



ERİME VE ÇÖZÜNME KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ VE BİLGİ EKSİKLİKLERİNİN GİDERİLMESİNDE YAPILANDIRMACI ÖĞRENME YAKLAŞIMINA DAYALI GRUP ÇALIŞMALARININ KULLANILMASI

AN APPLICATION OF CONSTRUCTIVIST LEARNING THEORY: USING COLLABORATIVE STUDY GROUPS STRATEGY IN ELIMINATING THE STUDENTS' MISCONCEPTIONS ON AND DECREASING THE KNOWLEDGE DEFICIENCIES IN THE CONCEPTS OF MELTING AND DISSOLVING

Abuzer AKGÜN-Murat AYDIN

Adıyaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü,
aakgun@adiyaman.edu.tr

Öz

Bu çalışmanın amacı, yapılandırmacı öğrenme kuramı ve geleneksel öğrenme kuramlarının öğrencilerin erime ve çözünme konusundaki kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini gidermedeki etkililiklerini karşılaştırmaktır. Fen kavramlarının temelleri ilköğretim birinci kademedeki için, öğrencilere verilebilecek her türlü yanlış, hatalı ve eksik bilgilerin ileriki dönemlerde de giderilmesi güçleşecektir. Sınıf öğretmenlerinin bu süreçte önemli bir rolü olduğundan, onların fenle ilgili temel kavramlarda, bilgi eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının giderilmesi gerekmektedir. Araştırma 2006-2007 öğretim yılı, bahar yarıyılında D. Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf öğretmenliği anabilim dalı ikinci sınıfta okuyan 24'ü deney, 25'i kontrol grubundan oluşan toplam 49 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Kontrol grubuna geleneksel öğrenme yöntemi, deney grubuna ise yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışması uygulanmıştır. Veri toplama aracı olarak, kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerini belirlemek için açık uçlu sorular sorulmuştur. Başlangıçta her iki grupta benzer kavram yanlışlarına ve bilgi eksikliklerine sahip oldukları, uygulamadan sonra ise kavram yanlışlığı ve bilgi eksiklerinin deney grubu lehine azaldığı, ancak tamamen giderilemediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yapılandırmacı öğrenme kuramı, Fen öğretimi, Grup çalışması.

Abstract

The purpose of this study is to compare constructivist learning theory and traditional learning theories in terms of their successes on eliminating the students' misconceptions and improving their knowledge on the concepts of melting and dissolving. Since the foundation of the science concepts are established in the first phase of the primary education, any wrong, incomplete or flawed information given to students at this level may persist and become very difficult to be healed in the future. Furthermore, since classroom teachers have significant role in this process, it is crucial to eliminate their misconceptions and to improve their knowledge in science concepts. This research was conducted with 49 second-year students who are enrolled in the department of elementary education in Dicle University Ziya Gökalp Education Faculty in spring semester of 2006-2007 academic year. Of those 49 students, 24 were assigned in to the experimental group while remaining 25 were assigned to the control group. While traditional learning theories were applied in the control group, constructivist learning theory was applied in the experimental group. Data were collected through the open ended questions in order to better understand students' misconceptions and knowledge gaps. While students in both experimental and control groups had similar misconceptions and knowledge gaps at the beginning of this study, it was observed that these misconceptions and knowledge gaps have decreased in favor of the students in experimental group. However, it was also revealed that not all of the existing misconceptions were totally eliminated.

Key Words: Constructivist learning theory, science education, group study.

1. GİRİŞ

Modern fen eğitiminin en önemli amaçlarından birisi bireyleri birer fen okur-yazarı yapmaktır. Doğa olaylarını doğru anlama ve doğru yorumlamanın önündeki engellerden biri de öğrencilerde yerleşmiş olan kavram yanlışlarıdır. Kavram yanlışlığı, kavramın bilimsel tanımıyla öğrencinin kendi zihninde oluşturduğu tanımın uyumsuzluğudur. Öğrencilerde en çok karşılaşılan yanlışlardan biri de farklı iki kavram aynıymış gibi algılamalarıdır. Buna en iyi örneklerden biri de çalışma konusu olarak seçilen erime ve çözünme kavramlarıdır. Bu yanlışların nedenlerini ortaya çıkarmak, çareler bulmak ve gidermek için birçok materyal geliştirilmiştir (kavram haritaları, kavram ağları, anlama çözümleme tabloları, kavramsal değişim metinleri, çalışma yaprakları vb.). Bu çalışmada, materyal olarak çalışma yaprakları kullanılmıştır. Öğrenmenin etkili ve kalıcı hale getirilmesinde bu yanlış ve öğrenme eksikliklerinin giderilmesi önemlidir (Osborne ve Freyberg, 1985).

Yapılandırmacı öğrenme teorisine göre öğrenme, öğrencilerin var olan bilgileriyle yeni bilgilerini ilişkilendirdiği takdirde gerçekleşir (Bodner, 1986). Bu ilişkilendirme kavramlar arası ilişkilerin öğrenciye gösterilmesiyle değil, öğrencinin kendi kendine bu ilişkileri kurması ile gerçekleşir. Yapılandırmacı öğrenme teorisinin temelini oluşturan Piaget'in zihinsel gelişim teorisinin anahtarı şemalardır. Şema bireyin çevresi ile etkileşimi sonucu geliştirdiği düşünce kalıplarıdır (Bacanlı, 2001). Bu nedenle, anlamlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi isteniyorsa herhangi bir konuda öğrencilerin ön bilgileri aktif hale getirilmeli, öğretim sırasında yeni kavramlar ile var olan kavramların ilişkilendirilmesi sağlanmalıdır. Ön bilgilerin aktif hale gelmesi sorular, gösteri deneyleri, resimler ve bilgisayar simülasyonları ile sağlanabilir. Öğrencilerdeki yanlış anlamaları ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmada bir çok yöntem bulunmakla birlikte son zamanlarda çalışma yaprakları yönteminin çoğunlukla tercih edildiği görülmektedir (Atasoy ve Akdeniz, 2006; Akgün ve Gönen, 2004).

Hazırlanan bir çalışma yaprağı aynı zamanda bir çalışma planıdır. Yapılan değerlendirmeye ilk aşamada kavram yanlışları ve öğrenme eksiklikleri tespit edilir. İkinci aşamada tespit edilen bu yanlışların giderilmesi için strateji, yöntem ve teknikler belirlenir. Üçüncü aşamada ise seçilen strateji, yöntem ve tekniklere uygun olarak kavram yanlışları ve yanlış anlamalar giderilmeye çalışılır (Griffith ve ark., 1998).

Çalışma yaprakları konunun öğretimi sırasında öğrencilerin yapacağı etkinliklerle ilgili yol gösterici açıklamalar olarak tanımlanmaktadır (Coştu ve ark., 2002; Saka ve Akdeniz, 2001). Çalışma yapraklarının öğrenciyi zorlamayan basit araç gereçlerle yapılabilecek deneyleri içermesi durumunda, öğrenmenin kalıcılığını ve öğrencilerin fen bilimlerine karşı olumlu tutumlar geliştirdiklerine yönelik görüşler yaygın olarak kabul edilmektedir (Wandersee ve ark., 1994). Öğrencilerin yeni karşılaştıkları fen kavramları hakkında muhakeme yapabilmeleri için önceden var olan kavramları kullandıkları açıktır (Zietsman ve Hewson, 1986). Bunun gibi ön kavramlar genelde bilimsel görüşlerden farklı olduğu için öğrencilerin fen öğrenmelerini engelleyici rol oynamaktadır (Novak, 1998). Çözünme

olayı ile ilgili yapılan bazı çalışmalar öğrencilerin çözünme işlemi esnasında kimyasal bir değişim meydana geldiğine inandıkları ifade edilmektedir (Prieto ve ark., 1986; Ebenezer ve Gaskall, 1995; Ebenezer ve Erickson, 1996; Valanides, 2000). Öğrencilerin ısıtma ve karıştırmanın çözünme miktarını artırdığını düşündüklerini (Blanco ve Prieto, 1997), tuzun suda çözünmesi olayında “erime ve çözünme” kavramlarının arasındaki farkı kavrayamadıklarını saptamışlar ve bunları giderici yollar önermişlerdir (Goodwin, 2002). Öğrenciler tarafından atom, molekül gibi tanecikler iyi kavranmadığı için çözünme olayının kavranmadığı belirtilmiştir. Benzer çalışmalarda “erime ve çözünme” nin aynı şeyler olduğu, “şekerin suda eridiği”, “tuz suda çözündüğü zaman sıvılaşır” gibi kavram yanlışları tespit edilmiştir (Demircioğlu, ve ark., 2002; Demircioğlu, ve ark., 2006).

Sadece erime ve çözünme konusunda değil, fen bilimlerinin bir çok konusunda bazı kavramların öğrenciler tarafından yanlış algılandığı bilinmektedir (Zoller, 1990; Taber, 1994; Aydoğan ve ark., 2003).

Günümüz bireylerinden, kendisine aktarılan bilgileri aynen kabul etmek yerine, bilgiyi muhakeme yaparak, bilgiyi yorumlayarak ve araştırarak sürece etkin katılmaları beklenmektedir. Bu nedenle, öğrencilerde bu tür davranışları geliştirecek öğretmenlerin de benzer yeteneklere sahip olmaları gerekir (Demircioğlu, 2002; Ginns ve Watters, 1995). Çünkü öğretmenin sahip olmadığı bir yeteneği aktarması ya da kazandırması ondan beklenemez. Benzer şekilde öğretmenlerin öğrencilerine öğreteceği kavramlarla ilgili olarak da sağlam ve tam anlamalara sahip olması gerekir. Eğer öğretmenler kendi eğitimlerinden kaynaklanan yanlışlara sahiplerse bu fikirleri kendi öğrencilerine aktarabilirler (Bradly ve Mossmege, 1998; Wilson ve Williams, 1996; Demircioğlu ve ark., 2001). Buna karşın öğretmenlerin geleneksel yöntemlerle, öğrencileri bir mücadele içine sokmaktan kaçındığı ve bilgileri formülleşmiş kalıplar içinde tümdengelim yaklaşımına göre sunduğu bilinmektedir (Atasoy, 2004). Oysa yapılandırmacı öğrenme kuramına göre bilgi kazanılırken, birey sahip olduğu eski bilgilerle etkileşim kurar ve yeni bilgi buna göre yapılandırılır (Hancer, 2006). Bu kurama göre öğrenme, aktif bir süreçtir ve öğrenme öğrencilerin var olan bilgisi, sosyal bağlam ve çözülebilecek problemin karşılıklı etkileşimi neticesinde oluşur (Tam, 2000). Her öğrenci olayları kendi anlamına uygun biçimde yorumlar ve kendi bilgisinin yaratıcısı olarak aktif olur (Philips, 1995).

Son yıllarda fen eğitimi ve özellikle kimya eğitimi alanında yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesi üzerine odaklanmış ve bu kavram yanlışlarının sebepleri araştırılmıştır (Köseoğlu ve ark., 2002; Erdem ve ark., 2004; Akgün ve ark., 2005; Yanpar ve ark., 2006). Bu çalışmalarda çevrenin, konuşma dilinin, kitapların, bireysel özelliklerin, öğrencilerin ön bilgilerinin ve öğretmenlerin yanlış kavramaya sebep olduğu ifade edilmektedir (Skely ve Hall, 1993).

Bu nedenle, ilköğretimin birinci kademesinde görev yapacak olan sınıf öğretmeni adaylarının fen alanındaki eksik bilgilerinin ve kavram yanlışlarının belirlenip giderilmesi gerekmektedir. Kavram yanlışlarının tespiti konusunda öğrenimin çeşitli kademelerinde çok sayıda çalışma yapılmış olup, giderilmesi konusunda pek çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının

erime ve çözünme konusundaki eksik bilgileri ve kavram yanılgıları tespit edilerek, bunların giderilmesinde yapılandırmacı öğrenme kuramı ile geleneksel öğretim yöntemi karşılaştırılmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusundaki bilgi eksikliklerini ve kavram yanılgılarını belirleyip, giderilmesinde geleneksel ve yapılandırmacı öğretim yöntemlerinden hangisinin daha etkili olduğunu saptamaktır.

2. YÖNTEM

Çalışmanın örneklemini, 2006-2007 öğretim yılı bahar yarıyılında Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf öğretmenliği programında okuyan ve daha önce kimya ve fizik derslerini alan, 24'ü deney, 25'i kontrol grubunda olmak üzere gönüllü toplam 49 öğrenci oluşturmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada, veri toplama aracı olarak erime ve çözünme ile ilgili yazarlar tarafından geliştirilen ve uzman görüşüne başvurarak belirlenen dört açık uçlu soru, erime ve çözünme arasındaki fark ile sıcaklığın çözünme üzerine etkisini belirlemek için hazırlanmış çalışma yapıları kullanılmıştır.

İşlem ve Verilerin Analizi

Öncelikle, sınıf ÖSS puanlarına göre homojen olacak biçimde deney ve kontrol grubuna ayrıldı. Ön test olarak açık uçlu dört soru soruldu ve yanıtlamaları için 60 dakika süre verildi. Verilen sürenin bitiminde cevap kağıtları toplandı ve yanıtları incelenerek değerlendirilmeye tabi tutuldu. Kontrol grubuna yapılacak etkinlikler ile ilgili bilgi verildi. Geleneksel öğretim yöntemi ile etkinliklerdeki deneyler gösteri deneyi biçiminde yapıldı. Her bir etkinlik ile ilgili öğrencilerin görüşlerini yazmaları istendi. İlgili öğretim elamanı, öğretmen merkezli olacak biçimde öğrencilere konuyu anlattı. Daha sonra, deney grubu kimya derslerindeki not ortalamalarına göre dörderli altı gruba ayrıldı. Her grubun, gruplar arasında homojen, grup içinde ise heterojen olmasına dikkat edildi. Yapılacak etkinlikler hakkında bilgi vererek, her bir grup bir deney masasında yer alacak şekilde konu ile ilgili etkinlikler yapmaları istendi. Konu ile ilgili başka etkinliklerde yapmalarına olanak tanındı. Bu etkinliklerin yapılması için öğrencilere 120 dakika süre verildi. Etkinlikler ile ilgili birbirlerine grup içinde sorular sorarak tartışmaları istendi. Etkinlikler ile ilgili gözlemlerini yazmaları istendi. Son test olarak, her iki gruba altı hafta sonra aynı açık-uçlu sorular soruldu ve yanıtlamaları istendi. Ön ve son teste verilen yanıtlardaki eksik anlama ve kavram yanılgıları her bir soru için benzerliklerine göre gruplanarak frekans ve frekans yüzdeleri hesaplanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında belirlenen yanılgılar etkinlikler öncesi ve sonrası olarak tablolara işlendi.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada ön test olarak sorulan sorulardan elde edilen veriler, çalışma yaprağının yönerge ve tartışma bölümünden elde edilen veriler alt başlıklar altında sunulmuştur.

Ön test aşamasında elde edilen veriler:

Bu bölümde deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere aşağıdaki sorular sorulmuştur:

1. Erime deyince ne anlıyorsunuz?
2. Çözünme deyince ne anlıyorsunuz?
3. Çözünmeye sıcaklığın etkisini açıklayınız.
4. Erime ile çözünme arasındaki farkı açıklayınız.

Bu sorulardan elde edilen yanıtlarla ilgili bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1: Etkinlik Öncesi Sorularla İlgili Kavram Yanlışları ve Bilgi Eksiklikleri

Soru No	Yanıt Tipleri	N	%
1	0 °C’deki maddenin katı halden sıvı hale geçmesidir. Erime, maddenin çözünmesidir. Atomların arasındaki mesafenin sıcaklığa bağlı olarak artmasıdır.	10	20.4
2	Bir maddenin başka bir madde içinde erimesidir. İki maddenin aynı şartlar altında birbirleriyle karıştırılmasıdır. İki maddenin birbirleri içindeki boşlukları doldurmasıdır. Bir maddenin başka bir madde içinde atomlarına ayrışmasıdır.	25	51.0
3	Sıcaklıkla maddenin ayrışması hızlanır. Belli bir sıcaklığın altında çözünürlük olmaz, 100 °C de çözünme olur.	12	24.5
4	Çözünme, bir maddenin başka bir madde içinde yok olmasıdır. Çözünürlük bir maddenin erime potansiyelidir, maddenin ayrışmasıdır, yeni bir maddenin oluşmasıdır. Çözünürlük bir maddenin başka bir madde içinde erimesidir. Çözünme sonunda oluşan madde kendisini oluşturan maddenin özelliklerini taşımaz. Çözünürlük kimyasal bir olaydır.	30	61.2

(Toplam öğrenci sayısı 49’dur.)

Tablo 1’deki birinci soru incelendiğinde örnekleme oluşturan öğrencilerin %20.4’ü erimeyi “0 °C’deki maddenin katı halden sıvı hale geçmesidir”, “maddenin çözünmesidir” ve “Atomların arasındaki mesafenin sıcaklığa bağlı olarak artmasıdır” şeklinde yanıt vermişlerdir. Bu yanıtlar öğrencilerin maddenin hal değiştirmesi ve hal değişim sıcaklıkları konusunda anlama güçlükleri çektiklerini göstermektedir.

İkinci soruya verilen yanıtlar incelendiğinde örnekleme oluşturan öğrencilerin %51.0’inin “Bir maddenin başka bir madde içinde erimesidir”, “İki maddenin aynı şartlar altında birbirleriyle karıştırılmasıdır”, “İki maddenin birbirleri içindeki boşlukları doldurmasıdır” ve “Bir maddenin başka bir madde içinde atomlarına ayrışmasıdır” şeklinde ifade etmişlerdir. Verilen yanıtlara bakıldığında

öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim konusunda bilgi eksikliklerine, erime ve çözünme konusunda kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir.

Üçüncü soruya verilen yanıtlar incelendiğinde örneklemin %24.5'i "Sıcaklıkla maddenin ayrışması hızlanır" ve "Belli bir sıcaklığın altında çözünürlük olmaz, 100 °C de çözünme olur" biçiminde ifade etmişlerdir. Bu soruda da verilen yanıtlara bakıldığında öğrencilerin, çözünme 100 °C de olur ifadesi kullanmaları bilgi eksikliklerinden kaynaklandığını göstermektedir. Öğrencilerden sıcaklıkla hem çözünme hızı hem de miktarı artar yanıtı beklenirken, "sıcaklıkla maddenin ayrışması hızlanır" cümlesi öğrencilerin ayrışma ile çözünme kavramları hakkında kavram yanlışlarına sahip olduklarını gösterir.

Dördüncü soruya verilen yanıtlar incelendiğinde, örneklemin %61.2'sinin "Çözünme, bir maddenin başka bir madde içinde yok olmasıdır", "Çözünürlük bir maddenin erime potansiyelidir, maddenin ayrışmasıdır, yeni bir maddenin oluşmasıdır", "Çözünürlük bir maddenin başka bir madde içinde erimesidir", "Çözünme sonunda oluşan madde kendisini oluşturan maddenin özelliklerini taşımaz" ve "Çözünürlük kimyasal bir olaydır" ifadelerini kullanmışlardır. Bu ifadeler, öğrencilerin hem çözünme hem de erime kavramları hakkında büyük yanlışlara sahip olduklarını göstermektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde ise, çalışma yapraklarından yararlanılarak ders işlendikten sonra ön testteki sorular öğrencilere tekrar sorulmuştur. Deney grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin verdikleri yanıtlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda elde edilen bulgular Tablo 2 ve Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 2 Deney Grubunun Etkinlik Sonrası Sorularla İlgili Kavram Yanlışları ve Bilgi Eksiklikleri

Soru No	Yanıt Tipleri	N	%
1		-	-
2	Çözünme, atomların ayrışmasıdır.	1	4.2
3	Sıcaklıkla maddenin sadece çözünme hızı artar.	2	8.3
4	Çözünme heterojendir. Erime maddenin yapısı değişir.	2	8.3

(Deney grubunda bulunan öğrenci sayısı 24 tür.)

Tablo 2 ve Tablo 3 incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerin 1. soruya verdikleri yanıtlarda kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin tamamen giderildiği, ancak kontrol grubunda ise 1 öğrencinin "erime kimyasal bir olaydır" şeklinde yanıt verdiği dolayısıyla bu ifade bu öğrencinin fiziksel ve kimyasal olaylar hakkında bilgi eksikliğine sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 3 Kontrol Grubunun Etkinlik Sonrası Sorularla İlgili Kavram Yanılgıları ve Bilgi Eksiklikleri

Soru No	Yanıt Tipleri	N	%
1	Erime kimyasal bir olaydır.	1	4
2	Çözünme, bir maddenin başka bir madde içinde erimesidir. Çözünme, bir maddenin başka bir madde içinde yok olmasıdır. Çözünme, maddenin şekil değiştirmesidir. Çözünme, hal değişimidir.	6	24
3	Sıcaklıkla maddenin sadece çözünme hızı artar. Sıcaklık artırılırsa moleküller arasındaki bağlar çözülür.	4	16
4	Erime sonucunda maddenin özü bozulmaz, çözünmede ise yeni bir madde oluşur. Çözünürlük bir maddenin başka bir madde içinde erimesidir. Çözünme maddenin yoğunlaşmasıdır. Erime kimyasal bir olaydır.	6	24

(Kontrol grubunda bulunan öğrenci sayısı 25 tir.)

2. soruya verilen yanıtlar incelendiğinde (Tablo 2) deney grubundaki öğrencilerden 1'i (%4.2) "çözünme, atomların ayrışmasıdır" ifadesi bu öğrencinin çözünme ile ayrışma kavramlarında yanılgıya sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerin 2. soruya verdiği yanıtlar incelendiğinde, öğrencilerden 6'sı (% 24.0) (Tablo 3), etkinlikten önce uygulanan ön testte (Tablo 1) verilen yanıtların benzer olması, çözünmenin ve erimenin kimyasal olduğu konusunda ısrarcı oldukları görülmektedir. Çözünme ile ilgili benzer kavram yanılgıları Abraham ve arkadaşlarının (1994) yapmış oldukları çalışmada da saptanmıştır.

Deney grubunun (Tablo 2) ve kontrol grubunun (Tablo 3) 3. soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde, deney grubundaki 2 öğrencinin (%8.3) "sıcaklıkla sadece çözünme hızı artar" ifadesini kullanmışlardır. Kontrol grubundaki öğrencilerden 4'ü (%16.0) "sıcaklıkla maddenin sadece çözünme hızı artar" ve "sıcaklık artırılırsa moleküller arasındaki bağlar çözülür" ifadesini kullanmışlardır. Her iki grubun da verdiği yanıtlar incelendiğinde sıcaklığın sadece çözünme hızına dolayısıyla süresine etki ettiği ve çözünen madde miktarına etki etmeyeceği konusunda bilgi eksikliklerinin sahip olduklarını göstermektedir. Ayrıca kontrol grubundaki öğrencilerin "sıcaklık artırılırsa moleküller arasındaki bağlar çözülür" ifadesi bütün maddelerin moleküler halde çözüldüğü bilgisine sahip olduğu görülmektedir. Oysa bazı maddeler iyon halinde de çözünebileceği konusunda ve maddenin yapısı hakkında bilgi eksikliklerine sahip oldukları verdikleri yanıtlardan da anlaşılmaktadır.

Deney grubunda (Tablo 2) ve kontrol grubunun (Tablo 3) 4. soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde, deney grubundaki öğrencilerden 2'si (%8.3) "çözünme heterojendir", "erimede maddenin yapısı değişir" ifadelerini kullanmışlardır. Bu ifadeler bu öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim hakkında ve karışımlar konusunda bilgi eksikliklerine sahip olduklarını göstermektedir. Kontrol grubundaki öğrencilerden 6'sı (%24) "çözünmede yeni bir madde oluşur, çözünme bir maddenin başka bir madde içinde erimesidir, erime kimyasal bir olaydır" ifadelerini kullanmışlardır. Bu öğrencilerin maddenin oluşumu, yoğunlaşma ve hal değişimleri konusunda bilgi eksikliklerine,

erime ve çözünme konusunda ise kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir. Benzer yanlışlar Akgün ve Gönen'in (2004) sınıf öğretmenliği öğrencileri üzerine yaptıkları çalışmada da belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesinde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı grup çalışmasının başarılı olduğunu göstermektedir. Daha önce yapılan çalışmalarda, çalışma yapılarının kavram yanlışlarının ve bilgi eksikliklerinin giderilmesinde etkili olduğu birçok araştırmacı tarafından belirlenmiştir (Akgün ve Gönen, 2004; Coştu ve ark., 2002; Kurt ve Akdeniz, 2002). Ürek ve Tarhan (2005) tarafından lise birinci sınıf öğrencilerinin kovalent bağlar konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde yapılandırmacılığa dayalı rehber materyal yönteminin başarılı sonuç verdiğini tespit etmişlerdir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olarak hazırlanan grup çalışması ve uygulanan etkinliklerin öğrencilerin bilgi eksikliklerini ve kavram yanlışlarını gidermede, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu belirlenmiştir. Benzer sonucu Gürdal ve arkadaşları da (1999) iş, güç, enerji ve basit makineler konusunda ilköğretim 7. sınıf öğrencileri üzerinde yaptıkları çalışmada yapılandırmacı yaklaşımı temel alan disiplinler arası öğretimin (fizik, Kimya ve biyoloji ilişkili) öğrencilerin başarılarını geleneksel öğretime göre daha fazla artırdığını saptamışlardır. Bu sonuca göre, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi öğretiminde geleneksel öğretim yöntemine göre, öğrencilerin akademik başarılarını artırmada daha etkili olduğu söylenebilir. Bu durum yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğrencilerin grup içi tartışmalar ve etkinlikler sayesinde öğrenme sürecine daha etkin katılmasına olanak sağlamasıyla açıklanabilir (Ateş ve Polat, 2005). Benzer sonuçlar birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda da gözlenmiştir (Turgut, 2001; Orhan, 2004; Aydın ve Balım, 2005; Hançer, 2006; Ünal ve Ergin, 2006).

Öğrencilerin erime ve çözünme konusu ile ilgili bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarını gidermede yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının daha etkili olduğu, ancak tamamen giderilemediği görülmektedir (Tablo 2). Bunun nedeni öğrencilerin daha önceki eğitimlerinden ve günlük yaşantılarından edindikleri bilimsel olmayan ön bilgilerine sahip olmaları ve bu hatalı bilgileri zihinlerinde yeniden yapılandırarak bilimsel yapıya dönüştürmekte güçlük çekmeleridir. Bu güçlüklerin oluşmasının temel nedenlerinden biri de, öğrencilerin geçmiş yaşantılarından edindikleri bilimsel temelden yoksun hatalı bilgilerdir. Yapılandırmacı kuramın savunucularından Bodner'e (1986) göre öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör mevcut bilgi birikimi ve ön bilgilerdir.

Araştırmanın sonuçlarına dayanılarak şu öneriler yapılmıştır:

- Bilgiyi öğrenciye doğrudan aktarmak yerine, öğrencilerin yaparak-yaşayarak, düşünerek ve günlük hayatla ilişkilendirerek öğrenebilecekleri öğrenme ortamları oluşturulmalıdır.

- Öğrencinin öğrenme sürecine aktif olarak katılımına yardımcı olacak öğretim materyallerinin geliştirilmesi ve öğretme ortamına sağlanması sonucunda, öğrencilerin öğretilmek istenen konuya ilgisi artırılabilir.
- Öğretmenler geleneksel öğretim yöntem ve tekniklerini kullanma yerine, öğrencilerin bilgiye ulaşma yollarını öğrenecekleri öğretim ortamları hazırlamalı; öğrencilerin birbirleriyle iletişimde bulunabilecekleri ve çeşitli etkinlikler yapacakları ortamlar oluşturmalarıdır.
- Öğrencilerin eksik kavramları ve ön bilgileri konuya başlanmadan önce yapılacak bir ölçme yöntemiyle değerlendirilip, konu öğretiminde bu eksiklikleri tamamlayıcı yöntemler kullanılmalıdır.
- Erime, çözünürlük, sıcaklığın çözünürlüğe etkisi konularında bilgi eksiklikleri ve yanlış kavramlar tespit edilmiştir. Ancak, bu konuda çeşitli düzeylerdeki öğrencilerde mevcut olabilecek yanlış kavramaların yaygınlıkları da tespit edilmelidir. Bunun yanında çeşitli konularda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun olarak hazırlanan ders materyallerinin yanlış kavramayı giderme ve kavramsal değişime etkisi de araştırılmalıdır.
- Öğretmenlerin öncelikle yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını özümsemesi gerekir. Bunun için Milli Eğitim Bakanlığı ve üniversite öğretim üyelerinin işbirliği ile çeşitli (hizmet içi kurslar, seminerler gibi) etkinlikler gerçekleştirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Abraham, M.R., Williamson, V.M. ve Westbrook S.L. (1994). "A Cross-Age Study of the Understanding of Five Chemistry Concepts." **Journal of Research in Science Teaching**, 31(2), 147-165.
- Akgün, A. ve Gönen, S.(2004). "Çözünme ve Fiziksel Değişim İlişkisi Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Giderilmesinde Çalışma Yapraklarının Önemi." **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**, www.e-sosder.com, 3(10), 22-37.
- Akgün, A., Gönen, S. ve Yılmaz, A. (2005) "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Karışımların Yapısı ve İletkenlik Konusundaki Kavram Yanılgıları." **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 28, 1-8.
- Atasoy, B. (2004). **Fen Öğrenimi ve Öğretimi**. Asil Yayın Dağıtım, Ankara.
- Atasoy, S. ve Akdeniz, A.R. (2006). "Yapılandırıcı Öğrenme Kuramına Uygun Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Uygulama Sürecinin Değerlendirilmesi." **Milli Eğitim Dergisi**, 170, 157-174.
- Ateş, S. ve Polat M. (2005). "Elektrik Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Öğrenme Evreleri Metodunun Etkisi." **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 28, 39-47.
- Aydın, G. ve Balım, A. G. (2005). "Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Modellendirilmiş Disiplinler Arası Uygulama: Enerji, Konularının Öğretimi." **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**, 38(2), 145-166.

- Aydoğan, S., Güneş, B. ve Gülçiçek, Ç. (2003). "Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları." **G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 23(2),111-124.
- Bacanlı, H. (2001). **Gelişim ve Öğrenme**. Nobel Yayın ve Dağıtım, Ankara.
- Bradley, J. D. and 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 –150.
- Blanco, A. ve Prieto, T. (1997). "Pupils' Views on How Stirring and Temperature Affect the Dissolution of a Solid in a Liquid: A Cross-age Study (12 to 18)." **International Journal of Science Education**, 19 (3), 303-315.
- Bodner, G. M. (1986). "Constructivism: A Theory of Knowledge". **Journal of Chemical Education**, 63(10), 873 – 878.
- Coştu, B., Karataş, F.Ö. ve Ayas, A. (2002). "Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Çalışma Yapraklarının Kullanılması." **XVI. Ulusal Kimya Kongresi Bildiri Özetleri**, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Demircioğlu G., Özmen, H. ve Ayas, A. (2001) "Kimya Öğretmen Adaylarının Asitler ve Bazlarla İlgili Yanlış Anlamalarının Belirlenmesi." **Yeni Binyılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Özetleri**, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Demircioğlu, H. (2002). "Sınıf Öğretmen Adaylarının Bazı Temel Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Karşılaşılan Yanılgılar." **Yüksek Lisans Tezi**, KTÜ, Trabzon.
- Demircioğlu, H., Ayas, A., Demircioğlu, G. (2002). "Sınıf Öğretmen Adaylarının Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Karşılaşılan Yanılgılar." **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Özetleri**, ODTÜ Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Demircioğlu, H., (2006). "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fiziksel ve Kimyasal Değişme Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Yanılgıları." **Milli Eğitim Dergisi**, 170(35), 260-273.
- Ebenezer, J. V. ve Gaskell, P. J. (1995). "Relational Conceptual Change in Solution Chemistry." **Science Education**, 79(1), 1-17.
- Ebenezer, J. V. ve Erickson, L. G. (1996). "Chemistry Students' Conception of Solubility: A Phenomenography." **Science Education**, 80(2), 181-201.
- Erdem, E., Yılmaz, A., Atav, E. ve Gücüm, B. (2004). "Öğrencilerin "Madde" Konusunu Anlama Düzeyleri, Kavram Yanılgıları. Fen Bilgisi Dersine Karşı Tutumları ve Mantıksal Düşünme Düzeylerinin Araştırılması." **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, (27), 74-82.
- Gimms, I. S. and Watters, J. J. (1995). "An Analysis of Scientific Understandings of Preservice Elementary Teacher Education Students." **Journal of Research in Science Teaching**, 32 (2), 205-222.
- Griffith, J.L., Polles, A. and Griffith, M.E. (1998). "Pseudoseizures, Families and Unspeakable Dilemmas". **Psychosomatics**, 39(2):144-53.

- Goodwin, A. (2002). "Is Salt Melting When it Dissolves in Water." **Journal of Chemical Education**, 9(3), 93-96.
- Gürdal, A., Şahin, F. ve Bayram, H. (1999). "İlköğretim Öğretmen Adaylarının Enerji Konusunda Bütünlüğü Sağlama ve İlişki Kurma Düzeyleri üzerine Bir Araştırma." **Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, 10, 382-395.
- Hançer, A. H. (2006). "Enhancing Learning Though Constructivist Approach in Science Education." **Internatiotal Journal of Environmental and Science Education**, 1(2),181– 188.
- Köseoğlu, F., Budak, B., Kavak, N. (2002). "Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayanan Ders Materyali-Öğretmen Adaylarına Asit-Baz Konusuyla İlgili Kavramların Öğretilmesi." **Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi VI. Fen Bilimleri Sempozyumu Bildiri Özetleri**, ODTÜ, Ankara.
- Kurt, Ş. ve Akdeniz, A.R. (2002). "Fizik Öğretiminde Enerji Konusunda Geliştirilen Çalışma Yapraklarının Uygulanması," **V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Özetleri**, ODTÜ, Ankara.
- Novak, J. (1998). "Learning Science and the Scince of Learning." **Studies in Science Education**, 15, 77-101.
- Orhan, A.T. (2004). "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Fotosentez Konusunun Öğretiminde Yapısalıcı Yaklaşımın Etkileri İle Geleneksel Öğretim Yönteminin Karşılaştırılması." **Yüksek Lisans Tezi**, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Osborne, R. and Freyberg, P. (1985). **Children's Science. Learning in Science: The Implications of Children's Science**. Hong Kong: Heinemann.
- Philips, D. C. (1995), "The Good, the Bad and the Ugly: Many Faces of Constructivism." **Educational Researcher**, 24 (7), 5-12.
- Prieto, T., Blanco, A. and Rodriguez, A. (1989). "The Ideas of 11 to 14 Year-Old Students About the Nature of Solutions." **International Journal of Science Education**, 11(4), 451-463.
- Saka, A. ve Akdeniz, A.R. (2001). "Biyoloji Öğretmenlerine Çalışma Yapağını Geliştirme ve Kullanma Becerileri Kazandırmak İçin Bir Yaklaşım." **Yeni Bin Yılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiri Özetleri**, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Skelly, K. M.and Hall, D. (1993). "The Development and Validation of a Categorization of Sources of Misconceptions in Chemistry." **In Proceedings, Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics**, Cornell University, Ithaca, NY.
- Taber, K.S.(1994). "Misunderstanding the Ionic Band." **Education in Chemistry**, 100-102.
- Tam, M. (2000). "Constructivism, Instructional Design, and Technology: Implications for Transforming Distance Learning." **Educational Technology & Society**, 3(2) , 1436-4522

- Turgut, H. (2001). "Fen eğitiminde Yapılandırmacı Öğretim Yaklaşımı ile Modellendirilmiş Etkinliklerin Öğrencide Kavramsal Gelişime ve Başarıya Etkisi." **Yüksek Lisans Tezi**, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). "Buluş Yoluyla Fen Öğretimin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenme Yaklaşımlarına ve Tutumlarına Etkisi." **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, 1, 36-52.
- Ürek, R. Ö ve Tarhan, L. (2005). "Kovalent Bağlar" Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Yapılandırmacılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması," **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 28, 168-177.
- Valanides, N. (2000). "Primary Student Teachers' Understanding of the Particulate Nature of Matter and Transformations During Dissolving." **Chemistry Education: Research and Practice**, 1(2), 249-262.
- Wandersee, J.H., Mintzes, J.J., and Novak, J.D. (1994). **Research on Alternative Conceptions in Science**. In Gabel, D.L. Handbook of Research on Science Teaching and Learning, MacMillan Pub. Com., New York.
- Wilson, M. and Williams, D. (1996). "Traniee Teachers Misunderstandings in Chemistry: Diagnosis and Evaluation Using Concept Mapping." **School Science Review**, 77, 107-113.
- Yanpar, T., Hazer, B. Ve Arslan, A. (2006). "10. Sınıf Çözünürlük Konusunda Oluşturmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Grup Çalışmalarının Kullanılması." **İnönü üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 7(11), 113-122.
- Zietsman, A.L. and Hewson, P.W. (1986). "Effect of Instruction Using Microcomputer Simulations and Conceptual Change Strategies on Science Learning." **Journal of Research in Science Teaching**, 23, 27-39.
- Zoller, U. (1990). "Student Misunderstandings and Misconceptions in College Freshman Chemistry (General and Organic)." **Journal of Research in Science Teaching**, 27(10), 1053-1065.