

ÇÖZÜNME-ERİME KAVRAMLARININ ÖĞRETİLMESİNDE DENEYSSEL UYGULAMALARIN ÖĞRENCİLERİN BİLİŞSEL DÜZEYLERİNE VE KİMYA LABORATUVARINA YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ

THE EFFECTS OF EXPERIMENTAL APPLICATIONS ON STUDENTS' COGNITIVE LEVELS AND ATTITUDE TOWARDS CHEMISTRY LABORATORY IN TEACHING OF DISSOLVING-MELTING CONCEPTS

Ayşegül Ünal* Raziye Öztürk Ürek**

ÖZET

Fen programlarında; bilimsel öğretim yöntemlerinin kullanılmasıyla temel bilimsel kavramların öğrenilmesi önemlidir. Bu amaçla; yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamalar, öğrencilerin merakını uyandırmada, kavramsal anlamalarını sağlamada ve uygulamaya yönelik becerilerini geliştirmede ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada; öğrencilerin, çözünme-erime kavramlarını öğrenmelerinde yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamalar ile geleneksel öğretim yaklaşımının etkisini ve laboratuvara karşı tutumlarını karşılaştırmak hedeflenmiştir. Araştırma, 2009-2010 öğretim yılında İzmir Buca Ömer Seyfettin Lisesi 67 10.sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kontrol ve deney gruplarında ders, geleneksel öğrenme yöntemiyle işlenmiş ve deney grubuyla yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak hazır bulunuşluk testi, başarı testi ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Son test olarak başarı testi her iki gruba başarı oranını ölçmek için uygulanmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerinin başarıları kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.000 < 0.05$). Tutum ölçeği sonuçları, deney grubu öğrencilerinin laboratuvara karşı tutumlarının artışında yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamaların olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir ($p=0.000 < 0.05$).

Anahtar Kelimeler: Yapılandırmacılığa Dayalı Deneysel Uygulamalar, Geleneksel Öğretim Yöntemi, Çözünme, Erime, Tutum

ABSTRACT

In science programs, it is important to learn basic scientific concepts by using of scientific instructional methods. For this purpose; experimental applications based on constructivism has come to the fore in students' awaken curiosity, conceptual understanding and developing of practical skills The aim of the study is to compare the effects of experimental applications based on constructivism and traditional learning approaches on teaching the concepts of dissolving - melting, and the students' attitude towards the laboratory. The research has been conducted with 67 tenth grade students who are enrolled in Izmir Buca Omer Seyfettin High School of 2009-2010 academic year. Of those 67 students, 34 were assigned into the experimental group while remaining 33 were assigned into the control group. Traditional learning methods were applied in both groups. Also the experimental applications based on constructivism were carried out in experimental group. Data were collected through pre-test, achievement test and attitude scale. Both groups were then subjected achievement test as the post test after the teaching period in order to measure the success rate. According to the results of the analysis, success rate of the experimental group to control group was statistically significant ($p = 0.000 < 0.05$). The results of attitude scale showed that the significantly increase of the experimental group students' attitudes toward the laboratory arises from experimental applications based on constructivism ($p = 0.000 < 0.05$).

Key Words: Experimental Applications Based on Constructivism, Traditional Teaching Method, Dissolving, Melting, Attitude.

* Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, aysegulunal83@hotmail.com

** Prof.Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Fakültesi, raziye.urek@deu.edu.tr

1.GİRİŞ

Günümüzde toplumların gelişmesinde en önemli kriterlerden biri, bilgi üretebilmeleridir. Bilginin hızlı bir şekilde artması, bilgi biriktiren insan modelini artık kabul edilemez hale getirmiştir. Bunun yerine; sorgulayan, düşünen, tartışan, değiştiren, sorun çözebilen ve liderlik yapabilen bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır. Maalesef ki günümüz eğitim sistemi, yaygın olarak geleneksel öğretmen merkezli yaklaşıma dayalı olarak yürütülmektedir. Bu öğrenme ortamlarında öğretmen, bilgiyi doğrudan aktaran, kaynak kişi; öğrenci ise öğrenme sürecine aktif katılmayan, bilgileri doğrudan öğretmenden alan, ezberleyen ve dinleyici konumundadır. Yapılandırmacı öğretim ise, öğrencilerin aktif öğrenici, öğretmenlerin ise öğrenme sürecinde rehber veya yönetici oldukları bir yöntemdir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenciler bilgiyi sunulduğu gibi hafızalarına almazlar. Bu yöntemle bireyler, daha önceki öğrendiklerini sınama, yanlışlarını düzeltme ve hatta önceki bilgilerinin yerine yenilerini koyma fırsatı elde ederler. Her öğrenci verilen bilgiyi daha önceki bilgileri ile karşılaştırır, yorumlar ve onu kendine özgü bir biçimde hafızasına alır (Yaşar,1998).

Ülkemizde mevcut eğitim sisteminde, öğrenme verimliliğini artırma, bireylerde analitik düşünme yetisini ve sosyal birey olma kimliğini geliştirme amacıyla, yapılandırmacılığa dayalı aktif eğitimin hedeflendiği girişimler, ilköğretim düzeyinde başlatılmıştır. Bu girişimlerin verimliliğinde, yapılandırmacılığa dayalı materyallerin geliştirilmesi, öğretmenlerin bu konudaki deneyimlerinin artırılması ve öğrencilerin hazır bulunuşluklarının sağlanması, okullarımızdaki mevcut fiziksel sorunların önünde etkin rol oynayan faktörlerdendir. Günümüzde öğrencilerin zihinlerinde bilgi ve kavramların yapılandırılmasında, kavramların birbiriyle ilişkilendirilmelerinde, neden-niçin irdelemelerini yapabilmelerinde, araştırma, analiz, sentez yapabilme yeterliliklerinin gelişiminde çeşitli aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinden yararlanılmaktadır. Piaget (1953)'in Zihinsel Gelişim Teorisi'nden yola çıkılarak geliştirilen yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin ön bilgilerini kullanarak yeni bilgilerini yapılandırmalarını sağlayan bir öğretim yöntemidir. Bu yolla öğrenciler yeni bilgilerin yapılandırılmasına aktif olarak katılır ve kavramlar arasındaki ilişkiyi kurarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilirler. Yapılandırmacı yaklaşımın, öğrenilmesi zor ve karmaşık olan pek çok kimya konu ve kavramlarının öğretilmesinde kullanımına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Çözünme ve erime (Blanco & Prieto, 1997), kimyasal reaksiyonlar (Boo & Watson, 2001), kimyasal denge (Van Driel, Devos & Verloof, 1999) elektrokimya (Acar ve Tarhan, 2007), kimyasal bağlar (Öztürk Ürek ve Tarhan, 2005) gibi pek çok soyut kavramı içeren kimya dersinde de öğrenmenin aktif olarak yapılandırmacılığa dayalı gerçekleşmesi, yüksek öğrenme başarılarında etkin rol oynadığı pek çok çalışmada belirtilmektedir. Yeni bilgilerin öğretiminde, bu bilgilere temel teşkil eden kavramların doğru yapılandırılmış olması da yüksek öğrenme başarısının sürdürülebilirliğinde etkin rol oynamaktadır. Öğrencilerin öğrenmenin merkezinde olması, sahip oldukları kavram yanlışlarının farkındalığını sağlamada etkin yollardan biridir.

Öğrenci merkezli aktif öğrenme yöntem ve teknikleri ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalar, öğrencilerin öğrenme başarılarını artırma ve olası kavram yanlışlarının oluşumunu engellemedeki etkilerinin araştırılmasına, bu konuda çeşitli materyallerin geliştirilerek yaygınlaştırılmasına odaklanmıştır (Blanco & Prieto, 1997; Öztürk Ürek ve Tarhan, 2005). Derslerin kendilerine özgü kazanımlarının gerçekleştirilmesinde, sınıfta yapılan etkinlikler ve bu etkinliklerin amacına uygun bir biçimde yapılması oldukça önem taşımaktadır. Yapılandırmacı bir sınıfta etkinliklerin gerçekleştirilmesine destek olan öğretim materyalleri, dersin kazanımlarına, öğrencilerin bireysel farklılıklarına, sınıf ortamının özelliklerine, seçilen aktif öğretim yöntemlerine, öğrenme stillerine, çoklu zeka uygulamalarına ve öğretmenin teknolojiye yakınlığına göre seçilmelidir. Öğrenme-öğretme sürecinin gerçekleşmesinde en önemli katkıyı sağlayan öge öğretim materyalidir. Çünkü öğrenme-öğretme sürecinde kaynakla alıcı arasında bilgi taşıyan her unsur öğretim materyali olarak adlandırılır (Çelik, 2007). Öğrencinin, öğrenme sürecinde aktif olduğu yöntemlerden biri deneysel uygulamalardır. Kimya ders konularında yaygın uygulanabilir nitelikte olan deneysel uygulamalar, öğrencilerin kimyaya karşı ilgi ve merakını uyandırmak, kavramsal anlamalarını sağlamak ve uygulamaya yönelik becerilerini geliştirmek gibi öğrenme başarısında pek çok olumlu etkileri vardır (Hofstein & Lunetta, 1982). Ayrıca, birçok kimya konusunun soyut ve karmaşık olması nedeniyle laboratuvarında somut materyallerle etkileşerek gerçekleştirilen deneysel uygulamaların kimya eğitiminde önemli bir rolü vardır. Deneysel uygulamalarla öğrenci, kimyada yer alan birçok bilgiyi günlük yaşantıyla ilişkilendirebilirse derse karşı olumlu ilgi ve tutum sergileyeceğinden öğrenme başarısı artacaktır.

Deneysel uygulamalar diğer öğretim yöntemlerinden farklı olarak fen eğitiminde özel bir öneme sahiptir. Kimya konularında yapılandırmacılığa dayalı olarak geliştirilen ve öğrenme hedefleriyle uyumlu deneysel uygulamaların öğrencilerin; öğrenme başarıları, motivasyonları, kimya dersine ve laboratuvara yönelik tutumlarının, bilimsel düşünebilme ve grup içinde çalışma becerilerinin gelişiminde önemli bir role sahip olduğu görülmektedir (Gallagher, 1987).

Gerçekleştirilen bu çalışmada; Lise 10. Sınıf Kimya dersi “Karışımlar” Ünitesinde yer alan literatür taramasına göre yoğun kavram yanlışlarının yaşandığı “Çözünme-Erime” kavramlarının öğretiminde geliştirilen yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamaların öğrencilerin öğrenme başarılarına, kavram yanlışlarının oluşumunun engellenmesine ve kimya laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

2.YÖNTEM

Bu çalışmada, yapılandırmacılığa dayalı olarak geliştirilen laboratuvar uygulamalarının “çözünme-erime” kavramlarının öğrenilmesine katkısı, deneysel araştırmayla belirlenmiştir. Araştırmada Öntest-Sontest kontrol gruplu desen (ÖSKD) kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini rastgele seçilen İzmir / Buca ilçesindeki Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı İzmir Ömer Seyfettin Lisesi’ndeki 2 farklı 10. sınıf sayısal bölüm öğrencileri oluşturmaktadır. Sınıflar rastgele seçilerek kontrol ve deney grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmaya 33 ü kontrol, 34 ü deney grubu olmak üzere toplam 67 öğrenci katılmıştır. Kontrol ve deney

gruplarında ders, geleneksel öğrenme yöntemiyle işlenmiş ve aynı zamanda deney grubuyla yapılandırılmaya dayalı deneysel uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Deney grubu ile; Karışımların tanınması, Çözelti bileşenlerinin tanınması, Çözünme olayında kütlelerin incelenmesi, Aynı maddenin farklı çözücülerde çözünürlüğünün araştırılması, Erime kavramının öğretilmesi, Çözünme-erime kavramlarının karşılaştırılması, Farklı özellikteki maddelerin çözümlerinin gözlenmesi olmak üzere yedi tane uygulama gerçekleştirilmiştir.

2.1. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama araçları olarak, öğrencilerin “Karışımlar” ünitesine yönelik hazır bulunuşluk düzeylerini saptamak amacıyla hazır bulunuşluk testi (HBT), deney öncesi ve sonrası öğrenci başarılarını ölçmek için çözünme-erime kavram testi (ÇEKT), deney öncesi ve sonrasında öğrencilerin kimya laboratuvarına karşı tutumlarını ölçmek için laboratuvara karşı tutum ölçeği (LKTÖ) kullanılmıştır. Ayrıca yapılandırılmaya dayalı deneysel uygulamalar sonunda her iki gruptan seçilmiş öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Uygulamadan önce deney ve kontrol gruplarının her ikisinin de “çözünme-erime” kavramlarını öğrenebilmeleri için gerekli olan ön bilgilerini ölçmeye yönelik bir HBT uygulanmıştır. HBT'nin sonuçlarına göre varsa öğrencilerin bilgi eksikliklerini gidermek ve her iki grubun ön bilgi seviyelerini eşit duruma getirmek amacıyla soru-cevap tarzına dayalı bir hazırlık dersinin yapılması planlanmıştır. Çünkü öğrencilerin yaşadıkları kavram yanlışlarının giderilmesi veya oluşumunun engellenmesinde, mevcut yanlışların belirlenerek oluşum nedenlerinin irdelenmesi büyük önem taşımaktadır.

Kimya dersi müfredatında “çözünme-erime” kavramlarının öğretilmesine ayrılan zaman uzmanlar tarafından 1 hafta 2 ders saati olarak uygun görülmüştür ve çalışma planı, hem deney grubu hem de kontrol grubu için bu zaman dilimi göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Kontrol grubunda çözünme-erime kavramlarının öğretimi, dersin öğretmeni tarafından geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Deney grubunda ise ders, laboratuvar ders föyü yardımıyla yapılandırılmaya dayalı deneysel uygulamalarla işlenmiştir. Hazırlanan föy, bu kavramların öğretimiyle ilgili yedi adet deney içermektedir. Deney grubu öğrencileri kendi aralarında küçük alt gruplara ayrılarak bu deneyleri föyde verilen basamaklara uygun olarak yapmışlardır. Gerekliğinde araştırmacı, öğrencilere sorular sormuş ve rehber rolünü üstlenmiştir. Her deneyin sonunda deney grubu öğrencileri tarafından o deneyle ilgili açık uçlu sorular cevaplandırılmıştır.

Gerçekleştirilen bu çalışmada, veri toplama araçlarından elde edilen veriler önce elde kodlandı ve ardından SPSS paket programı kullanılarak çözümlenmeleri yapıldı. HBT ve ÇEKT'den elde edilen veriler, her iki gruptaki öğrencilerin toplam puanları hesaplanarak karşılaştırıldı. Deney ve kontrol gruplarının HBT ve ÇEKT ölçümlerinin birbirleri ile karşılaştırılmasında bağımsız (ilişkisiz) örneklem t-testi kullanıldı (Büyüköztürk, 2007a; Büyüköztürk, 2007b). t-testinde anlamlılık 0.05 düzeyinde alındı.

3. BULGULAR

Öğrencilerinin “çözünme–erime” kavramlarını öğrenmelerinde yapılandırıcılığa dayalı deneysel uygulamaların öğrencilerin bilişsel düzeylerine ve kimya laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisini belirleyebilmek amacıyla öğrencilere HBT, ÇEKT-Ö, ÇEKT-S, LKTÖ-Ö ve LKTÖ-S testleri uygulanmıştır. Çalışmanın başlangıcında deney ve kontrol gruplarının ön test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo-1’de verilmiştir.

Tablo-1: Deney ve Kontrol Grubunun Hazır Bulunuşluk Testi Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi Karşılaştırması

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Kontrol	33	16.697	3.770	65	-118	0.81 p>0.05
Deney	34	16.794	2.941			

Tablo-1’e göre; kontrol grubunun HBT puan ortalamasının 16.697; deney grubunun HBT puan ortalamasının ise 16.794 olduğu görülmektedir. Kontrol ve deney gruplarının HBT puanlarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir ($p=0.81 > 0.05$). Çalışma, ön bilgileri yaklaşık aynı olan gruplarla hazırlık dersi yapılmaksızın gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada deney ve kontrol gruplarının ÇEKT-Ö puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo-2’de verilmiştir.

Tablo 2: Deney ve Kontrol Grubunun Çözünme-Erime Kavram Ön Testi Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi Karşılaştırması

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Kontrol	33	12.151	2.728	65	-4.97	0.000 p< 0.05
Deney	34	15.206	2.280			

Tablo-2 incelendiğinde; deney grubunun ÇEKT-Ö puan ortalamasının kontrol grubununkinden yüksek olduğu görülmektedir. Deney grubunun puan ortalaması 15.206 iken kontrol grubunun 12.151 olması ve p değerinin 0.05 den küçük çıkması, kontrol ve deney

gruplarının ÇEKT-Ö puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir ($p=0.000 < 0.05$).

Çalışmada deney grubunun LKTÖ ön ve son tutum puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo-3’de verilmiştir.

Tablo -3: Deney Grubunun Laboratuvara Karşı Tutum Ölçeğinin Ön-Son Test Puanlarının t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Ön Test	34	90.12	9.02	33	-6.240	.000
Son Test	34	105.53	9.32			$p < 0.050$

Tablo-3’e göre; deney grubu öğrencilerinin yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamalar sonucunda laboratuvara karşı tutumlarında anlamlı bir artış olduğu bulunmuştur [$t(33) = -6.240, p < 0.05$]. Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi tutum puanlarının ortalaması 90.12 iken, uygulamalar sonrasında 105.53’e yükselmiştir. Bu sonuç yapılan laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin laboratuvara karşı tutumlarının artışında olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Çalışmada deney ve kontrol gruplarının ÇEKT-S puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo-4’de verilmiştir.

Tablo-4: Deney ve Kontrol Grubunun Çözünme-Erime Kavram Testi –Son Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi Karşılaştırması

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	p
Kontrol	33	11.454	3.632	65	-118	0.000
Deney	34	19.765	2.400			$p < 0.05$

Tablodan kontrol grubunun ÇEKT-S puan ortalaması 11.454 iken deney grubunun 19.765 olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlara göre; yapılandırmacılığa dayalı deneysel

uygulamaların kullanıldığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı kontrol grubu öğrencilerinin kavram testi son puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($p=0.000 < 0.05$). Bu da öğrencilerin çözünme-erime kavramlarını öğrenmelerinde yapılandırıcılığa dayalı laboratuvar yönteminin önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Ayrıca deney grubuyla deney süreci sonunda yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede, öğrencilerin yapılandırıcılığa dayalı deneysel uygulamalarla ilgili düşünceleri aşağıda sunulmuştur:

- “Laboratuvar ortamında olmak bana çok eğlenceli geldi. Deneyleri kendim yaptığım için aklımda daha kalıcı oldu.”
- “Yaptıklarımı ezberlemedim, öğrendim ve unutmadım.”
- “Deneyleri yaparken sonuçta ne olacağını görmek heyecan vericiydi.”
- “Daha önce laboratuvara hiç girmemiştım. Değişik bir ortamda ders işlemek çok zevkli geldi, hep laboratuvar da ders işlense daha iyi öğrenirim.”
- “Sınıfta monoton geçen kimya dersi laboratuvar da çok akıcıydı ders nasıl geçti anlayamadım.”
- “Daha önceden bildiğim bazı şeylerin yanlış olduğunu gördüm ve doğrusunu öğrendim. Günlük hayatta aslında hep karşılaştığımız olaylarla ilgili deneylerdi ama temelini öğrendim.”
- “Kendim yaptığım için aklımda daha iyi kaldı. Daha önceki bilgilerimi hatırlamamı sağladı.”

4. YORUM /TARTIŞMA

Bu çalışmada; “çözünme-erime” kavramlarının öğretilmesinde yapılandırıcılığa dayalı deneysel uygulamaların öğrencilerin bilişsel düzeylerine ve kimya laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilere hazır bulunuşluk ve kavram testleri ön test olarak uygulanmış ve gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı bağımsız gruplar t-testi ile belirlenmiştir. Dersler kontrol ve deney grubunda geleneksel öğretim yöntemine dayalı olarak gerçekleştirilirken yapılandırıcılığa dayalı olarak geliştirilen deneyler sadece deney grubunda uygulanmıştır.

ÇEKT, çözünme ve erime kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılması üzerine farklı iki öğretim yönteminin etkisini karşılaştırmak amacıyla öğretimden sonra son test olarak uygulanmış ve analiz sonuçları deneysel uygulamaların kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğunu göstermiştir. Deney grubu ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur ($p=0.000 < 0.05$). Laboratuvar destekli öğretim yöntemiyle öğretim gören deney grubu öğrencilerinde kavramsal anlama düzeyi daha yüksek bulunmuştur. Kontrol grubunun ÇEKT-S puan ortalaması 11.454 iken deney grubunun 19.765 olduğu görülmektedir (Tablo 4).

Deney grubu öğrencileri öğretim süresince deneysel uygulamalara katılmışlar ve birbirleriyle etkileşim halinde bulunmuşlardır. Deney basamaklarını uygularken dayanışma halinde çalışmışlardır ve bu şekilde öğrenmenin daha zevkli olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar literatürdeki birçok araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir (Altun, 2004; Beach & Stone, 1988; Demirelli, 2003; Gallagher, 1987; Gunstone & Champagne, 1990; Nakhleh, Polles & Malina, 2002; Osborne, 1996; Pınarbaşı ve Canpolat, 2003).

Pınarbaşı ve Canpolat (2003), öğrencilerin yeni bir kavramı öğrenebilmesi için kendi bilgilerinin yeniden yapılandırılması ya da şekillendirilmesi süreci içerisinde aktif olarak katılmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin aktif katılımını sağlayan uygulamaların laboratuvar deneyleri olduğunu belirtmiştir. Yapılandırmacılığa dayalı laboratuvar uygulamalarının geleneksel öğretime kıyasla öğrencilerin literatürlerde belirlenmiş bazı yanlışlarını (çözünen maddenin çözüldükten sonra kaybolduğunu düşünmeleri, çözünme sonucunda çözünen maddenin çözücüye dönüştüğüne inanmaları... gibi) gidermede daha etkili olduğu çalışmamızda da görülmüştür.

Gallagher (1987) soyut ve anlaşılması zor kimya kavramlarını öğrencilerin seviyesine indirerek daha kolay kavranmalarını sağlayabilmek için laboratuvar uygulamalarının önemli bir yer tuttuğunu savunmuştur.

Çalışmanın istatistiksel analizlerinin sonuçlarına göre, çözünme-erime kavramlarının öğretilmesinde yapılandırmacılığa dayalı laboratuvar aktivitelerinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine geleneksel öğretim yöntemine göre daha olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür.

Deney grubu öğrencilerine çalışmanın başlangıcında ve sonunda uygulanan laboratuvara karşı tutum testi yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamaların, öğrencilerin laboratuvara karşı tutumlarının artışında olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, literatürdeki birçok araştırma sonuçları ile de paralellik göstermektedir (Altun, 2004; Gallagher, 1987; Nuhoğlu ve Yalçın, 2004; Temel, Oral ve Avanoğlu, 2000).

Temel, Oral ve Avanoğlu (2000) yaptıkları çalışmada Fen-Edebiyat ve Eğitim Fakültesi öğrencilerinin deneye yönelik tutumları ile titrimetri deneylerini planlama ve uygulama başarıları arasında ilişki olup olmadığını belirlemeye çalışmışlardır ve öğrencilerinin deneye yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Yapılan çalışma da laboratuvar uygulamalarının kimya laboratuvarına karşı öğrencilerin tutumlarını artırmada daha etkili olduğunu göstermiştir.

Nuhoğlu ve Yalçın (2004) fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarını tespit etmek için geçerli ve güvenilir bir tutum ölçeği geliştirmişlerdir. Bu ölçekle, laboratuvar uygulamalarında öğretmen adaylarının ilgi ve merakını uyandırarak, onların laboratuvara karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine yardımcı olacak etkili bir fen öğretimi ile kalıcı bir öğrenme sağlanabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Araştırmanın sonuçları yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamaların bilimsel kavramların öğrenilmesinde geleneksel öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğunu göstermiştir. Yapılan deneysel uygulamalarla öğrenciler günlük hayatta karşılaştıkları olayları daha iyi yorumlayabilmiş ve laboratuvar ortamında kendilerini daha rahat hissetmişlerdir. Bu durumun öğrencilerin derse olan motivasyonlarına olumlu katkı sağladığını söyleyebiliriz.

5. ÖNERİLER

Deneyler yapılırken, öğrencilerin sorgulamalarına ve kendi bilgilerini yapılandırmalarına imkan sağlanmış olan deney grubunda öğrencilerin bu kavramları anlama düzeyleri daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, literatürle de uyum göstermektedir (Garcia, 2005; Hofstein, Shore & Kipnis, 2004; Hofstein, Navon, Kipnis & Mamlok-Naaman, 2005). Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde laboratuvar da deney yapmanın eğlenceli olduğunu ve yaparak öğrenmenin konuya ilgilerini arttığını belirtmişlerdir. Bu alanda yapılan çalışmalar da, deneylerin öğrencilerin bilişsel gelişimlerine, özgüvenlerine, bilimsel süreç becerilerine ve kavramsal algılamalarına olumlu katkısı olduğunu göstermektedir (Boddy, Watson & Aubusson, 2003; Gibson & Chase, 2002; Jarrett, 1999).

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara dayanarak aşağıdaki öneriler yapılabilir:

- Yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamaların kullanıldığı bu yöntem, farklı öğretim yaklaşımları ile de karşılaştırılabilir ya da bir konunun öğretilmesi için daha uzun süreli uygulanabilir.
- Yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamalar, kimya dışındaki diğer fen bilim dallarında da öğrencilerin başarıları, kavramsal değişimleri, tutum ve algılamaları üzerine etkilerini ortaya çıkarmak amacıyla kullanılabilir.
- Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine diğer öğretim yöntemlerinin etkileri de incelenebilir.
- Temel kavramların öğrenilmesine önem verilmelidir. Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları belirlenerek bu yanlışların düzeltilmesine ilişkin çalışmalar yapılmalıdır.
- Öğrenciler tartışmaya teşvik edilerek geleneksel eğitim yöntemlerinin yanı sıra kavramsal öğrenmeyi sağlayan aktif eğitim yöntemlerinden de faydalanılmalıdır.
- Öğrencilere konular anlatılırken konularla ilgili güncel hayattan örnekler verilerek gerekli ilişkilendirmelerin yapılması sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Acar, B. ve Tarhan, L. (2007). Effect of Cooperative Learning Strategies on Students' Understanding of Concepts in Electrochemistry. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 5, 349-373.
- Akar, E. (2005). *Effectiveness of 5E Learning Cycle Model on Students' Understanding of Acid-Base Concepts*. Master Thesis. Middle East Technical University.
- Altun Y. (2004). Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayanan Laboratuvar Aktivitesi: Üniversite Öğrencilerine Suyun Otoprotoliz Sabiti Tayininin Öğretilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 125-134.
- Baran, G. (2004). Yaratıcılık ve Eğitim. *Çoluk Çocuk Aylık Anne Baba Eğitimci Dergisi*, 36, 11-19.
- Beach, D. H. & Stone H. M. (1988). Survival of The High School Chemistry Lab. *Journal of Chemical Education*, 65, 7, 619-620.
- Blanco, A. & 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.
- Boddy, N., Watson, K. & Aubusson, P. (2003). A Trial of The Five Es: A Referent Model for Constructivist Teaching and Learning. *Research in Science Education*, 33, 27-42.
- Boo, H.K. & Watson, J.R. (2001). Progression in High School Students' (aged 16-18) Conceptualizations About Chemical Reactions in Solution. *Science Education*, 85, 568-585.
- Büyüköztürk, Ş. (2007a). *DeneySEL Desenler Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi*. Pegem Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2007b). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum*. (8.Baskı). Pegem Yayıncılık.
- Çelik, L. (2007). *Öğretim Materyallerinin Hazırlanması ve Seçimi*. (Editör: Ö. Demirel). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Demirelli, H. (2003). Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayalı Bir Laboratuvar Aktivitesi: Elektrot Kalibrasyonu ve Gran Metodu. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23 (2), 161-170.
- Gallagher, J. J. (1987). A Summary of Research in Science Education. *Science Education*, 71, 277-284.
- Garcia, C.M. (2005). *Comparing the 5Es and Traditional Approach to Teaching Evolution in A Hispanic Middle School Science Classroom*. Master Thesis. California State University, Fullerton.
- Gibson, H.L. & Chase, C. (2002). Longitudinal Impact of An Inquiry-Based Science Programme on Middle School Students' Attitudes Toward Science. *Science Education*, 86, 693-705.
- Gunstone, R.F. & Champagne, A. B. (1990). *Promoting Conceptual Change in the Laboratory*. Elizabeth Hegarty-Hazel (Ed.), *The Student Laboratory and the Science Curriculum*. Routledge: London.
- Hofstein, A. & Lunetta V. N. (1982). The Role of The Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research. *Review of Educational Research*, 52(2), 201-217.

- Hofstein, A., Shore, R. & Kipnis, M. (2004). Providing High School Chemistry Students with Opportunities to Develop Learning Skills in An Inquiry-Type Laboratory: A Case Study. *International Journal of Science Education*, 26(1), 47-62.
- Hofstein, A., Navon, O., Kipnis, M. & Mamlok-Naaman, R. (2005). Developing Students' Ability to Ask More and Better Questions Resulting from Inquiry-Type Chemistry Laboratories. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(7), 791-806.
- Jarrett, O.S. (1999). Science Interest and Confidence Among Preservice Elementary Teachers. *Journal of Elementary Science Education*, 11, 47-57.
- Nakhleh, M.B., Polles, J. & Malina, E. (2002). *Learning Chemistry in Laboratory Environment*. In: J. K. Gilbert, O. D. Jong, R. Justi, D. F. Treagust, & J. H. Van Driel (Eds.), *Chemical Education: Towards Research-Based Practice*. (pp. 69-94). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Nuhoğlu, H. ve Yalçın, N. (2004). Fizik Laboratuvarına Yönelik bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Öğretmen Adaylarının Fizik Laboratuvarına Yönelik Tutumlarının Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 5(2), 317-327.
- Osborne, J.F. (1996). Beyond Constructivism. *Science Education*, 80(1), 53-82.
- Öztürk Ürek R. ve Tarhan L. (2005). Kovalent Bağlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Yapılandırmacılığa Dayalı bir Aktif Öğrenme Uygulaması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 168-177.
- Piaget, J. (1953). *The Origin of The Intelligence in The Child*. Routledge and Kegan, London. 330-345.
- Pınarbaşı T. ve Canpolat N. (2003). Students' Understanding of Solution Chemistry Concepts. *Journal of Chemical Education*, 80(11), 1328-1332.
- Temel H., Oral B. ve Avanoğlu Y. (2000). Kimya Öğrencilerinin Deneye Yönelik Tutumları ile Titrimetri Deneyle Planlama ve Uygulamaya İlişkin Bilgi ve Becerileri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. *Çağdaş Eğitim*, 264, 32-38.
- Van Driel, J.H., Devos W. & Verloof, N. (1999). Introducing Dynamic Equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 69(11), 913-914.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci. VII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi. Konya: Selçuk Üniversitesi. 695-701.

EXTENDED ABSTRACT

Interpreting technological developments in daily life demands a basic science education in general and a basic chemistry education in particular. In recent years in numerous studies conducted on the field of science education it has been brought forward that constructivist approach has been more effective than the traditional teaching method and that constructivist approach was helpful to students for their realization of meaningful learning has been proved. In science programs, it is important to learn basic scientific concepts by using of scientific instructional methods.

Experimental applications based on constructivism contribute to students scientific process skills and they could acquire sensitive behavior to the events around them and it improves their skills such as comprehending scientific concepts, memorizing them and scientific thinking. For this purpose; experimental applications based on constructivism has come to the fore in students' awaken interest and curiosity, conceptual understanding and developing of practical skills. Chemistry laboratory which is the fundamental part of learning chemistry is the place where conceptual understanding, laboratory skills, and thinking scientifically are developed. In chemistry,

putting laboratories into learning environments is extremely important. Positive attitudes towards laboratory may increase the laboratory performance. It is clear that the concepts in science are too difficult for the students to understand. Experiments help them realize these concepts and keep them in mind as well as leading them to communicate and cooperate. Research has established that the science supported by laboratory applications make the students more successful. Chemistry is regarded as a difficult subject for students. The difficulties may lie in human learning as well as in the intrinsic nature of the subject. Concepts form from our senses by noticing common factors and regularities and by establishing examples and non-examples. Historically there have been many claims made about the value of laboratory work in schools, yet research shows that it often achieves little meaningful learning by students.

The laboratory has been given a central and distinctive role in science education, and science educators have suggested that rich benefits in learning accrue from using laboratory activities. (Hofstein & Lunetta, 1982). Methodologies for research and assessment that have developed in the last 20 years can help researchers seeking to understand how science laboratory resources are used, how students' work in the laboratory is assessed, and how science laboratory activities can be used by teachers to enhance intended learning outcomes.

The aim of the study is to compare the effects of experimental applications based on constructivism and traditional learning approaches on teaching the concepts of dissolving and melting, and the students' attitude towards the laboratory. The research has been conducted with 67 tenth grade students who are enrolled in Izmir Buca Omer Seyfettin High School of 2009-2010 academic year. Of those 67 students, 34 were assigned into the experimental group while remaining 33 were assigned into the control group. Traditional learning methods were applied in both groups. Also the experimental applications based on constructivism were carried out in experimental group. Data were collected through pre-test, achievement test and attitude scale. Both groups were then subjected achievement test as the post test after the teaching period in order to measure the success rate. The purpose of these tests were to determine whether there were any differences in the capacities of the students and whether these differences effect their perception of the concepts related to dissolving and melting. According to the results of the analysis by using SPSS 15.0 program, success rate of the experimental group to control group was statistically significant ($p = 0.000 < 0.05$). Accordingly, the levels of conceptual understanding and academic achievements of students in the experimental group were higher than the control group. The results of attitude scale showed that the significantly increase of the experimental group students' attitudes toward the laboratory arises from experimental applications based on constructivism ($p = 0.000 < 0.05$). It was concluded that laboratory instruction influenced, in a positive direction, the students' attitude toward science, and influenced their achievement in science knowledge. Interview details showed that constructivist learners tended to explore deeply the involved concepts of laboratory activities, resulting in a richer understanding. Experimental applications based on constructivism increases interest and attitude, is positively effective for increasing their motivation, enables them to engaged in to subjects and is also effective their socialization. Findings are discussed in terms of implications for science teaching. In light of the results, some suggestions were made for researchers and science educators.