

KİMYA EĞİTİMİNDE YAPILANDIRMACI METODA DAYALI LABORATUAR İLE DOĞRULAMA METODUNA DAYALI LABORATUAR EĞİTİMİNİN ÖĞRENCİ BAŞARISI BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

A COMPARASION OF THE CONSTRUCTIVE LABORATORY METHOD AND TRADITIONAL LABORATORY METHOD ON THE STUDENTS ACHIEVEMENTS IN CHEMISTRY EDUCATION

Cemil AYDOĞDU*

ÖZET: Bu çalışmada, laboratuarda kimya öğretiminde doğrulama metoduna alternatif bir metot olarak kullanılan yapılandırıcı (konstruktivist) metodun kimya ders başarısına etkisi incelenmektedir. İki öğrenci grubu bu çalışmada rol almışlardır. Deney grubu öğrencileri, yapılandırıcı metoda dayalı laboratuvar eğitiminden yararlanmışlardır. Kontrol grubu öğrencileri ise geleneksel doğrulama metoduna dayalı laboratuvar eğitiminden yararlanmışlardır. Saf suyun ve NaCl çözeltisinin elektrolizi araştırma konusu olarak seçilmiştir. T-testi analiziyle iki grup arasındaki kimya başarısı karşılaştırılmış ve yapılandırıcı metoda dayalı laboratuvar eğitimi alan grubun daha başarılı olduğu saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kimya eğitimi, laboratuarda kimya eğitimi, elektroliz öğretimi

ABSTRACT: The purpose of this study was to examine the effects of constructivist method which has been used an alternative method in chemistry teaching to correction method, on student achievement in chemistry courses. Two student groups were used in this study. Constructivist method at laboratory was used for the experimental student group, while conventional correction method was utilized by the control student group. The electrolysis of pure water and NaCl solution were chosen as course subject. Using t-test, the achievement of two groups in chemistry was compared and it was determined that the group who took the course based on constructivist method was more successful than the control group.

Keywords: Chemistry education, chemistry education in the laboratory, electrolysis teaching.

1. GİRİŞ

Eğitim, bireylerin davranışlarında kendi yaşantıları yoluyla ve kasıtlı olarak istendik davranış değişiklikleri meydana getirme sürecidir (1). Eğitim

ile insanlara yeni davranışlar kazandırmak amaçlanır. Davranış değiştirme işinin hangi faaliyetlerle ve nasıl gerçekleştirileceği konusu doğrudan doğruya öğrenme işi ve onu sağlamak için düzenlenen öğretim süreci ile ilişkilidir. Fen eğitimi, düşünce sanatının öğretilmesi, deneyimlere dayanan net kavramların zihinde geliştirilmesi, sebep sonuç ilişkisinin nasıl irdelenip analiz edilebileceği yöntemlerin öğretilmesini hedef almaktadır. Günümüzde fen eğitiminde kavramlar verilirken öğrencilerde düşünme yeteneğinin geliştirilmesi de çok önemlidir(2,3,4,5). Dünyamızda son yüzyıl içerisinde yaşanan teknolojik gelişmelerin esas kaynağının fen bilimleri alanındaki gelişmeler olduğu herkes tarafından kabul edilmektedir. Fen bilimlerinin gelişmesi ise, çevre ve laboratuvar araştırmalarına dayanmakta ve daha sonra teknoloji olarak insanlık hizmetine sunulmaktadır. Bugün fen bilimlerinin öğretilmesinde laboratuvar uygulamalarına büyük önem verilmektedir. Laboratuvar öğretilmek istenen bir konu veya kavramın yapay olarak öğrenciye birinci elden deneyimle gösterildiği ortamdır. Laboratuvarlı öğretimin temel felsefesi olayların denenerek, sonuçların gözlenmesidir. Laboratuvar deneyleri üç değişik türde yapılabilir. Bunlar kapalı uçlu deneyler, açık uçlu deneyler ve hipotez test etme deneyleridir. Bu deney türleri ile laboratuvar yaklaşımları birbirinden ayrı düşünülmemelidir. Laboratuvar yaklaşımları ise doğrulama yöntemi, tümevarım yöntemi, bilimsel süreç bece-

* Dr. Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D.-Ankara

rileri, teknik beceriler ve buluş yöntemidir. Doğrulama yöntemi daha çok kapalı uçlu, tümevarım yaklaşımı açık uçlu deneylere ve buluş yöntemi hipotez test etmeye karşılık gelmektedir. Bilimsel süreç becerileri ile teknik beceriler yaklaşımı, diğer üç yaklaşımı öğrencilerde daha etkin uygulama becerisi geliştirmek amacıyla Laboratuvarlarda yapılan bilimsel keşiflerde kullanılmaktadır(6).

Kimya eğitiminin önemli bir bölümünü oluşturan laboratuvar eğitiminin amacı; öğrencilerin kimyaya karşı ilgi ve merakını uyandırmak, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek, kavramsal anlamalarını sağlamak ve uygulamaya yönelik becerilerini geliştirmek şeklinde ifade edilebilir. Laboratuvar eğitiminin bu amaca ulaşabilmesi için laboratuvarda uygulanacak öğretim metodunun çok iyi seçilmesi gerekmektedir. Laboratuvar eğitiminde bir çok yöntem olmasına karşın en çok kullanılanı doğrulama metodudur. Doğrulama metodunda öğrenciler önceden öğrendikleri bilgiyi doğrulamak için çalışma yapraklarındaki işlemleri yerine getirirler, yani sadece teknisyenlik yaparlar. Bu durum öğrencilerin yaratıcılığını yok eder. Doğrulama metoduyla laboratuvar eğitiminde öğrencilerin sadece psikomotor becerileri gelişir, öğrenci yeni bilgiyi yapılandırmaz (7,8). Bu çalışmada; laboratuvar eğitiminde doğrulama metoduna alternatif bir metot olarak kullanılan yapılandırıcı (kontstraktivist) metodu kimya dersi başarısına etkisi incelenmektedir. Araştırılan soru şudur. Kimyanın önemli bir konusu olan ve öğrencilerin anlamakta zorlandıkları elektroliz konusunun öğrencilere kavratılmasında, yapılandırıcı metoda dayalı laboratuvar eğitimi mi, yoksa doğrulama metoduna dayalı laboratuvar eğitimi mi daha etkilidir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu çalışma, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi ilköğretim bölümünde fen bilgisi laboratuvar uygulamaları dersini alan toplam 60 öğrenci üzerinde 2001-2002 öğretim yılı güz semestresinde uygulanmıştır. Öğrenciler rast gele yöntemle iki gruba ayrılmıştır. Laboratuvar deney grubuna

yapılandırıcı metot ile kontrol grubuna ise doğrulama metoduyla deneyler yaptırılmıştır. Her iki grup teorik kimya derslerini aynı sınıfta aynı hocadan almışlardır.

2.2. Veri Toplama Aracı

Araştırmacı tarafından geliştirilen "Kimya Başarı Testi", bu çalışmaya veri toplamak amacıyla kullanılmıştır. Kimya Başarı Testi faraday yasaları, suyun elektrolizi, NaCl çözeltisinin elektrolizi, indirgenme ve yükseltgenme olayları ile ilgili konuları içermektedir. Geliştirilen test kimya eğitimcileri ve ölçme uzmanları tarafından incelenmiş, madde analizi sonunda madde sayısı 20 olarak belirlenmiştir. Güvenilirlik katsayısı 0.84 olarak saptanmıştır. Elde edilen verileri güçlendirmek amacıyla her iki gruptan üçer öğrenciyle mülakat yapılmıştır.

2.3. Yöntem

Bu çalışma iki haftalık bir uygulamayı içermektedir. Rast gele ön test - son test kontrol grubu yöntemi uygulandı(9). Kimya Başarı testi(KBT) her iki gruba da ön test-son test olarak uygulandı. Doğrulama metoduyla laboratuvar eğitimi alan gruba neyi nasıl bulacağını ve ne yapacağına ilişkin bilgileri anlatan deney kılavuzları verildi. Deney kılavuzları laboratuvar çalışmalarında gerekli araç-gereçlerin isimlerini ve kullanım amaçlarını da içermektedir. Yapılandırıcı metotla laboratuvar eğitimi alan gruba ise sadece konu isimleri verildi. Laboratuvar nasıl çalışmalarını gerektiğini, hangi araç-gereçlerin kullanılacağını ve çalışma planını öğrencilerin belirlemesi istendi.

2.4. Verilerin Çözümlemesi ve Bulgular

Verilerin çözümlemesi t-testi kullanılarak yapılmıştır. Bunun için SPSS/PC paket programından faydalanılmıştır(10). Analizden elde edilen sonuçlar başlangıçta deney ve kontrol grubu arasında kimya başarısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir ($t=0.32$ $p>0.05$). Uygulama sonunda yapılandırıcı metoda dayalı laboratuvar eğitimi alan grubun kimya başarı testinde daha başarılı oldukları gözlenmiştir ($t=2.20$ $p<0.05$). Her bir grup için ön ve son test

ortalamları, standart sapma ve hesaplanan t değerleri Tablo 1 de verilmektedir.

Tablo 1. Grupların ön test ve son test ortalamaları ve t değerleri

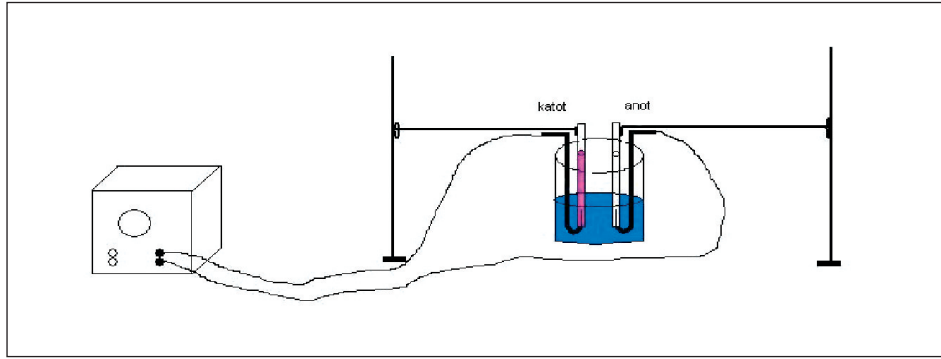
Testler	Grup no	Öğ. sayısı	Ortalama	St. sapma	t-testi
Ön test	Grup 1	30	5..30	2.11	0.32
	Grup 2	30	5..90	2.37	
Son test	Grup 1	30	9.10	3.32	2.20
	Grup 2	30	7.60	2.70	

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Kimyanın önemli bir konusu olan ve öğrencilerin anlamakta zorlandıkları elektroliz konusunun öğrencilere kavratılmasında, yapılandırıcı metoda dayalı laboratuvar eğitimi doğrulama metoduna dayalı laboratuvar eğitiminden kimya başarısı açısından daha etkili olmuştur. Doğrulama metoduna dayalı laboratuvar eğitimi alan öğrencilere deneysel çalışmaların her aşamasında ne zaman neler yapacağı maddeler halinde verilmiştir. Öğrenci deney sonucunu deneysel çalışmaya başlamadan bilmekte ve sadece olup olmadığını denemektedir. Bu nedenlerden dolayı öğrencinin ilgisini çekmemekte ve öğrenciyi düşünmeye sevk etmemektedir. Doğrulama metoduna dayalı laboratuvar çalışmaları başarılı öğrenciler için sıkıcı olmaktadır. Laboratuvar, bilginin kullanıldığı aktif bir yerdir. Laboratuvar çalışmaları, muhakemeyi, eleştirel düşünmeyi, bilimi anlamayı, bilgiyi kullanmayı, işlem yeteneklerini ve el becerilerini etkiler. Laboratuvar çalışmaları, öğrencilerin kavramsal gelişimini, problem çözme ve yaratıcı düşünme yeteneklerini geliştirir. Doğrulama Metoduna dayalı laboratuvar eğitiminde vurgulanan özelliklerin hiç birisi kazanılmamakta sadece öğrencilerin psikomotor becerileri gelişir. Çünkü öğrenci laboratuvar da sadece teknisyenlik yapmaktadır. Su ve NaCl çözeltisinin elektrolizinde anot ve katot olarak kullanılan elektrotlarda oluşan tepkimelerin neler olduğunu, elektrolit olarak isimlendirilen sıvı ve çözeltinin elektronötralesinin değişip değişmediğini, elektrotlarda açığa çıkan maddelerin neler olduğunu ve bu maddelerin miktarlarının nelere bağlı olduğunu tam olarak kavrayamamaktadır.

Doğrulama metodunda öğrenciler önceden öğrendikleri bilgileri doğrulamak için sadece laboratuvar çalışma yapraklarındaki işlemleri basamak basamak yaptıklarından neden - sonuç ilişkisini bilimsel yöntemle irdeleyememekte ve sorgulayarak öğrenme olayına aktif katılamamaktadır. Bu durum öğrencilerin kimyaya karşı tutumunu etkileyerek yaratıcılığını yok edmektedir.

Yapılandırıcı metoda dayalı laboratuvar eğitimi alan öğrenciler su ve NaCl çözeltisinin elektrolizinde elektrotlarda gerçekleşen kimyasal olayları ve olayların nedenlerini iyi kavrayabilmektedir. Suyun elektrolizinde $H_2O_{(s)} \rightarrow H_{2(g)} + \frac{1}{2} O_{2(g)}$ (11) tepkimesi gerçekleşmektedir. Katot da $H_2O_{(s)} + 2e \rightarrow H_{2(g)} + (OH)^-_{(aq)}$ indirgenme tepkimesi ve anot da ise $H_2O_{(s)} \rightarrow \frac{1}{2} O_{2(g)} + 2H^+_{(aq)} + 2e$ yükseltgenme tepkimesi gerçekleşmektedir. Yapılandırıcı metotla laboratuvar eğitimi alan öğrenciler suyun elektrolizi esnasında elektroliz kabına fenolftalein (indikatör) ilave etmişlerdir. Bu esnada katot olarak kullanılan elektrotun çevresinde kısmen pembe bir renk oluştuğunu gözlemlemişlerdir. İndikatör olarak kullanılan fenolftalein bazik ortamda pembe renk verir (12). Katot da H_2 gazı oluşurken hidroksil iyonu açığa çıktığından elektrot çevresi kısmen bazik olmakta ve indikatör ün renk değiştirmesine neden olmaktadır. Öğrenciler aynı deneyi bir bagetle karıştırarak yaptıklarında renk değişimi gözlenmemektedir. Çünkü karıştırma işlemiyle elektroliz edilen sıvı içerisindeki $(H^+_{(aq)})$ ve $(OH^-_{(aq)})$ iyonlarının homojen dağılımı sağlanmakta yani elektronötrale sağlanmaktadır. Fenolftalein nötral çözeltilerde renksizdir. Aynı grup NaCl'ün elektrolizinde aynı işlemleri yaptıklarında elektroliz başlar başlamaz çözeltinin pembe renkle renklenmeye başladığını gözlemlemişlerdir. NaCl çözeltisinin elektrolizinde $NaCl_{(k)} + H_2O_{(s)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + (OH)^-_{(aq)} + H_{2(g)} + \frac{1}{2} Cl_{2(g)}$ (10) tepkimesi gerçekleşir. Anot da $Cl^-_{(aq)} \rightarrow \frac{1}{2} Cl_{2(g)} + e$ yükseltgenme yarı tepkimesi ve katot da $H_2O_{(s)} + e \rightarrow \frac{1}{2} H_2 + (OH)^-_{(aq)}$ indirgenme yarı tepkimesi gerçekleşmektedir. Katot da hidrojen iyonunun indirgenmesiyle hidrojen gazı oluşmakta ve elektroliz edilen çözelti ise bazik olmaktadır. Yapılandırıcı metotla laboratuvar eğitimi alan öğrenciler su ve NaCl çözeltisinin elektrolizinde meydana gelen değişik-



Şekil 1. Elektroliz Deney düzeneği

likleri gözle görülebilir hale getirerek nedenlerini araştırmışlardır. Son yıllarda laboratuar eğitiminde yapılandırıcı metoda dayalı öğretim metodu ön plana çıkmaktadır.

Piaget'in öğrenme teorisinden yola çıkılarak ortaya atılan yapılandırıcı metot, öğrencilerin önceden sahip oldukları fikirler ve bilgileri kullanarak yeni bilgileri yapılandırmasını sağlayan bir öğretim metodudur. Bu metot ile eğitimde öğrenci, yeni bilgilerin yapılandırılmasına aktif olarak katıldığı için kavramlar arasındaki ilişkiyi kurarak anlamlı bir öğrenme olayını gerçekleştirebilir. Kimya konuları çoğunlukla soyut ve kompleks olduğundan laboratuarda somut materyallerle deneyimler sağlamak laboratuvarın kullanım amaçlarından birisidir. Öğrenci elektroliz konusu ile kimya derslerinde öğrendiği diğer konular arasında bağlantı kurarak kimya ile ilgili kavramları daha iyi anlamakta, bilimsel düşünme yeteneklerini doğrulama yöntemine göre daha çok geliştirmekte ve öğrencilerin kimyaya karşı tutumları pozitif etkilenmektedir. Bu metot öğrenciye bir bilim adamında olması gereken temel özellikleri kazandıran bilim adamı olmaya özendirir.

Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini etkili bir şekilde yaşamalarını sağlar. Öğrencilerin bireysel öğrenme duygusunu geliştirir. Doğrulama metoduna dayalı laboratuar eğitimi alan öğrenciler ise sadece laboratuar el kitaplarında verilen işlemleri yaparaktan el becerilerini geliştirirler. Doğrulama metodunda yapılan bütün işlemlerin sonucu belli olduğundan, öğrenci bilim adamında bulunması gereken özellikleri ve becerileri kazanmaktadır. Okullarımızda ki laboratuvarlar yapılan-

dırıcı metoda dayalı laboratuar çalışmalarının yapılabileceği şekilde dizayn edilip donatılmalıdır. Bu metotta bütün sorumluluk öğrenciye verildiğinden öğrencinin daha fazla zamana ihtiyacı olabilir. Haftanın yedi günü ve akşamları laboratuvarlar açık tutularak gerekli zaman sağlanabilir. Laboratuvarlarda gerekli araç-gereç ve kimyasallar sağlandığında bu metodunun sınırlılıkları ortadan kaldırılabilir. Çağımızın modern eğitim sisteminde, uygulanan metodun yanında önemli olan öğrenciye yapıcı, yaratıcı sorgulayıcı bir pozisyon verebilme özelliğidir. Bu nedenle kimya gibi tamamen uygulama ve gözleme dayanan fen bilimlerinin öğretilmesinde, öğrenciye yapıcı, yaratıcı ve sorun çözme gibi yetenekleri kazandıran laboratuar metotları kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Ertürk, S. (1986). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Yelken Tepe Yayınları.
- Saunders, W.L. ve Shepardon, D.A. (1987). Comparison of concrete and formal science instruction upon science achievement and reasoning ability of sixth grade students. *Journal of Research in Science Teaching* 24(1), 39-51.
- Krajcik, J.S. ve Haney, R.E. (1987). Proportional reasoning and achievement in high school chemistry. *School Science and Mathematics*, 87(1), 25-32.
- Tobin, K. (1986). Student task involvement and achievement in process-oriented science activities. *Science Education*, 70(1), 61-72.
- Chiapetta, E. ve Russel, J.M. (1982). The relationship among logical thinking, problem solving instruction, and knowledge and application of earth science subject matter. *Science Education* 66(1), 85-93.

- Çepni, S., Akdeniz, A. R., Ayas, A. (1995). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 206, 24-28.
- Köseođlu.F., Tümay.H., Kavak.N. (2000). Temel kimya laboratuvarlarında yapılandırıcı (konstruktivist) metoda dayalı laboratuvar eğitimiyle kimyasal denge nin öğretimi. *XV. Kimya Kongresi*, Dicle Üniversitesi 185.
- Köseođlu, F., Budak, E., Kavak, N. Üniversite analitik kimya laboratuvarlarında doğrulama tipi öğretim yöntemine alternatif bir yaklaşım: Yapılandırıcı öğretim yöntemi, *XV. Kimya Kongresi*. İstanbul Boğaziçi Üniversitesi.
- Campbel, D. ve Stanley J. (1966). *Experimental and quasi-experimental design for research*, New York: Ran McNalli.
- Norusis, M.J. (1991). *The SPSS guide to data analysis for SPSS/PC+* (2nd ed.). Chicago: SPSS Inc.
- Mortimer, Charles E. (1987). *Chemie*. 5.völlig neubearb. u. erw. aufl. Stuttgart:
- Saraç, S., Güvençođlu, A., Soydan, A.B., (1983). *Modern genel kimya*. İstanbul: Murat Matbacılık.
- Demirel,Ö. (1994). *Genel öğretim yöntemleri*. Ankara: USEM Yayınlar - II.