

**ORTAÖĞRETİMDE KİMYASAL REAKSİYONLAR VE ENERJİ KONUSUNUN  
ÖĞRETİMİNDE KLASİK VE DENEYSEL YÖNTEMLERİN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

Musa Üce\*

Hakan Sarıçayır

Fatih Ulusoy\*\*

**ÖZ**

Araştırma 10. sınıf öğrencilerinin “Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji” konusunda başarılarını ve kimya dersine karşı tutumlarını incelemek üzere yapılmıştır. Veriler bilimsel başarı testi, kimya tutum ölçeği ve mantıksal düşünme yeteneği testi ile toplanmıştır. Araştırmada öntest-sontest kontrol grubu deneme modeli kullanılmıştır. Gruplar deney ve kontrol grubu olarak rastgele atanmıştır. Deney ve kontrol grupları arasındaki tek fark, deney grubunda bazı dersler laboratuvar ortamında, öğrenci merkezli işlenmiş ve öğrencilerin gruplar halinde deney yapmalarına imkan sağlanmıştır. Kontrol grubunda ise dersler sınıf ortamında anlatılmış, ders ile ilgili problemler çözülmüş ve öğretmen merkezli işlenmiştir. Araştırmanın sonunda ilgili konunun öğretiminde deneysel yöntem kullanılan sınıfın başarısının, geleneksel öğretim yöntemi kullanılan sınıfa göre daha yüksek olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Sözcükler:** Kimya Eğitimi, Termokimya, Deneysel Yöntem

**A COMPARISON OF THE EFFECTS OF TRADITIONAL AND  
EXPERIMENTAL METHODS ON THE SUCCESS AND CHEMICAL ATTITUDE  
OF STUDENTS LEARNING CHEMICAL REACTIONS AND ENERGY**

**ABSTRACT**

This study was conducted to assess grade 10 students' achievements in learning the subject of Chemical Reactions and Energy and their attitudes towards chemistry. All data used in this research was collected by using academic achievement test, chemical attitude scale and logical thinking ability test. In this study, pretest posttest control group test model was employed. One of the groups was randomly selected as experiment group, whereas the other one as the control group. The only difference between the two groups was that students in the experiment group conducted lessons in a laboratory with a student-centered approach and were allowed to carry out experiments in groups. By comparison, in the control group, the whole lesson was conducted in the classroom setting, and a teacher-centered approach was adopted to deal with subject-related problems. The findings of this study revealed that the achievement level of the class in which the lesson was conducted by using an experimental method was greater than that of the class where the lesson was taught by using a traditional teaching method.

**Keywords:** Chemistry Education, Thermochemistry, Experimental Method

\* Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi, musauce@marmara.edu.tr

\*\* Fatih Anadolu Lisesi Pendik – İSTANBUL

## GİRİŞ

Fen bilimleri ve ona dayalı olarak üretilen teknolojilerin, ülkelerin gelişmesine ve yaşanan bilgi çağına önemli katkılar sağladığı bilinmektedir Çünkü fen bilimleri, hem bilgi edinme yolları, hem de elde edilen düzenlenmiş bilimsel bilgiler ve bu bilgilerin insan ihtiyaçlarını gidermeye yönelik uygulamaları olan bir alandır (Özmen, Yüksek ve Ayas, 1999).

Fen dersleri kitaplardan ve öğretmenin tahtada anlattığı teorik konularla öğrenilmez, öğrenme laboratuvar ve demonstrasyonla pekiştirilmelidir. Yapararak ve yaşayarak öğrenme uzun süre kalıcıdır. Genelleme olanağı sağlar, yaratıcılığı teşvik eder, geliştirir. Problem çözüme yeteneğinin geliştirilmesinde somut alıştırmalara olanak sağlar (Çilenti, 1985).

Fen bilimlerinde bir kavramın en iyi şekilde anlaşılabilmesi, kavramın kuramsal olarak anlatımının yanında, deneysel olarak da öğrenci tarafından doğrulanmasıyla mümkün olur. Böylece öğrenci teorik olarak öğrendiklerini, deneysel olarak da gözlemek suretiyle kalıcı bilgiler edinir. Fen bilimlerinde öğretim, gözlem yapma, ölçme, bulunan ölçümleri değerlendirerek sonuç bulma gibi uygulamalı eğitimi gerektirir (Tilstra, 2001).

Fen eğitimi (kimya, fizik ve biyoloji) çok değişik yöntem ve tekniklerle gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemlerin en etkili olanlarından bir tanesi de laboratuvar ortamında deney yaparak konuyu öğrenmedir. Deneysel yöntem, fen eğitiminde özellikle kimya eğitiminde kullanılması öğrencilerde bilimsel düşünmeyi, çevreye karşı olumlu koruma davranışı kazanmaları ve bilimsel süreç esnasında deney verilerini değerlendirmeleri açısından önemlidir (Üce ve Şahin, 2001).

Öğrencinin olaylarla birebir irtibat kurabileceği, olaylara aktif bir şekilde katılabileceği en uygun ortamlardan biri şüphesiz laboratuvarlardır. Öğrencileri laboratuvara götürüp, deneyi öğretmenin kendisinin yapması, öğrencilerinde öğretmenlerini izlemesi ve deney sonucunu görmesi öğrenci açısından bir laboratuvar uygulaması değildir. Aktif olan öğretmen değil öğrenci olmalıdır. Dole'nin Uygulama Konisi'ne göre gösteri deneylerinin hatırd tutulma oranı %30 dur. Öte yandan aktif deneylerin (öğrencilerin bizzat kendilerinin yaptığı) hatırd tutulma oranı ise %90 dır. Bu da gösteriyor ki öğretmenler mutlaka öğrencilerin laboratuvarında aktif çalışmasını sağlamalıdır. Öğrencilere pratik yapma ve araştırma yeteneklerinin gelişmesi için deneysel çalışmalara katılma fırsatı verilmelidir. Deneysel çalışma, çocuklara bilim ile ilgili fikirlerini test edebilme imkanı veren ve hünerlerini geliştirmeye teşvik eden bir yoldur (Bentley ve Watts, 1989; Karrjck, Czerniak ve Berger,1999).

Fen eğitiminin nasıl yapılacağına dair ortaya konulan projeler içinde deneysel öğretim yöntemi de kuşkusuz önemli bir yer teşkil etmektedir. Çünkü deney yöntemi öğrencilere bilimsel çalışmanın esaslarını öğretir, onların geçerli ve güvenilir bilgi kazanmalarını, kazandıkları bilgileri günlük yaşamda

uygulamalarına olanak tanır. Ayrıca yaparak ve yaşayarak öğrenmeyi gerçekleştirdiği için kazanılan yaşantıların somut, aynı zamanda kalıcı olmasına yardımcı olur. Öğretimi sıkıcılıktan kurtararak, öğrencinin ilgi duyarak, sevecek ve zevk alarak çalışmalarını sağlar. Hepsinden önemlisi öğrencinin, öğrenmenin içinde yer almasında önemli rol oynar (Büyükkaragöz ve Çivi, 1991).

Laboratuvar temelli eğitimde öğrencilerle öğretmen arasında, deneyler yapılırken daha fazla iletişim söz konusudur. Deney yapan öğrenciler gözlemlerini yazar; bunları yorumlamaya çalışır ve deneyden bir sonuç çıkarır. Ayrıca anlayamadıkları konuları gruptaki arkadaşlarıyla takım çalışması yaparak, tartışarak bulmaya çalışırlar; bulamadıkları soruların cevaplarını ise öğretmene sorarak bulurlar. Böylece öğrencilerin gerek kendi aralarında gerekse öğretmenle olan bu sıkı iletişimlerinin başarıya da yansıtacağı düşünülmektedir. Gerçek etkileşimli bir derste, örneğin deneysel öğrenim ortamlarında öğrencilerin deney yaparak öğrendikleri kavramları daha iyi düşünmeleri, yorumlamaları ve içselleştirmeleri için çok sayıda fırsat sunulmaktadır (Sarıçayır, 2007).

Ülkemizde, Eğitim ve Fen-Edebiyat Fakültelerindeki Kimya programlarının ve Kimya eğitiminin kendine özgü özellikleri vardır. Çeşitli kimya dallarındaki öğretim, teorik ve deneysel olmak üzere birbiri ile iç içe olan etkinliklerle yürütülmektedir. Deneysel uygulamaların önemli olduğu bu alanda, derslerin işlenmesinde öğrenci katılımının sağlanması öğrenmenin verimini artırıcı rol oynamaktadır. Öğrenci laboratuvarında deney yaparak, yaşayarak, gözleyerek öğrenme olayına aktif olarak katılmaktadır. Bu şekildeki uygulama, daha iyi bir öğrenme olayıyla birlikte öğrenilen bilgilerin kalıcılığını da büyük ölçüde etkilemektedir. Diğer taraftan öğrenci tutumlarının da öğrenmeye etki ettiği kabul edilmektedir (Temel, Oral ve Avanoğlu, 2000). Oppenheim tutumu, duyuşsal alan davranışlarının önemli bir bölümünü oluşturduğunu belirtmekte, genel olarak bir bireyin herhangi bir uyarıcı karşısında olumlu ya da olumsuz tepki gösterme eğilimi olarak tanımlamaktadır (Köklü, 1992). Bir diğer ifadeyle tutum, öğrenmeyle kazanılan, bireyin davranışlarına yön veren, karar verme sürecinde yanlılığa neden olan bir olgudur (Ülgen, 1995). İşlevsel kuramlara göre, birey kendi ihtiyaçlarına uygun objelere olumlu tutum geliştirir. Bireyin tutumunu değiştirmek için de onun ihtiyaçlarının ne olduğunu belirlemek gerekir. Bu görüşe göre bireyin bir objeye yönelik tutumları olumlu ise o obje onun ihtiyaçlarını karşılıyor demektir (Erden, 1995).

Çeşitli alanlarda deneysel yöntemin öğrenci başarısına etkisi konulu araştırmalar yapılmış ve araştırmalar sonucunda deneysel yöntem eğitiminin daha başarılı olduğu görülmüştür. Kazancı (1999), tarafından yapılan “ortaöğretimde laboratuvar çalışmasının öğrencilerin başarısına etkisi” konulu yüksek lisans tezi; deney ve kontrol grubu arasında çalışma sonunda bilimsel başarı testinde deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Aydoğdu (2000), lise 2. sınıftaki 110 öğrenci üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada, deney grubu kimya derslerini gösteri deneyleri ile işlemiş ve deney grubunun bilimsel başarısının

anlamli olarak daha yüksek olduğunu bulmuştur. Louisiana Üniversitesinde 1. sınıf kimya bölümü öğrencileriyle, “using demonstrations assesments to improve learning” isimli çalışma yapılmış ve çalışma sonunda deney grubu öğrencileri kavramsal kimya test sorularından daha yüksek puanlar alındığı görülmüştür (Deese, Ramsey, Walczyk ve Eddy, 2000). Kurt ve Akdeniz (2004), keşfedici laboratuvar modelinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kuvvet kavramı ile ilgili yanlış giderme ve kuvvet kavramını anlama düzeyine olan etkisini belirlemeyi amaçlayan çalışmalarında; öğrencilerdeki kavram gelişiminde keşfedici laboratuvar modelinin oldukça etkili olduğu ve kavram yanlışlarında ciddi bir azalma olduğu görülmüşlerdir. Saricayir (2007) kimya eğitiminde kimyasal tepkimelerde denge konusunun bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretiminin öğrencilerin kimya başarılarına, hatırlama düzeylerine ve tutumlarına etkisi isimli çalışmasında deneysel yöntemle ders alan öğrencilerin kimyasal denge konusundaki akademik başarıları ve hatırlama düzeylerinin klasik yöntemle ders alanlara göre istatistiksel açıdan anlamlı derecede farklı olduğunu ve bu farkın deneysel yöntemle ders alanlar lehine olduğunu belirlemiştir.

Bu çalışmanın amacı, 10. sınıf kimya dersinde “Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji” konusunun öğretilmesinde deneysel yöntemin, akademik başarıya ve kimya tutumuna etkisini araştırmaktır.

#### YÖNTEM

*Çalışmada öntest-sontest kontrol grubu deneme modeli kullanılmıştır. Rastgele şubelerden birisi kontrol grubu diğeri deney grubu olarak belirlenmiştir (Fraenkel ve Wallen, 2003; Karasar, 2003). Gruplara dersler aynı öğretmen tarafından verilmiştir. Kontrol grubunda, öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemi, deney grubunda ise öğrenci merkezli deneysel yöntem kullanılarak ders işlenmiştir. Deneysel yöntem ile eğitimin yapıldığı sınıfta derslerin 5 saati laboratuvarında işlenmiş, geriye kalanları ise sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir. Konu ile ilgili çeşitli kaynaklardan birçok deney seçilmiş, bu deneyler araştırmacılar tarafından çalışma öncesinde yapılmış; öğrenci seviyesine uygunluk, yapılabilirlik, kimyasal ve cam malzemelerin temin edilebilirliği açısından tek tek değerlendirilerek aralarından en uygun 5 deney seçilmiştir (çalışmada yapılan deneyler ekler kısmında verilmiştir). Her deney için ayrı föyler hazırlanmıştır. Laboratuvarında öğrencilerin kendi arkadaşlarını seçerek gruplar oluşturmalarına izin verilmiştir (7grup 3’lü, 2 grup 4’lü). Deneyler için gerekli olan kimyasallar ve cam malzemeler her grubun masasına eksiksiz konulmuş ve öğrencilerden deneyi grupça yapmaları istenmiştir. Deneyler yapılırken öğrencilerin deneyle veya konu ile ilgili konuşmalarına ve föylerinde bulunan sorular hakkında yorum yapmalarına izin verilmiştir. Kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle ders anlatılan sınıfta derslerin tümü sınıf ortamında gerçekleştirilmiştir.*

**Çalışma sınırlılıkları**

1. Çalışma 10. sınıf "Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji" konusu ile sınırlıdır.
2. 2007-2008 Eğitim Öğretim yılı ile sınırlıdır.
3. İstanbul ili Pendik ilçesinde devlete bağlı Anadolu Lisesi 10 sınıflarındaki toplam 58 öğrenci ile sınırlıdır.
4. Çalışma her şubede 6 hafta 12 ders saati devam etmiştir.
5. **Bu araştırma öğretim metotlarından öğretmen merkezli geleneksel öğretim metodu ve öğrenci merkezli deneysel öğretim metodu ile sınırlıdır.**

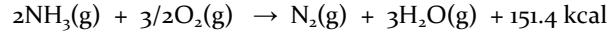
*Kimya Dersi Okul Başarı Notları*

**Yapılan çalışmada deney grubu (DG) ve kontrol grubu (KG) öğrencilerini belirleyecek şubelerin seçimi için öncelikle okulda bulunan fen şubelerinin 2006-2007 öğretim yılı 9. sınıf kimya dersi yıl sonu notları ve 2007-2008 öğretim yılı 10. sınıf I. dönem sonu kimya dersi notları incelenmiştir. Bu incelemede not ortalaması biri birine en yakın olan iki tane şube seçilmiş ve bu şubelere Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi, Bilimsel Başarı Testi ve Kimya Tutum Ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Ön test sonuçlarına göre aralarında anlamlı fark olmayan iki şube, rastgele deney ve kontrol grubu olarak seçilmiştir.**

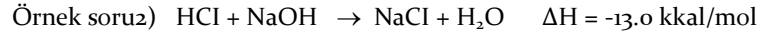
**Bilimsel Başarı Testi (BBT)**

Öğrencilerin çalışma öncesi bilgi düzeylerini ve çalışma sonrası bilimsel başarılarını ölçmek için kullanılan bilimsel başarı testi (BBT) için, toplam 50 soru hazırlanmıştır. Bilimsel başarı testini oluşturan sorular MEB'nin tavsiye ettiği kimya ders kitaplarından ve araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan soruların kapsam geçerliliği Marmara Üniversitesi Kimya Öğretmenliği Anabilim dalındaki 4 öğretim elemanı ve İstanbul ilinde Anadolu Liselerinde çalışan 6 kimya öğretmeni tarafından incelenmiş ve inceleme sonunda soru sayısı 42'ye indirilmiştir. Bu soruların pilot çalışması Kadir Has Anadolu Lisesinde yapılmış, SPSS analiz neticesinde ölçmede yetersiz sorular çıkartılmış ve soru sayısı 30'a indirilmiştir. BBT için  $\alpha$ - güvenirlilik katsayısı 0.86 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan iki soru aşağıda örnek olarak verilmiştir.

Örnek soru) Yalıtılmış kapalı bir kaptaki oluşmuş aşağıdaki tepkimede basınç yükselmektedir. Basıncın yükselmesini aşağıdakilerden hangisi en iyi açıklar?



- a) Isı veren bir tepkime olması
- b) Ürünlerin gaz olması
- c) Sıcaklık yükselmesi ile birlikte molekül sayısının artması
- d) Moleküllerin kinetik enerjilerinin artması
- e) Tepkimede molekül sayısının artması



Reaksiyonuna göre, 100 ml 0.2 M NaOH çözeltisi yeterince HCl çözeltisi reaksiyona girerse açığa çıkan ısı kaç kJ olur?

a) -0.26      b) 0.26      c) 2.6      d) 13.0      e) 26.0

#### Kimya Tutum Ölçeği (KTÖ)

**Çalışmada; Berberoğlu (1993) tarafından geliştirilen liserli7 programı kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi yöntemi ile 12 maddeden oluşan dört boyutlu bir kimya tutum ölçeği uygulanmıştır. Ölçeğin croanbach alfa güvenirlik katsayısı  $\alpha=0.87$  olarak verilmiştir.**

#### Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi (MDYT)

**Araştırmada kullanılan diğer bir test Mantıksal Düşünme Yeteneği Testidir (MDYT). Bu testin Orjinali Kenneth G. Tobin ve William Capie tarafından geliştirilmiş olup, öğrencilerin düşünme yeteneklerini belirlemek amacıyla verilmiştir. MDYT 10 sorudan oluşan, değişkenleri tanımlama ve kontrol etme, orantı kurabilme, ilişki geliştirebilme, olasılık hesaplama ve birleştirebilme kabiliyetlerini ölçen bir testtir. Bu testin güvenirliği  $\alpha=0.86$  olarak belirlenmiştir (Tobin ve Capie, 1981; Geban, Ertepinar, Yılmaz, Altan ve Şahbaz, 1994).**

**Araştırma sonunda elde edilen tüm veriler; Statistical Package for Social Sciences (SPSS 13.0 Windows) programından faydalanılmıştır. İlişkili ve ilişkisiz grup t testleri kullanılmıştır.**

#### BULGULAR

Araştırmada elde edilen bilimsel başarı testi, kimya tutum ölçeği ve mantıksal düşünme yeteneği testi verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

Tablo 1: Deney ve kontrol gruplarının (BBT) ön testlerinin karşılaştırılması ile ilgili ilişkisiz t-testi sonuçları

Gruplar	N	X	s.s.	t	p
Deney grubu	29	8.50	1.69	0.24	0.85
Kontrol grubu	29	8.60	1.85		

Tablo 1’de deney ve kontrol grubunun ön test ortalamaları sırasıyla 8.50 ve 8.60 dir. Deney ve kontrol grubunun ön test ortalamaları birbirine çok yakındır. Manidarlık katsayısının 0.05 den büyük olması da deney ve kontrol gruplarının Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji konusundaki kimya bilgilerinin arasında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bu da çalışmamızın başlangıcında iki grubun Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji konusundaki ön bilgileri arasında fark olmadığını kabul etmemizi sağlar.

Tablo 2: Deney ve kontrol gruplarının kimya tutum ölçeği ön testlerinin karşılaştırılması ile ilgili ilişkisiz t-testi sonuçları

Gruplar	N	X	s.s.	t	p
Deney Grubu	29	30.70	3.45	1.34	0.26
Kontrol Grubu	29	31.42	3.32		

Çalışma öncesi öğrencilerin Kimya dersine olan tutumları karşılaştırıldığında deney grubunun ortalaması 30.70, kontrol grubunun ortalaması ise 31.42 (Tablo 2). Analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin öntest tutum puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ( $t=1.34$ ;  $p>0.05$ ).

Tablo 3: Deney ve kontrol grubu arasında öntest mantıksal düşünme yeteneklerinin ilişkisiz t-testi ile karşılaştırılması

Gruplar	N	X	s.s.	t	p
Deney Grubu	29	78.18	14.37	0.45	0.65
Kontrol Grubu	29	76.58	14.56		

Tablo 3'de deney grubunun ve kontrol grubunun MDYT ortalamaları sırasıyla 78.18 ve 76.58 dir. İki grubun MDYT puan ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $t=0.45$ ;  $p>0.05$ ).

Yukarıda yapılan bu istatistiksel sonuçlardan, seçtiğimiz her iki grubunda BBT, KTÖ ve MDYT açısından aralarında anlamlı farklılıkların olmaması çalışma öncesi koşulların sağlandığını göstermektedir.

Tablo 4: Kontrol grubu için (BBT) ön test ve son test sonuçlarının ilişkili t-testi karşılaştırılması

TEST	N	X	s.s.	t	p
Ön test	29	8.60	1.85	27.10	0.001
Son test	29	18.96	1.66		

Tablo 4 den kontrol grubunun ön test ve son test ortalamaları 8.60 ve 18.96 dir. Manidarlık düzeyi ise 0.05 den küçüktür. Kontrol grubunun ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık oluşmuştur. Öğrencilerin eğitim görmeden önceki bilgileri ile geleneksel yöntem ile eğitim gördükten sonraki bilgileri arasında anlamlı bir farklılık vardır.

Tablo 5: Deney grubu için (BBT) ön test ve son test sonuçlarının ilişkili t-testi karşılaştırılması

TEST	N	X	S.S	t	p
Ön test	29	8.50	1.69	36.80	0.001
Son test	29	22.47	1.48		

Tablo 5 den deney grubunun öntest ve sontest ortalamaları 8.50 ve 22.47 dir. Manidarlık düzeyi ise 0.05'den küçüktür. Bu da öntest ve sontest arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Tablo 6: Deney ve kontrol gruplarının (BBT) son testlerinin karşılaştırılması ile ilgili ilişkisiz t-testi sonuçları

Gruplar	N	X	s.s.	t	p
Deney Grubu	29	22.47	1.48	6.49	0.001
Kontrol Grubu	29	18.96	1.66		

Konu

bitiminde yapılan 30 soruluk Bilimsel Başarı Testi sonuçlarına göre deney grubunun doğru cevap ortalaması 22.47 iken, kontrol grubunun ise 18.96 olması ve p değerinin 0.05 den küçük olması iki grup arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir (Tablo 6).

Tablo 7: Deney grubu kimya dersi tutum ölçeği öntest-sontest için yapılan ilişkili grup t- testi sonuçları.

TEST	N	X	s.s.	t	p
Ön test	29	30.70	3.45	1.34	0.26
Son test	29	32.21	2.25		

Tablo 7 den deney grubundaki öğrencilerin Kimya Dersi Tutum Ölçeğine verdikleri cevaplar karşılaştırıldığında ön test aritmetik ortalamasının 30.70, son test aritmetik ortalamasının ise 32.21 olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, ders konusu deneysel metotla işlendiğinde öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarında az bir değişme olduğunu, ancak bunun istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir.

Tablo 8: Deney ve kontrol gruplarının kimya dersi tutum ölçeği son testlerinin karşılaştırılması ile ilgili ilişkisiz t-testi sonuçları

TEST	N	X	S.S	t	p
Deney grubu	29	32.21	2.25	1.240	0.285
Kontrol grubu	29	32.14	2.70		

Deney grubundaki öğrencilerin kimya dersi tutum ölçeği sontest aritmetik ortalaması 32.21, kontrol grubundaki öğrencilerin kimya dersi tutum ölçeği sontest aritmetik ortalaması 32.14 olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre, her iki grupta da çalışma sonunda, çalışma başlangıcına göre kimya dersine yönelik tutumlarında değişme olmadığı görülmektedir. Tablo 8 daki p değerinin 0.05 den büyük olması da ortalamalar arası anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada ortaya çıkan istatistiksel sonuçlar, Kimyasal Reaksiyonlar ve



Enerji (Termokimya) konusunun öğretiminde laboratuvar ortamında deneysel yöntemin kullanımının başarıyı artırdığını göstermiştir (Tablo 6). Deneysel yöntem ile eğitim alan öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı bulunmalarının sebeplerinden birisi, deneysel yöntem eğitiminin formatının geleneksel eğitimin formatından farklı olması olabilir. İlk olarak deneysel yöntemde öğrenciler daha aktif yani öğrenciler hem öğretmenle hem de sınıf arkadaşlarıyla birebir iletişimi söz konusudur. İkinci olarak deneysel yöntemle öğrencilere rehberlik edilerek istenilen sonuca kendilerinin gitmeleri beklenir. Geleneksel eğitimde ise bilgi öğrenciye doğrudan verilir ve öğrenciden sadece dersi dinlemeleri istenir (Herrington ve Nakleh, 2003). Deneysel yöntemle ders alan grupta deney föylerinde konunun amaçlarına yönelik hazırlanan sorularla öğrencilerin, sonuçlara grup arkadaşlarıyla beraber gitmeleri sağlanmış ve öğrenme sürecinde sürekli aktif tutulmuşlardır. Bunun da deneysel yöntemde öğrenci başarısına önemli bir katkı sağladığı düşünülmektedir.

Deneysel yöntem ile eğitim verilen sınıflarda dersler geleneksel eğitime göre daha eğlenceli ve yaşayarak öğrenme modeli sunulduğundan, öğretilmek istenen kavramlar öğrenciler tarafından özümsemiş içselleştirildiğinden daha başarılı oldukları düşünülmektedir. Deneysel yöntemde öğrencilerle öğretmen arasında, deneyler yapılırken daha fazla iletişim söz konusudur (Deese, Ramsey, Walczyk ve Eddy, 2000; Meyer, Schmidt, Nozawa ve Panee, 2003; Kurt ve Akdeniz, 2004).

Deney yapan öğrenciler gözlemlerini yazar, bunları yorumlamaya çalışır ve deneyden bir sonuç çıkarır. Ayrıca anlayamadıkları konuları gruptaki arkadaşlarıyla takım çalışması yaparak, tartışarak bulmaya çalışırlar, bulamadıkları soruların cevaplarını ise öğretmene sorarak bulurlar. Böylece öğrencilerin gerek kendi aralarında gerekse öğretmenle olan bu sıkı iletişimlerinin başarıya da yansımış olabileceği düşünülmektedir. Geleneksel yöntemin deneysel yöntemle nazaran daha az başarılı olmasının sebebi (Tablo 6) öğrencilerin geleneksel yöntemle anlatılan derslerde konuyu pek fazla düşünmediklerini sadece dinlediklerini hatta bazen dinler gibi yapmalarından kaynaklanabilir. Hâlbuki gerçek etkileşimli bir derste örneğin deneysel öğrenim ortamlarında öğrenciler deney yaparak öğrendikleri kavramları daha iyi düşünmeleri, yorumlamaları ve içselleştirmeleri için çok sayıda fırsat sunulmaktadır (Leonard, 2000).

Araştırmada deneysel yöntem ile eğitim alan öğrencilerin dersler işlenmeden önce yapılan öntest kimya tutum puanları ile dersler işlendikten sonra yapılan sontest kimya tutum puanları karşılaştırıldığında sontest tutum puanları yüksek olmasına rağmen istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (Tablo 7). Kimya dersine yönelik tutumda anlamlı farkın olmamasının nedenleri olarak öncelikle tutumla ilgili çalışmaların birçoğunda öğrenci tutumlarının daha çok ilköğretim seviyesinde değiştiği ancak ortaöğretim ve üniversite seviyesinde değişmediği gözlenmiştir (Deese ve arkadaşları 2000; Güler ve Sağlam, 2002; Wong, 2001; Üce, 2003). Çalışma grubumuzun 10. Sınıf düzeyinde olması

öğrencilerin belli bir yaştan sonra tutumlarının kolay kolay değişmeyeceğininide göstermiştir. Öğrenci gruplarının herhangi bir derse karşı tutumlarının değişmesi için belli bir zaman geçmesi gerekir. Çünkü öğrenciler bir derse karşı tutumlarını yıllar içinde kazanmaktadırlar (Neiderhauser, 1994). Çalışmamızda öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarını değiştirmeye yetecek kadar uzun bir zaman aralığında çalışılmaması, öğrencilerin tutumlarının değişmemesinin önemli nedenlerinden biri olabilir.

Araştırmada elde edilen sonuçlar ışığında şu önerilerde bulunulabilir.

Fen dersleri öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri bir derstir. Bu güçlükten öğrencileri kurtarmak ve dersi zevkli hale getirmek için deneysel çalışmalara yer verilmelidir. Öğretmenlerin deney yapmaktan kaçmaması ve laboratuvar çalışmalarına karşı olumlu tutum geliştirmeleri amacıyla onlara uygun koşullar sağlanmalıdır. Öğrencilere gösteri deneyi yapmaktansa gruplar halinde deney yapma fırsatı verilmeli ve öğretmen sadece rehber pozisyonunda olmalıdır. Öğrencilere laboratuvar ortamı sevdirmeli, bu nedenle laboratuvar düzenleme, temizleme, dizayn işlerinde öğrencilerden yardım alınmalıdır. Laboratuvar ortamında deneye başlanılmadan önce öğretmen mutlaka öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyini ölçmeli ve deney için öğrencileri teorik bilgilerle hazırlamalıdır. Deney çalışması ara sıra grup deneyleri şekline dönüştürülerek, grup çalışması, yardımlaşma vb. konularda öğrenci gelişimine önem verilmelidir. Laboratuvarların önemi ve öğrencilere sevdirmesi için ARGE laboratuvarı olan fabrikalara, işletmelere ve üniversitelere geziler yapılmalı, gerekli durumlarda iş birliği yapılmalı. Öğrenciler laboratuvarlar konusunda teşvik edilmelidir.

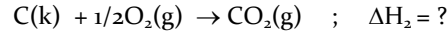
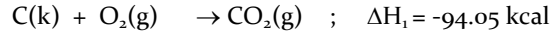
**Ek 1: TEPKİME ISILARININ TAYİNİ**

Deneyin amacı: Hess yasasının kanıtlanması

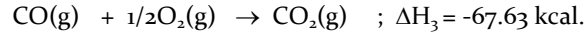
Araç ve gereçler:

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| 1. 250 ml lik erlen        | 5. 0.5 M NaOH çözeltisi |
| 2. 250 ml lik beher        | 6. 0.5 M HCl çözeltisi  |
| 3. Dereceli silindir       | 7. 0.25 M HCl çözeltisi |
| 4. Terazi ve tartım kutusu | 8. Termometre           |

Teori: Bir reaksiyon, iki yada daha çok ara reaksiyon üzerinden tamamlanıyorsa, bu reaksiyon ısı, ara reaksiyon ısıları toplamına eşittir. Örneğin, kömürün yanması koşullara göre iki farklı ürün verir.



İkinci tepkimenin tepkime ısını (ΔH<sub>2</sub>) genel yoldan bulmak güçtür. Çünkü, karbonun bol oksijen varlığında yanması sonucu birinci tepkime uyarınca bütünüyle karbondioksit dönüşmesine karşılık, ikinci tepkimede koşullar tam olarak ayarlanmadığından karbonmonoksit ile karbondioksit karışımı bir ürün ele geçer. Buna karşılık saf karbonmonoksit gazının yanmasına ilişkin yanma ısı genel yoldan kolaylıkla bulunabilir.



Bu olayda karbon monoksit bir ara basamak olarak düşünülebilir.

Buna göre, karbondan karbondioksit doğrudan doğruya veya karbonmonoksit basmağı üzerinden ulaşılmaktadır. Bu durumda;

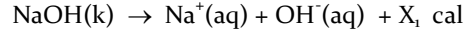
$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 \text{ dür.}$$

Bu bağıntıya Hess yasası denir.

Deneyin yapılışı:

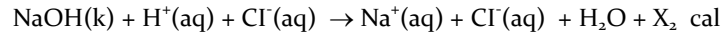
Bu deneyde üç ayrı tepkimenin ısıları hesaplanacaktır.

**Tepkime I.** Katı sodyum hidroksit suda çözünmesi

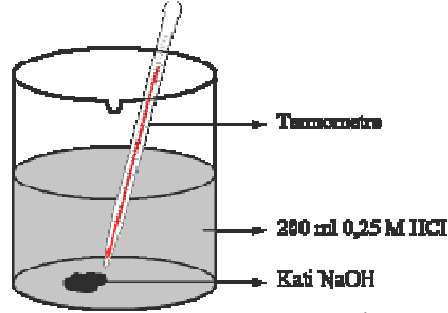


1. Kuru erleni tartınız ve kütleini not ediniz.
2. Erlene 200 ml su koyunuz ve termometre ile yavaş yavaş karıştırdıktan sonra sıcaklığını ölçünüz.
3. Duyarlı olarak 2 gram katı sodyum hidroksit tartınız ve hemen erlene atınız.
4. Termometre ile karıştırarak sodyum hidroksitinin tamamının çözünmesini sağlayınız ve ulaşılan en yüksek sıcaklığı not ediniz.

**Tepkime II.** Katı sodyum hidroksitinin asit çözeltisi ile tepkimesi

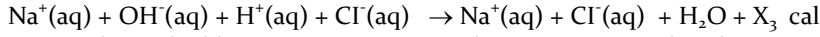


Tepkime I için kullandığınız erleni yıkayınız ve 200 ml su yerine 200 ml 0.25 M HCl çözeltisi kullanarak deneyi tekrarlayınız.



Şekil 9: Katı Sodyum Hidroksitin HCl İle Tepkimesi

**Tepkime III.** Sodyum hidroksit çözeltisi ile klorür asidi çözeltisi arasındaki tepkime



1. Aynı erleni yıkadıktan sonra içine 100 ml 0.5 M HCl çözeltisi koyunuz ve termometre ile yavaş yavaş karıştırarak oda sıcaklığına gelmesini bekleyiniz.
2. Behere 100 ml 0.5 M NaOH çözeltisi koyunuz ve oda sıcaklığına gelmesini bekleyiniz.
3. Aynı sıcaklığa gelmiş olan çözeltilerin sıcaklığını not ettikten sonra NaOH çözeltisini erlene boşaltınız. Hızla karıştırdıktan sonra ulaşılan en yüksek sıcaklığı not ediniz.

Hesaplamalar:

1. Her tepkime için,
  - a) Sıcaklık değişimini ( $\Delta t$ )
  - b) Çözeltinin toplam kütlesi 202 gram ve ısınma ısısını 1 cal/g °C kabul ederek çözeltinin almış olduğu ısı miktarını,
  - c) Camın ısınma ısısı 0.2 cal/g °C olduğuna göre, erlenin aldığı ısı miktarını,
  - d) Alınan toplam ısı miktarını,
  - e) Kullanılan sodyum hidroksitin mol sayısını,
  - f) 1 mol NaOH kullanıldığında açığa çıkan ısı miktarını hesaplayınız.

Sorular

1. Tepkime I ile Tepkime III ü topladığınız zaman hangi tepkimeyi elde edersiniz?
2. Hess yasasına göre  $\Delta H_2 = \Delta H_1 + \Delta H_3$  olmalıdır. Yaptığınız deneyde  $\Delta H_2$ ,  $\Delta H_1 + \Delta H_3$  toplamına eşit değilse bunun nedenleri nelerdir?
3. Deneyde hata yaptıysanız, hata yüzdesini  $\% \text{Hata} = [\Delta H_2 - (\Delta H_1 + \Delta H_3) \times 100] / \Delta H_2$  formülünü kullanarak bulunuz.

## Ek 2: EŞİT ISI ALAN EŞİT KÜTLELERDEKİ MADDELERDE SICAKLIK DEĞİŞİMİ

Deneyin Amacı: Saf maddelerin ısınma ısılarının farklı olduğunu yani ısınma ısısının saf maddeler için ayırt edici bir özellik olduğunu tespit etmek.

Araç ve gereçler:

1. 50 gram su
2. 50 gram ay çiçek yağı
3. 2 adet termometre
4. 2 adet beher
5. Isıyı eşit dağıtan ocak

Teori: Bir cismin 1 gramının sıcaklığını  $1^{\circ}\text{C}$  artıran ısıya o cismin öz ısısı denir. Öz ısının birimi kalori/g $^{\circ}\text{C}$  veya joule/kg $^{\circ}\text{C}$  olarak ifade edilir. Öz ısısı, cismin miktarına bağlı olmayıp, cismin cinsine bağlı olduğundan; maddeler için ayırt edici özellik olarak kullanılır. Aşağıdaki tabloda bazı maddelerin öz ısısı joule/kg $^{\circ}\text{C}$  olarak görülmektedir.

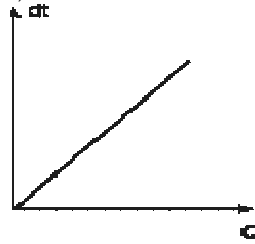
Tablo 13: Bazı Maddelerin Öz Isı Değerleri

Maddeler	Öz ısı joule/ kg $^{\circ}\text{C}$	Maddeler	Öz ısı joule/kg $^{\circ}\text{C}$
Alüminyum	920.0	Gümüş	240.0
Pirinç	380.0	Buz	2100.0
Bakır	390.0	Su	4180.0
Kurşun	130.0	Glikol	2600.0
Demir	460.0	Zeytinyağı	2000.0

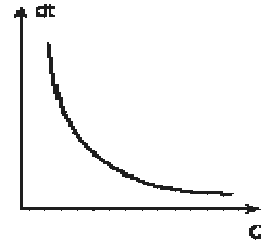
Bir cismin sıcaklık değişimi ; ( $\Delta t = Q/m.c$ )

Cisme verilen (Q) ısı miktarı ile doğru orantılıdır.

Isı sığası (m.c) ile ters orantılıdır.



Sıcaklık-ısı grafiği



Sıcaklık-kütle grafiği

Aynı cins maddelerin değişik kütlelerine aynı ısı verilirse, kütlesi küçük olanın sıcaklığı daha çok yükselir.

Deneyin yapılışı:

1. 50 gram su ve 50 gram ayçiçek yağını aynı kalitede ve büyüklükteki iki beherle ayrı ayrı koyunuz ve sıcaklıklarını not ediniz.
2. Beherleri ocağın üzerine yerleştiriniz.
3. Ocağı yakarak su ve ayçiçek yağını ısıtınız.
4. Birer dakika aralıklarla su ve ayçiçek yağının sıcaklıklarını aynı anda ölçerek not ediniz.
5. Deneye suyun sıcaklığı 70 – 80 °C oluncaya kadar devam ediniz.
6. Ocağı kapatarak çizelgeyi tamamlayınız ve ısı-sıcaklık grafiğini çizin.

Zaman	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Su											
Ayçiçek yağı											

**Sorular:**

1. Aynı ısı verildiği halde, su ve ayçiçek yağındaki sıcaklık artışı aynı mıdır?
2. Sıcaklık artışı hangi maddede daha fazladır?
3. Sıcaklıkları aynı olan eşit kütlelerdeki su ve ayçiçek yağı aynı anda soğumaya bırakılırsa hangi madde daha önce soğur?
4. Suyun ısınma ısısı 1 kalori/ g°C olduğuna göre, ayçiçek yağının ısınma ısısını hesaplayınız.
5. Isınma ısıları, maddeler için ayırt edici bir özellik olabilir mi?

**Sonuç ve yorum:**

Bu deneyde eşit ısı alan eşit kütlelerdeki maddelerin sıcaklık değişimi incelendi. Eşit ısı verdiğimiz eşit kütlelerdeki su ve ayçiçek yağının ısınmalarının farklı olduğu görüldü.  $Q = m.c.\Delta t$  formülüne göre eşit kütlelerde aldığımız ve eşit ısı verdiğimiz maddelerin farklı ısınma ısılarına sahip olduğu görüldü. Ayçiçek yağındaki sıcaklık artışının daha fazla olduğu görüldü. Bunun nedeni de ısınma ısısının daha düşük olmasındandır. Sonuç olarak ısınma ısısının maddeler arasında ayırt edici bir özellik olduğunu söyleyebiliriz.

### Ek 3: ISININ AKIŞ YÖNÜ

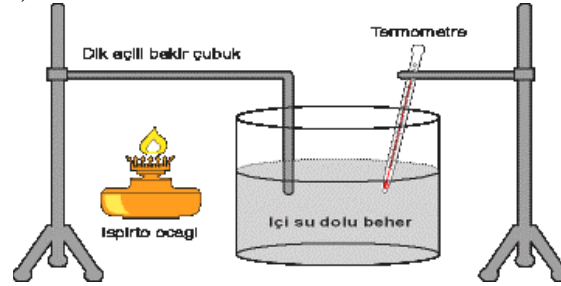
Deneyin amacı: Sıcaklıkları farklı olan cisimlerin temas ettiklerinde ısı alışverişinin gözlemlenmesi.

Araç ve gereçler:

1. İspirto ocağı
2. Dik açılı bakır çubuk
3. Beher glas
4. Üç ayak
5. Destek çubuğu
6. Kibrit

Teori: Sıcaklığı farklı iki cisim birbirine temas ettirildiğinde sıcaklığı düşük olan cismin ısındığını, sıcaklığı yüksek olan cismin soğuduğunu görürüz. Farklı sıcaklıktaki iki cisim arasında ısı akışı, her iki cismin sıcaklığı eşit olana kadar devam eder. Sıcaklığı farklı iki ya da daha çok sayıda cismin, çevreyle ısı alışverişi olmayan bir kabın içine konduğunu varsayalım. Bu cisimler ortak bir sıcaklığa ulaşınca kadar aralarında ısı alışverişi yaparlar. Kabın içindeki cisimlerin verdikleri toplam ısı ile aldıkları toplam ısı eşittir. Soğuk su içine sıcak bir demir parçası atıldığında suyun ısındığını, demirin soğuduğunu görürüz. Bu tür gözlemlere ısının sıcak maddeden soğuk maddeye doğru aktığı, ısının akış yönünün sıcaktan soğuğa doğru olduğu görülür.

Deneyin Yapılışı:



Şekil 13: Isının Akış Yönü ve Isı Alış Verişi

1. Şekildeki düzenek kurulur
2. Beherdeki suyun sıcaklığı ölçülür.
3. Bakır çubuk bir ucundan ısıtılır.
4. Termometreden suyun sıcaklığı takip edilir.
5. Sıcaklığın suyun her bölgesinde aynı olup olmadığı ölçülür.
6. Bir süre sonra bakır çubuk beherin içinden çekilir
7. Ocak söndürülüp suyun sıcaklığı ölçülür.

Sorular:

1. Bakır çubuk daldırdığımız suyun ilk ve son sıcaklıkları farklı mı? Varsa bu fark neden ileri gelmiştir?
2. Isı akışı nasıl bir yol izlemiştir?
3. Suyun her bölgesinde sıcaklık aynı mı? Sıcaklık her bölgede farklıysa bu fark neye dayanır?

**Ek 4: KATI BİR BİLEŞİĞİN ISI ENERJİSİ İLE AYRIŞMASI**

Deneyin Amacı: Saf katı bir maddenin daha basit bileşenlerine ayrıştırılıp ayrıştırılamayacağını incelenmesi

Teori: Saf maddeler karışımlardan elde edileceği gibi, başka saf maddelerden de elde edilebilir. Örneğin; saf sudan, saf oksijenin ve saf hidrojenin elde edilmesi. Saf maddeler, elementler ve bileşikler olmak üzere iki önemli gruba ayrılır. Elementler aynı cins atomlardan oluşan topluluklardır ve bunlar daha basit maddelere ayrıştırılamazlar. Acaba bir bileşik daha basit maddelere ayrıştırılabilir mi? Bu sorunun yanıtını vermeden önce bileşiği tanımlamak gerekir. En az iki farklı atomun belli kütle oranlarında birleşmesinden oluşan, yeni fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip maddelere *bileşik* denir. Bir bileşiğin kendisini oluşturan maddelere ayrıştırılması mümkündür ve bu birçok yöntemle yapılabilir. Bazı önemli ayrıştırma yöntemleri şunlardır.

1. Isı enerjisi ile ayrıştırma
2. Elektrik enerjisi ile ayrıştırma (Elektroliz)
3. Bir metal bileşiğini, ondan daha aktif başka bir metalle tepkimeye sokmak

Biz bu deneyimizde ısı enerjisi ile ayrıştırma yöntemini kullanacağız.

Isı Enerjisi İle Ayrıştırma: Bileşikleri daha basit bileşenlerine ayırmanın en önemli yolu bileşiği ısıtmaktır. Kirecin nasıl elde edildiğini biliyor musunuz? Burada kısaca açıklayalım;

Doğada filiz halinde bulunan kireç taşı, kireç ocaklarında 900 °C sıcaklıkta ısıtılır. Bu sırada kireç taşı (kalsiyum karbonat), sönmemiş kireç (kalsiyum oksit) ve karbondioksit parçalanır. Karbondioksit yangın söndürme cihazlarında kullanılır. Sönmemiş kireç ise su ile karıştırılarak sönmüş kireç olan kalsiyum hidroksit oluşturulur. Doğada filiz halinde bulunan başka maddeler de benzer yöntemlerle daha basit maddelere ayrıştırılabilir. Bir bileşiğin ısı etkisiyle kendisini oluşturan daha basit maddelere ayrıştırılabilmesi her zaman düşünüldüğü kadar basit olmayabilir. Genel olarak bir bileşiği ayırştırmak için verilmesi gereken enerji, o bileşiğin oluşurken dışarıya verdiği enerjiden büyük olmalıdır.

Araç ve Gereçler:

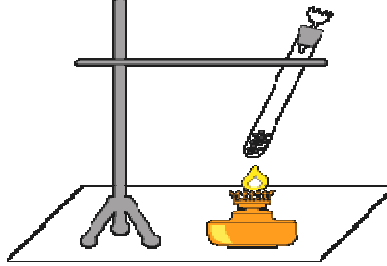
- |                                    |                           |
|------------------------------------|---------------------------|
| 1. 1 adet deney tüpü               | 5. 2 gram potasyum klorat |
| 2. 1 adet küçük tahta              | 6. 1 adet cam boru        |
| 3. 1 adet bunzen mesnedi ve kıskaç | 7. Çakmak                 |
| 4. 1 adet tek delikli mantara tıpa | 8. Hassas tartı           |

Deneyin Yapılışı:

1. Deney tüpü içerisine 2 gram potasyum klorat koyunuz.
2. Cam boru takılı mantara tıpayı deney tüpünün ağzına kapatınız
3. Deney tüpünü aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bunzen mesnedine tutturduktan sonra yanan bekte yavaş yavaş ısıtınız.



4. Bu arada tahta çubuğu çakmakla yakınız. Ucunda kor oluştuktan sonra söndürüp, Bu kıvılcımlı kısmı cam borunun ucuna yaklaştırınız. Göreceksiniz ki tahta parçası parlak bir alevle yanmaya başlayacak.



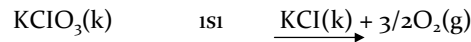
Şekil 14: Potasyum Kloratın Isıtılarak Ayrıştırılması

Sorular:

1. Ucunda kor olan tahta çubuk cam borunun ucuna tutturulduğunda neden parlak bir alevle yanmaktadır?
2. Tüpte kalan maddenin deneyden önce kullanılan maddeden farklı olmadığını nasıl anlarsınız?
3. Bu deneyden, bileşiklerin daha basit maddelere ayrıştırılabileceği sonucuna varabilir miyiz?

Sonuçlar:

Deneyimizde potasyum klorata ısı verilmesi sonucu yapısından oksijen gazı ayrıldı.



Açığa çıkan oksijen ise tahta çubuğun yanmasını hızlandırarak parlak bir alevin oluşmasını sağladı. Bu deneyde bir bileşiğe ısı vererek daha basit maddelere ayrıştırılabileceğimizi anladık. Elimizde kalan KCl yi daha basit maddelere ayrıştırabilmek için daha büyük enerji verilmesi gerekir.

**Ek 5: YANMA VE ISI ETKİSİ İLE BOZUNMA**

Deneyin amacı:

1. Alüminyum folyoya sarılı pamuk ve şekerin ısı etkisi ile bozunmalarını gözlemlemek,
2. Oluşan (kimyasal) reaksiyonlarda reaksiyona giren maddelerin tamamen farklı olduğunu görmek.

Araç ve gereçler:

1. Temiz pamuk
2. Alüminyum folyo
3. İspirto ocağı
4. Toz şeker
5. Amyantlı tel
6. Sac ayak

Teori: Maddeler sürekli değişmektedir. Mesela buz erir, su buharlaşır; buhar yeniden sıvı suya döner; su da donar. Kesme şeker ezilirse toz şeker olur. Bu sırada şeker, yine şeker olarak kalmakta, sadece tane boyutu küçülmektedir. Toz şekerin su da çözünmesi de benzer bir olaydır. Çözünmekte olan şeker taneleri molekül boyutuna kadar küçülmektedir. Demirin tel levha ve çivi haline gelmesi de sadece bir şekil değişikliğidir. Bu olayda da maddenin özünde değişme yoktur. Boyutun değişmesi gibi şeklin değişmesi de madde cinsini değiştirmez. Maddelerin boyutunu, şeklini, görünümünü veya halini değiştiren olaylar “fiziksel olaylar”dır. Fiziksel olaylar sonunda maddelerin özü, yani kimyası değişmez. Örneğin, sıcaklığın etkisiyle buzun erimesi, elektrik tellerinin genleşmesi gibi. Bazı olaylar, maddeyi çok daha derinden etkiler. Maddenin olaydan önceki ve olaydan sonraki durumunu karşılaştırmak bile zor gelebilir. Bir maddenin, başka maddeler etkisi ile, veya kendiliğinden bozularak başka maddelere dönüşmesine “kimyasal olay” veya “kimyasal reaksiyon” denir. Her reaksiyonda, giren maddeler çıkan maddelerden tamamen farklıdır. Çünkü kimyasal olay sırasında bazı atomlar birbirinden kopmakta ve başka atomlara bağlanmaktadır. Başka bir deyişle, kimyasal olaya giren maddelerin atom ve/ veya molekülleri değişir.

Sonuç olarak, maddelerde gözlenen olaylara hep aynı gözle bakmamak gerekir. Sadece boyut, şekilde gözlenen değişikliklerle maddenin özünde olan değişmeler ayrı ayrı ele alınır.

Deneyin yapılışı:

1. Yaklaşık 1 gram kadar pamuğu amyantlı tel üzerine koyunuz. Kibritle dikkatlice tutuşturunuz ve yanmanın sona ermesini bekleyiniz.
2. Yaklaşık 1 er gram pamuk ve toz şeker alarak alüminyum folyo içine sıkıca sarıp hava almalarını engelleyiniz
3. İspirto ocağı üzerinde 10-15 dakika kadar tutarak her ikisini de iyice kızgın hale getiriniz.
4. Ocağı söndürüp soğumalarını bekleyiniz ve havasız yerde kızdırılan pamuğu ve şekerini açıp inceleyiniz.

Sorular:

1. Reaksiyonda yanmadan sonra geriye ne kaldı? Bu olaya giren pamuk ile geriye kalan madde birbirine benziyor mu?

2. Hava olmasaydı pamuk yanar mıydı? Neden?
3. Havasız yerde kızdırılan pamuğun ve şekerin görüntüleri başlangıçtaki görünümlere benziyor mu? Şekerin, şeker olma özelliği ortadan kalkmıştır diyebilir miyiz?

Sonuç ve yorum:

Pamuk açık havada tutuşunca, havadaki oksijen (O<sub>2</sub>) ile etkileşir ve yanar. Yanma sırasında gözlediğimiz alev, ısı etkisi ile atom ve moleküllerin ışık yaymalarından ileri gelir. Alev sönüp yanma tamamlanınca, geriye kalan maddede çok azdır. Bu maddenin pamuğa benzer bir yanı yoktur. Pamuğun asıl maddesi yanarak H<sub>2</sub>O (su) ve CO<sub>2</sub> (karbondioksit) haline dönüşmüş, çok az miktarda kömür bırakmıştır.

Alüminyum levhaya sararak hava ile teması kesilen pamuk ve şeker, ısı etkisi ile kömürleşir. Şeker ve pamuk farklı maddeler olanlarına rağmen , havasız yerde ısıtılınca, benzer görünümde kömürlere dönüşmektedirler. Kömürün rengi, kokusu, görünüşü ve tadı kendine özgüdür.

Sonuç olarak, pamuk ve şeker, ısı vererek yüksek sıcaklıklara çıkarılınca tamamen farklı bir madde olan kömüre dönüşmektedir. Bu sırada su buharı (H<sub>2</sub>O) da oluşur.

Bir maddenin başka maddeler etkisi ile veya kendiliğinden bozularak başka maddelere dönüşmesine “kimyasal olay” veya “kimyasal reaksiyon” dendiğini söylemiştik. Pamuğun yanması, hava ile etkileşmesinin sonucudur. Şekerin ve pamuğun kömürleşmesi ise, ısı etkisi ile, fakat başka bir maddenin katkısı olmadan yürümektedir.

#### KAYNAKLAR

- Aydoğdu, C.** (2000). “Kimya Öğretiminde Deneylerle Zenginleştirilmiş Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Kimya Ders Başarısı Açısından Karşılaştırılması”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 29-31.
- Bentley, D.ve Watts, M.** (1989). *Learning and Teaching in School Science; Practical Alternatives*. The Open University Press, Buckingham, UK
- Berberoğlu, G.** (1993). “Kimyaya Yönelik Tutumlara İlişkin Çok Boyutlu Bir Ölçeğin Geliştirilmesi”. *Eğitim ve Bilim Sayı 87 s. 29-35*.
- Büyükkaragöz, S. ve Çivi, C.** (1991). *Genel Öğretim Metotları*. Atlas Kitapevi 2. baskı. Konya
- Çilenti, K.** (1985). *Fen Eğitimi Teknolojisi*. Ankara, Kadioğlu Matbaası.
- Deese, C.W., Ramsey, L.L., Walczyk, J. ve Eddy, D.** (2000). “Using Demonstrations Assessments to Improve Learning”. *Journal of Chemical Education*, 77(11), 1511-1516.
- Erden, M.** (1995). “Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Sertifikası Derslerine Yönelik Tutumları”. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, s. 11, Ankara.

- Fraenkel, J.R. ve Wallen, E.N.** (2003). *How to design and evaluate research in education* (5th ed.) Ny: McGraw Hil.
- Geban, Ö., Ertepinar, H., Yılmaz, G., Altan, A. ve Şahbaz, F.** (1994). "BDE'in Öğrencilerin Fen Bilgisi Başarılarına ve Fen Bilgisine İlgilerine Etkisi". I. *Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, s. 7-11.
- Güler, M. ve Sağlam, H.** (2002). "Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin ve Çalışma Yapraklarının Öğrencilerin Başarısı ve Bilgisayara Karşı Tutumlarına Etkileri". *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 117-126
- Herrington, D.G. ve Nakleh, M.B.** (2003). "What Defines Effective Chemistry Laboratory Instruction". *Journal of Chemical Education*, 80(10), 1197-1205.
- Karasar, N.** (2003). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Karjckik, J.S., Czerniak, C.M. ve Berger, C.** (1999). *Teaching Children Science*. Mc Graw-Hill College, Boston
- Kazancı, B.** (1999). *Ortaöğretimde Laboratuvar Çalışmasının Öğrencilerin Başarısına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi İstanbul.
- Köklü, N.** (1992). "Araştırmaya Yönelik Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi". *Eğitim ve Bilim*, s. 86, ss. 27- 36.
- Kurt, Ş. ve Akdeniz, A.R.** (2004). "Öğretmen Adaylarının Kuvvet Kavramı ile İlgili Yanılgılarını Gidermede Keşfedici Laboratuvar Modelinin Etkisi". *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 196-205.
- Leonard, H.W.** (2000). "How do College Students Best Learn Science". *Journal of College Science Teaching*, 29, 385-388.
- Meyer, L.S., Schmidt, S., Nozawa, F. ve Panee, D.** (2003). "Using Demonstrations to Promote Student Comprehension in Chemistry". *Journal of Chemical Education*, 80(4), 431-435.
- Neiderhauser, D.S.** (1994). "The Role of Computer Assisted Instruction in Supporting Fifth Grade Mathematics Instructions Cognitive and Attitudinal Outcomes". Doctoral Dissertations, University of Utah, *Dissertation Abstracts International*, 56(1), 168 A.
- Özmen, H., Yüksek, H. ve Ayas, A.** (1999) "Kimyasal Reaksiyonlar Konusunun Kimya Ders Kitaplarında İşlenişinin Değerlendirilmesi". *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, Özel sayı:10
- Sarıcaayır, H.** (2007), *Kimya Eğitiminde Kimyasal Tepkimelerde Denge Konusunun Bilgisayar Destekli ve Laboratuvar Temelli Öğretiminin Öğrencilerin Kimya Başarılarına, Hatırlama Düzeylerine ve Tutumlarına Etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul
- Temel, H., Oral, B. ve Avanoğlu, Y.** (2000) "Kimya Öğrencilerinin Deneye Yönelik Tutumları ile Titrimetri Deneylelerini Planlama ve Uygulamaya İlişkin Bilgi ve Becerileri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi". *Çağdaş Eğitim*, Sayı:264 (32-38).

- Tilstra, R.** (2001). "Using Journal Articles To Teach Writing Skills for Laboratory Reports in General Chemistry". *Journal of Chemical Education*. Cilt 78, No:6.
- Tobin, K. ve Capie, W.** (1981). *Teat of Logical Thinking Department of Science Education*. University of Georgia, Athens, GA 30602.
- Üce, M, ve Şahin, M,(2001)**. "Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı Öğrencilerinin Kullandıkları Laboratuvarlar Hakkındaki Görüşleri". *Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Maltepe Üniversitesi, İstanbul* s.398-402.
- Üce, M., Sarıçayır, H. ve Demirkaynak, N.** (2003). "Ortaöğretim Kimya Eğitiminde Asitler ve Bazlar Konusunun Öğretiminde Klasik ve Deneysel Yöntemlerin Başarıya ve Kimya Tutumuna Etkisinin Karşılaştırılması". *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimler Dergisi*, Sayı:18, s. 93-104, İstanbul
- Ülgen, G.** (1995). *Eğitim Psikolojisi Birey ve Öğrenme*. Bilim Yayınları, Ankara.
- Wong, C.K.** (2001). "Attitudes and Achievement". *Journal of Research on Computing in Education*, 33/5.

**A COMPARISON OF THE EFFECTS OF TRADITIONAL AND  
EXPERIMENTAL METHODS ON THE SUCCESS AND CHEMICAL ATTITUDE  
OF STUDENTS LEARNING CHEMICAL REACTIONS AND ENERGY**

**Musa Üce , Hakan Sarıçayır , Fatih Ulusoy**

**ABSTRACT**

It is commonly known that the field of sciences along with its related technologies has contributed dramatically to the progress of countries and the age of information. For this field encompasses both the methods of acquiring knowledge and the ways with which this scientific knowledge can be harnessed to meet the needs of people. In no way can the field of science be taught by only employing theoretical knowledge from books and instructors; the teaching and learning of this field also require laboratory work and demonstrations. It is through trial and error that a long lasting learning can be achieved since it helps students learn how to make generalizations and encourage their creativity. In addition, it also makes it possible for them to improve problem solving skills. Teaching of sciences (chemistry, physics and biology) is carried out by using a number of teaching methods and techniques. One of the most effective techniques is the use of experimental method in laboratory settings. The use of this method is vital, especially in teaching chemistry subjects since it helps students acquire scientific thinking, adopt positive attitudes toward environment and learn the necessary skills to assess experimental data through scientific processes.

In this study, scientific success test, chemistry attitude scale test and logical thinking ability test were applied to students so as to assess their knowledge level before the test and the academic success level after the test. All the data collected after the study was evaluated using Statistical Package for Social Sciences (SP-SS 13.0 Windows). Related and unrelated group T test was used. The statistical results of this study indicated that in teaching chemical reactions and energy (thermochemistry), the use of experimental laboratory methods increased students' success level. The foremost important reason why students taught using an experimental method were more successful than those in the control group was that techniques of experimental method were different from those of traditional ones. Above all, in the experimental method, students were more active participant in the teaching process, enjoying more interaction with both their instructor and peers. Additionally, in the experimental methods, students are expected to reach some conclusions about the experiments on their own through the guidance of their instructor, whereas in traditional methods, information is presented to the students directly and they were only required to listen to their instructor passively. In the group taught with experimental methods, students were made to reach conclusions with their group members

and become active part of the learning process through the specifically prepared questions on the experiment sheets. This was thought to contribute to increasing the success level of students in the experimental methods.

It is thought that since using experimental methods is superior to using traditional teaching methods since students will comprehend the gist of the subject matter and internalize the knowledge with this more enjoyable and hands-on method of teaching.

In the experimental method of teaching, it was observed that there was more interaction between the instructor and the students. Students doing the experiments wrote down their observations and tried to analyze results to reach some conclusions about the experiment. They also discussed the sections that they failed to understand with their classmates in teams; should they fail to find answers to their questions, they posed questions to their instructor. In this way, the strong interaction both among students and with their instructor was thought to help students become more successful. Compared with the experimental methods of teaching, traditional teaching methods were less effective in helping students learn the subject matter and this could be attributed to the fact that students did not pay attention to the subject; even they pretended to be listening to their instructor. As a result, in a real interactive teaching environment such as experimental teaching settings, students have a lot more opportunities to learn through experiments, analyzing the concepts more deeply, interpreting and internalizing them.

In this study, when the results of pretest chemistry attitude scores were compared with those of post test chemistry attitudes before and after the lesson was conducted, no statistically important difference was found, although the post test results were comparably higher. As for students' attitude to chemistry lesson, no considerable attitude change was observed since their attitudes could change only during the primary school, yet it remains static during their schooling at secondary and university level. The test group was 10th grade students and this indicated to us that after a certain age students' attitudes toward classes do not change easily. Some unspecified amount of time is required for students to change their attitudes towards any class, for students adopt certain attitudes towards specific classes through years. In this study, it is thought that the reason why students' attitudes toward the chemistry lesson remain unchanged can be attributed to the fact that we did not have the opportunity to allow students long enough time so that they could change their attitudes toward chemistry lesson.

**Keywords:** Chemistry Education, Thermochemistry, Experimental Method