders' motivation and achievement in learning about acids and bases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3(3), 463-484.
- Üce, M. & Sarıçayır, H. (2002). Üniversite 1. sınıf genel kimya dersinde asit baz konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 163-170.

Investigation of the Change of Science Teacher Candidates' Misconceptions of Acids-Bases with respect to Grade Level

Fatma AĞGÜL YALÇIN¹ 

¹Yrd.Doç. Dr., Ağrı İbrahim Çeçen University, Faculty of Education, Ağrı-TURKEY

Received: 03.08.2010 **Revised:** 22.01.2011 **Accepted:** 28.03.2011

The original language of article is Turkish (v.8, n.3, September 2011, pp.161-172)

Key Words: *Misconception; Acid-Base Misconception; Chemistry Education; Acids-Bases.*

SYNOPSIS

INTRODUCTION

For an effective science education, it is very important that basic science concepts are taught as fully and accurately during the instruction. One of the main goals of science education is to eliminate students' difficulties in science learning and understanding (Köseoğlu, Budak & Kavak, 2002). Among natural sciences, chemistry is one of the fields in which students have learning difficulties because it contains many abstract concepts. The main reason for students' chemistry course failure of at different levels is that students' insufficient and lack of conceptual understanding in the basic chemistry concepts and, depending on this, do not understand higher-level information in next levels (Nakhleh, 1992). Therefore, it is very crucial for students to learn conceptually chemistry subjects. In the literature, there is a number of studies of acid-bases on different learning levels (Ross & Munby, 1991; Nakhleh & Krajcik, 1994; Schmidt, 1991). When the studies have been examined, it is understood that they are the ones that aims usually either to identify the current misconceptions of students or to overcome existing ones by using a variety of techniques. However, in literature, no study was known the change of these misconceptions with respect to level by identifying students' misconceptions about acid-base.

PURPOSE OF THE STUDY

The purpose of this study is to identify science teacher candidates' misconceptions about acid-base and to investigate the change of the misconceptions according to their grade level.



METHODOLOGY

In this study, survey method was used. The sample consisted of 138 science teacher training students in Bayburt education faculty, Bayburt University in second semester of 2010 year. In science teacher training program, the first-year general chemistry and general chemistry labs (I-II) (4 hours per week), and in the second year, analytical chemistry and organic chemistry courses (2 hours per week) are taught. In addition, special topics in chemistry course and a variety of laboratory applications are among other courses related to chemistry included in the program. Chemistry courses are taught considering the traditional teacher-centered approach. As data collection tool, a multiple-choice test with 13-items, including the misconception issue of acid-base subjects, was used. The test was administered another group of students at the same level and its reliability coefficient (Cronbach's alpha) was calculated to be 0.59 and the validity of the test has evaluated on expert opinions. One-way analysis of variance was conducted to determine whether there are statistically significant differences according to means of the misconception test scores of the grades. Prior to this analysis, it was checked whether the assumptions of analysis of variance. In addition, investigating all students' responses to the test items, the misconceptions expressions they hold and their percentages were determined.

FINDINGS

From Analysis of science teachers' concept test scores, it was calculated the mean and standard deviation values. This findings showed that the average test scores at all levels were very low and student teachers received the average scores ranging from 2.91 to 3.61 from a 13-item test, while the overall average was a very low value as 3.26. Skewness and kurtosis values were examined to check the assumption of normality before the analysis of data. This values ranging between -1.0 and +1.0 show that the normality assumption could be accepted. From Levene test results, it can be inferred that variances are homogeneous cross group. Conducted by considering 1-4 grade student teachers' average mean of misconception test scores of students, one-way analysis of variance (ANOVA) revealed that there is no statistically significant difference between the levels at 0.05 level of significance.

DISCUSSION

In this study, some following new misconceptions were identified: "as a weak acid is diluted, its percentage of ionization is decreases, dilution of weak acid ionization cause no change in its ionization percentage", since the dissociation constant will be reduced by dilution of a weak acid, its percentage of ionization also is reduced, "acid and bases give neutralization reaction only if their concentrations are equal to each other". It was found some misconceptions vary considerably according to grade levels. The misconception "as a weak acid is diluted, since its dissociation constant will be reduced, so the percentage of ionization also decreases" are almost 30% in first, second and third levels. In fourth grade, this proportion raised to 46%. The misconception "pH is a measure of acidity only" is shared in level of 44%, whereas, in the fourth grade this view was founded is in proportion of relatively low (29%). It was observed that the percentage of the misconception "Acids and bases neutralize only if they are in equal concentrations" in third grade in comparison with other levels is quite low (36%). again one of the interesting finding is that the misconception "as a weak acid is diluted, its ionization percentage is reduced," is shared mostly by all levels. Moreover, while first, second and third grades exhibit the misconception "when a weak acid and strong base solution at equal volume and concentrations are mixed, a neutral solution will appear" in lowest rate, fourth grades carry the misconception "the condition to be an acid of a substance is its having H atom in the structure" in the lowest rate. The similar situation is

valid for the misconceptions “concentrated base solution is stronger than diluted one”, all substances that include H atom is acid”, when a weak acid and strong bases are mixed at equal volume and concentrations, since acid is weak, neutralization will not completely occur” and” wrong microscopic presentation of weak and strong acid”. As shown by analysis of variance, there is no a statistically significant difference between classes in terms of misconceptions of acid-base subject. Though these students took intensive chemistry courses in first years, high misconception ratio in upper classes, even it is interesting that increasing rate of some misconceptions, such as "as a weak acid is diluted, because its acidity constant will be reduced, the percentage of ionization also decreases" and " and “acidity increases with increasing pH”, increase, as grade increase. In chemistry courses, when considered the traditional teacher-centered teaching are adopted, it can be thought as an indicator of the courses. Like mentioned in the related literature (Bradley & Mosimege, 1998; Üce & Sarıçayır, 2002), factors such as, students' prior knowledge, textbooks, teaching methods, and not introducing subject issue and concepts in chemistry classes in relation to each other are thought to be among the possible causes of these misconceptions.

RESULTS and RECOMMENDATIONS

In conclusion, the findings of the study performed to determine whether the students' misconceptions about acid-bases show the differences at different levels suggested no significant difference between grade levels and the misconceptions are shared high rates of up to 80% by the student teachers. This imply, despite the lack of students' conceptual understanding, they become successful in the chemistry courses. In order to overcome misconceptions and to provide meaningful learning , it is important teaching the courses in center of misconceptions, determining misconceptions probing students' previous knowledge of topics prior to lessons, using appropriate teaching methods (i.e. conceptual change texts, concept maps) and alternative measurement and assessment methods (for example, structured grid, diagnostic branched tree. It is clear that this study in the acid-base subject, one of the important topics of chemistry curriculum, should be repeated in other topics and levels.

REFERENCES

- Bradley, J. D. & Mosimege, M. D. (1998). Misconceptions in acids and bases: a comparative study of student teachers with different chemistry backgrounds. *South African Journal of Chemistry*, 51(3), 137-145.
- Köseoğlu, F., Budak, E. & Kavak, N. (2002). Yapılandırıcı öğrenme teorisine dayanan ders materyali-öğretmen adaylarına asit-baz konusu ile ilgili kavramların öğretilmesi. *ODTÜ Eğitim Fakültesi V. Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi*, 16-18 Eylül 2002, Ankara.
- Nakhleh M.B. & Krajcik, J.S. (1994). Influence of levels of information as presented by different technologies on students understanding of acid, base, and pH concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(10), 1077-1096.
- Nakhleh, M. B., (1992). Why some students don't learn chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-195.
- Ross, B. & Munby, H. (1991). Concept mapping and misconceptions: a study of high-school students' understanding of acids and bases. *International Journal of Science Education*, 13(1), 11-23.
- Schmidt, H.J.(1991). A label as a hidden persuader: chemists' neutralization concept, *International Journal of Science Education*, 13(4), 459 – 471.
- Üce, M. & Sarıçayır, H. (2002). Üniversite 1. sınıf genel kimya dersinde asit baz konusunun öğretiminde kavramsal değişim metinleri ve kavram haritalarının kullanılması. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16, 163-170.