

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI

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

**Ayşegül ÜNAL**

**İzmir  
2010**

T.C.  
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI

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

**Ayşegül ÜNAL**

**Danışman:**

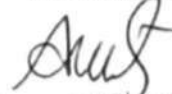
**Doç. Dr. Raziye ÖZTÜRK-ÜREK**

**İzmir  
2010**

## YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Çözünme –Erime Kavramlarının Öğretilmesinde Deneysel Uygulamaların Öğrencilerin Bilişsel Düzeylerine ve Kimya Laboratuvarına Yönelik Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmanın; tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklarda gösterilenlerden oluştuğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

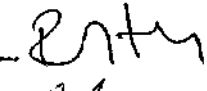

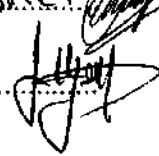
14.06/2010



Ayşegül ÜNAL

## Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

İşbu çalışma, jürimiz tarafından.....Orta öğretim Fen ve.....  
 .....Matematik Alanlar Eğitimi.....Anabilim Dalı  
 .....Kimya Öğretmenliği.....Bilim Dalında  
 YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan :.....Doç. Dr. Raziye ÖZTÜRK ÜREK   
 Üye :.....Doç. Dr. Hülya AYAR KAYALI   
 Üye :.....Doç. Dr. Gelsen İLGAZ 

Onay  
 Yukarıda imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

16.06/2010



Prof. Dr. İbrahim ATALAY  
 Enstitü Müdürü

T.C.  
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
ULUSAL TEZ MERKEZİ

## TEZ VERİ GİRİŞİ VE YAYINLAMA TEZİ FORMU

Referans No	372454
Yazar Adı - Soyadı	aysegül unal
Uyruğu - T.C. Kimlik No	1 1 18332499624
Telefon / Cep Telefonu	0506 471 7644
e-Posta Adresi	aysegulunal3@hotmail.com
Tez Dili	Türkçe
Tez in Özgün Adı	Çözümle-Enine Kavramların Öğretimi-Sande Deneysel uygulamaların Öğrencilerin Bilişsel Düzeylerinde ve Nitelik Laboratuvarına Yönelik Tutumlarına Etkisi
Tezin Türkçeye Çevrilmiş Adı	The Effects of Experimental Applications on Students' Cognitive Level and Attitude Towards Chemistry Laboratory in Teaching of Dissolving Concept
Konu Başlığı	Kimya
Üniversite	Dokuz Eylül Üniversitesi
Fakülte - Enstitü	Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bölüm	
Anabilim Dalı	Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı
Bilim Dalı - Bölüm	Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı
Tez Türü	Türkçe Tez
Yıl	2019
Sayfa	123
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Raziye ÖTTURK, ÜRFA
Dizin Terimleri	Öğreniş başarıları / Academic achievement Öğreniş tutumları / Student attitudes Kavram öğretimi / Concept teaching Kavram yanılgısı / Misconception
Yayınlanma Tarihi	Tezimin yayımlanmadığı yıl veriyorum ✓ (Eğer yayımlandıysa yayımlandığı yıl)
Yayınlanma Süresi	2 Yıl

b. Tezimin Yükseköğretim Kurulu Tez Merkezi tarafından çoğaltılması veya yayımının **24.06.2012** tarihine kadar ertelemesini talep ediyorum. Bu tarihten sonra tezimin internet tabii olmak üzere her türlü ortamda çoğaltılması, ibraz, verilmesi, dağıtılması ve yayımına izin verilmesi için gerekli müdevvot haklarını ve diğer haklarını talep etmemiştir. İmza verdiğim tezimin yayımını ertelemem için NOT: ertelemeye hakları saklıdır.

İmza



Yazdır

## TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın yürütülmesinde bana bilgi ve tecrübeleriyle rehberlik eden, fikirleriyle ve yapıcı eleştirileriyle maddi- manevi destek olan ve kendisiyle çalışma şansına sahip olduğum değerli hocam Sayın Doç.Dr.Raziye Öztürk Ürek 'e sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca değerli fikirlerini aldığım saygıdeğer Hocalarım Asuman Aydoğan ve Filiz Sarıten Aydoğan'a ve bilgisayarla ilgili konularda benden yardımlarını esirgemeyen Osman Aydoğan ve Yasin Kayalar'a çok teşekkür ederim.

Çalışmaların yürütüldüğü Buca Ömer Seyfettin Lisesi kimya öğretmeni Sayın Bedia Aydın Hoca'ya ve çalışma süresince testlere samimiyetle cevap veren 10.sınıf öğrencilerine ayrı ayrı teşekkür ederim. Çalışmam süresince uygulamalarda yardımlarını esirgemeyen ve görüşleriyle destek olan Sayın Süleyman Ürek Hocam'a ve Araş.Gör.Nalan Akkuzu'ya teşekkür ederim.

Maddi ve manevi desteklerini her zaman hissettiğim annem Dilber Ünal, babam Fahrettin Ünal, kardeşlerim Şayeste, Yasin ve Hasan Ünal'a sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>SAYFA NO</b>
<b>İÇ KAPAK.....</b>	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER.....</b>	<b>iii</b>
<b>TABLolar.....</b>	
<b>ŞEKİLLER.....</b>	
<b>TEŞEKKÜR.....</b>	
<b>ÖZET.....</b>	
<b>ABSTRACT.....</b>	

## **I. BÖLÜM**

### **GİRİŞ**

#### **1.1 GELENEKSEL ÖĞRETİM YÖNTEMİ**

#### **1.2 YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM**

1.2.1 Fen Eğitiminde Yapılandırıcı Yaklaşım.....

#### **1.3 KİMYA ÖĞRETİMİ**

#### **1.4 LABORATUVAR DESTEKLİ ÖĞRETİM YÖNTEMİ**

1.4.1 Laboratuvar Yöntemi Yaklaşımları

#### **1.5 PROBLEM DURUMU**

1.5.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi

1.5.2 Problem Cümlesi

1.5.2.1 Alt Problemler

1.5.3 Sayıtlılar

1.5.4 Sınırlılıklar

1.5.5 Tanımlar

1.5.6 Kısaltmalar

## II. BÖLÜM

### İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

## III. BÖLÜM

### YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Modeli

3.2 Denel İşlemler

3.3 Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

3.4 Veri Toplama Araçları

3.4.1 Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi

3.4.1.1 Hazır Bulunuşluk Testi

3.4.1.2 Çözünme-Erime Kavram Testi

3.4.1.3 Kimya Laboratuarına Karşı Tutum Ölçeği

3.4.1.5 Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

3.5 Veri Çözümleme Teknikleri

## IV. BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUM

## V. BÖLÜM

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER



**5.1 SONUÇLAR VE TARTIŞMA**

**5.2 ÖNERİLER**

**KAYNAKÇA**

**EKLER**

- Ek 1 Hazır Bulunuşluk Testi**
- Ek 2 Çözünme-Erime Kavram Testi**
- Ek 3 Kimya Laboratuvarına Karşı Tutum Ölçeği**
- Ek 4 Laboratuvar Ders Föyü**
- Ek 5 Milli Eğitim Bakanlığı Uygulama İzin Belgesi**
- Ek 6 Milli Eğitim Bakanlığı Pilot Uygulama İzin Belgesi**
- Ek 7 Çözünme-Erime Kavramları Konu Dizinimi**
- Ek 8 Hazır Bulunuşluk Testi Belirtke Tablosu**
- Ek 9 Çözünme-Erime Kavram Testi Belirtke Tablosu**

**TABLolar**

- Tablo 1:** Deneysel Desen
- Tablo 2:** Hazır Bulunuşluk Testindeki Soruların Seviyelere Göre Dağılımı
- Tablo 3:** Çözünme-Erime Kavram Testindeki Soruların Seviyelere Göre Dağılımı
- Tablo 4:** Deney ve Kontrol Grubunun Hazır Bulunuşluk Testi (HBT) Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi Karşılaştırması
- Tablo 5:** Deney ve Kontrol Grubunun Çözünme-Erime Kavram Testi (ÇEKT-Ö) Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi Karşılaştırması
- Tablo 6:** Deney Grubunun Laboratuvara Karşı Tutum Ölçeğinin Ön-Son Test Puanlarının t-Testi Sonuçları
- Tablo 7:** Deney ve Kontrol Grubunun Çözünme-Erime Kavram Testi –Son (ÇEKT-S) Puanlarına İlişkin Bağımsız t-Testi Karşılaştırması

## ŞEKİLLER

**Şekil 1:** Lewin'in Yaşantısal Öğrenme Modeli

## ÖZET

### **Çözünme –Erime Kavramlarının Öğretilmesinde Deneysel Uygulamaların Öğrencilerin Bilişsel Düzeylerine ve Kimya Laboratuvarına Yönelik Tutumlarına Etkisi**

**AYŞEGÜL ÜNAL**

Fen programlarında; bilimsel öğretim yöntemlerinin kullanılmasıyla temel bilimsel kavramların öğrenilmesi önemlidir. Bu amaçla; yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamalar, öğrencilerin ilgi ve merakını uyandırmada, kavramsal anlamalarını sağlamada ve uygulamaya yönelik becerilerini geliştirmede ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada; öğrencilerin, çözünme ve 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 10.sınıf öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. 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 yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak hazır bulunmuşluk testi, başarı testi ve tutum ölçeği kullanılmıştır. Son test olarak başarı testi her iki gruba da başarı oranını ölçmek için uygulanmıştır. SPSS 15.0 programında yapılan analiz sonuçlarına göre, deney grubu öğrencilerinin başarıları kontrol grubu öğrencilerine göre istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p=0.000 < 0.05$ ). Buna göre, deney grubu öğrencilerinde kavramsal anlama düzeyi ve akademik başarı daha yüksek saptanmıştır. Tutum ölçeği sonuçları da, 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

### **The Effects of Experimental Applications on Student's Cognitive Levels and Attitude Towards Chemistry Laboratory in Teaching of Dissolving-Melting Concepts**

**AYŞEGÜL ÜNAL**

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 interest and 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 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. 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 ( $p = 0.000 < 0.05$ ).

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

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

Eğitim toplumdaki kültürel değerlerin bireye kazandırılması sürecidir. Eğitim sürecinden geçen kişinin davranışlarında bir değişme olması beklenir. Okuldaki eğitim ise bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla istendik değişim oluşturma süreci anlamına gelmektedir. Eğitim bireylerin bilgi ve davranışlarında değişiklik meydana getirme süreci olduğundan, bireyin farklı yönleriyle doğrudan ilgili bir kavramdır ve birey, yaşantı, süreç ve davranış eğitimin temel öğelerini oluşturmaktadır. Birey yani insan biyo-kültürel ve sosyal bir varlıktır. Yaşantı, bireyin diğer insanlarla ve çevresiyle etkileşiminin insanda bıraktıklarıdır. Belirli bir hedefe yönelik işlemler dizisi ise bu eğitim sürecini oluşturmaktadır. Eğitim aynı zamanda bireyin sosyalleştirilmesi sürecidir. Organizmanın her hareketi davranış olarak tanımlanabilir. Yani etkiye karşı gösterilen tepki ya da tepkiye karşı gösterilen etki davranışı oluşturmaktadır. Sosyal bir varlık olan birey, içinde bulunduğu toplumun örf, adet ve geleneklerini yaşamak ve aktarılması gerekenleri yaşatmak durumundadır. Bu açıdan bakıldığında eğitim, kültürel değerlerin bireye kazandırıldığı kültürel bir süreçtir. Birey çevresiyle girdiği etkileşim sonucu sosyalleşir ve kültürel etkileşime girer. Bu etkileşimler sonucu gerçekleşen öğrenmeler eğitimin bir parçasıdır. Dolayısıyla eğitim, kültür ve toplumla ilişkili önemli bir kavramdır (Ertürk, 1972; Senemoğlu, 2001).

Eğitimin gerçekleşebilmesi için öğretimin, belli hedeflere dönük öğrenmeleri oluşturmak üzere planlamayı yapması, uygulaması ve değerlendirmesi gerekmektedir. Öğretme ve öğrenme faaliyetlerinin bir bileşkesi olan öğretim, öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikleri düzenleme, gerekli araç ve gereçleri sağlama ve rehberlikte bulunma eylemlerinin tümünü içerir. Yani öğretim, öğretme ve

öğrenmeyi kapsayan bir süreçtir. İçsel bir süreç olan öğrenmenin dışsal etkinliklerle desteklenmesi gerekir. Bu dışsal etkinliklerin düzenleniş biçimi değişik öğretme model ve yaklaşımlarında farklılık göstermektedir. Günümüzde eğitim üzerine yapılan araştırmaların çoğu, eğitim-öğretimin gerçekleştirilmesinde geleneksel öğretim yöntemi ile yapılandırmacı yaklaşım yöntemlerinin karşılaştırılmasına yöneliktir.

### **1.1. GELENEKSEL ÖĞRETİM YÖNTEMİ**

Geleneksel öğretim yöntemi ile öğretmen merkezli öğretim modelleri, aynı temellere sahip doğrudan öğretim yöntemleridir (Kadayıfçı, 2001). Öğretmen merkezli olan doğrudan öğretim yönteminde, öğrenciye sunulacak materyalin yapılandırılması ve ardından öğrenciye sunulmasında öğretmen aktiftir. Öğretenden öğrenene tek yönlü bir aktarım söz konusu olup öğrenci adına aktif bir katılım yoktur. Bu yöntemde; sunulacak ders, öğrenciye kazandırılacak öğrenme hedefleri, hedeflere ulaştıracak etkinlikler ve etkinlikler için ayrılan zaman belirlidir. Akademik odaklı olan bu öğretim modelinde öğrencinin performansı izlenir ve öğrenciye anında dönüt verilerek yönlendirilmeler yapılabilir. Yöntem üç ana basamakta uygulanmaktadır (Kadayıfçı, 2001);

- 1) Giriş: Öğrencilerin konuya dikkatleri günlük hayattan örnekler verilerek çekilir.
- 2) Bilgilerin sunulması: Bilgiler, öğretmen tarafından bir düzen içinde sunulur.
- 3) Özet: Konunun ana noktaları gösterilerek birbirleriyle bağlantılar ve ilişkilendirmeler yapılır.

Doğrudan öğretim modelleri; kullanım kolaylıklarından, bazı konularda öğrenme başarısını arttırıcı özelliklerinden ve alışılmış öğretim yaklaşımı olduklarından öğretmenlerin çoğunluğu tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır (Bilen, 1999).

Geleneksel öğretim yöntemleri, genelde öğrencilerin yaratıcılık yeteneğini geliştirmemekte ve özgürce düşünme becerilerini engellemektedir. Okuldaki eğitim programları; öğrencilerin yaratıcılığını destekleyebilmesi için esnek olmalı ve gerektiğinde değişikliklerin yapılabilmesine izin vermeli, öğrencileri araştırmaya ve



denemeye yöneltici olabilmeli, öğrencilerin ilgi-yetenekleri dikkate alınarak hazırlanmalıdır (Baran, 2004).

Günümüzde eğitim-öğretimin her kademesinde yaygın olarak kullanılan geleneksel öğretim yönteminden sınıflarda etkin bir şekilde yararlanabilmek amacıyla;

- Hedefler ve ana noktaların açıkça belirtilmesine,
- Anlatımın açık, yalın ve anlaşılır olmasına,
- Dersin başlangıcında konuya ilgi çekici bir giriş yapılmasına,
- Monotonluktan uzaklaşmak için yazı tahtası, görsel ve işitsel araçlar kullanılmasına,
- Dersin sunumunda görsel ve işitsel araçlar kullanılmayacaksa anlatımların kısa ve öz olmasına,
- Dersin anlatımında soru-cevap tekniği ve tartışma yöntemi gibi değişik öğretim yöntem ve tekniklerinden yararlanılmasına ve günlük hayatla ilgili örneklerle konu sunumunun desteklenmesine,
- Göz teması, ses tonu ve mimiklerin, derse olan ilgiyi devam ettirici şekilde ayarlanmasına,
- Öğrencilerin gerektiğinde ders notu almaları için yeterli sürenin verilmesine,
- Öğretmen tarafından tek bir öğrenciye değil tüm sınıfa yönelik konuşmalar yapılmasına

dikkat edilmelidir (Açıkgöz, 2004). Böylece, bu yöntemden öğrencilerin azami yarar kazanmaları sağlanabilir. Bu yöntemin kullanılması;

- Yeni bir konuya girişte, konuların tekrarının yapılması ve özetlenmesi,
- Pek çok bilginin kısa zamanda aktarılması,
- Öğrencilere dinleme ve not alma becerisinin kazandırılması,
- Özellikle sınıf mevcudunun çok kalabalık olduğu durumlarda etkili olması,
- Öğrencilerin düzeyine göre ayarlanarak bilgilerin düzenli bir biçimde sunulmasının sağlanması

gibi bazı durumlarda avantaj sağlayabilir (Açıkgöz, 2004). Belirtilen avantajlarına rağmen bu yöntemin;

- Bilgileri aktaran ve karar verenin öğretmen olması,
- Öğrencinin aktarılan bilgileri alan, ezberleyen pasif birer dinleyici konumunda olması ve böylece dersin sıkıcı hale gelmesi,
- Öğrencilerin geleneksel sıra düzeninde hareketsiz olmaları nedeniyle birbirleriyle etkileşimlerinin sınırlı olması,
- Öğrencilerin duyuşsal ve psikomotor kazanımlarının gerçekleştirilmesine katkı sağlamaması,
- Özellikle kalabalık sınıflarda öğretmenin öğrencilerin yanlış anlamalarını fark edip dönüt ve düzeltme yapması zor olduğundan bazı öğrencilerin yanlış öğrenmesine neden olabilmesi,
- Öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alınmadığından ilgi ve ihtiyaçlarına yeterince cevap verilmemesi

gibi birçok sınırlılıkları da bulunmaktadır (Kadayıfçı, 2001). Bu sınırlılıklar, yöntemin etkinliği üzerine olumsuz etkiler yapmaktadır. Öğretmen merkezli olan bu yaklaşımda; öğrenme sürecinde öğrencilere kendi öğrenme sürecinin sorumluluğunu taşıyamayacağı mesajları verildiği için öğrenciler gelişime kapalı, girişken olmayan, sorunlarına çözüm üretemeyen bireyler olarak yetişmektedir.

## 1.2. YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM

Ülkemizde nitelikli insan sayısını arttırmak için bilgiyi kazanmada aktif role sahip, sorgulayan, araştıran, üretken bireyler yetiştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Günümüzde bireylerden, bilgi tüketmekten çok bilgi üretmeleri beklenmektedir. Çağdaş dünyanın kabul ettiği birey, kendisine aktarılan bilgileri aynen kabul eden, yönlendirilmeyi ve biçimlendirilmeyi bekleyen değil, bilgiyi yorumlayarak anlamın yaratılması sürecine etkin bir şekilde katılındır (Yıldırım ve Şimşek, 1999).

Bireyin çevresindeki olay ve olgularla etkileşimi sonucunda elde ettiği bilgileri, kendisinde var olan eski bilgilerle ilişkilendirmesi ve yeni bilgi olarak yapılandırması olarak tanımlanan yapılandırmacı yaklaşımın temelinde Piaget'in zihinsel psikolojisi, Ausubel' in anlamlı öğrenmesi, Bruner' in buluş yoluyla öğrenmesi, Posner ve

arkadaşlarının kavramsal değişim teorileri yer almaktadır (Hand, Treagust ve Vance, 1997). J. Piaget'in zihinsel gelişim teorisine dayandırılarak ortaya atılan yapılandırmacı yaklaşım; radikal yapılandırmacılık ve toplumsal yapılandırmacılık olmak üzere iki kola ayrılır. Glasersfeld'in savunucusu olduğu radikal yapılandırmacı yaklaşım bilginin gelişimi, doğası, fonksiyonları ve bilmeyi açıklar (Glasersfeld, 1989). Radikal yapılandırmacılığa göre bilginin yapılandırılması sadece bireysel bir etkinliktir. Bilginin keşfedilmediğine, bireyler tarafından yaratıldığına inanan radikal yapılandırmacılara göre bilginin kaynağı dış dünya değil bireyin geçirdiği yaşantılardır. Radikal yapılandırmacılık birey merkezli olduğu ve öğrenenin sosyal yönüne önem vermediği için eleştirilmiş ve tepkilerin sonucunda toplumsal yapılandırmacılık ortaya çıkmıştır. Toplumsal yapılandırmacılığa göre bilgiyi bireyler değil toplumlar yapılandırmaktadır. Bilgi, sosyal etkileşim yoluyla yaratılır ve kabul görür. İnsanların etkileşim kurmalarını sağlayan en önemli unsur dildir. Yani toplumsalcılara göre odak nokta dil ve toplumdur.

Yapılandırmacılık bir öğrenme kuramı olmanın yanı sıra bireysel bilgi, bilimsel bilgi, öğretim, eğitim, biliş, etik, politika kuramı ve bir dünya görüşü olarak tanımlanabildiği gibi (Matthews, 2000) öğrenme olayını öğrenen açısından inceleyen, öğretimden çok öğrenme ve bilgiyle ilgili bir kuramdır. Bu kuramda öğretmen, öğrenenin bilgiyi anlamlı bir şekilde yapılandırmasını sağlayan bir rehber görevini üstlenir. Yapılandırmacılığa göre; bilgi nesnel değil öznel. Yani bilgi kişiden kişiye değişebilir. Çünkü bilgi bireylerin algıladığı ve ifade ettiği şekilde yapılandırılarak oluşur. Duckworth (1987), "Çevremizle kurduğumuz etkileşimlerde biz anlamlar almamız, veririz. Anlamlar, bizim tarafımızdan yapılandırılır. Bildiğimiz her şey bizim anlayışımıza göre organize edilir." şeklinde yapılandırmacılığı açıklamaktadır. Bu süreçte öğretmen, öğrenci ile eğitim programı arasında aracılık yaparak öğrencinin bilgiyi yapılandırma sürecini yanlış yönelimlerden uzaklaştırıcı ve süreci kolaylaştırıcıdır. Bilgiyi yapılandırma ihtiyacı, bireyin çevresiyle etkileşimi sırasında geçirdiği yaşantılar sonucu ortaya çıkar. Yapılandırmacılıkta bilginin tekrarı değil, bilginin transferi ve yeniden yapılandırılması söz konusudur (Perkins, 1999). Dolayısıyla, yapılandırmacı yaklaşımın en önemli özelliği, öğrenenin bilgiyi yapılandırmasına, oluşturmasına, yorumlamasına ve geliştirmesine fırsat vermesidir.

Böylece var olan bilgilerle yeni öğrenmeler arasında bağlantıların oluşturulduğu ve her yeni bilginin var olanlarla bütünleştirildiği bir süreç olan yapılandırmacı öğrenmeden sadece bilgilerin üst üste yığılması anlaşılmamalıdır. Birey bilgiyi gerçekten yapılandırabilmişse ancak o zaman bilgiyi temelinden itibaren organize bir şekilde kurabilecektir. Gerçektende, yapılandırmacı eğitimin temel amacı, öğrenenin bilgiyi temelden kurmasının sağlanmasıdır. Bu süreçte birey, zihninde bilgiyle ilgili anlam oluşturmaya ve oluşturduğu anlamı kendisine mal etmeye başlar. Böylece öğrenmeyi kendine sunulan biçimiyle değil, zihninde yapılandığı biçimiyle oluşturur. Bu yöntemle bireyler, daha önceki öğrendiklerini sınama, yanlışlarını düzeltme ve hatta önceki bilgilerinin yerine yenilerini koyma fırsatını elde ederler (Yaşar, 1998).

Ancak, sadece akademik başarıya odaklanılan geleneksel eğitim sistemimizde öğrencileri düşündüren, araştırmaya yönelten etkinlikler sunulmamakta ve öğrencilerin öğrenme merakı geliştirilmemektedir (Açıkgöz, 2006). Böylece, öğrencilere bilgiyi kullanma, yorumlama, problem çözme ve öğrendiklerini yeni durumlara uygulama fırsatları verilmediği için ezberleyen, analitik düşünemeyen karşılaştığı olaylara pratik çözümler üretemeyen bireyler yetişmektedir. Bu nedenle, yapılandırmacı yaklaşım geleneksel öğretim yöntemini;

- Öğretmenden öğrenciye doğru bilgi aktarımına dayalı bir öğretim olması ve önceden belirlenmiş sabit programların uygulanması,
- Öğretmenin sınıf ortamında mutlak egemenliğinin bulunması,
- Öğrencilerin düşüncelerine genellikle önem verilmediğinden soruların öğretmenler tarafından yöneltilmesi,
- Araştırma, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme becerileri ve bunların geliştirilmesine önem verilmemesi,
- Sadece öğrenci öğrenmelerinin kontrol edilmesinin dışında sürecin değerlendirilmesine önem verilmemesi,
- Sınıflardaki klasik oturma düzeninin öğrenciler arasında interaktif etkileşimleri ve işbirlikli çalışmayı engellemesi

bakımlarından eleştirmektedir (Demirel, 1998). Bundan dolayı yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme ortamları özel önem kazanmaktadır. Bu öğrenme ortamlarının öğrenme başarısını arttırmada bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir:

- Öğrenci düzeylerine göre oluşturulan eğitim programları, temel kavramları dikkate alarak, bütünü parçaları ile ilişkilendirerek sunulmalıdır.
- Genellikle öğrencilerin kendi yaşantısıyla gözlediği, deneyimler yaşadığı süreçlerle elde ettiği bilgi kaynakları olan deneyler, gözlem verileri vb. gibi birincil veri kaynaklarının kullanıldığı etkinlik merkezli bir öğretim anlayışı olmalıdır.
- Bireysel farklılıkların dikkate alındığı demokratik bir ortam bulunmalıdır.
- Öğrenciler soru sormaya teşvik edilerek soruların niteliği yükseltilmelidir.
- Her öğrenci kendi öğrenmesinden sorumlu olmalıdır.
- Temel konulara ağırlık verilerek öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmesini sağlamalıdır.
- Öğrencilere neden-sonuç ilişkisi kurabilecekleri deneyimler sağlanarak bilimsel bilgi anlayışı kazandırılmalıdır.
- Bu ortamlarda, ürün değil süreç ağırlıklı bir değerlendirme yapılmalıdır (Demirel, 1998).

Aynı zamanda yapılandırmacı sınıf ortamlarında öğretmenin rolü çok önemlidir. Öğretmen; bu süreçte öğrencilerin fikirlerini destekleyen ve girişimlerini cesaretlendiren, hipotez geliştirmelerine ve alternatif yorumlar yapabilmelerine imkan veren bir rehber konumunda olmasının yanı sıra öğrencilerin merak ve güdülerini canlı tutabilmek için öğretim stratejilerinde değişiklikler yapabilmeli, öğrenmeyi kolaylaştıran ve destekleyen ortamları hazırlayabilmeli ve öğrencilere kavramlar arasında ilişki kurabilmelerinde gerekli süreyi vererek bu kavramları farklı durumlarda kullanmalarını sağlayabilmelidir.

### 1.2.1. FEN EĞİTİMİNDE YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM

Günümüzde, bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi fen eğitimine verilen önemi arttırmıştır. Merak güdüsü ve araştırmacı ruhla beslenen bir doğa bilimi olan fen, insanoğlunun doğayı ve yaşadığı çevreyi tanınmasında büyük öneme sahiptir. Fen bilimlerini, fen, teknoloji ve toplum ilişkileriyle öğretmek, fen kavramlarının daha iyi öğrenilmesini sağlayabilir. Okullarda fen dersleri programlara genellikle:

- 1) Fen konularında genel bilgi vermek,
- 2) Fen dersleri aracılığıyla zihin ve el becerileri kazandırmak,
- 3) Fen veya teknoloji alanlarındaki meslek eğitimine temel oluşturmak

amaçlarıyla konulmaktadır. Bunun yanı sıra okullardaki fen eğitimi, öğrencilere bilimsel düşünme ve yorum yapabilme becerisi kazandırmada, yaratıcılığı arttırmada, günlük hayatı kolaylaştırmada ve düşünce gücünü geliştirmede de yardımcı olmaktadır. Ayrıca, fen eğitimi sadece fen'in temel bilgisini vermekle kalmaz aynı zamanda öğrenciyi gözlem yapmaya, gözlemlendiğini sonuçlandırmaya ve elde ettiği sonuçları kontrol etmeye alıştıırır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2006).

Fen bilimlerinin öğretilmesinde bilimsel süreçler kullanılırsa, öğrenciler bilimsel beceri kazanırlar ve bu becerilerini günlük yaşamlarında kullanırlar (Çilenti 1985; Çorlu ve diğer., 1991). Bilimsel süreçler, bilim adamlarının doğayı incelemede kullandıkları beceriler ve düşünme süreçleri olarak bilinir. Bu süreçler; gözlemeleme, sınıflama, ölçme ve sayıları kullanma, uzay ve zaman ilişkilerini kullanma, yordama ve önceden kestirmeyi (tahmin) içeren temel süreçler ile hipotez kurma ve yoklama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, yaparak tanımlama, model yaratma, deney düzenleme ve yapmayı kapsayan deneysel süreçlerden meydana gelmektedir (Esler, 1977; Padilla ve Okey, 1984). Bilimsel süreç becerileri ve zihin yetenekleri öğrenciler tarafından öğrenilebildiğinden öğrencileri araştırmaya, doğa olaylarını 'yeniden keşfetmeye' yönelten fen öğretimi yöntemlerinin bilinçli olarak uygulandığı durumlarda bilimsel süreçler geliştirilebilir. Öğrencide bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde deneysel uygulamalar büyük katkıda bulunurlar. Böylece öğrenci

çevredeki olaylar karşısında daha duyarlı davranışları kazanır ve fen kavramlarını anlama, akılda tutma ve bilimsel düşünme ile ilgili yeteneklerini geliştirir.

Bireylerin günlük yaşamda karşılaştığı olayları anlayabilmeleri için feni anlamaları yani birer fen okur-yazarı olmaları gerekmektedir. Fen okur– yazarlığının;

- Doğal dünyaya aşina olma ve çeşitliliğini tanıma,
- Fen bilimlerinin anahtar kavramlarını ve ilkelerini anlama,
- Fen bilimlerini, matematiği ve teknolojiyi birbirine bağlayan bazı önemli bağlantıların farkında olma,
- Fen bilimlerinin, matematiğin ve teknolojinin insan çabalarının ürünü olduğunu kavrama; bunun o alanlar için getirdiği gücü ve sınırlılıkları tanıma,
- Bilimsel düşünme kapasitesini arttırma,
- Fen bilgilerini ve bilimsel düşünme yollarını bireysel ve toplumsal amaçlar için kullanma

gibi birçok hedefleri vardır. Ancak, fen eğitimi verilirken bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. En başta geleni fen dersleri içeriğinin nasıl oluşturulacağıdır. Bir dersin içeriği belirlenirken, okul türü ve öğrencilerin yaş düzeyi dikkate alınsa da bu yolla bile içerik sorunu çözülmüş olmaz. Son yıllarda, özellikle ilkökul programlarında, fen derslerinin içeriği bilim dalının kendi düzenine uygun olarak seçilen konulardan, fen bilimlerindeki süreçlere kaymıştır. Belirli konuları okutmak değil, en uygun konuları seçerek, bilimsel süreçleri öğrencide geliştirmek amaçlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Fen dersleri doğası itibariyle gözleme ve denemeye dayandığı için hangi metotlarla öğretileceği de önemli bir sorunu oluşturmaktadır. Bu nedenle, fen derslerinde öğrencilerin kendi yapacakları veya aktif olarak katılacakları gözlem ve deneylerin yanı sıra öğrencinin düşünerek ve problem çözerek öğrenmesi ön plana çıkmaktadır.

Bu sorunların çözümünde; fen öğretiminde öğrencinin ön bilgilerine önem veren öğretim stratejilerinin kullanılması ve anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencinin bilgiyi öğrenmede pasif değil aktif bir role sahip olduğu, öğrenci merkezli öğretim modellerinin kullanılması gerekir. Anlamlı öğrenmenin

gerçekleşebilmesi için herhangi bir konuda öğrencilerin ön bilgileri aktif hale getirilmeli, öğretim sırasında yeni kavramlar ile var olan kavramların ilişkilendirilmeleri sağlanmalıdır.

Teknolojideki hızlı değişimler eğitim uygulamalarına yeni fırsatlar sunmuştur, çeşitli araç ve gereçlerin kullanımıyla öğretim yöntemleri çeşitlendirilmiş ve zenginleştirilmiştir. Kimya dersleri diğer derslere göre araç-gereç kullanımına daha uygun olduğu için bunların kullanımı daha da önem kazanmaktadır (Kaptan, 1999). Öğrenme sürecinde bilgilerin görsel ve işitsel materyallerle desteklenmesi öğrenmenin kalıcı izli olmasını sağlayacak ve bilgilerin yapılandırmasına katkıda bulunacaktır.

Bilim ve teknolojideki büyük ilerlemeler her şeyden önce uygulamaya dayanmakta ve uygulamadan çıkan sonuçlara yönelmektedir. Temel ilkeleri ve kavramları ana çizgileri ile veren, öğrencinin bilgiyi kendisinin elde etmesini sağlayan, bilime ve teknolojiye yenilikler getiren laboratuvar çalışmalarıdır. Bir kişinin fende uzman olabilmesi, deney yapmadan ya da onların uygulamasını görmeden az bir kimya bilgisi ile mümkün değildir.

### 1.3. KİMYA ÖĞRETİMİ

Kimya öğretimi, fen bilimleri eğitiminin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Günlük hayatımızda karşılaştığımız, kullandığımız, gözlemlediğimiz birçok durum kimya ile ilgilidir ve ancak onunla açıklanabilir. Örneğin; bilim okur-yazarlığını toplumda yaygınlaştırmak için ilköğretimde basitçe değinilen kimya kavramları ve bu kavramların teknoloji ve toplumla ilişkileri daha sonraki eğitim basamaklarında da etkili bir şekilde verilerek bütünlük sağlanmalıdır. Böylece gelecekte bilime orijinal katkılar sağlayabilecek bireyler yetiştirilebilir. Ortaöğretimde bilimsellik bilinçli bir şekilde kazanıldığından bu basamaklardan belki de en önemlisi ortaöğretimdir. Kimya dersleri bu süreçte etkin olarak kullanılabilir. Bireyin, hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri



algılayıp yorumlayabilmesi için, temel bir kimya kültürü eğitiminden geçirilmesi gerekmektedir. Böylece bireyler bilimin değerini anlayarak bilime karşı pozitif bir tutum geliştirerek teknolojinin toplum hayatındaki etkisini anlarlar. Bu durum, hem bilim-teknoloji hem de toplum arasındaki ilişkiyi takip edebilmelerini sağlar. Bu nedenle; kimya, maddenin deneyler yardımıyla özelliklerini belirleyip olayların gözlenmesini sağlayan ve deney yoluyla bulunan sonuçları bir sistem içinde birleştiren, doğruluğunu kontrol edip formül ve prensipler belirleyen bir bilim dalıdır (Ergin ve diğer., 2001; Hawkes, 2001).

Fen alanındaki bilim dallarından biri olan kimya, öğrenciler tarafından soyut, anlaşılması zor ve karmaşık olarak nitelendirilmektedir (Ayas ve Demirbaş, 1997; Nakhleh, 1992). Araştırma sonuçları, öğrencilerin kimya konu ve kavramlarını öğrenmede zorluklar yaşadıklarını göstermektedir. Kimyada, özellikle; “kimyasal denge”, “asitler ve bazlar”, “stokiyometri”, “elektrokimya”, “maddenin yapısı”, “bağlanma”, “yanma”, “fiziksel ve kimyasal değişme”, “çözünme” ve “çözeltiler” gibi konu ve kavramlara yönelik öğrencilerin pek çok kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir (Griffiths, 1994). Öğrenciler kimyadaki bilgilerin soyut olmadığını aksine günlük yaşantılarıyla iç içe olduğunu algıarlarsa kimyaya karşı ilgileri artacak ve öğrenmeleri daha iyi olacaktır (Karagöle ve Ceyhun, 2002).

Kimyada kavramlar, öğrenme sürecinin vazgeçilmez parçalarını oluşturduğu için öğrenme sürecinde büyük öneme sahiptirler. Bilgilerin yapıtaşlarını oluşturan kavramlar; somut eşya, olay ve varlıklar değil bunların belirli gruplar altında toplandığında ulaşılan soyut düşünce birimleridir. Kavramlar arasındaki ilişkiler ise bilimsel ilkeleri oluşturur. Anlamli öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin ön bilgi ve kavramları belirlenmelidir. Kavramların anlamli öğrenilmesini etkileyen iki faktör vardır. Birincisi; bireylerin okula gelmeden doğumla birlikte başlayan ve sahip oldukları ilk kavramlardır. Bunlar, bireylerin okul eğitimine başlamadan olayları kendi düşünceleri gibi kabul ettikleri ilk kavramlarıdır ve önemlidirler. İkinci faktör ise kavram yanılgılarıdır. Öğrencilerin sahip oldukları kavramlar bilimsel kavramlarla uyumadığı zaman yanlış kavramlar olarak kabul edilir. Fen eğitiminde yanlış kavramlar terimi, öğrencilerin bilimsel kavramlar hakkında bilimsel tanımlarla

tutarlı olmayan fikirlere sahip olmaları anlamına gelmektedir (Marioni, 1989; Tery Jones ve Hurford, 1985; Rich, 2000).

Öğrencilerde sıklıkla karşılaşılan yanlışlardan biri de farklı iki kavramı aynıymış gibi algılamalarıdır. Çözünme ve erime kavramları buna örnek olabilir. Fen bilimlerinde birçok kavramın soyut olması da bu anlama güçlüklerinin ve kavram yanlışlarının oluşmasında etkilidir. Bunun yanı sıra öğretmenlerdeki mevcut kavram yanlışları da öğrencilerdeki kavramsal gelişimi olumsuz yönde etkilemektedir.

Kavram yanlışları okullarda konuların öğrenciler tarafından yanlış algılanması, konu içinde geçen yabancı kelimeler, bilgi eksikliği, öğretmenler tarafından yanlış öğretilmesi gibi birçok nedenden kaynaklanabilir. Öğrenciler sahip oldukları bu yanlış kavramları doğru kavramlarla değiştirmeye kapalıdır. Bu da doğru kavramları öğrenmelerinde bir engel oluşturmaktadır. Öğrencilerin sahip oldukları kavramlardan vazgeçirilerek doğru kavramları öğrenmeleri isteniyorsa; öncelikle sahip oldukları yanlış kavramlar tespit edilmeli ve bunları doğru ve bilimsel yollarla değiştirme yolları bulunmalıdır. Bu kavramsal değişim süreci gerçekleşmezse anlamlı bir öğrenme gerçekleşmez. Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları ve öğrendikleri kavramaları günlük hayatta karşılaştıkları olaylarla ilişkilendirememeleri, doğa olaylarını anlamalarına ve doğru yorumlamalarına engel olmaktadır (Hewson & Hewson, 1983; Gunstone & Champagne 1990)

Gürdal ve diğerlerine (2001) göre kavramların yanlış öğrenilmesinde etkili olan faktörler şunlardır:

- Çocukların çevrelerinden edindikleri belli yargıların olması ve bunların yanlış bile olsa değişmeye karşı direnç göstermesi,
- Öğretmen ve kitabın seviyesinin öğrencinin seviyesiyle aynı olmaması,
- Öğretmenlerin dersi öğrencilere anlattığında öğrencilerin sadece kitaptaki bilgileri ezberlemesi,
- Öğretmenin konular arasında bağlantı kurmaması ve dolayısıyla öğrencinin de bağlantı kurmaması,

- Öğrencilerin derse aktif katılımlarının sağlanmaması,
- Günlük konuşma dilinin bilimsel dilden uzak olması,
- Günlük deneyimler sırasında kazanılan yanlış bilgiler,
- Soyut kavramların somutlaştırılmaması,
- Öğretilen bilgilerle günlük hayat arasında bağlantı kurulamamasıdır.

Kavram yanlışlarının giderilebilmesi için bu faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir.

McDermott'a (2003) göre, fen derslerinin en büyük amacı, bilimsel düşünce disiplini çerçevesinde öğrencilerin temel kavramları anlayıp anlamadıklarının farkında olmalarına yardımcı olmak, yanlış ve karıştırmalarını ortadan kaldırmaktır. Öğrencilerin kavram yanlışlarını ortadan kaldırmada ilk olarak öğrencilerin bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları tespit edilir. Ardından bu yanlış ve eksikliklerin giderilmesi için uygun yöntem ve teknikler geliştirilir. Son aşamada ise geliştirilen yöntem ve teknikler uygulanarak bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışları giderilmeye çalışılır (Griffiths, Thomey, Cooke ve Normora, 1988).

Son yıllarda yapılan çalışmalar, geleneksel öğretimin yanlış kavramaları ortadan kaldırmada etkili olmadığını göstermiş ve geleneksel öğretime alternatif olarak yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı ön plana çıkmıştır (Kadayıfçı, 2001; Açıkgöz, 2006).

Yapılandırmacılığa dayalı öğrenme yaklaşımında öğrenci merkezli öğrenme söz konusudur. Yapılandırmacılığa dayalı öğrenme yaklaşımından biri olan laboratuvar destekli öğretim yönteminde deneysel uygulamalar birincil bilgi kaynağı olarak kullanılmaktadır.

#### **1.4. LABORATUVAR DESTEKLİ ÖĞRETİM YÖNTEMİ**

Ülkemizde fen eğitiminin ezberciliğe dayanan, gereksiz kuru bilgiler veren içeriğinin değiştirilerek bilimsel yöntemi kullanmayı amaç edinen modern fen programlarının uygulanması gereği benimsenmiştir (Öztürk-Ürek, Tarhan, 2005).

Fen programlarında bilimsel yöntemin kullanılması ve temel bilimsel kavramların kazanılması önemli bir yer tutar. Bu amaçlara daha sağlıklı ulaşabilmenin en önemli yollarından birisi deneysel çalışmalara ağırlık vermektir. Son yıllarda; deneysel uygulamalar diğer öğretim yöntemlerinden farklı olarak fen eğitiminde özel bir önem kazanmıştır. Armstrong (1896) “Bilgi tek başına bilgi değil, nasıl kullanılabileceği bilindiği zaman değerlidir” diyerek pratik çalışmanın önemini belirtmektedir. Bu pratik çalışmanın öğrencilere kazandırılması öncelikle ilköğretimde başlar. Deneysel çalışmaların öncelikli amacı, teorik bilgileri pratiğe dökmek ve teorik bilgileri pekiştirmek olmalı, sadece bilimde bir gerçeği öğrenciye göstermek olmamalıdır. Öğrenci deney yapmanın yanı sıra birtakım becerileri kazanmalıdır (Akgün, 1995).

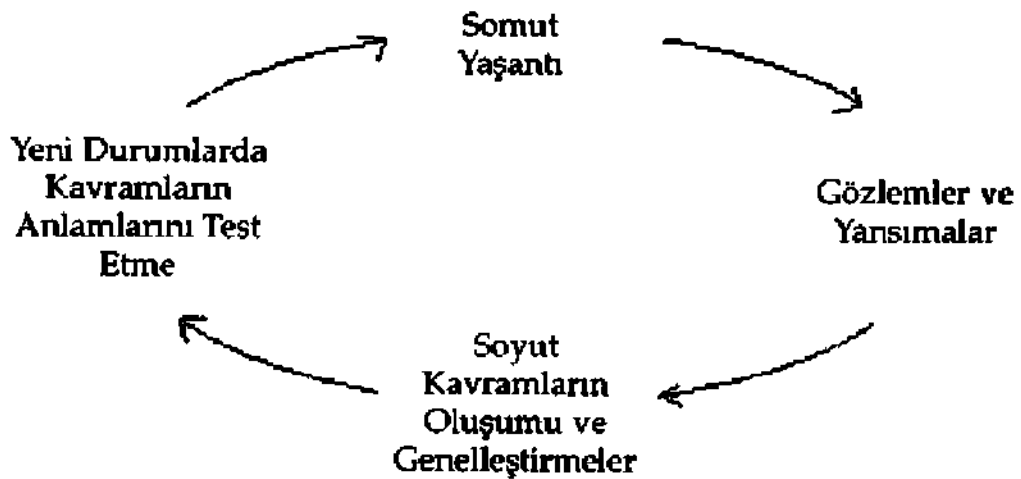
Lucas’a (1971) göre, öğrenciler laboratuvar derslerinde bilim adamlarının nasıl çalıştığını, düşündüğünü ve araştırmaları kullanarak yeni bilgiyi nasıl elde ettiklerini anlayabilirler. Buna göre; laboratuvar, öğrencilerin birçok duyu organıyla ilk elden bilgi edindiği, somut deneyimlerle gözlem yaparak sonuca ulaştığı, ulaştığı sonuçları analiz etme ve hipotez geliştirme, analitik düşünme yeteneği gibi bilimsel süreç becerileri kazandığı aktif öğrenme ortamları olarak tanımlanabilir. Doğal olayları yani gerçek ortamlarda gözleyemediğimiz ve basitleştiremediğimiz hallerde incelenecek olayı laboratuvar ortamına getiririz. Laboratuvarda olayın sadeleşmesi sağlanır, gözlem ve ölçme kolaylaşır. Fen bilimlerinde deneysel çalışmaların çoğu laboratuvarlarda yürütülür. Laboratuvar alt yapısını, araç ve gereçleri sağlamak, deney desenleri yaratmak, deney araçları yapmak fen bilimlerinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (Ayaş ve diğer., 1997). Böylece laboratuvar çalışmaları; temel ilkeleri ve kavramları ana çizgileri ile veren, öğrencinin bilgiyi kendisinin elde etmesini sağlayan, bilime ve teknolojiye yenilikler getiren bir aktif öğrenme şeklidir.

Kimya derslerinde laboratuvar kullanımının tarihçesi incelendiğinde; 1880’lerde lise kimya derslerinde kullanılmaya başlanan laboratuvarlar (Moyer, 1976), 19. yüzyılın ortalarından itibaren fen öğretiminin temel öğelerinden biri olarak kabul edilmiştir (Blosser, 1983). Ülkemizde bu program 1965’li yıllarda denemeye konulmuştur. 1971 yılında da ilköğretmen okullarının tamamında ve yüz devlet lisesinde uygulanmaya başlamıştır (Çepni, Akdeniz ve Ayaş, 1995).

Laboratuvarın kimya öğretiminde önemine ilişkin yapılan çalışmalarda, Shulman ve Tamir (1973) laboratuvarın, hem bilginin sunulduğu ve alındığı hem de bilginin yapılandırıldığı bir yer olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bilgiyi düzenlemede, sunmada ve açıklamada kullanılan içerik ve eğitim materyalleri bilginin sunulmasını ifade ederken bilginin yapılandırılmasını içerik ve bilgi oluşturma araçları oluşturmaktadır. Bilgi yapılandırılırken aktif öğrenci katılımı, öğrenci etkileşimi, analitik düşünebilme yeteneğini geliştiren stratejiler kullanılır. Bu şekilde öğrencilerin bilimsel kavramları ve prensipleri keşfetmesi daha da kolaylaştırılacaktır. Aynı zamanda, laboratuvar deneyleri öğrencilerin zihninde bilişsel çatışma yaratarak onların kendi kavramlarının sınırlılıklarını anlaması için yeterli bir aktivite olarak sunulmaktadır (Gunstone ve Champagne,1990).

Fen sınıflarında ilk zamanlarda laboratuvar, öğrencilerin nesnelere ve kavramları somut deneyimlerle geliştirmeleri için kullanılmıştır. Lewin'in yaşantısız öğrenme modeline göre öğrenme, şekil 1 de görüldüğü gibi dört aşamada tasarlanan bir döngüdür (Kolb, 1984).

Şekil 1. Lewin'in Yaşantısız Öğrenme Modeli



Mevcut somut yaşantılar, gözlem ve yansıma için temel oluşturmaktadır. Bu gözlemler, sonuç çıkarılabilecek davranış için özümseme ve ardından anlamlar, yeni yaşantılar oluşturmak için rehber olarak kullanılır. Bu öğrenme modeline göre; soyut kavramları test etmek ve geçerliğini sağlamak için mevcut somut yaşantılar vurgulanırken yaşantı, öğrenme, soyut kavramları kişisel anlama ve aynı zamanda somutlaştırma, öğrenme süresince oluşturulan fikirlerin geçerliğini ve anlamlarını test etmede odak noktasını oluşturmaktadır. Bu model aynı zamanda, araştırma ve laboratuvar çalışmasının geri dönüt işlemlerine dayanmaktadır. Daha sonrasında Lewin ile benzer görüşleri savunan ilerici eğitim hareketinin lideri John Dewey araştırarak ve yaparak öğrenme yaklaşımının önemine vurgu yapmıştır. Bu yaklaşımın benimsenmesiyle ders kitapları ve laboratuvar elkitapları daha uygulamalı ve yararlı bir yönelim elde etmeye başlamıştır. Dewey (1972), geleneksel öğretim yöntemlerini ezberciliğe yol açtığı için eleştirerek öğrencinin düşünmesini sağlayacak yaşantıların önemini vurgulamıştır. Çevreyle etkileşim, bilginin öğrenci tarafından keşfedilmesi ve gerçek yaşantılar geçirilmesi gibi konulara dikkat çekmiştir. İnsan beyninin sünger gibi doldurulacak bir şey olmadığını savunan Dewey, öğrencilere sınıfta kağıt kalemle yapılan çalışmalar yerine ilk elden yaşantılar sağlanmasını önermiştir.

Pınarbaşı ve Canpolat (2003), öğrencilerin yeni bir kavramı öğrenebilmesi için kendi bilgilerinin yeniden yapılandırılması ya da şekillendirilmesi süreci içerisine aktif olarak katılmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin aktif katılımını sağlayan uygulamalardan biri de laboratuvar deneyleridir. Gallagher (1987) soyut ve anlaşılması zor kimya kavramlarını öğrencilerin seviyesine indirerek daha kolay kavranmalarını sağlayabilmek için laboratuvar uygulamalarının önemli bir yer tuttuğunu savunmuştur.

Laboratuvar, öğrencilerin bilimle ilgili doğrudan deneyim kazanabilecekleri, problemlerle karşılaştıkları, hipotez kurma, problem çözme becerileri kazanabilecekleri ve bilimin araştırmaya dayalı doğasını anlayabilecekleri bir yer olarak gösterilmektedir. Öğrenciler veri toplayıp analiz edebilirler ve problemlere çözüm bulabilirler. Doğru çözüme ulaşamayıp alternatif çözüm yollarını araştırmak

zorunda da kalabilirler. Öğrencilere kendi bilgi ve kavramlarını kullanarak ve onları genel bir fikre varıncaya kadar diğer öğrencilerle paylaşarak problemlere çözümler bulmaları için fırsat verilmelidir. Bu da ancak yapılandırmacı yaklaşımla laboratuvar ortamlarında gerçekleşebilir. Yapılandırmacı öğrenme modeline göre; öğrencilere doğrudan deneyim kazanarak öğrenmeleri için fırsat, düşünmeleri ve öğrendiklerini anlamlandırmaları için zaman verilmelidir. Tobin (1990) çalışmasında; “Laboratuvar öğrencilerin anlayarak öğrenmesini sağlayan bir yol olarak başvurdukları ve aynı zamanda bilgilerin yapılandırılarak fen’in öğrenildiği ortamlardır” şeklinde belirterek laboratuvarın önemine değinmiştir.

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). Temel, Oral ve Avanoğlu (2000) yaptıkları çalışmada; Fen-Edebiyat ve Eğitim Fakültesi öğrencilerinin deneysel uygulamaya yönelik tutumları ile titrimetri deneylerini planlama ve uygulama başarıları arasında ilişki olup olmadığını belirlemeye çalışmışlardır. 115 öğrenci üzerinde yapılan araştırmada Fen-Edebiyat ve Eğitim Fakültesi öğrencilerinin deneysel uygulamaya yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur. Eğitim Fakültesi öğrencilerine göre, Fen-Edebiyat Fakültesi öğrencilerinin daha fazla olumlu tutuma sahip oldukları görülmektedir. Fen-Edebiyat Fakültesi laboratuvarının fiziksel koşullar ve diğer araç-gereçler açısından Eğitim Fakültesi’nden daha iyi olması bu farkı oluşturan nedenlerden biri olabilir.

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.

Yıldız, Akpınar, Aydoğdu ve Ergin (2006) Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Deneylerinin Amaçlarına Yönelik Tutumlarına ilişkin yaptıkları çalışmada, fen bilgisi öğretmenlerinin fen deneylerinin amaçlarına yönelik tutumları incelenerek, çeşitli değişkenlerin tutumlar üzerindeki etkisi ortaya konulmuştur. Sonuçta, öğretmenlerin tutumlarında mesleki kıdemleri, okulda fen laboratuvarının bulunma durumu ve fen laboratuvarındaki donanımın yeterli olup olmaması değişkenlerinde anlamlı farklılaşmanın olduğunu da göstermişlerdir.

Fen eğitiminde laboratuvarın merkezi bir rolü olduğunu ileri süren Hofstein ve Lunetta; fen öğretimine girişte bir öğretim aracı olarak laboratuvarın hedeflediklerini, amaçlarını, laboratuvarın kısa gelişim tarihini, laboratuvara ilişkin araştırma bulgularını ve bu konudaki perspektifleri eleştirel bir yolla inceleyerek araştırmacılara laboratuvar aktivitelerinin öğrenmeye yararları üzerine önerilerde bulunmuşlardır. Yine aynı araştırmacılar; laboratuvar aktivitelerini, öğrencilerin olayları gözlemlemek için materyallerle etkileşim içinde olacakları ve yaşayarak kazanılan öğrenme deneyimleri olarak tanımlamışlardır. Bu deneyimler öğretmen tarafından veya laboratuvar elkitaplarıyla belirlenen farklı seviyelerde içeriklere sahip olabilir. Laboratuvar aktivitelerinin genellikle teker teker veya küçük gruplar halinde yapılmasının önemi de vurgulanmaktadır (Hofstein ve Lunetta, 1982).

Gardner (1979) ise fen laboratuvarına talebin genellikle özel ilgi sonucu oluşacağını ve son zamanlarda kısa süreli öğrenci merkezli fen aktivitelerinden vazgeçilen bir yönelim olduğunu göstererek yaşayarak öğrenmenin fen laboratuvarlarında gerçekleşeceğini savunmuştur.

Son yıllarda laboratuvarda uygulamalı çalışma yöntemlerinin etkililiğini diğer öğretim yöntemleriyle kıyaslayan pek çok karşılaştırmalı araştırma yapılmıştır. Örneğin; Coulter (1966) üniversite biyolojisinde tümevarımlı laboratuvar deneyleriyle tümevarımlı gösterileri karşılaştırmıştır. Yager, Engen ve Snidar (1969), biyoloji öğretiminde laboratuvar grubu, gösteri grubu ve tartışma grubu olmak üzere üç grubu kıyaslamıştır. Ben –Zvi, Hofstein, Kempa ve Samuel (1976) kimya öğretiminde bir laboratuvar grubu ile film deneyleri izletilen bir başka grubu



kıyaslamışlardır. Yapılan bu çalışmaların çoğu; öğretim yöntemlerinin öğrencilerin başarısında, tutumlarında, kritik düşüncelerinde ve feni anlamlandırmaları konusunda klasik kâğıt-kalem kullanılarak yapılan sınavlarla ölçülen başarılarından pek farklı olmadığını göstermiştir. Laboratuvar yaklaşımının diğer öğretim yöntemlerine üstünlüğü şüphesiz ki laboratuvar el becerilerinin geliştirilmesi olarak ön plana çıkmaktadır. Benzer şekilde, Beach ve Stone (1988) kimyanın deneysel bir bilim dalı olduğunu savunarak laboratuvar ortamında yaparak yaşayarak yapılan bir öğretimin, öğrencilerin tüm duyu organlarını kullanma fırsatı verdiğini belirtmişlerdir.

Nakhleh, Polles, Malina (2002) laboratuvar ortamında kimya öğrenimi ile ilgili yaptıkları çalışmada ise laboratuvar / uygulama çalışmasının kimya öğreniminin bütünlüğü bir bileşeni olduğunu vurgulamışlardır. De Boer (1991), fen eğitimcilerinin ve öğrencilerin zihinsel yetilerinin gelişmesinde laboratuvar çalışmalarının önemini savunmuştur. Fen eğitiminde odak noktası olan laboratuvar, fiziksel dünyanın doğal kavramları ile iç içe olmayı öngörmesi açısından önemlidir. Kirschner ve Meester (1988), Thomas (1972), Blosser (1980, 1983) fen eğitiminde laboratuvar çalışmasının gerekliliğini ve önemini gösteren çalışmalar yapmışlardır. Osborne (1996), öğrencilerin eleştirel düşünmeyi geliştirmelerinde laboratuvarın, öğretmen ve diğer ortamlardan daha etkili olduğunu belirtmiştir. Tanis (1984) ise kimyanın deneysel bir bilim olduğunu ve kimya öğretiminde, gösteri deneylerinin grup deneylerine göre daha az masraflı olduğu ve daha az zaman harcadığı için öğrencinin bireysel deney yapması yerine gösteri deneylerinin daha başarılı olduğunu savunmuştur.

Tüm bu çalışmalar; öğrenciler tarafından soyut, öğrenilmesi zor ve karmaşık olarak kabul edilen kimya konularının ve kavramlarının öğrenilmesinde ve mevcut kavram yanlışlarının oluşumunun engellenmesi ve giderilmesinde, aktif öğrenme yöntemlerinden biri olan deneysel uygulamaları ön plana çıkarmaktadır.

Altun (2004) çalışmasında, lisans ve lisansüstü programlardaki öğrencilere otoprotoliz denge sabiti ve bu sabite iyonik şiddetin ve sıcaklığın etkisi ile ilgili

kavramları öğretmeye yardımcı olacak yapılandırmacı öğrenme teorisine dayalı bir laboratuvar aktivitesi hazırlamıştır. Yapılan aktivitenin, öğrencilerin derse karşı ilgi ve tutumlarını arttırdığı, motivasyonlarını pozitif yönde etkilediği, derse aktif katılımlarını sağladığı ve sosyalleşmelerinde etkili olduğu görülmüştür.

Demirelli (2003) lisans ve lisansüstü öğrencilerine pH metre, Elektrot Kalibrasyonu ve Gran Metodunun öğretilmesi için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı bir laboratuvar aktivitesi hazırlamıştır. Aktivitenin, öğrencilerin yaratıcı düşünme, problem çözme, kavramsal anlama, uygulama becerilerini geliştirmede etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerin öğrenmesinde laboratuvar öğretiminin önemi ve etkisi hakkında olumlu düşüncelerin yanı sıra sadece laboratuvarın öğrencilerin öğrenmesinde etkili olmadığını savunanlar da vardır. Hofstein ve Lunetta (1982) fen bilimlerinde laboratuvarın eşsiz bir öğrenme ortamı olduğunu ve laboratuvar çalışmasının çok çeşitli öğrenme fırsatları sunduğunu savunmalarına rağmen fen öğretiminde laboratuvarın merkezi rolünün tek başına yeterli olmadığını belirtmişlerdir.

Laboratuvar çalışmasının etkililiğinin araştırılmasına ilişkin çalışmalar yapılmıştır. Bates (1978), laboratuvar çalışmasının tümden gelimci mantıksal düşünmeyi geliştirme gibi çeşitli öğretim amaçlarına ulaşmayı nasıl kolaylaştırdığı veya zorlaştırdığını araştırmıştır. Dersin, gösterinin ve laboratuvar çalışmasının fen bilgisini öğretmede aynı derecede etkili görüldüğünü ifade etmiştir. Fakat laboratuvar deneyimlerinin malzemelerle çalışmada, teknik becerileri kazanmada öğrencilere fırsat sunduğu için daha üstün olduğunu savunmuştur. Bununla birlikte, araştırma tabanlı laboratuvar aktivitelerinin araştırma süreçlerini öğrenmede faydalı olduğunu ve öğretmenlerin de öğretim metotlarını uygulamada gerekli becerilere sahip olmaları gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca araştırma tabanlı laboratuvar aktivitelerinin, araştırma yöntemlerini öğrenmek için ders, gösteri veya deneyden daha iyi olduğunu savunmuştur. Özel araştırma eğitiminin öğrenciler için geniş zaman dilimlerinde verilmesi gerektiğini belirterek eğitimi verecek öğreticinin bu

konuda uzman olduğu takdirde hedefe ulaşılacağını belirtmiştir. Burada, üretmenin özelliklerinin de başarı için önemli olduğuna dikkat çekilmektedir.

Hofstein ve Lunetta laboratuvar öğretiminin rolü üzerine pek çok çalışma yapmışlar ve araştırma çalışmalarında; laboratuvar ğretiminde değişkenlerin seçimini ve kontrolü, grup büyüklüğü, malzeme kullanımı, laboratuvar el kitabı gibi bazı zayıf yönleri belirlemişlerdir(Hofstein ve Lunetta, 1982). Araştırmaları sonucu; laboratuvarı kullanan ve kullanmayan öğrenciler arasında öğrenme farklılıkları oluşmuşsa, bu farklılıkların yanlış değişkenlerin seçilmesinden, hassas olmayan aletler veya iyi tasarlanmamış deneysel çalışmadan kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Lazarowitz ve Tamir'in (1994) araştırmalarına göre laboratuvarda ğretim; fen laboratuvarları somut deneyimler sağlamakta ve öğrencilerin kavram yanılığlarıyla yüzleşmelerine yönelik yollar sunarak öğrencilerin özellikle fen, teknoloji ve sosyal konularla ilgili mantıklı düşünme ve organizasyon yeteneklerinin gelişmesine yardımcı olmakta ve fen laboratuvarlarında bilgisayar kullanımıyla veri hesaplamasının yapılmasını da sağlamaktadır. Ancak, bu süreçte fen laboratuvarlarının öğrencilerin fenin doğasına ilişkin bir değerler sistemi oluşturmasını sağlayacak şekilde düzenlenmesi önemlidir.

Kirscher ve Meester (1988), laboratuvar aktivitelerinin özel hedeflerinin ne olması gerektiği konusunda bir uzlaş olmadığını belirtmişlerdir. Bu hedeflerin ne sadece çok belirli içeriklerde kullanışlı olacak kadar detaylı ne de hiçbir şey içermeyecek kadar yzeyssel olmasını olumsuz bir yön olarak değerlendirmişlerdir. Ayrıca, laboratuvar çalışmasının zaman kazancı ve ğrenci gayreti sağlamakta yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Basit yapılan deneyler öğrencinin zamanının israfı olarak görüldüğünü ve pek çok laboratuvar çalışmasının düşünmeden yapıldığını belirtmişlerdir. Diğer taraftan sıradan olmayan deneyler öğrencilerin buldukları anlama seviyelerinin dışında ve daha fazla zaman gerektiren karmaşık deneyler içermektedir.

Chang ve Ledarman (1994), laboratuvar aktiviteleri sırasında öğrencilerin başarılarına grup çalışmasının etkisini araştıran nicel bir araştırma yapmışlar ve sonuçta ğrenci başarısına hiçbir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Laboratuvar

ortamının öğrencilerin öğrenmesinde pek çok çeşitli değişkenin etkili olduğu karmaşık ortamlar olduğunu ve bir değişkeni değiştirmenin öğrenci başarısını önemli ölçüde etkileyeceğini varsaymanın çok basit olduğunu ifade etmişlerdir.

George (1993), ortaöğretim seviyesinde laboratuvarda elde edilebilir materyal kaynaklarının rolünü inceleyerek kaynakların ulaşılabilirliğinin kaliteli bir eğitimle sonuçlanacağını garanti etmediğini belirtmiştir. Pickering (1993), laboratuvarın değerinin kavramlar ve işlemleri anlamak gibi bilişsel alanlardan ziyade motivasyonu etkileyen faktörlerle ilgili olduğunu söyleyerek dolaylı olarak laboratuvar çalışmasının önemli olduğunu belirtmiştir.

Friedler ve Tamir (1990), araştırmalarında öğrencilerin laboratuvardaki gözlemlerinin teorik bilgi ile olan ilişkisini anlamada yeterli olmadığı ve sonuçta laboratuvarların anlamlı bir öğrenme ortamı sağlamaktan çok uzak olduğunu belirlemişlerdir.

Laboratuvar her bir kavramın öğrenciler tarafından anlaşılmasını sağlamasa da kavramlar arasında ilişki kurmalarında yol gösterici rol üstlenebilir. Karmaşıklığına ve engellemelere rağmen laboratuvar, öğrencilerin dersi daha iyi anlamalarını sağlar ve problem çözme becerilerini artırır. Fene karşı daha olumlu tutum sergilemelerine yardımcı olur.

Genel olarak laboratuvarın kullanım amaçları;

- 1) Çoğunlukla soyut ve karmaşık olan fen konularının öğrencilere kavratılabilmesi için laboratuvarlarda somut materyallerle deneyimler sağlamak,
- 2) Öğrencilere, bilimin özünü kavrayabilmeleri için gerekli olan çalışma yöntemleri, problem çözme, inceleme ve genelleme yapma becerilerini kazandırmak,
- 3) Öğrencilerin kazandıkları deneyimlerle geniş bir alanda kullanabilecekleri özel yeteneklerin gelişmesini kolaylaştırmak,
- 4) Yapılan pratik çalışmalardan zevk alan öğrencinin fen bilimlerine karşı tutumunu geliştirmek,

- 5) Gözlem yapmak, analiz-sentez konularında pratiklik kazanmak,
- 6) Fen bilgisinin günlük hayatla ilişkisini göstermek,
- 7) Öğrencilere deneysel yöntemi öğretmek,
- 8) Grup çalışması becerisi kazandırmak

şeklinde ifade edilebilir (Hofstein ve Lunetta, 1982; De Boer, 1991). Bu genel amaçlar doğrultusunda laboratuvar çalışmalarının sağladığı yararlar ise;

- Öğrenciyi öğrenmeye güdüleyerek anlamlı öğrenmeye yardımcı olması,
- Özgüveni geliştirerek merakı gidermesi,
- Analitik düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmesi,
- Psikomotor ve zihinsel becerileri geliştirmesi,
- Öğrencinin ezber yerine deney–yorum şeklinde mantık geliştirmesini sağlaması,
- Öğrencinin günlük hayatta karşılaştığı olaylarla öğrendiklerini ilişkilendirmesine yardımcı olması,
- Yöntemin duyu organlarına hitap etmesi ve birçok duyu organının kullanılmasını sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştırması,
- Öğrencilere araç kullanma, kazalara karşı tedbirli olma, malzemelerin ekonomik kullanımı, düzenli olma gibi davranışları kazandırması,
- Öğretimde bireyselliğe yer vererek öğrenmenin kuvvetli ve etkili olmasını sağlamasıdır (Kirschner ve Meester,1988; Thomas, 1972; Blosser, 1980, 1983)

Bütün bu aşamalarda aktif olan öğrencidir. Öğretmen sadece rehberlik rolünü üstlenmektedir.

Laboratuvar yönteminin sağladığı yararların yanı sıra yöntemin zayıf yönleri de bulunmaktadır (Ergün ve Özdaş, 1997):

- Laboratuvarların kurulması ve deney malzemelerinin temini, maliyetli olduğundan ekonomik değildir.
- Yöntem, zaman bakımından da ekonomiklik sağlamaz. Müfredatın yetiştirilmesi gerektiğinden anlatım kadar kolay ve hızlı gerçekleşmez.
- Uygulamalar esnasında, bilgiye değil beceriye daha fazla ağırlık verilir. Öğrencilerin yapılan deneylerden sonuç çıkarmasından çok deney ortamını hazırlaması, öğretmene yardım etmesi gibi hususlar ön plâna çıkabilir.
- Özellikle el becerisi az olan veya çekingen olan, grup çalışmasına yatkın olmayan öğrencilerin etkin bir şekilde derse katılımları sağlanamayabilir.
- Laboratuvar ortamı, az sayıda öğrenciye çalışma imkânı verir.

Laboratuvar yönteminin sınırlılıkları; özellikle okulların yetersiz laboratuvar alt yapısına sahip olması ve öğretmenin ders programını yetiştirme durumlarında ön plana çıkmaktadır. Bu zorluklarına rağmen bu yöntemin avantajları öğrenci başarısı için yadsınmaz. Laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına katkı sağlayabilmesi için bu yöntemi kullanırken bazı hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir. Laboratuvar yöntemi plânlı bir şekilde gerçekleştirilmeli ve ünitenin bu tür çalışmaya uygunluğu tespit edildikten sonra çalışmanın hedefleri belirlenmelidir. Hedef belirlemesi sonrasında öğrenciler bilgilendirilip ne tür işlemler yapılacağı öğrencilerle birlikte planlanmalıdır. Yöntem, laboratuvar tecrübesi olan bu konuda değişik teknikleri kullanabilen öğretmenlerin rehberliğinde uygulanmalıdır. Kullanılacak araç ve gereç, öğrencilerin yardımıyla veya okul imkânlarıyla temin edilmelidir (George, 1993; Pickering, 1993; Friedler ve Tamir, 1990). Tehlikeli bir laboratuvar çalışmasının olması söz konusu ise güvenlik tedbirleri alınmalı, çalışmanın kimlerle veya hangi öğrencilerle yapılacağı belirlenmelidir. Örneğin, gaz çıkışı olan kimyasal reaksiyonlarla ilgili deneyler, çeker ocakta yapılmalıdır. Kullanılacak kimyasal maddeler, düzgün ve güvenli kaplarda saklanmalıdırlar ve kimyasal maddelerin özellikle zararlı çözeltilerin kaplardan dökülmemesine dikkat edilmelidir. Laboratuvarlarda deneyler yapılmadan önce ilk yardım dolabı, yangın söndürücüler, havalandırma tertibatı kontrol edilmeli ve her an kullanıma hazır olmalıdır. Laboratuvarda uygulama gerçekleştirildikten sonra; kullanılan laboratuvarın temizlenmesi gerekmektedir. Temizlikten, deneysel uygulamayı

gerçekleştiren öğrenciler, sorumlu olmalıdır ve kullandıkları malzemeleri aldıkları yerlere geri temiz olarak koymalıdır. Özellikle cam malzemeler çalışmadan sonra iyice temizlenmeli ve kırık olanlar kullanılmamalıdır. Deneylemlerden sonra lavaboların temizliği mutlaka yapılmalıdır. Laboratuvarından çıkmadan önce elektrik tesisatı, gaz ve su vanaları mutlaka kapatılmalıdır.

#### **1.4.1. Laboratuvar Yöntemi Yaklaşımları**

Laboratuvar deneyleri; kapalı uçlu deneyler, açık uçlu deneyler ve hipotez test etme deneyleri olmak üzere üç şekilde gerçekleştirilebilir. Bu deney türleri ile laboratuvar yaklaşımları birbirinden ayrı düşünülmemelidir. Laboratuvar yaklaşımları ise doğrulama yöntemi, tümevarım yöntemi, araştırma esasına dayalı yaklaşım, gösteri yöntemi, bilimsel süreç becerileri, teknik beceriler ve buluş yöntemidir (Ayaş, Çepni ve Akdeniz, 1994).

##### **a) Doğrulama (ispat veya tümdengelim) Yaklaşımı**

Bu yaklaşımda; kavram, prensip, yasalar veya konu sınıfta değişik eğitim öğretim yöntem ve teknikleriyle (düz anlatım, tartışma, soru-cevap, vb.) verilir. Daha sonra laboratuvar ortamında verilmek istenen konu, somut materyallerle ispatlanır. Öğrenci, doğrulama yaklaşımıyla sınıf ortamında önceden öğrendiklerinin doğrulamasını yapar. Böylece kimyanın kavram, prensip ve yasaları öğrenci için daha anlamlı hale gelir. Bu yaklaşım ülkemiz şartlarında fen bilimleri öğretiminde en çok kullanılan yaklaşımdır ve deney türlerinden kapalı uçlu deneye karşılık gelmektedir (Ayaş, Çepni ve Akdeniz, 1994). Kapalı uçlu deney türünde; öğrenciye deney basamakları basamak basamak ayrıntılı bir şekilde verilir ve laboratuvarında buna aynen uyulması istenir. Ayrıca, öğrenciye ne bulması gerektiği de verilir. Bu tür bir laboratuvar yaklaşımının genellikle orta dereceli okullarda ve zihinsel yetenekleri düşük olan öğrencilerle yürütülmesi önerilmektedir. Bu yaklaşımın; öğrencinin, bir deney yürütmede ihtiyaç duyduğu pratik ve teknik becerilerin gelişmesine yardım etmesi, fen bilimlerinin temel prensip ve yasalarını bizzat deneyerek ispatlama olanağına sahip olması gibi üstünlükleri vardır. Bu da öğrencinin kimyaya karşı tutumunu pozitif yönde geliştirir. Öğrenci bu yaklaşımla, özellikle gözlem yapma,

verileri kaydetme, karşılaştırma yapma, uzay ve sayı ilişkileri kurabilme gibi bilimsel süreçlerin bazılarını geliştirilebilme fırsatı elde eder. Ancak, öğrencilere neleri nasıl yapacakları ve ne bulacakları önceden verildiği için, özel yeteneklerin gelişmesini sınırlar. Yani aktif öğrenme ve buluş yoluyla öğrenme yaklaşımına tam olarak uygun değildir. Ayrıca, öğrenciler arasındaki seviye farklılıkları yöntemin uygulamasını zorlaştırabilir ve başarılı öğrenciler açısından sıkıcı bir uygulama olabilir. Bu yaklaşımın en önemli zorluklarından birisi de, bütün öğrenciler aynı deneyi, aynı zamanda yapacakları için araç-gereç sıkıntısının yaşanmasıdır. Bundan dolayı bu yaklaşım, genellikle gösteri (gösterim) şeklinde uygulanmak durumunda kalır.

### **b) Tümevarım Yaklaşımı**

Doğrulama yaklaşımının aksine tümevarım yaklaşımında öğrenci önce laboratuvar ortamında birinci elden deneyim sağlayarak, prensip ya da yasa kendisi bulmaya çalışır. Daha sonra sınıf ortamında deneyimler tartışılır ve incelenen yasa veya prensibin tanımı yapılarak öğretilmesi tamamlanır. Bu yaklaşım, batı ülkelerinde 1960'lı yıllardan sonra geliştirilen modern fen bilimleri müfredatlarında kullanılmıştır. 1970 lerden sonra öğrenme halkası ve bütünleştirici öğrenme modeli ve bütünleştirici öğrenme modelleri adları altında bu yaklaşımın kullanılmasına devam edilmektedir (Ayaş, 1995).

Bu yaklaşım, açık uçlu deney türüne karşılık gelir. Yani, öğrenciye deney bitiminde elde edeceği sonuç verilmez. Fakat deneyde gerekli olan araç ve gereçler öğretmen tarafından hazırlanır. Deneyin yapılması, verilerin kaydedilmesi ve verilerin analiz edilerek yorumlanması öğrenciye bırakılır. Bu süreç sonucunda; öğrenci, kimya yasa veya prensibini ortaya çıkarıcı bir genelleme yapabilmelidir. Bu tür bir yaklaşımın özellikle lise düzeyinde veya üniversite seviyesinde ya da zihinsel yetenekleri gelişmiş öğrencilerde yapılması önerilmektedir.

Böyle bir yöntemin etkili biçimde kullanılabilmesi için (Ayaş, Çepni ve Akdeniz, 1994);



- Öğrenciye genel bir konu verilmeli, deney düzenleme kendisine bırakılmalıdır.
- Doğru cevabı öğrenci tarafından önceden bilinen bir soru, deney konusu yapılmamalıdır.
- Öğrenci problemi anlamalı, çözülmesi gerektiğine inanmalı ve olası çözümleri denemeye cesaret edebilmelidir.
- Öğrenci deneyi yapıp, verileri toplayıp yorumladıktan sonra bir sonuca ulaşabilmelidir.
- Eğer öğrenci başta verilen probleme bir çözüm bulduysa sonucunu bir rapor halinde sunmalıdır.
- Eğer problemin çözümüne ulaşamadıysa, öğrenci işlem basamaklarına geri dönüp, bazı değişiklikler yapıp deneyi tekrarlamalıdır.
- Öğrenci bulduğu sonucu günlük yaşantısı ve teknoloji ile nasıl ilişkilendirilebileceği hususunda yönlendirilmelidir.

Bu yaklaşımda öğrenci, birinci el deneyimlerde bilimsel bilgileri elde ettiği için bu ona pozitif bir motivasyon verir ve bilim adamı olmaya özendirir. Öğrencide bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine büyük ölçüde katkıda bulunur. Bu da öğrencinin çevredeki olaylar karşısında duyarlı olmasını sağlar. Öğrencinin, fen kavramlarını anlama, akılda tutma ve bilimsel düşünme yetenekleri, ispat yöntemine göre daha çok gelişir. Ancak sorumluluk büyük ölçüde öğrenciye verildiği için öğrencinin daha fazla zamana ihtiyacı vardır. Bu nedenle konular beklenenden daha uzun zamanda öğretilir. Çok çeşitli ve fazla sayıda araç, gerece ihtiyaç duyulduğu için maddi yönden zorluklar yaşanabilir. Öğretmen açısından, sınıf kontrolü daha zor olabilir. Bu nedenle, öğretmenin çok dikkatli olması ve kontrolü elden bırakmaması gerekir.

### c) Araştırma Esasına Dayalı Yaklaşım

Bu yaklaşım, hipotez test etme deney türüne karşılık gelir. Bu tür yaklaşımda öğrenci, kendi kurduğu veya herhangi bir kaynaktan çıkardığı bir hipotezle ilgili olarak deneyi planlayıp gerekli araç ve gereçleri temin eder. Ardından, deney düzeneğini kurar, deneyini yaparak verileri ve gözlemlerini kaydeder. Elde ettiği verilerden sonuçlar çıkarır ve yorumlar yapar. Bulgularına göre başlangıçtaki

hipotezini red eder, kabul eder veya yeni deneyler planlar veya hipotezini değiştirir. Böylece, bilinen bilimsel gerçeklere yeni bilgiler ve yaklaşımlar ekleyebilir. Bundan dolayı, Bruner'in ileri düzeyde öğrenme yaklaşımı bu yaklaşımla uyulaşmaktadır. Bu yaklaşım, öğrenciye bir bilim adamında olması gereken temel özellikleri kazandırır. Bilim adamı olmaya özendirir ve bilimin gelişmesine katkıda bulunur. Bilimsel süreç becerilerini etkili bir şekilde geliştirirken teknik becerilerin gelişimine de katkıda bulunur. Böylece, öğrencide bireysel öğrenme duygusunun geliştirilmesini sağlar.

Ancak bu yaklaşımın özellikle zihinsel seviyesi düşük ve deneyimsiz öğrencilerle gerçekleştirilmesi zor olarak görülmektedir. Çok sayıda araç gereç ve uygun laboratuvar koşullarına ihtiyaç olduğundan maddi yönden sıkıntılar çıkabilir. Uzun zaman alan bir etkinlik olduğundan her konu için uygulanması zordur. Ayrıca, ğrenciler bireysel çalıştığı için ğretmen tarafından kontrol edilmeleri güç olmaktadır (Ayas, epni ve Akdeniz, 1994).

#### **d) Gösteri (demonstrasyon) Yöntemi**

Laboratuvarları yetersiz, sınıfları kalabalık okullarda gösteri yöntemi sıkça kullanılmaktadır. Gösteri yöntemi sadece, laboratuvar veya deneyle ilgili bir öğretme tekniği değildir. Bu yöntem, öğrencilere bir konunun daha fazla duyu organına hitap edecek şekilde öğretilmesini kapsar. Örneğin model kullanılması, bir aletin kullanılmasının öğrencilere gösterilmesi, film, TV, video ile bir konunun öğrencilere sunulması gibi etkinlikler de gösteri yönteminin içerisinde yer alır.

Ortaöğretimde gösteri yöntemi, öğretmenin önderliğinde yapılan bir etkinliğe öğrencilerin soru-cevap tekniği ile katılmaları şeklinde yaygın olarak kullanılır. Gösteri sırasında, öğrenciler gözlem yapar, veriler kaydeder, öğretmene sorular yöneltebilir ve öğretmenin sorularına cevap vermek durumunda kalabilirler. Gösteri yöntemi öğretmenin denetiminde bir grup öğrenciye de yaptırılabilir.

Gösteri bir deney de olabilir. Bu durumda, ğretmen deneyi yapar, öğrenciler ğretmeni izlerler. Ancak, burada ğrenci pasif bir izleyici olmamalı, soru-cevap yöntemiyle aktif hale getirilmelidir. Eğer bu yapılamazsa gösteri deneyinde istenilen başarı elde edilmeyebilir (Ayas, epni ve Akdeniz, 1994). Bir gösteri deneyinde etkili öğrenme sağlanabilmesi için;

- Öğretmen deneyin doğru sonuç verip vermediğini önceden denemelidir. Böylece, deneyin başarısız olma olasılığı minimuma indirilmiş olur.
- Gösteri masası üzerinde, ilişkisiz araç ve gereçler bulundurulmamalı ve deney herkesin görebileceği bir pozisyonda yapılmalıdır.
- Gösteri deneyi öncesi, öğrencileri öğrenmeye hazırlamak için öğretmen genellikle önbilgiler vermeli ve amacı açık bir şekilde belirtmelidir.
- Deney süresince soru-cevap yaklaşımıyla öğrencilerin aktif hale getirilmesi sağlanmalıdır.
- Gösteri deneyi ile varılmak istenen sonuç, öğrenciye buldurulmaya çalışılmalıdır.
- Ne öğrendiniz? sorusu etrafında gösteri deneyi öğrencilerin de katılımıyla özetlenmelidir.

Gösteri yöntemi, diğer yaklaşımlara göre daha ekonomiktir ve malzeme israfını önler. Tehlikeli deneylerin emniyetli bir şekilde yapılmasını sağlar. Öğrenciler bir deneyin profesyonel bir şekilde nasıl yapıldığını gözleme imkanı bulurlar ve deney sonuçları daha güvenilir olabilir. Fakat bu yaklaşımla, bütün öğrenciler deneyden aynı oranda yarar sağlamayabilir. Örneğin arka sıradaki öğrencilerin deney izlemesi güçtür. Ayrıca, deneyi öğrenciler yapmadıklarından kendi becerilerini yeterince geliştiremezler. Bu yöntemde çoğunlukla öğretmen aktif, öğrenci ise pasif konumda bulunmaktadır. Gösteri deneylerini hazırlamak ise öğretmen için fazla zaman alıcıdır.

## **1.5. PROBLEM DURUMU**

### **1.5.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Günümüzde toplumların gelişmesinde en önemli kriterlerden birisi de 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 öğrenci, öğretmenlerin ise öğrenme sürecinde rehber veya yönetici olması fikridir. Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenciler bilgiyi sunulduğu gibi hafızalarına almazlar. Her öğrenci verilen bilgiyi daha önceki bilgileri ile karşılaştırır, yorumlar ve onu kendine özgü bir biçimde hafızasına alır.

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 metod, 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. Çözünme ve erime (Blanco ve Prieto, 1997), kimyasal reaksiyonlar (Boo ve Watson, 2001), kimyasal denge (Van Driel, Devos ve 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.

Son zamanlarda gerçekleştirilen çalışmalar, öğrenci merkezli aktif öğrenme yöntem ve tekniklerinin; öğrencilerin öğrenme başarılarını artırma ve olası kavram yanlışlarının oluşumunu engellemedeki etkilerinin araştırılmasına, bu konuda çeşitli materyallerin geliştirilerek yaygınlaştırılmasına odaklanmıştır (Öztürk-Ürek ve Tarhan, 2005; Blanco ve Prieto, 1997). 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 materyalidir (Çelik, 2007). Sınıfta yapılan etkinliklerde önemli olan, öğretim değeri taşıyan materyallerin kullanılmasıdır. Materyaller, çoklu öğrenme ortamı sağladıkları, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı oldukları, dikkat çektikleri, hatırlamayı kolaylaştırdıkları, soyut şeyleri somutlaştırdıkları, zamandan tasarruf sağladıkları, güvenli gözlem yapma imkanı verdikleri için kullanılırlar. Öğrencinin, öğrenme sürecinde aktif olduğu yöntemlerden biri de deneysel uygulamalardır. Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran en belirgin özellik, öncelikle deney, gözlem ve keşfe önem vererek öğrencinin araştırma, soru sorma becerilerini geliştirme ve sonrasında hipotez kurma ve ortaya çıkan sonuçları yorumlama imkânı sağlamasıdır. Kimya ders konularında yaygın uygulanabilir nitelikte olan deneysel uygulamaların, öğrencilerin kimyaya karşı ilgi ve merakını uyandırmak, kavramsal anlamalarını sağlamak ve uygulamaya yönelik becerilerini geliştirmek gibi öğrenme başarısında pek çok olumlu etkileri vardır. Ayrıca, birçok kimya konusunun soyut ve karmaşık olması nedeniyle laboratuvarda 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. Maddenin yapısı, kimyasal tepkimelerin hızına; sıcaklığın, katalizörün ve derişimin etkisi, çözünürlük, çözeltiler, kromotografi gibi kimya konularında yapılandırmacılığa dayalı yapılan deneysel uygulamaların öğrencilerin öğrenme başarılarını arttırdığı görülmektedir (Karagöle ve Ceyhun,2002). Bu uygulamalar sayesinde öğrenciler öğrendikleri bilgi ve becerileri yaşantılarına aktarabilir, sahip oldukları kavram yanlışlarından kurtulabilir ve böylece öğrenmeye aktif olarak katılabilirler.

Son yıllarda; deneysel uygulamalar diğer öğretim yöntemlerinden farklı olarak fen eğitiminde özel bir önem kazanmıştır. 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.

### **1.5.2. Problem Cümlesi**

10. sınıf öğrencilerinin “çözünme-erime” kavramlarını öğrenmelerinde yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamaların öğrencilerin bilişsel düzeylerine ve kimya laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi.

### 1.5.2.1. Alt Problemler

- 1) Kontrol ve deney grubu arasında kavram yanılgıları açısından fark var mıdır?
- 2) Kontrol ve deney grubu öğrencileri arasında başarı düzeyleri açısından fark var mıdır?
- 3) Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin laboratuvara karşı tutumları arasında fark var mıdır?

### 1.5.3. Sayıtlar

- Öğrenciler uygulanan ön bilgi, başarı testi ve laboratuvar tutum ölçeğine birbirlerinden etkilenmeden ve samimiyetle cevap vermişlerdir.
- Uygulama boyunca kontrol ve deney grubundaki öğrenciler arasında kimya dersi açısından herhangi bir etkileşim olmamıştır.
- Deney grubundaki öğrencilere laboratuvar uygulamaları sürecinde taraflı davranılmamış ve uygulanan öğretim yöntemlerinin gerekleri en iyi şekilde yerine getirilmeye çalışılmıştır.
- Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin kimya dersindeki motivasyonları eşit düzeyde kabul edilmiştir.
- Araştırmada veri toplama araçları olarak kullanılan ölçeklerin ölçülmek istenen değişkenleri ölçebildiği kabul edilmiştir.

### 1.5.4. Sınırlılıklar

- Araştırma, 10.sınıf Kimya dersi “Karışımlar ” ünitesinin “çözünme- erime” kavramlarıyla sınırlıdır.
- Araştırma, bir lisenin 10. sınıfında öğrenim gören iki sınıfın öğrencileriyle sınırlıdır.
- Araştırma 2009-2010 eğitim-öğretim yılının 2. döneminde bir haftalık bir uygulamayla sınırlıdır.

### **1.5.5. Tanımlar**

**Yapılandırıcılığa Dayalı Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi:** Öğrencinin derse aktif katılımını, eleştirel düşünmelerini, tartışmalarını, neden-sonuç sentezi yapmalarını ve aktif zihinsel faaliyetlerini içeren bir yöntemdir.



### 1.5.6. Kısaltmalar

<b>ÇEKT</b>	: Çözünme-Erime Kavram Testi
<b>ÇEKT-Ö</b>	: Çözünme-Erime Kavram Testi- Ön
<b>ÇEKT-S</b>	: Çözünme-Erime Kavram Testi-Son
<b>HBT</b>	: Hazır Bulunuşluk Testi
<b>LKTÖ</b>	: Kimya Laboratuvarına Karşı Tutum Ölçeği
<b>LKTÖ-Ö</b>	: Kimya Laboratuvarına Karşı Tutum Ölçeği-Ön
<b>LKTÖ-S</b>	: Kimya Laboratuvarına Karşı Tutum Ölçeği-Son
<b>LDÖY</b>	: Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi
<b>GÖY</b>	: Geleneksel Öğretim Yöntemi
<b>ÖSKD</b>	: Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Desen
<b>KG</b>	: Kontrol Grubu
<b>DG</b>	: Deney Grubu
<b>N</b>	: Öğrenci Sayısı
<b><math>\bar{X}</math></b>	: Ortalama
<b>t</b>	: t-Testi İçin “t” Değeri
<b>p</b>	: Anlamlılık Düzeyi
<b>sd</b>	: Serbestlik Derecesi
<b>S</b>	: Standart Sapma

## BÖLÜM 2

### İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Fen alanındaki bilim dallarından biri olan kimya, öğrenciler tarafından soyut, anlaşılması zor ve karmaşık olarak nitelendirilmektedir (Ayas ve Demirbaş, 1997; Nakhleh, 1992). Araştırma sonuçları, öğrencilerin kimya konu ve kavramlarını öğrenmede zorluklar yaşadıklarını göstermektedir. Kimyanın önemli kavramlarından olan çözünme ve erime; çözünürlük dengeleri, hal değişimleri, sulu çözelti kimyası gibi pek çok konunun öğrenilmesinde temeldir. Son yıllarda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı hazırlanan müfredat çalışmalarında çözünme kavramının öğretimi üzerinde durulmuş ve maddenin tanecikli yapısının bu kavramla öğretilmeye çalışılması amaçlanmıştır.

Ebenezer ve Erickson (1996), Ebenezer ve Gaskell (1995), Prieto, Blanco ve Rodriguez (1989) ve Valanides (2000) tarafından gerçekleştirilen çalışmalar, öğrencilerin çözünme işlemi esnasında kimyasal bir değişimin meydana geldiğine inandıklarını ortaya çıkarmıştır.

Brosnan ve Reynolds (2001) çözünme olayında makroskobik ve mikroskobik algılamayı inceledikleri çalışmalarında farklı yaş gruplarından toplam 82 öğrenciye; buzun erimesi, şekerin suda çözünmesi, mumun yanması ve demir çivinin paslanması olayları ile ilgili yanlış kavramları içeren ifadeler okutmuşlar ve yorum yapmalarını istemişlerdir. Makroskobik ve mikroskobik açıdan yanlış kavramları içeren ifadelerden öğrencilerin bu olaylara bakış açısını belirlemişlerdir. 17 yaşa kadar öğrencilerin mikroskobik tanecikleri tam olarak ayırt edemediği ancak bu

yaştan sonra molekül ve atom arasındaki farkı açıklayabildiklerini saptamışlardır. Öğrencilerin çözünme olayında bir reaksiyon olduğu yanılığısına düşmelerini de buna bağlamışlardır.

Holdings (1987), 7-17 yaş arasındaki öğrencilerin çözünme sırasında kütlelerin korunumuyla ilgili anlama düzeylerini araştırdığı çalışmada, öğrencilerin çoğunluğunun çözünme esnasında kütlelerin korunduğunu ya da kütlede bir azalmanın meydana geldiğini, öğrencilerin bir kısmının da kütlede artışın olacağını ifade ettiklerini tespit etmiştir. Ayrıca, Driver ve Russell (1982) de çözünme esnasında kütlelerin korunumuyla ilgili olarak yaptıkları çalışmada, bazı öğrencilerin şekerin çözünmesi sonucunda, kütlelerin korunacağını, bazılarının ise kütlede bir azalmanın ya da artışın olacağını belirttiklerini göstermişlerdir.

Blanco ve Prieto (1997) 12-18 yaş arası öğrencilerin, karıştırma ve sıcaklığın çözünmeye etkisine yönelik öğrenci cevaplarını 8 kategoride incelemişlerdir. Bu kategoriler, çözünme, kısmî çözünme, dağılım/karışım, alttaki tuz, hızlandırma, kısmî olarak hızlandırma, ilginç yanıtlar ve bilmiyorum/yanıt yok şeklinde ifade edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, 12 yaş grubu öğrencilerin; karıştırmayı, dağılım ve çözünme kavramlarıyla, 18 yaş grubu öğrencilerin ise sıcaklığı, tuzu çeken su aktarımlarını oluşturan ısı fikriyle ilişkilendirdikleri tespit edilmiştir. Bu çalışmanın en önemli sonuçlarından biri, çözünme işlemine etki eden dış olaylarla ilgili olarak gerek 12 gerekse 18 yaş grubu öğrencilerinin sahip oldukları fikirlerin ve kavram yanılıklarının benzer düzeyde olduğunu belirlenmesidir.

Blanco ve diğerleri (1989) 11-14 yaşları arasındaki 319 öğrencinin “Çözeltiler ve Çözünme İşlemleri” hakkında görüşlerini belirlemiştir. Araştırmaya göre; öğrencilerin, çözünme sonucunda yeni bir maddenin oluşacağı, çözünen ve çözücü arasındaki etkileşimin kimyasal bir olay olduğu ve maddelerin çözüldüğü zaman kaybolduğu gibi görüşlere sahip olduğu gösterilmiştir.

Abraham ve diğerleri (1994) öğrencilerin çözünme, kimyasal değişim, atomların korunumu, periyodik özellik ve faz değişimi gibi beş ayrı konuda farklı yaş gruplarından 100 öğrenciyle gerçekleştirdikleri çalışmada, öğrencilerin yaşlarının

çözünme olayını anlamada etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bu öğrencilerin çözünme olayını maddenin tanecikli yapısıyla ilişkilendirebildiklerini belirtmişlerdir.

Gennaro (1981) 9. sınıf öğrencilerine yoğunluk ve çözünürlük ile ilgili sorular yönelmiş ve öğrencilerin çözünürlük problemlerini çözerken sıcaklığın etkisi, çözücü ve çözünenin miktarları gibi konularda sorunları olduğunu saptamıştır.

Dorothy ve Samuel (1987), kimya öğrencilerinin, çözeltilere çözünen ve çözücü eklendiği problemlerde çok zorlandıklarını belirtmişlerdir. Tan ve Koh (1999) yaptıkları çalışmada, kimya ders kitaplarında, “çözünme” teriminin hatalı kullanımını incelemişler ve çözünme teriminin daha uygun nasıl kullanılabileceğine açıklık getirmişlerdir. Blanco, Prieto ve Rodriguez (1989) ise öğrencilerin “Çözeltiler ve Çözünme İşlemleri” hakkındaki görüşlerini saptamışlar ve sonuçta öğrencilerin, derste öğrendikleri değil günlük hayatta kullandıkları ifadeleri tercih ettiklerini, çözünmeyi yalnızca katının sıvıda çözünmesi olayı ile sınırlandırdıklarını saptamışlardır. Blanco ve Prieto (1997), öğrencilerin, bir katının sıvı içindeki çözünmesi hakkında okul yaşantıları ve günlük hayattaki deneyimlerinin çatıştığını, çoğunun, tuzun suda çözünmesinde karıştırma ve ısıtmanın etkili olduğu, ikisi olmadan çözünme olamayacağı görüşünde olduklarını saptamışlardır. Bu yanlışlığı düzeltmek için, bu iki faktörün çözünmedeki rolünün iyi açıklanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Ebenezer ve Gaskell (1995) yaptıkları çalışmada öğrencilerin çözeltilerin doğasıyla ilgili kavram yanlışlarını kavramsal değişim metinlerinden yararlanarak ortadan kaldırmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin çözünürlük olayının gerçekleşmesindeki etkenleri; bileşenlerin kimyasal yapıları ve çözeltinin denge durumu olarak iki şekilde kategorize ettiklerini bulmuşlardır. Öğrencilerin çözünürlükle ilgili kavramları öğrenmelerinde;

- Çözünmenin oluşumu hakkındaki kimya bilgilerinin,
- Gözle görülür özelliklerin,
- Temel kimya bilgilerine sahip olmalarının

etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Smith ve Metz'in (1996), asitlik kuvvetleri ve çözümlü kimyası üzerine yaptıkları araştırmada, öğrencilerin; iyonik yapı ve çözünme olayı, maddenin korunumu hakkında kavram yanlışlarını ortaya çıkarmışlardır. Longden, Black ve Solomon (1991), 11-12 yaş grubundan 246, 13-14 yaş grubundan 196 öğrenciden oluşan iki grup oluşturarak öğrencilerden çözünme olayını "çizimle" ve "yazarak" ifade etmelerini istemiş ve bunun sonucunda çözünme olayı ile ilgili yanlış kavramların sebeplerini ortaya çıkarmışlardır. Goodwin (2002), ortaokul düzeyindeki öğrencilerin, "erime" ve "çözünme" kavramları arasındaki farklılıkları öğrenebilmeleri amacıyla, tuzun suda çözünmesi olayından yararlanmıştır. Raviolo (2001), öğrencilere çözünürlük dengesi ile ilgili problemleri makroskopik, mikroskopik ve sembolik düzeyde anlaşılır hale getirmek için öğrenci seviyelerine bağlı kalmadan yeterliliklerini artırıcı metodlar önermiştir. Dube (1981), öğrencilere suyun doğası, çözümlü, maddelerin çözünürlükleri, çözünme oranları, doymuş çözümlü hazırlanması ile ilgili rehberlik edici aktiviteler geliştirmiştir.

Pınarbaşı ve Canpolat (2003), öğrencilerin yeni bir kavramı öğrenebilmesi için kendi bilgilerinin yeniden yapılandırılması ya da şekillendirilmesi süreci içerisine aktif olarak katılmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin aktif katılımını sağlayan uygulamalardan biri de laboratuvar deneyleridir. Gallagher (1987) soyut ve anlaşılması zor kimya kavramlarını öğrencilerin seviyesine indirerek daha kolay kavranmalarını sağlayabilmek için laboratuvar uygulamalarının önemli bir yer tuttuğunu savunmuştur.

Haidar ve Abraham (1991) lise öğrencilerinin çözünme, dağılma, sızma ve maddenin durumu ile ilgili kavramlarını teorik ve uygulamadan oluşan bir testle belirlemişlerdir. Öğrencilerin büyük bir kısmının çözünme olayında suyun önemli olduğunu, bazı öğrencilerin çözünme olayını erime şeklinde ifade ettiklerini bazılarının ise çözünme olayını tanımlarken yoğunluğu kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Lee, Eichinger, Anderson, Berkheimer ve Blakeslee (1983); 6. Sınıf öğrencilerinin bazı kavramlara bakış açısını görebilmek için bir kağıt-kalem testi uygulamışlar ve bazı öğrencilerin çözünme sırasında maddenin korunumunu anlayamadıklarını tespit etmişlerdir. Öğrenciler çözünme ifadesini kaybolma olarak kullanmışlardır. Ayrıca bu çalışmada öğrencilerin çözünmeyi erime olarak kullandıkları ve çözünmeyi yoğunlukla ilgili bir terimmiş gibi ifade ettiklerini saptamışlardır.

Bourgeois ve arkadaşları (1986) ise ortaokul öğrencileri ile maddenin suda çözünürlüğü üzerinde çalışarak çözünürlük konusunun, ön bilgilerden yararlanılarak ve deneyler yoluyla daha iyi öğretileceğini göstermişlerdir. Abraham, Williamson ve Westbrook (1994) çözünme kavramının da içinde olduğu beş kimya kavramının anlaşılma düzeyini tespit etmek amacıyla yaşlar arası karşılaştırmalı bir çalışma yapmışlardır. Kimya kavramlarının anlaşılmasıyla ilgili olarak açık uçlu sorulardan oluşan bir test hazırlanmıştır. Bu testteki sorular içinde farklı olarak çözünme kavramıyla ilgili olan soruda çizime de yer verilmiştir. Hazırlanan veri toplama araçları dokuzuncu sınıf, on birinci sınıf, on ikinci sınıf ve kolej öğrencilerine uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda hem düşünme yeteneğinin hem de kavramlarla ilgili deneyimlerin kimya kavramlarının anlaşılmasında önemli olduğu tespit edilmiştir.

Osborne ve Cosgrove (1983), madde ve maddenin tanecikli yapısı ile ilgili yaptıkları çalışmada, öğrencilerin suyun yapısı ve suyun hal değişimi sırasında gerçekleşen bilimsel olaylar hakkındaki yorumlarını almışlar ve öğrencilerin suyun buharlaşması, yoğunlaşması, kaynaması, buzun erimesi konularında kavram yanlışlarına sahip olduğunu saptamışlardır. Taylor ve Coll (1997), Hindistan ve Fiji'deki stajyer ilkokul öğretmenlerine çözünürlük konusunu öğretmede 'benzeşim' kuramından faydalanmışlardır. Alpaydın ve diğerleri (2006) bilgisayar destekli kimya öğretiminde çözeltiler konusu için geliştirilen öğretim materyallerinin öğrenci başarısına etkisini, Tezcan ve Bilgin (2004) ise liselerde çözünürlük konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin ve bazı faktörlerin öğrenci başarısına etkisini incelemişlerdir.

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.

Yıldız, Akpınar, Aydoğdu ve Ergin (2006) Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Deneylerinin Amaçlarına Yönelik Tutumlarına ilişkin yaptıkları çalışmada, fen bilgisi öğretmenlerinin fen deneylerinin amaçlarına yönelik tutumları incelenmiş, çeşitli değişkenlerin fen bilgisi öğretmenlerinin fen deneylerinin amaçlarına yönelik tutumları üzerindeki etkisi ortaya konulmuştur. Sonuçta, öğretmenlerin tutumlarında mesleki kıdemleri, okulda fen laboratuvarının bulunma durumu ve fen laboratuvarındaki donanımın yeterli olup olmaması değişkenlerinde anlamlı farklılaşmanın olduğunu göstermişlerdir.

Genel olarak araştırmalara göre; çözünme ve erime kavramlarıyla ilgili öğrencilerde oluşan başlıca yanılgılar aşağıdaki gibidir:

- 1) Bir maddenin katı halden sıvı hale geçmesini erime olarak tanımlanır (Stavy 1990, Abraham ve diğer.1994, Fellows 1994, Blaco ve Prieto 1997, Ebenezer ve Erickson 1996, Slone ve Bokhurst 1992, Haidar ve Abraham 1991).
- 2) Çözünme sonucu yeni bir madde oluşur (Ebenezer ve Erickson 1996, Haidar ve Abraham 1991, Ebenezer ve Gaskell 1995).
- 3) Çözünen madde, çözündükten sonra kaybolur (Slone ve Bokhurst 1992, Fellows 1994, Prieto ve diğer.,1989).
- 4) Çözünme sonucunda çözünen madde çözücüye dönüşür (Fellows 1994, Ebenezer ve Erickson 1996, Slone ve Bokhurst 1992).
- 5) Çözünme sırasında kütle korunmaz (Stavy 1990, Prieto ve diğer., 1989).
- 6) Çözünmede en önemli unsur çözücü (su) dır (Haidar ve Abraham 1991).
- 7) Çözünme, çözünen maddenin yoğunluğu ile açıklanır (Ebenezer ve Erickson 1996, Ebenezer ve Gaskell 1995, Haidar ve Abraham 1991).

- 8) Çözeltideki çözünen tanecikler, hareketsizdir (Blanco ve Prieto 1997, Fellows 1994).
- 9) Her karışma sonucu çözelti oluşur ve her çözelti, elektriği iletir (Uzuntiryaki ve Geban 1998).
- 10) Çözünenin toz haline getirilmesi, çözeltinin karıştırılması veya çözücü ilavesi çözünürlüğü artırır ( Uzuntiryaki ve Geban 1998).
- 11) Çözünmenin olabilmesi için karıştırma, sıcaklık gibi dış etkiler gereklidir (Blanco ve Prieto, 1997).
- 12) Sadece çözünenin parçalanması sonucu çözünme gerçekleşir (Blanco ve Prieto, 1997).
- 13) Çözeltiler ısıtıldığında çözünenin (katı) bir kısmı buharlaşır (Blanco ve Prieto, 1997).



## BÖLÜM 3

### YÖNTEM

Öğrencilerinin “çözünme–erime” kavramlarını öğrenmelerinde yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamaların öğrencilerin bilişsel düzeylerine ve kimya laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisini incelemeyi amaçlayan çalışmanın bu bölümünde; araştırmanın deseni, araştırmanın modeli, evren ve örneklem, değişkenler, ölçme araçları ve verilerin nasıl analiz edildiği açıklanmıştır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, yapılandırmacılığa dayalı olarak geliştirilen laboratuvar uygulamalarının “çözünme-erime” kavramlarının öğrenilmesine katkısı, deneysel araştırmayla belirlenmiştir. Araştırmada Öntest-Sontest kontrol gruplu desen (ÖSKD) kullanılmıştır. Bu desen yaygın kullanılan karışık bir desendir. Katılımcılar, deneysel işlemde önce ve sonra bağımlı değişkenle ilgili olarak ölçülürler. ÖSKD, bir ilişkili desen olduğundan aynı kişiler bağımlı değişken üzerinde iki kez ölçülürler (Büyüköztürk, 2007).

Çalışmada; her iki gruba da veri toplama amacıyla, deney öncesi Hazır Bulunuşluk Testi (HBT) ve deney sonrası Çözünme-Erime Kavram Testi (ÇEKT) uygulanmıştır. Öğrencilere uygulanan Geleneksel Öğretim Yöntemi (GÖY) ve yapılandırmacılığa dayalı Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi (LDÖY) çalışmanın bağımsız değişkenleridir. Öğrenci başarısı ve kimya laboratuvarına yönelik öğrenci tutumları ise bağımlı değişkenleri oluşturmaktadır.

Çalışmanın deneysel deseni aşağıdaki şekilde verilmiştir:

- 1) Öğrencilerin çözünme-erime kavramlarıyla ilgili yanlış kavramaları hakkında literatür araştırması yapıldı. Araştırmalar dikkate alınarak öğrencilerin, konuya yönelik hazır bulunuşluklarını, varsa kavram yanlışlarını belirleme amacıyla Hazır Bulunuşluk Testi (HBT) ve başarıyı ölçmek için Çözünme-Erime Kavram Testi (ÇEKT) oluşturuldu (Ek-1, Ek-2)
- 2) Hazırlanan testlerin geçerliliği Dokuz Eylül Üniversitesinde uzman görüşüne sunuldu ve güvenilirliği SPSS bilgisayar programı yardımıyla hesaplandı. Ardından gerekli düzeltmeler yapıldı ve testler son halini aldı.
- 3) Öğretmen desteğiyle rastgele tabakalandırma yöntemine göre öğrenciler, başarı notları dikkate alınarak deney ve kontrol grubu olarak iki gruba ayrıldı.
- 4) Çalışmaya başlamadan önce bu gruplara Hazır Bulunuşluk Testi (HBT) ve Çözünme-Erime Kavram Testi Ön (ÇEKT-Ö) test olarak uygulandı.
- 5) Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin ön öğrenmeleri yaklaşık olarak aynı seviyede belirlendiğinden çalışmanın uygulama aşamasına geçildi.
- 6) Deney grubu öğrencilerine yapılandırmacı öğrenme kapsamında gerçekleştirilen laboratuvar uygulamalarının önemi ve laboratuvar ortamında dikkat edilmesi gereken kriterlere yönelik bilgilendirmeler yapıldı.
- 7) Deney grubunda bulunan öğrencilerden, öğretmenlerinin desteğiyle başarı notları ve bazı kişisel özellikleri dikkate alınarak rastgele tabakalandırma yöntemine dayalı olarak alt deney grupları oluşturuldu.
- 8) Deney grubunda, yapılandırmacılığa dayalı laboratuvar materyallerinin uygulanmasıyla; kontrol grubunda ise laboratuvar uygulamalarının olmadığı geleneksel yaklaşımla öğrenme gerçekleştirildi.
- 9) Araştırma sırasında kontrol grubunda, öğretimi planlanan kavramların uygulaması deney grubu ile eş zamanlı olarak başladı ve bitirildi. Kontrol grubunda dersler geleneksel sıra düzeni kullanılarak, dersin öğretmeni tarafından deney grubu ile paralel olarak düz anlatım ve soru-cevap tekniği ile sunuldu.

- 10) “Çözünme ve Erime” kavramlarının öğretiminden sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerinin başarı düzeylerini belirlemek için geçerlilik ve güvenilirliği belirlenmiş Çözünme-Erime Kavram Testi –Son test olarak uygulandı.
- 11) Deney grubu öğrencilerinin, laboratuvara karşı tutumlarını ölçme amacıyla da uygulamalar öncesi ve sonrası geçerlilik ve güvenilirliği belirlenmiş bir laboratuvar tutum ölçeği kullanıldı (Ek-3) (Sevinç, 2008).
- 12) Uygulanan öğretim yöntemine ilişkin öğrenci görüşlerinin alınması amacıyla; deney ve kontrol gruplarından seçilen öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirildi. “Çözünme ve Erime” kavramlarının öğrenilmesi sürecine yönelik deney ve kontrol gruplarının yaşadıkları zorluklar ve yöntemle ilgili görüşleri alındı.
- 13) Elde edilen sonuçlar SPSS paket programıyla değerlendirildi ve yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamaların öğrencilerin başarıları ve tutumları üzerinde etkisi değerlendirildi.

Bu araştırmada kullanılan deneysel desen, Tablo-1’ de gösterilmiştir.

**Tablo I: Deneysel Desen**

Gruplar	Ön Testler	Hazırlık Dersi	İşlemler	Son Testler	Öğrenci görüşleri
Deney Grubu	HBT ÇEKT- Ö LKTÖ- Ö	Ön öğrenme eksikliklerinin giderilmesi	Laboratuvar Destekli Öğretim Yöntemi	ÇEKT- S LKTÖ- S	Yarı yapılandırılmış görüşme
Kontrol Grubu	HBT ÇEKT- Ö	Ön öğrenme eksikliklerinin giderilmesi	Geleneksel Öğretim Yöntemi	ÇEKT- S	Yarı yapılandırılmış görüşme

### 3.2. Denel İşlemler

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 (Öztürk-Ürek ve Tarhan, 2005). Ancak yapılan istatistiksel analiz sonucunda kontrol ve deney gruplarının HBT puanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlendiği için planlanan ders yapılmadı ( $p=0.81>0.05$ ). Bu da ön bilgi açısından grupların yaklaşık aynı seviyede olduğunu göstermektedir.

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 yapılandırıcılığa dayalı deneysel uygulamalarla işlenmiştir (Ek-4). 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. Gerektiğinde araştırmacı öğrencilere sorular sormuş ve rehber rolünü üstlenmiştir. Her deneyin sonunda deney grubu öğrencileri tarafından o deneyle ilgili açık uçlu sorular cevaplandırılmıştır.

### 3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

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. Araştırmanın evrenini, 10.sınıf Kimya dersini alan lise öğrencileri oluşturmaktadır. Uygulamanın gerçekleştirilmesi için gerekli izin belgesi Ek-5’de sunulmuştur.

### **3.4. Veri Toplama Araçları**

Bu çalışmada veri toplama araçları olarak, öğrencilerin “Karışımlar” ünitesine yönelik hazır bulunuşluk düzeylerini saptamak amacıyla HBT, deney öncesi ve sonrası öğrenci başarılarını ölçmek için ÇEKT, deney öncesi ve sonrasında öğrencilerin kimya laboratuvarına karşı tutumlarını ölçmek için LKTÖ kullanılmıştır. Ayrıca yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamalar sonunda her iki gruptan seçilmiş öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

#### **3.4.1. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi**

Geliştirilen testlerin pilot uygulamaları sonrasında testlerin geçerlilikleri ve güvenilirlikleri madde analizine göre hesaplanmıştır. Pilot uygulamalar için gerekli izin belgeleri Ek-6’da verilmiştir. Bir testte yer alacak maddeleri seçme işine madde analizi denir ve bir maddenin toplam puan ve ayırt etme gücünü belirlemek amacıyla uygulanır (Hovardaoğlu, 2000). Madde analizinde, testteki her madde için maddenin zorluk derecesi ve ayırma gücü, geçerliliği ile ilgilidir (Yıldırım, 1999).

##### **3.4.1.1 Hazır Bulunuşluk Testi**

“Karışımlar” ünitesinin anlaşılabilmesi için öğrencilerin önceki ünitelerde geçen bazı kavramları ve konuları öğrenmiş olmaları gerekmektedir. Çözünme-erime kavramlarının öğrenilebilmesi için gerekli konu başlıklarının içeriği Ek-7’ de verilmiştir. Bunlar; maddenin ortak ve ayırt edici özellikleri, tanecikli yapı, maddenin sınıflandırılması, fiziksel ve kimyasal değişimler, hal değişimleri, atom ve atom modelleri, periyodik cetvel, kimyasal bağlar ve moleküller arası bağlardır. Daha sonra bu konularla ilgili bilgi eksikliklerini ölçme hedeflerini içeren bir belirtke tablosu oluşturulmuştur. Bu soruların Bloom Taksonomisi’ne göre bilişsel öğrenmeler bakımından seviyeleri ise bilgi, kavrama ve uygulamadır. Bu ölçme

hedefleri göz önüne alınarak çoktan seçmeli 30 sorudan oluşan HBT hazırlandı. Öğrencilerin hazır bulunuşlukları öğrenecekleri pek çok konuyu etkilemektedir. Ön bilgilerin öğrenilenlerin yapılandırılmasında önemli etkisi vardır. Hazırlanan HBT, Dokuz Eylül Üniversitesinde uzman görüşüne sunuldu ve alınan görüşler sonucunda gerekli düzeltmeler yapıldı.

30 çoktan seçmeli madde ile hazırlanan HBT'deki tüm maddelere ait standart sapma ve korelasyon katsayılarının hesaplanması için Ömer Seyfettin Lisesi'nde kimya dersi alan ve daha önce bu konuları görmüş olan 105 öğrenci üzerinde bir pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. SPSS programı ile yapılan istatistiksel analiz sonucunda Cronbach Alfa değeri 0.732 olarak hesaplandı. 14., 24., 25., ve 30. maddeler negatif ve düşük olduğu için testten çıkarıldı. Tekrar yapılan analiz sonucu Cronbach Alfa değeri 0.756 olarak hesaplandı. Bu değer 0.70 ve daha yüksek olması, test puanlarının güvenilirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2007).

Testteki maddelerin ayırıcılıkları hesaplanarak düşük indekslere sahip maddeler testten çıkarılmış ve testin güvenilirliği hesaplanarak HBT son halini almıştır. HBT'deki soruların bilişsel öğrenme seviyelerine göre dağılımı Tablo-2'de verilmiştir. HBT'ye ait belirtke tablosunun son hali Ek-8' de sunulmuştur.

**Tablo 2: Hazır bulunuşluk Testindeki Soruların Seviyelerine Göre Dağılımı**

SEVİYELER	Hazır Bulunuşluk Testi
	Çoktan Seçmeli Sorular
Bilgi	2, 5, 12, 24
Kavrama	1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25, 26
Uygulama	11, 13, 15, 16, 17

### 3.4.1.2 Çözünme-Erime Kavram Testi

Hazırlanan ÇEKT, öğrencilerin 10.sınıfta işlenen “Karışımlar” ünitesinin “çözünme-erime” kavramlarını öğrenmelerini ölçmede kullanılmıştır. Testin hazırlanması aşamasında öncelikle çözünme ve erime kavramlarına yönelik literatür taraması yapıldı. 9. ve 10. sınıf kimya derslerinin öğretim programları ve liselerde yaygın olarak kullanılan ders kitapları ve üniversite temel kimya kitapları incelendi. Testteki sorular; çözünmenin tanımını, çözünme olayının ifade edilmesini, erimenin tanımını, fiziksel ve kimyasal değişimler, çözelti bileşenleri, çözelti türleri, çözünürlüğe ve çözünme hızına etki eden faktörleri içermektedir. Daha sonra öğrencilerin bu konuyla ilgili öğrenme hedeflerini içeren bir belirtke tablosu oluşturuldu. Bu öğrenme hedefleri göz önüne alınarak 32 çoktan seçmeli sorudan oluşan ÇEKT hazırlandı. Hazırlanan test Dokuz Eylül Üniversitesinde uzman görüşüne sunuldu ve alınan görüşler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapıldı. 32 çoktan seçmeli madde ile hazırlanan testteki tüm maddelere ait standart sapma ve korelasyon katsayılarının hesaplanması için Ömer Seyfettin Lisesi’nde daha önce kimya dersini alan ve bu konuları görmüş olan 105 öğrenci üzerinde bir pilot uygulama yapılmıştır. SPSS programı ile yapılan istatistiksel analiz sonucunda Cronbach Alfa değeri 0.777 olarak hesaplandı. 9., 14., 25., 30. ve 32. maddeler negatif ve düşük olduğu için testten çıkarıldı. Tekrar yapılan analiz sonucu Cronbach Alfa değeri 0.811 olarak hesaplandı. Bu değer 0.70 ve daha yüksek olması test puanlarının güvenilirliği için genel olarak yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2007). Sorular çıkarıldıktan sonra ÇEKT son halini almıştır. ÇEKT’deki soruların bilişsel öğrenme seviyelerine göre dağılımı Tablo-3’de verilmiştir. ÇEKT’ ye ait belirtke tablosunun son hali Ek-9’ da sunulmuştur.

**Tablo 3: Çözünme –Erime Kavram Testindeki Soruların Seviyelerine Göre Dağılımı**

SEVİYELER	Çözünme –Erime Kavram Testi
	Çoktan Seçmeli Sorular
Bilgi	4, 5, 9, 10, 13, 15, 19
Kavrama	1, 2, 3, 6, 7, 8, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 27
Uygulama	11, 21, 22, 23, 24, 26

ÇEKT “çözünme-erime” kavramlarını öğrenmelerindeki etkisini belirlemek amacıyla, öğretimden önce her iki gruba da uygulanmıştır.

Aynı test öğrencilerin ön test ile son testteki başarıları karşılaştırılarak, her iki gruptaki başarı artışını belirlemek amacıyla, öğretimden sonra son test olarak uygulanmıştır. Ayrıca uygulanan öğretim yöntemlerinin başarıya olan etkilerinin karşılaştırılması da bu yolla yapılmıştır.

#### 3.4.1.3. Kimya Laboratuvarına Karşı Tutum Ölçeği

Fen bilimleri alanında öğrencilerin tutumlarını tespit etmek amacıyla pek çok tutum ölçeği geliştirilmiştir. Bu tutum ölçeklerinin bazıları, öğrencilerin tutumlarını belirlemek için, bazıları da başarı ile tutum arasındaki ilişkiyi gözlemlemek için kullanılmıştır. Tutum, öğrenmeyle kazanılan, bireyin davranışlarına yön veren, karar verme sürecinde farkındalığına neden olan bir olgudur (Ülgen, 1995). Öğrencilerin kimya ve kimya laboratuvarına karşı tutumlarını ve laboratuvar dersinin önemini anlayıp anlamadıklarını belirlemek amacıyla Sevinç’in (2008) çalışmasında kullandığı tutum ölçeği testinden yararlanılmıştır. Anket Likert- tipi olup öğrencilerin kimya ve kimya laboratuvarına karşı tutum ve algılamalarıyla ilgili 25 ifadeden oluşmaktadır. Her bir ifade için “Kesinlikle katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Kesinlikle Katılmıyorum” şeklinde cevaplar bulunmaktadır. Anket deney grubunda bulunan öğrencilere hem ön test hem de son test olarak uygulanmıştır.



#### 3.4.1.4. Öğretimsel Etkinlikler

Deney grubu öğrencilerine laboratuvarda uyulması gereken kurallar ve tarafımızdan geliştirilmiş olan laboratuvar aktivitelerini içeren bir föy verilmiştir. Deneysel uygulamalar; föydeki basamaklara uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Öğrenci grupları her deneysel uygulama için kullanacakları madde ve malzemeleri hazırladıktan sonra deneylerin yapılması aşamasına geçilmiştir. Yapılan deneysel uygulamalardan dördüncü deneye ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

Çözünme işleminde çözücü ve çözünenin özellikleri önemlidir. Farklı çözücülerde maddelerin çözünmeleri de farklıdır. Bu amaçla, çözünmede çözücü türünün önemini yorumlayabilmeleri için öğrencilere aynı maddenin farklı çözücülerdeki çözünürlüklerinin gözlenmesi için bir deneysel uygulama yapılmıştır. Her öğrenci grubundan ellerinde bulunan beherlere belirtilen miktarlarda etil alkol ve su koymaları istenmiştir. Daha sonra her bir behere belirtilen miktarlarda naftalin tartarak ilave etmeleri ve beherleri çalkalayarak bir süre beklemeleri istenmiştir. Gözlemediklerini yazmaları için deney sonunda açık uçlu sorular verilmiştir. Su bulunan behere naftalin ilave ettiğinizde ne gözlemlediniz sorusuna genellikle heterojen bir görünüm oldu ve naftalin çözünmedi şeklinde cevaplar verilmiştir. Bazı gruplarda naftalinin katı olduğu için suda çözünmediği şeklinde yanılgıları olduğu görülmüştür.

Etil alkol bulunan behere naftalin ilave ettiğinizde ne gözlemlediniz sorusuna ise naftalin etilalkolde suya göre daha çok çözüldü şeklinde cevaplar verilmiştir. Naftalinin katı olduğu için suda çözünmediğini düşünen grup etilalkolde çözüldüğünü görünce bu yanılgılarını gidermiştir. Daha sonra öğrencilerden bu beherlerdeki karışımları sınıflandırmaları istenmiştir. Bazı öğrencilerin etil alkol naftalin karışımını emülsiyon olarak sınıflandırdıkları ve aynı grubun etil alkolde naftalin daha çok çözüldü cevabıyla bu yaptıkları sınıflamanın çeliştiği görülmüştür. Daha sonra bu yanlış sınıflandırma düzeltilerek diğer deneylere devam edilmiştir.

#### **3.4.1.5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme**

Deney ve kontrol gruplarından seçilen öğrencilerin yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamalarla ilgili düşüncelerini, yorumlarını belirlemek amacıyla deney sonrasında yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

#### **3.5. Veri Çözümleme Teknikleri**

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, 2007). t-testinde anlamlılık 0.05 düzeyinde alındı.

## BÖLÜM 4

### BULGULAR VE YORUM

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-4’de verilmiştir.

**Tablo-4: 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-4’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-5’de verilmiştir.

**Tablo 5: 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-5 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-6’da verilmiştir.

**Tablo -6: 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 p< 0.050
Son Test	34	105.53	9.32			

Tablo-6'ya 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-7'de verilmiştir.

**Tablo-7: 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 $p < 0.05$
Deney	34	19.765	2.400			

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 yapılandırmacılığa dayalı laboratuvar yönteminin önemli bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin föyde bulunan açık uçlu sorulara genel olarak verdikleri bazı cevaplar aşağıdaki gibidir:

- Sodyum klorür çözüldü.

- Kum tüpün dibine ckt.
- Sodyum klorürle su homojen karıştı.
- Tuzlu suda homojen dağılım gözlemlendi.
- Pudra şekeri erirdi, talaş dibe ckerdi.
- şeker eridi, sirke emilsiyon oldu.
- şeker suda karıştı, eridi. Sirke de sadece suya renk verdi.
- Etil alkolde naftalin eridi.

Öğrencilerin verdikleri bu cevaplara göre; sahip oldukları kavram yanılığları, büyük bir oranda giderilmiştir. Öğrenciler kimya derslerini laboratuvarda calışarak daha iyi anlayabileceklerini ifade etmişlerdir.

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

- “Laboratuvar ortamında olmak bana cok eğlenceli geldi. Deneyleri kendim yaptığıım için aklımda daha kalıcı oldu.”
- “Yaptıklarımı ezberlemedim, öğrendim ve unutmadım.”
- “Deneyleri yaparken sonuçta ne olacağını görmek heyecan vericiydi.”
- “Daha önce laboratuvara hiç girmemiştim. Değişik bir ortamda ders işlemek cok zevkli geldi, hep laboratuvarda ders işlense daha iyi öğrenirim.”
- “Sınıfta monoton geçen kimya dersi laboratuvarda cok 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 yaptığıım için aklımda daha iyi kaldı. Daha nceki bilgilerimi hatırlamamı sağladı.”

- “Kimya ile ilgili konuları görerek öğrenmek daha etkili oluyor. Bilgilerin akılda kalmasına, unutulmamasına neden oluyor.”
- “Bilimsel yollarla gerçekleri görmek hep isterdim ama soyut olarak öğreniyorduk. Şimdi böyle bir yolla öğrenmek beni mutlu etti.”
- “Kimya dersini deneysel yollarla daha iyi anlamama yol açtı. Zihnimde canlandırmama sebep oldu.”
- “Arkadaşlarımla birlikte çalışmak beni mutlu etti. Kendimi bir grubun üyesi olarak hissetmek kendime güvenimi arttırdı.”
- “Hem deney sırasında sorulan sorularla hem de yapılan deneylerle konuyu iyi anladığımıza inanıyorum. Bu öğretimde biraz daha deney ve daha iyi uygulama gördük. Bana göre daha iyi bir öğretim yöntemi.”
- “Ezber yapıp kimya bilgilerini kısa bir süre kullanmak yerine uzun süre kullanmış olacağız. Kimya bilgilerinin zihnimizde yalnızca bir ders olarak değil, günlük hayatta kullanabileceğimiz bilgiler olarak kalması sağlandı.”
- “Öğretmenimle daha iyi iletişim kurabildim ve sınıf ortamında çekinerek sorduğum soruları laboratuvarında daha rahat sorabildim.”

## BÖLÜM 5

### SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

#### 5.1 SONUÇLAR VE 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 7). 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 literatürlerdeki birçok araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir (Pınarbaşı ve Canpolat 2003, Gunstone ve Champagne,1990, Gallagher 1987, Beach ve Stone 1988, Nakhleh, Polles ve Malina 2002, Osborne 1996, Altun 2004, Demirelli 2003).

Pınarbaşı ve Canpolat (2003), öğrencilerin yeni bir kavramı öğrenebilmesi için kendi bilgilerinin yeniden yapılandırılması ya da şekillendirilmesi süreci içerisine aktif olarak katılmaları gerektiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerin aktif katılımını sağlayan uygulamaların laboratuvar deneyleri olduğu vurgulanmıştır.

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, literatürlerdeki birçok araştırma sonuçları ile de paralellik göstermektedir (Temel, Oral ve Avanoğlu 2000, Gallagher 1987, Nuhoğlu ve Yalçın 2004, Altun 2004).

Temel, Oral ve Avanoğlu (2000) yaptıkları çalışmada Fen-Edebiyat ve Eğitim Fakülteleri 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.

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.

Gerçekleştirilen araştırmanın sonuçları;

- Yapılandırmacılığa dayalı deneysel uygulamaların geleneksel öğretime kıyasla öğrenci başarılarını arttırmada daha etkili olduğunu,
- 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 olduğunu,
- Laboratuvar uygulamalarının kimya laboratuvarına karşı öğrencilerin tutumlarını arttırmada daha etkili olduğunu

göstermiştir. Yapılandırmacılığa dayalı laboratuvar uygulamalarının gerçekleştirildiği deney grubundaki öğrencilerle deney süreci sonrasında yapılan yarı yapılandırılmış görüşme kayıtlarından elde edilen sonuçlar ise;

- Dersi daha iyi anladıklarını,
- Öğrencilerin laboratuvar ortamında dersi daha zevkli bulduklarını,
- Arkadaşlarıyla etkileşim halinde çalışmaktan hoşlandıklarını,
- Öğretmenle daha iyi diyalog kurabildiklerini,

- Öğrendiklerini günlük hayatla ilişkilendirebildiklerini göstermiştir.

## 5.2. ÖNERİLER

Deneyler yapılırken, öğrencilerin sorgulamalarına ve kendi bilgilerini yapılandırmalarına imkan sağlanmış olan deney grubunda öğrencilerin öğrenme kavramlarını anlama düzeyleri daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç, literatürle de uyum göstermektedir (Hofstein ve diğerleri, 2004; Garcia, 2005; Hofstein ve diğerleri, 2005). Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde laboratuvarda deney yapmanın eğlenceli olduğunu ve yaparak öğrenmenin konuya ilgilerini arttırdığını belirtmişlerdir. Bu alanda yapılan çalışmalar da, deneylerin öğrencilerin bilişsel gelişimlerine, özgüvenlerine, bilimsel süreç becerilerine ve kavramsal algılamalarına olumlu katkısı olduğunu göstermektedir (Jarrett, 1999; Gibson ve Chase, 2002; Boddy, Watson, Aubusson, 2003). Bilimsel süreç becerileri, her insanın günlük yaşantısında da karşılaşılabileceği çeşitli problemlerin çözümünde de yardımcı olmaktadır. Bu nedenle, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi, fen öğretiminin dolayısıyla kimya öğretiminin temel amaçlarından biri olmalıdır. Böylece çağın gereklerine uygun nitelikli bireylerin yetiştirilmesi sağlanmış olacaktır.

Çalışmada deney grubunda, kimya laboratuvarına karşı olumlu bir tutum gelişimi gözlenmiştir. Ancak deneysel uygulamalar yapılmadan öğrencilerin başlangıçta da fen ve kimya ile ilgili belli bir tutuma sahip oldukları görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin önceki okul ve günlük yaşantılarından etkilendiklerini göstermektedir. Bu çalışmada yapılandırmacıya dayalı deneysel uygulamalar, laboratuvara karşı öğrencilerin olumlu tutumlarında anlamlı artışın oluşmasında etkili olmuştur. Akar (2005) ın araştırmasında da olumlu tutum gelişiminin gözlemlendiği 5E öğrenme döngüsü kullanılmıştır.

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

- 1) Abraham, M.R., Williamson, V.M. ve Westbrook, S.L. (1994). A Cross-Age Study of the Understanding Five Concepts. **Journal of Research in Science Teaching**, 31, 2, 147-165.
- 2) Acar, B., Tarhan, L. Effect of Cooperative Learning Strategies on Students' Understanding of Concepts in Electrochemistry. (2007). **International Journal of Science and Mathematics Education**, 5, 349-373.
- 3) Açıkgöz, K.Ü. (2004). **Aktif Öğrenme**. (Altıncı Baskı: İzmir). Eğitim Dünyası Yayınları.
- 4) Akar, E. (2005). Effectiveness of 5E Learning Cycle Model On Students' Understanding of Acid-Base Concepts. **Master Thesis**. Middle East Technical University.
- 5) Akgün, Ş.(1995). **Fen Bilgisi Öğretimi**. Giresun: Akgün Yayınları.
- 6) Alpaydın, S., Uslu İ., Şenyıldırım A., Beyhan Ö., Ardahan H. (2006). **Bilgisayar destekli kimya öğretiminde çözeltiler konusu için geliştirilen öğretim materyallerinin öğrenci başarısına etkisi**. VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- 7) Altun Y. (2004). Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayanan Laboratuvar Aktivitesi: Üniversite Öğrencilerine Suyun Otoprotoliz Sabiti Tayininin Öğretilmesi. **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. Cilt 24, Sayı1, 125-134.
- 8) Armstrong, H.E. (1896). **How science must be studied to be useful 'The Technical World**. H.E. Armstrong and Science Education (1973). London, John Murray.
- 9) Ayas, A. (1995). Fen Bilimlerinde Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri Üzerine Bir Çalışma: İki Çağdaş Yaklaşımın Değerlendirilmesi. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 11. 149-155.

- 10) Ayas, A., S. Çepni ve A. R. Akdeniz. (1994). Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi (I). **Çağdaş Eğitim**. 204, 1994, ss.21-24.
- 11) Ayas, A., Akdeniz, A.R. Çepni, S. (1994). Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi II: Laboratuvar ve Yaklaşımları. **Çağdaş Eğitim Dergisi**: 205.
- 12) Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A.R. (1994). Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi I: Tarihi Bir Bakış. **Çağdaş Eğitim Dergisi**: 204.
- 13) Ayas, A. ve Demirbaş, A. (1997). Turkish Secondary Students' Conception of Introductory Chemistry Concepts. **Journal of Chemical Education**. 18, p. 19-32.
- 14) Baran, G. (2004). Yaratıcılık ve Eğitim, **Çoluk Çocuk Aylık Anne Baba Eğitimci Dergisi**. Sayı 36.
- 15) Bates, G. R. (1978). The Role of Laboratory in Secondary School Science Programs. In M. B. Rowe (Ed.), What research says to the science teacher (pp. 55-82) Washington DC: **National Science Teachers' Association**.
- 16) Beach, D. H., Stone H. M. (1988). Survival of the High School Chemistry Lab. **Journal of Chemical Education**. 65, 7, 619-620.
- 17) Ben -Zvi, R., Hofstein, A., Kempa, R. F. & Samuel, D. (1976). The Effectiveness of Filmed Experiments in High School Chemical Education. **Journal of Chemical Education**. 53,518- 520.(a)
- 18) Ben -Zvi, R., Hofstein, A., Samuel, D. & Kempa, R. F. (1976). The Attitude of High School Students to the Use of Filmed Experiments in Laboratory Instruction. **Journal of Chemical Education**. 53,575-577. (b)
- 19) Ben -Zvi, R., Hofstein, A., Samuel, D. & Kempa, R. F. (1977). Modes of Instruction in High School Chemistry. **Journal of Research in Science Teaching**. 14, 433-439.
- 20) Bilen, M. (1999). **Plandan Uygulamaya Öğretim**. Anı Yayıncılık. Ankara.
- 21) Blanco, A., Prieto, T. ve Rodriguez, A. (1989). The Ideas of 11 to 14-Year-Old Students About the Nature Solutions. **International Journal of Science Education**. 11(4), 451-463.

- 22)Blanco, A. ve Prieto, T. (1997). Pupils' Views on How Stirring and Temperature Affect the Dissolution of a Solid in a Liquid: a Cross-age Study (12 to 18). **International Journal of Science Education**. 19(3), 303-315.
- 23)Blosser, P.E. (1980). A Critical Review of the Role of the Laboratory in Science Teaching. Washington, DC: **National Institute of Education**. (ERIC Document Reproduction Service No.ED 206 445).
- 24)Blosser P.E. (1983). What Research Says: The Role of the Laboratory in Science Teaching. **School Science and Mathematics**. 83, 165-169.
- 25)Boddy, N., Watson, K. and Aubusson, P. (2003). A Trial of the Five Es: A Referent Model for Constructivist Teaching and Learning. **Research in Science Education**. 33, 27-42.
- 26)Boo, H.K. ve Watson, J.R. (2001). Progression in High School Students' (Aged 16-18) Conceptualizations About Chemical Reactions in Solution. **Science Education**. 85, 568-585.
- 27)Bourgeois, S. P., Dutura, A. A., Mccrohan, H. D., Riviere P. E., Smith, H E., Souza R. and Pariser E.R. (1986). Experimenting With Water: Factors Affecting the Solubility of Substances in Water. **Journal of Marine Education**. 7(1), 15-50.
- 28)Brosnan, T. Ve Reynolds, Y. (2001). Student's Explanations of Chemical Phenomena: Macro and Micro Differences. **Research Science Teah. Education**. 19(1): 69-78.
- 29)Büyüköztürk Ş. (2007). **Deneysel Desenler Öntest-Sontest Kontrol Grubu Desen ve Veri Analizi**. Pegem Yayıncılık.
- 30)Büyüköztürk Ş. (2007). **Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı, İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları Ve Yorum**. (8.Baskı). Pegem Yayıncılık.
- 31)Çelik, L. (2007). Öğretim Materyallerinin Hazırlanması ve Seçimi. (Editör: Ö. Demirel). **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı**. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- 32)Çepni, S., Akdeniz, A.R. ve Ayas, A. (1995). Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi III: Ülkemizde Laboratuvar Uygulamaları ve Öneriler. **Çağdaş Eğitim Dergisi**. s.206.

- 33) Chang, H-P. and Lederman, N.G. (1994). The Effect of Levels of Cooperation within Physical Science Laboratory Groups on Physical Science Achievement. **Journal of Research in science Teaching**. 31, 167-181.
- 34)Çilenti, K. (1985). **Fen Eğitimi Teknolojisi**. Ankara, Kadioğlu Matbaası.
- 35)Coulter, J. C. (1966). The Effectiveness of Inductive Laboratory Demonstration and Deductive Laboratory in Biology. **Journal of Research in Science Teaching**. 4, 185-186.
- 36)Çorlu, M.A. ve diğerleri, (1991). **Fizik Öğretimi**. Eskişehir. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- 37)DeBoer, G. E. (1991). **A History of Ideas in Science Education: Implications for Practice**. New York: Teachers Collage Press.
- 38)Demirelli, H. (2003). Yapılandırıcı Öğrenme Teorisine Dayalı Bir Laboratuvar Aktivitesi: Elektrot Kalibrasyonu ve Gran Metodu. **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 23 (2) 161-170.
- 39)Dewey, J. (1938/1972). **Experience and Education**. New York: Collier Boks.
- 40)Dorothy, L.G. ve Samuel, K.V. (1987). Understanding the Particulate Nature of Matter. **Journal of Chemical Education**. 64(8), 695-697.
- 41)Driver, R. ve Russell, T. (1982). An Investigation of the Ideas of Heat Temperature and Change of State of Children Aged Between 8 and 14 Years. **Unpublished Paper**. University of Leeds.
- 42)Dube, P. (1981). What Do You Know About Water? Teacher's Guide, Unit D. ZIM-SCI, **Zimbabwe Secondary School Science Project**. University of Zimbabwe, P.O. Box MP 167, Mount Pleasant, Harare, Zimbabwe.
- 43)Ducworth, E. (1987) The Having of Wonderfull Ideas and Other Essays on Teaching and Learning. **New York: Teacher College Press**.
- 44)Ebenezer, J.V. ve Gaskell, P.J. (1995). Relational Conceptual Change in Solution Chemistry. **Science Education**. 79 (1), 1-17
- 45)Ebenezer, J.V. ve Erickson, L.G. (1996). Chemistry Students' Conception of Solubility: A Phenomenography. **Science Education**, 80 (2): 181-201.



- 46)Ergin, Ö., D. Akgün, H. Küçüközer ve O. Yakal. (2001). **Deney Ağırlıklı Fen Bilgisi Öğretimi**. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı. Ankara, 348-348.
- 47)Ergün, M. ve A. Özdaş. (1997). **Öğretim İlke ve Yöntemleri**. Ocak Yayınları. İstanbul.
- 48)Ertürk, S. (1972). **Eğitimde Program Geliştirme**. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- 49)Fellows, N.J. (1994). A Window into Thinking: Using Student Writing to Understand Conceptual Change in Science Learning. **Journal of Research in Science Teaching**. 31(9), 985-1001.
- 50)Friedler Y., Tamir P. (1990). **In the Student Laboratory and the Science Curriculum**. Hegarty-Hazel.E.Ed., Routledge: London.
- 51)Gallagher, J. J. (1987). A Summary of Research in Science Education. **Science Education**. 71, 277-284.
- 52)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.
- 53)Gardner, M. (1979). **Trends in Development and Implementation of Science Curriculum in the U.S.A.** In P. Tamir, A. Blum, A. Hofstein, & N. Sabar (Eds), Proceedings of Hebrew University conference on Curriculum Implementation and its Relationship to Curriculum Development in Science. Jerusalem.
- 54)Gennaro, E.D. (1981). Assessing Junior High Student's Understanding of Density and Solubility. **School Science and Mathematics**. V.81, p:399-404.
- 55)George, J.M. (1993). Quality Provision in Science in an Enviroment with Limited Commercial Resources. **International Journal of Science Education**. 15, 17-25.
- 56)Gibson, H.L., Chase, C. (2002). Longitudinal Impact of an Inquiry-Based Science Program on Middle School Students' Attitudes Toward Science. **Science Education**. 86, 693-705.
- 57)Glaserfeld. E.V. (1989). **Constructivism in Education**. Oxford, Pergamon Press.

- 58) Goodwin, A. (2002). Is Salt Melting When It Dissolves in Water? **Journal of Chemical Education**. 9(3),393-96.
- 59) Griffiths, A.K., Thomey, K., Cooke, B. ve Normore, G. (1988). Remediation of Student-Specific Misconception Relating to Three Science Concepts. **Journal of Research in Science Teaching**. 25 (9): 709-719.
- 60) Griffiths, A.K. (1994). **A Critical Analysis and Synthesis of Research on Chemistry Misconceptions**. In Schmidt HJ **Proceedings of The 1994 International Symposium Problem Solving and Misconceptions in Chemistry and Physics**. ICASE (The International Council of Associations for Science Education Publications. 70-99.
- 61) Gunstone, Richard F. ve Audrey B. Champagne (1990). Promoting Conceptual Change in the Laboratory. Elizabeth Hegarty-Hazel (Ed.), **The Student Laboratory and the Science Curriculum**. Routledge: London.
- 62) Gürdal, A., F. Şahin ve A.Çağlar. (2001). **Fen Eğitimi İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler**. Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- 63) Haidar, A.H. and Abraham, M.R. (1991). A Comparison of Applied and Theoretical Knowledge of Concepts Based on the Particulate Nature of Matter. **Journal of Research in Science Teaching**. 28,109, 919-938.
- 64) Hand, B., Treagust, D.F. ve Vance, K. (1997). **Science Education**. 81, s.561-575.
- 65) Hawkes, S. J.(2001). Chemistry Is Not a Laboratory Science. **Journal of Chemical Education**. 81(9), 1257.
- 66) Hewson, M.G. ve Hewson, P.W. (1983). Effect of Instruction Using Students' Prior Knowledge and Conceptual Change Strategies on Science Learning. **Journal of Research in Science Teaching**. 20, 8, 731-743.
- 67) Hofstein, A., Navon, O., Kipnis, M. And 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.
- 68) Hofstein, A., Shore, R. and 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.
- 69) Hofstein A., Lunetta V. N. (1982). The Role of the Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspects of Research. **Review of Educational Research**. Vol. 52, No. 2. pp. 201-217.
- 70) Holding, B. (1987). Investigation of School Children's Understandings of the Process of Dissolving with Special Reference to the Conservation of Matter and the Development of Atomistic Ideas. **Unpublished Ph. D. Thesis**. University of Leeds.
- 71) Hovardaoğlu, S. (2000). **Davranış Bilimleri İçin Araştırma Teknikleri**. Ankara Vega Yayınları. s. 87-125.
- 72) Jarrett, O.S. (1999). Science Interest and Confidence Among Preservice Elementary Teachers. **Journal of Elementary Science Education**. 11, 47-57.
- 73) Kadayıfçı, H. (2001). Lise 3. Sınıftaki Öğrencilerin Kimyasal Bağlar Konusundaki Yanlış Kavramlarının Belirlenmesi ve Yapılandırıcı Yaklaşımın Yanlış Kavramların Giderilmesi Üzerine Etkisi. **Yüksek Lisans Tezi**. Ankara.
- 74) Kaptan S. (1999). **Bilimsel Araştırma Ve İstatistik Teknikleri**.
- 75) Karagöle, Z., Ceyhun İ. (2002). Öğrencilerin Bazı Kimyasal Kavramları Günlük Hayatta Kullanma Becerilerinin Tespiti. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Ankara. **Kastamonu Eğitim Dergisi**. 10, sayı 2, s. 287-290.
- 76) Kirschner, P. A. & Meester, M. A. M (1988). The Laboratory in Higher Science Education: Problems, Premises and Objectives. **Higher Education**. 17, 99-119.
- 77) Kolb, D.A. (1984). **Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development**. New Jersey: Prentice Hall, Inc., s.3.
- 78) Lazarowitz, R. And Tamir, P. (1994). Research on Using Laboratory Instruction in Science. In D. L. Gabel (Ed.). **The Handbook of Research on Science Teaching and Learning**. pp.94-128. New York: Macmillan.

- 79) Lee, O., C.D. Eichinger, W.C. Anderson, D.G. Berkhemier, T.D. Blackeslee (1983). Changing Middle School Students Conceptions of Matter and Molecules. **Journal of Research In Science Teaching**. 30(3) , 249-270.
- 80) Longden, K., Black, P. ve Solomon, J. (1991). Children's Interpretation of Dissolving. **International Journal of Science Education**. 13(1), 59-68.
- 81) Lucas, A.M. (1971). Creativity, Discovery And Inquiry In Science Education. **The Australian Journal of Education**. 15.(185-196).
- 82) Marioni, C. (1989). Aspect of Student's Understanding in Classroom Setting: Case Studies on Motion and Inertia. **Physics Education**. 24, p. 273-277.
- 83) Matthews, M.R. (2000). Constructivism in Science and Mathematics Education. In D.C. Phillips(Ed.) **National Society for the Study of Education: 99 th Yearbook**. ss.161-192. Chicago, University of Chicago Press.
- 84) Milli Eğitim Bakanlığı. (2005). **İlköğretim 6. ve 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programları**. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- 85) Milli Eğitim Bakanlığı. (2006). **MEB Müfredat Geliştirme Süreci. "Programların Yaklaşımı."** Web: [http://programlar.meb.gov.tr/program\\_giris/yaklasim\\_2](http://programlar.meb.gov.tr/program_giris/yaklasim_2).
- 86) McDermott, L.C. (2003). Improving Student Learning in Science. **Physical Science News**. 4(2), p. 6-10. United Kingdom, University of Liverpool.
- 87) Moyer, A. E. (1976). **Edwin Hall and the Emergence of the Laboratory in Teaching Physics**. The Physics Teacher. 14(2), 96-103.
- 88) Nakhleh, M. B. (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry. **Journal of Chemical Education**. 69(3), 191-196.
- 89) 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.
- 90) Nuhoğlu H., Yalçın N. (2004). Fizik Laboratuvarına Yönelik Bir Tutum Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Öğretmen Adaylarının Fizik Laboratuvarına

Yönelik Tutumlarının Değerlendirilmesi. **Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi**. Cilt 5, Sayı 2, 317-327.

- 91) Osborne, J.F., (1996). Beyond Constructivism. **Science Education**. 80, 1, 53-82.
- 92) Osborne, R. J. & Cosgrove, M. M. (1983). Children's Conceptions of the Changes of the State of Water. **Journal of Research in Science Teaching**. 20, 825-838.
- 93) Öztürk Ürek R., Tarhan L. (2005). Kovalent Bağlar Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Yapılandırmacılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 28, 168-177.
- 94) Padilla, J. M. & Okey, J. R. (1984). The Effects of Instruction on Integrated Science Process Skill Achievement. **Journal of Research in Science Teaching**. 21 (3): 277-287.
- 95) Perkins D. N. (1999). The Many Faces of Constructivism. **Educational Leadership**. 6-11.
- 96) Piaget, J. (1953). **The Origin of The Intelligence in The Child**. Routledge and Kegan, London. 330-345.
- 97) Pınarbaşı T., Canpolat N. (2003). Students' Understanding of Solution Chemistry Concepts. **Journal of Chemical Education**. 80(11): 1328–1332.
- 98) Pickering, M. (1993). The Teaching Laboratory Through History. **Journal of Chemical Education**. 70, 699-700.
- 99) Prieto, T., Blanco, A. ve Rodriguez, A. (1989). The Ideas of 11 to 14-Year-Old Students About The Nature of Solutions. **International Journal of Science Education**. 11,4, 451-463.
- 100) Posner, G., Strike, K., Hewson, P and Gertzog, W. (1982). **Science Education**. 66, 2, s.211-228.
- 101) Raviolo, A., (2001). Assessing Students' Conceptual Understanding of Solubility Equilibrium. **Journal of Chemical Education**. 78, (5), 629-31.
- 102) Rich, R.D. (2000). Strategies for Assisting Student's Overcome. Their Misconceptions in High School Physics. **Memorial University of Newfoundland Education**. 6390.

- 103) Senemoğlu, N. (2001). **Gelişim Öğrenme ve Öğretim**. Ankara: Gazi Basımevi.
- 104) Sevinç, E. (2008). 5E Öğretim Modelinin Organik Kimya Laboratuvarı Dersinde Uygulanmasının Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına, Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine ve Organik Kimya Laboratuvarı Dersine Karşı Tutumlarına Etkisi, Gazi Üniversitesi. **Yüksek Lisans Tezi**.
- 105) Shulman, L.D. ve Tamir P. (1973). Research on Teaching in the Natural Sciences. In R.M.W. Travers (Ed.), **Second Handbook of Research on Teaching**. Chicago: Rand McNally.
- 106) Smith, K.J. ve Metz, P.A. (1996). Evaluating Student Understanding of Solution Chemistry Through Macroscopic Representations. **Journal of Chemical Education**. 73(3), 233-235.
- 107) Slone, M. & Bokhurst, F. D. (1992). Children's' Understanding of Sugar Solutions. **International Journal of Science Education**. 14, 221-235.
- 108) Stavy, R. (1990). Children's Conception of Changes in the Matter: From Liquid (or solid) to Gas, **Journal of Research in Science Teaching**. 27(3), 247-266.
- 109) Şaşan H. H. (2002). **Yapılandırmacı Öğrenme**. Yaşadıkça Eğitim. 74-75, 49-52.
- 110) Tan, K.C. ve Koh, T.S. (1999). Dissolve or React? **Australian Science Teachers@ Journal**. 45(3), 36.
- 111) Tanis, D. O. (1984). Why I Do Demonstrations? **Journal of Chemical Education**. V.61,n.11,1010-1011.
- 112) Taylor, N., Coll, R. (1997). The Use of Analogy in the Teaching of Solubility to Pre-service Primary Teachers. **Australian Science Teachers Journal**. 43(4), 58-64.
- 113) Temel H., Oral B., Avanoğlu Y. (2000). Kimya Öğrencilerinin Deneye Yönelik Tutumları ile Titrimeri Deneylelerini Planlama ve Uygulamaya İlişkin Bilgi ve Becerileri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. **Çağdaş Eğitim**. Sayı:264 (32-38).

- 114) Tery, C., Jones, G. ve Hurford, W. (1985). Children's Conceptual Understanding of Forces and Equilibrium. **Physics Education**. 20, p.162-165.
- 115) Tezcan H., Bilgin E. (2004). Liselerde Çözünürlük Konusunun Öğretiminde Laboratuvar Yönteminin ve Bazı Faktörlerin Öğrenci Başarısına Etkileri. **Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**. 24, Sayı 3,175-191.
- 116) Thomas, K. W. (1972). The Merits of Continuous Assessment and Formal Examinations in Practical Work. **Journal of Biological Education**. 6, 314-318.
- 117) Tobin, K. (1990) . Research on Science Laboratory Activities: In Pursuit of Better Questions and Answers to Improve Learning. **School Science and Mathematics**. 90, 403-418.
- 118) Uzuntiryaki. E. ve Geban, Ö. (1998). Kavramsal Değişim Yaklaşımının Öğrencilerin Çözümleri Anlamalarına Etkisi. **Eğitim Dergisi 97-98**. TED Ankara Koleji. 1(1), 51-56.
- 119) Ülgen, G. (1995). **Eğitim Psikolojisi Birey ve Öğrenme**. Bilim Yayınları. Ankara.
- 120) Valanides, N. (2000). Primary Student Teachers' Understanding of The Process and Effects of Distillation. **Chemistry Education: Research and Practice in Europe**. 1, 3,355-364.
- 121) Van Driel, J.H., W. Devos ve N. Verloof. (1999). Introducing Dynamic Equilibrium. **Journal of Chemical Education**. 69(11), 913-914.
- 122) Yager, R. E., Engen, H. B., Snider, B. C. F. (1969). Effects of the Laboratory and Demonstration Methods Upon the Outcomes of Instruction in Secondary Biology. **Journal of Research in Science Teaching**. 6, 76-86.
- 123) Yaşar, Ş. (1998). **Yapısalcı Kuram ve Öğrenme-Öğretme Süreci**. VII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi. Konya: Selçuk Üniversitesi. 695-701.
- 124) Yıldırım, A. ve Şimşek H. (2008). **Nitel Araştırma Yöntemleri**. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- 125) Yıldırım, C. (1999). **Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme**. Ankara: ÖSYM yayınları.

- 126) Yıldız E. , Akpınar E., Aydoğdu B. , Ergin Ö. (2006). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Deneylerinin Amaçlarına Yönelik Tutumları. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**. Yıl 3, Sayı 2.



EK -1  
HAZIR BULUNUŞLUK TESTİ

## HAZIR BULUNUŞLUK TESTİ

**YÖNERGE:** Araştırmacı tarafından hazırlanan bu testte; bilgi, kavrama ve uygulama düzeyinde 26 adet çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Bu test hiçbir şekilde sizin notunuza etki etmeyecektir. Soruları dikkatli bir şekilde okuyarak size uygun seçeneği işaretleyiniz.

1. Oda koşullarında maddelerin farklı fiziksel hallerde bulunmasının nedeni aşağıdakilerden hangisi ile en iyi açıklanır?

- A) Maddeyi oluşturan atomların serbest hareket etmesi
- B) Madde molekülleri arasındaki etkileşimlerin maddeden maddeye değişmesi
- C) Maddeyi oluşturan atomların oktetlerini tamamlamış olması
- D) Madde taneciklerinin titreşim, öteleme ve dönme hareketleri yapması
- E) Maddeyi oluşturan atomların dubletlerini tamamlamış olması

2. Maddenin katı, sıvı ve gaz halleri için aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Sıvılar konuldukları kabın şeklini alır.
- B) Madde tanecikleri arasındaki çekim kuvvetlerinin en fazla olduğu hal katı halidir.
- C) Sıvı tanecikleri sadece titreşim hareketi yaparlar.
- D) Gaz tanecikleri buldukları kabı tamamen doldururlar.
- E) Gaz hali madde taneciklerinin en düzensiz olduğu halidir.

3. Atomların kimyasal bağ oluşturmaları aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Son katmanlarındaki elektron sayılarını bir soygazın elektron düzenine benzetmek istemeleri
- B) Farklı fiziksel hallerde bulunmak istemeleri
- C) Elektron alma eğiliminde olmak istemeleri
- D) Oluşturacakları moleküllerin fiziksel çekim kuvvetlerini artırmak istemeleri
- E) Titreşim öteleme veya dönme hareketi yapmak istemeleri

4. Atomların son katmanlarındaki elektronları kendilerine en yakın soygaz atomunun elektron dizilimine benzetmek istemesi soygaz atomlarının hangi özelliğinden kaynaklanır?

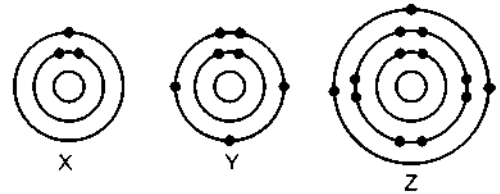
- A) Tek atomlu gaz halde bulunmaları
- B) Isı ve elektriği iletmemeleri
- C) Bileşik oluşturmak istememeleri
- D) Son katmanları tam dolu olduğu için kararlı olmaları
- E) Atomlarının bağ oluşturmaması

5. "Birden fazla katmana sahip atomların son katmanındaki elektronları 8'e tamamlamalarına ..... denir."

Yukarıdaki tanımda bırakılan boşluğa aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

- A) Kütle korunumu kanunu
- B) Kimyasal bağ
- C) Dublet kuralı
- D) Kovalent bağ
- E) Oktet kuralı

6.



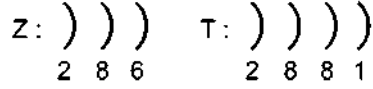
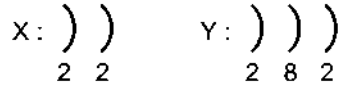
Yukarıda elektron dağılımı verilen elementler için;

- I. X ve Z atomları elektron vermeye yatkındır.
- II. Sadece Y elektrol almaya yatkındır.
- III. X atomu bileşik oluştururken oktet kuralına uyar.
- IV. Y ve Z atomları arasında iyonik bağ oluşur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III
- B) Yalnız IV
- C) II ve III
- D) I, II ve IV
- E) I, II, III ve IV

7. Atomlar kararlı elektron dizilimine sahip olan soygazlara benzemek için bağ oluştururlar.



Yukarıda elektron dizilimleri verilen atomların soygaz elektron dizilimine ulaşmak için yapacakları elektron alış-verişi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

	<u>Elektron verir.</u>	<u>Elektron alır.</u>
A)	X, Y ve T	Z
B)	Y ve T	X ve Z
C)	Y ve Z	X ve T
D)	Z ve T	X ve Y
E)	X ve T	Y ve Z

8.  ${}_{20}\text{Ca}$  ve  ${}_{8}\text{O}$  atomları arasında oluşacak bileşik için aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Kalsiyum atomu son katmanında bulunan iki elektronu vererek +2 yüklü iyon oluşturur.  
 B) Oksijen atomunun, kararlı atomların elektron dizilimine ulaşması için 2 elektrona ihtiyacı vardır.  
 C) Bileşik,  $\text{Ca}^{+2}$  ve  $\text{O}^{-2}$  iyonlarının elektrostatik çekim kuvvetiyle uyguladıkları çekim sonucu oluşur.  
 D) Oluşan bileşik iyonik bağ içerir.  
 E)  $\text{Ca}_2\text{O}$  bileşiği oluşur.

9. 4. katmanında 1 elektronu bulunan element için;

- I. Elektron vermeye yatkındır.  
 II. Metalik özellik gösterir.  
 III. Isı ve elektriği iletmez.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II  
 B) I ve II  
 C) I ve III  
 D) II ve III  
 E) I, II ve III

- 10.



Yukarıda X ve Y nötr atomlarının katmanlarında bulunan elektron sayıları verilmiştir.

Buna göre, aşağıda bu atomlarla ilgili verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) X atomu elektron almaya yatkındır.  
 B) Y atomu metalik özellik gösterir.  
 C) Aralarında oluşacak bileşikte elektronlarını ortaklaşa kullanma eğilimindedirler.  
 D) Y atomu elektron almaya yatkındır.  
 E) Y ısı ve elektriği iletir.

11.  $\text{CuO}$  ve  $\text{Cu}_2\text{O}$  bileşiklerindeki bakır (Cu) elementlerinin yükseltgenme basamakları sırasıyla aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) +2, +4  
 B) +2, -3  
 C) +2, +1  
 D) -2, +4  
 E) +3, -1

12. "Atomların elektron alışverişi sonrasında oluşturdukları (-) yüklü iyonlar ....., (+) yüklü iyonlar ise ..... olarak adlandırılır."

Yukarıdaki tanımda boş bırakılan yerlere sırasıyla aşağıdakilerden hangisi getirilmelidir?

- A) Oktet – katyon  
 B) Katyon – anyon  
 C) Katyon – dublet  
 D) Anyon – katyon  
 E) Dublet – oktet

13. Atom numarası 16 olan X atomunun Lewis elektron gösterimi aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A)  $\ddot{X}$   
 B)  $\cdot\ddot{X}\cdot$   
 C)  $\cdot\ddot{X}:$   
 D)  $\cdot\ddot{X}\cdot$   
 E)  $\cdot\ddot{X}:$



20. I. - OH  
II. - COOH  
III. -C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>  
IV. CCl<sub>4</sub>  
V. SO<sub>3</sub>H

Yukarıdakilerden kaç tanesi hidrofil gruptur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

21. I. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH  
II. KCl kristali  
III. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>  
IV. C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

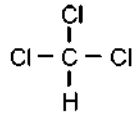
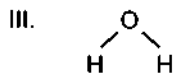
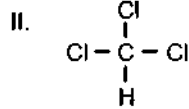
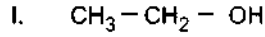
Yukarıda verilen bileşiklerden hangilerinin suda çözünmesi beklenir?

- A) Yalnız II B) I ve IV  
C) I, II ve III D) II, III ve IV  
E) I, II, III ve IV

22.

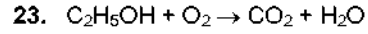
**Çözücü**

**Çözünen**



Yukarıda verilen maddelerden hangilerinin birbiri içinde iyi çözünmesi beklenir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III  
C) I ve II D) I ve III  
E) I, II ve III



tepkimesi C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH' in katsayısı 1 alınarak denkleştirildiğinde H<sub>2</sub>O' nun katsayısı kaç olur?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2 E) 1

24. Çözeltiler için aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Homojen karışım olarak da adlandırılırlar.  
B) Bileşenleri çözücü ve çözünenidir.  
C) Her çözelti elektrik akımını iletir.  
D) Çözelti kütlesi, çözücü ve çözünen kütleleri toplamına eşittir.  
E) Çözüneni fazla olan çözeltiler derişiktir.

25. Aşağıda bileşenleri verilen karışımların sınıflandırılması hangisinde doğru verilmiştir?

Karışım

Sınıflandırması

- A) Hava Heterojen  
B) Zeytinyağı su Homojen  
C) Deniz suyu Heterojen  
D) Kolonya Homojen  
E) Çelik Heterojen

26. Aşağıda bileşenleri verilen karışımları ayırmak için yararlanılan ayırt edici özelliklerden hangisi doğru verilmiştir?

Karışım

Ayırt edici özellik

- A) Tebeşir tozu- su Erime noktası  
B) Zeytinyağı- su Kaynama noktası  
C) Naftalin- su Çözünürlük  
D) Kükürt tozu- şeker Miknatislanma  
E) Alkol- su Özkütle

EK -2

ÇÖZÜNME- ERİME KAVRAM TESTİ

## KİMYA BAŞARI TESTİ

**YÖNERGE:** Araştırmacı tarafından hazırlanan bu testte; “çözünme –erime” kavramları ile ilgili bilgi, kavrama ve uygulama düzeyinde 27 adet çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Bu test hiçbir şekilde sizin notunuza etki etmeyecektir. Soruları dikkatli bir şekilde okuyarak size uygun seçeneği işaretleyiniz.

1) Aşağıdaki değişimlerden hangisi kimyasaldır?

- A) Demirin erimesi
- B) Naftalinin süblimleşmesi
- C) Gümüşün kararması
- D) Bakırın toz haline getirilmesi
- E) Alkollü suyun damıtılması

2) Aşağıdakilerden hangisinde sadece fiziksel değişme gerçekleşir?

- A) Ekmeğin küflenmesi
- B) Şeker ve sudan çözelti oluşturulması
- C) Mumun yanması
- D) Metalin asit içinde çözünmesi
- E) Üzümden şarap elde edilmesi

3)

	Çözelti		Örnek
	Çözücü	Çözünen	
I.	Katı	Katı	Bronz
II.	Sıvı	Sıvı	Süt
III.	Sıvı	Gaz	Gazoz
IV.	Gaz	Gaz	Hava

Yukarıdaki tabloda verilen hangi çözelti türlerinin karşısındaki örnek doğrudur?

- A) I ve III
- B) I ve IV
- C) II ve III
- D) I, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

4) Aşağıdaki ifadelerden hangisinde çözünme olayı doğru olarak tanımlanmıştır?

- A) Çözücü – çözünen arasındaki etkileşim sonucu yeni bir maddenin oluşması ve oluşan maddenin çözücü içinde homojen olarak dağılmasıdır.
- B) Çözünen maddenin çözücü içinde erimesidir.
- C) Çözünen madde taneciklerinin, çözücü tanecikleri ile sarılması ve çözücü içinde homojen olarak dağılmasıdır.
- D) Çözünen maddenin çözücü içindeki boşluklara girerek homojen dağılmasıdır.
- E) Çözücü maddenin ısı vererek çözünen maddeyi sarmasıdır.

5) X maddesi için;

- I. Fiziksel yöntemlerle kendini oluşturan maddelere ayrışabiliyor.
- II. Farklı tür molekül içeriyor.
- III. Homojen görünümlüdür.

bilgileri veriliyor.

Buna göre, X maddesi aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Bileşik
- B) Element
- C) Çözelti
- D) Süspansiyon
- E) Emülsiyon

6) Çözünme sırasında çözünenin etrafını saran çözücü moleküllerinin sayısı aşağıdakilerden hangisi ile ilişkilendirilebilir?

- A) Çözücünün polar olması
- B) Çözünenin apolar olması
- C) Çözünen parçacıkların büyüklüğü
- D) Çözünenin ekzotermik olması
- E) Çözücünün su olması

7) Erime noktasındaki saf bir katı madde sıvı hale geçerken aşağıdakilerden hangisinin gerçekleşmesi beklenir?

- A) Sıcaklığının artması
- B) Kinetik enerjisinin artması
- C) Potansiyel enerjisinin artması
- D) Taneciklerinin daha düzenli hale geçmesi
- E) Kimyasal özelliğinin değişmesi

8)

Madde	Erime noktası (°C)	Kaynama noktası (°C)
X	-105	-20
Y	-5	120
Z	36	215

Yukarıda erime ve kaynama noktaları verilen X, Y ve Z maddelerinin oda koşullarındaki (25°C, 1 atm) fiziksel halleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- |    | <u>X</u> | <u>Y</u> | <u>Z</u> |
|----|----------|----------|----------|
| A) | Katı     | Katı     | Sıvı     |
| B) | Sıvı     | Sıvı     | Katı     |
| C) | Gaz      | Katı     | Katı     |
| D) | Gaz      | Sıvı     | Katı     |
| E) | Katı     | Sıvı     | Gaz      |

9) Aşağıdakilerden hangisinde verilen madde çiftleri ile hazırlanan karışım, çözelti değildir?

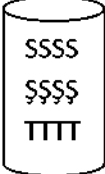
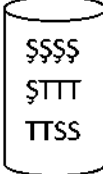
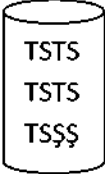
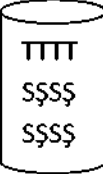

- A) Çamaşır sodası - su
- B) Kalay – kurşun (Lehim)
- C) Sirke – zeytinyağı
- D) Azot gazı – hidrojen gazı
- E) Tuz – su

10) I. Su dolu bardağa buz ilave etme  
II. Su içerisine küp şeker atarak karıştırma  
III. Yağ lekesini tinerle temizleme  
IV. Yanan mumun bir süre sonra küçülmesi

Yukarıda verilen örneklerde gerçekleşen değişimler aşağıdakilerden hangisinde doğru isimlendirilmiştir?

- |    | <u>I</u> | <u>II</u> | <u>III</u> | <u>IV</u> |
|----|----------|-----------|------------|-----------|
| A) | Çözünme  | Erime     | Çözünme    | Erime     |
| B) | Erime    | Çözünme   | Çözünme    | Erime     |
| C) | Erime    | Erime     | Erime      | Çözünme   |
| D) | Çözünme  | Erime     | Erime      | Çözünme   |
| E) | Erime    | Çözünme   | Çözünme    | Çözünme   |

11) Su dolu bir kap içerisine önce bir miktar şeker sonra bir miktar erimiş tereyağı ilave ediliyor. Bir süre sonra maddelerin kapta görünüşlerinin aşağıdakilerden hangisindeki gibi olması beklenir? (Su: S, Erimiş Tereyağı: T, Şeker: Ş)

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| A) |  | B) |  |
| C) |  | D) |  |
| E) |  |    |   |



- 12) I.  $X_{(k)} \longrightarrow X_{(s)}$   
 II.  $Y_{(k)} \longrightarrow Y_{(suda)}$   
 III.  $Z_{(k)} \longrightarrow Z_{(g)}$

Yukarıda X, Y ve Z maddelerinde meydana gelen değişimler I, II ve III şeklinde numaralandırılmıştır.

Buna göre bu değişimler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- |               | <u>I</u>   | <u>II</u> | <u>III</u>  |
|---------------|------------|-----------|-------------|
| A) Yoğunlaşma | Yoğunlaşma | Çözünme   | Erime       |
| B) Donma      | Donma      | Erime     | Süblimleşme |
| C) Erime      | Erime      | Çözünme   | Süblimleşme |
| D) Donma      | Donma      | Çözünme   | Erime       |
| E) Çözünme    | Çözünme    | Erime     | Donma       |

13) Aşağıda verilenlerden hangisi çözeltilerin özelliği değildir?

- A) Homojen karışımlardır.  
 B) Bileşenlerinin kütleleri arasında belirli bir oran yoktur.  
 C) Her çözeltili elektriği iletmez.  
 D) Tek cins atom veya molekülden oluşmuştur.  
 E) Fiziksel yollarla bileşenlerine ayrışır.

- 14) I. Suya benzin ilavesi  
 II. Suya buz ilavesi  
 III. Çaya seker ilavesi  
 IV. Suya zeytinyağı ilavesi

Yukarıdakilerden hangilerinde çözünme gerçekleşir?

- A) Yalnız II  
 B) Yalnız III  
 C) I ve II  
 D) III ve IV  
 E) I, II ve IV

15) Aşağıdaki ifadelerden hangisinde erime olayı doğru olarak tanımlanmıştır?

- A) Katı bir maddenin ısıtılarak sıvı hale geçmesidir.  
 B) Bir maddenin başka bir madde içerisinde dağılmasıdır.  
 C) Madde taneciklerinin sıvı içerisinde dağılmasıdır.  
 D) Sıvı bir maddenin soğutulularak katı hale geçmesidir.  
 E) Katı bir maddenin çok küçük parçalara ayrılmasıdır.

16)

Madde	Erime Noktası (°C)	Kaynama Noktası (°C)
X	-25	60
Y	30	110
Z	-105	210

“Saf su, 1 atm basınç altında 0° C’ de donar ve 100° C’ de kaynar.”

Yukarıda normal erime ve kaynama noktaları verilen X,Y,Z maddeleri; 1 atm basınçta saf suyun sıvı olduğu sıcaklık aralığında hangi fiziksel hallerde görülmez?

- |         | <u>X</u> | <u>Y</u> | <u>Z</u> |
|---------|----------|----------|----------|
| A) Gaz  | Katı     | Sıvı     | Sıvı     |
| B) Katı | Sıvı     | Gaz      | Gaz      |
| C) Gaz  | Sıvı     | Katı     | Katı     |
| D) Sıvı | Sıvı     | Gaz      | Gaz      |
| E) Katı | Gaz      | Katı     | Katı     |

- 17) Aşağıda belirtilen maddelerden hangisi karşısında verilen çözücüde çözünmez?

<u>Madde</u>	<u>Çözücü</u>
A) Yağ	Benzen
B) Benzin	Su
C) Sirke	Su
D) Şeker	Alkol
E) Boya	Tiner

- 18) Bir sulu çözeltinin elektriği iletmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisi ile açıklanabilir?

- A) Yoğunluğunun sudan büyük olması  
B) İyonlar içermesi  
C) Kaynama noktasının sudan büyük olması  
D) Çözeltinin kütlesinin çözücünün kütlesinden büyük olması  
E) Çözünen moleküllerin basıncının fazla olması

- 19)

Katı	a sıvısı	b sıvısı
X	Çözünür	Çözünmez
Y	Çözünmez	Çözünür
Z	Çözünür	Çözünür

Yukarıdaki tabloda X,Y ve Z katılarının 25 °C sıcaklıkta a ve b sıvılarındaki çözünürlükleri verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) X ve Y katıları aynıdır.  
B) X ve Z katıları aynıdır.  
C) Y ve Z katıları aynıdır.  
D) X, Y ve Z katıları aynıdır.  
E) Üçü de farklı katılardır.

- 20) Saf suya;

- I. Tuz  
II. Şeker  
III. Sirke  
IV. Alkol

maddeleri eklenerek sulu çözeltileri hazırlanıyor.

Buna göre bu çözeltilerden hangileri elektrik akımını iletir?

- A) Yalnız II  
B) I ve II  
C) I ve III  
D) II ve IV  
E) III ve IV

- 21) Suda çözünen bir katının, sudaki çözünürlüğünü değiştirmeden çözünme hızını arttırmak için;

- I. Katı maddenin toz haline getirilmesi  
II. Çözme sırasında çözeltinin karıştırılması  
III. Sıcaklığının artırılması  
IV. Çözücü ilave edilmesi  
işlemlerinden hangileri uygulanabilir?

- A) I ve II  
B) I ve III  
C) II ve IV  
D) I, II ve IV  
E) II, III ve IV

- 22) Bir katının sudaki çözünürlüğünü arttırmak için;

- I. Basıncı artırma  
II. Temas yüzeyini artırma  
III. Sıcaklığını artırma  
IV. Karıştırma  
işlemlerinden hangileri uygulanabilir?

- A) Yalnız III  
B) II ve III  
C) II ve IV  
D) I, II ve III  
E) I, II ve IV

23) CO<sub>2</sub>' nin oda koşullarında gaz, H<sub>2</sub>O' nun ise sıvı halde bulunmasının nedenini;

- I. CO<sub>2</sub>' nin apolar molekül, H<sub>2</sub>O' nun ise polar molekül olması
- II. CO<sub>2</sub>' nin apolar kovalent bağlar, H<sub>2</sub>O' nun ise polar kovalent bağlar içermesi
- III. CO<sub>2</sub>' nin molekülleri arasında Van der Waals kuvvetlerinin, H<sub>2</sub>O' nun molekülleri arasında ise hidrojen bağlarının etkin olması

ifadelerinden hangileri açıklar?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

24) <sup>11</sup>Na atomunun <sup>9</sup>F, <sup>17</sup>Cl ve <sup>35</sup>Br atomlarıyla yaptığı bileşiklerde, iyonik bağ kuvveti sıralaması aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) NaF > NaCl > NaBr
- B) NaBr > NaCl > NaF
- C) NaCl > NaBr > NaF
- D) NaF > NaBr > NaCl
- E) NaCl > NaF > NaBr

25) I. CO<sub>2</sub>' de C ve O atomları arası  
II. NaCl' de Na<sup>+</sup> ve Cl<sup>-</sup> iyonları arası  
III. Cl<sub>2</sub>' de Cl<sub>2</sub> molekülleri arası

çekim kuvvetlerinden hangileri kimyasal bağ tanımına girer?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

26) I. 2F → F<sub>2</sub> + 159kJ  
II. 2H → H<sub>2</sub> + 436kJ  
III. 2O → O<sub>2</sub> + 486kJ

Yukarıda bazı moleküllerin bağ enerjileri verilmiştir.

Buna göre F<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> ve O<sub>2</sub> moleküllerinin bağ kuvvetlerinin doğru karşılaştırması aşağıdakilerden hangisidir?

- A) I > II > III
- B) II > III > I
- C) II > I > III
- D) III > I > II
- E) III > II > I

27) Periyodik cetveldeki gruplar için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) 8A grubundaki tüm elementler asal gazdır.
- B) d-bloku elementleri geçiş metallere aittir.
- C) 1A grubundaki tüm elementler metaldir.
- D) Halojenler p-blokunda bulunan diatomik elementlerdir.
- E) Toprak alkali metaller 2A grubu elementlerdir.

EK- 3

KİMYA LABORATUVARINA KARŞI  
TUTUM ÖLÇEĞİ

## KİMYA VE KİMYA LABORATUVARINA KARŞI TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler; bu anket sizin kimya ve kimya laboratuvara karşı tutumunuzu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Bu amaçla anketteki her bir ifadeyi okuduktan sonra inandığınız veya düşündüğünüz yalnızca bir cevabı işaretleyiniz. Her ifade için 5 seçenek bulunmaktadır;

- Tamamen Katlıyorum
- Katlıyorum
- Kararsızım
- Katılmıyorum
- Hiç Katılmıyorum

Sizin cevaplarınız isminiz saklı tutularak çeşitli bilimsel çalışmalarda kullanılacaktır. Cevaplarınızda dürüst ve içten olduğunuz için teşekkür ederiz.

	Tamamen Katlıyorum	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
1- Kimyayı ilginç ve zevkli buluyorum.					
2- Kimya laboratuvarları sıkıcıdır.					
3- Fen derslerini genellikle severim.					
4- Kimya derslerini almaktan memnunuzum.					
5- Bilimsel problemlere çözüm bulmak için laboratuvarında çalışmaktan zevk alırım.					
6- Genellikle, fen dersleri beni düşünmeye ve sorgulamaya teşvik eder.					
7- Kimyadaki konuların daha iyi anlaşılması için laboratuvarında çalışmanın gerekli olduğuna inanıyorum.					
8- Laboratuvarında geçen saatlerin yararsız ve boşa geçen saatler olduğunu düşünüyorum.					
9- Kimya konuları hakkında daha çok şey öğrenmek isterim.					
10- Laboratuvara ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.					
11- Laboratuvar dersine zevkle girerim.					
12- Kimya dersleri doğal olguların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.					
13- Kimyanın günlük yaşamımızda çok önemli bir yeri vardır.					
14- Laboratuvarında kimya ile ilgili yeni bilgiler öğrendiğime inanmıyorum.					
15- Bilimin doğasını anlayabilmek için laboratuvarında deney yapmanın gerekli olduğuna inanıyorum.					
16- İcat etme ve buluş yapma bilimsel araştırmalarda başlıca etkinliklerdir.					
17- Fen bilimlerinde eleştirel ve analitik düşünme çok önemlidir.					
18- Bilimsel çalışmalar sonucunda doğa ile ilgili birtakım gerçeklere ulaşılır.					
19- Öğretmenler, öğrencilerin yanlış anlamalarını düzelterek ve soruları cevaplandırarak fen öğrenmede önemli bir rol oynamalıdır.					
20- Fen bilimleri en iyi diğer öğrencilerle etkileşerek laboratuvarında öğrenilir.					
21- Fen bilimleri hakkındaki bilgilerimiz ve anlayışımız diğer öğrencilerle tartışma ve iddialaşma sonucunda değişebilir.					
22- Öğrenciler fen laboratuvarlarında genellikle yeni sorulara cevap aramak yerine bilinen gerçekleri sınavlar ve tasdik ederler.					
23- Fen bilimlerinde, bir olayın daima yalnız tek bir doğru açıklaması vardır.					
24- Bilimin esas amacı, daha önce keşfedilenlerin gerçekliğini sınamak ve doğruluğunu ispatlamaktır.					
25- Bilim adamlarının birbirini eleştirmesi genellikle bilimin ilerlemesine engel olur.					

EK- 4

LABORATUVAR DERS FÖYÜ



# LABORATUVAR DERS FÖYÜ

## Laboratuvarda Dikkat Edilecek Hususlar

- 1) Laboratuvarın ciddi çalışma yapılan bir yer olduğunu hiç bir zaman aklınızdan çıkarmayınız ve laboratuvara geç gelmeyiniz.
- 2) Laboratuvarda koşmayınız. Deney yapılırken arada dolaşmayınız.
- 3) Yapmanız gereken deneyle meşgul olunuz. Laboratuvarda sadece öğretmeninizin uygun gördüğü ve yapın dediği deneyleri yapınız. İzin verilmeyen deneyleri kesinlikle yapmaya kalkışmayınız.
- 4) Laboratuvara gelmeden önce yapacağınız deneyi kitaptan veya dağıtacağımız föy'den okumayı ihmal etmeyiniz. Yapacağınız deneyin yapılışını ve amacını öğreniniz. Deneyle ilgili öğretmeninizin yapacağı açıklamaları dikkatle dinleyiniz.
- 5) Laboratuvarda yersiz şakalar yapmayınız ve yüksek sesle konuşmayınız.
- 6) Laboratuvarda bir şeyler yiyip-içmeyiniz.
- 7) Laboratuvarda deney aletlerini ve masaları temiz tutunuz. Deneyin bitiminden sonra masalara ve yere dökülen kimyasal maddeleri hemen temizleyiniz.
- 8) Deney sırasında gerekli bütün tedbirleri alarak, deneyde belirtileni aynen (sırasını değiştirmeden) ve düşünerek, uygulayınız. Deneyde herhangi bir sapma veya beklenilmeyen bir durum olursa hemen öğretmeninizden yardım alınız.
- 9) Başka türlü söylenmedikçe, kimyasal maddelere elinizle dokunmayınız.
- 10) Bir yere veya üzerinize asit veya başka bir aşındırıcı kimyasal madde dökülürse, hemen suyla yıkayınız.
- 11) Kimyasal maddeler kullanıldıktan sonra eller mutlaka yıkanmalıdır.
- 12) Laboratuvardaki cihazları büyük bir itina ile kullanınız. Cihazları çalışır vaziyette bırakıp laboratuvardan ayrılmayınız.
- 13) Isıtılmış cam maddelerin soğuması için bol bol vakit bırakınız. Soğuması için yeterli zaman geçmeden elle dokunmayınız. Soğuduğundan emin değilseniz maşa kullanınız.
- 14) Hiçbir zaman bir kimyasal maddenin veya çözeltinin tadına bakmayınız
- 15) Bir maddenin kokusuna bakmak istiyorsanız, bunu, yüzünüzü kabin üzerine yaklaştırarak yapmayınız. Biraz uzakta durunuz ve kabin üzerinden bir miktar buharı elinizle yelpazeleyerek burnunuza doğru yavaş yavaş göndererek koklayınız.
- 16) Bir şişeden madde almadan önce, şişenin üzerindeki etikete dikkat ediniz. Doğru şişe alıp almadığınıza emin olmak için etiketi iki kere okuyunuz.
- 17) Hiçbir zaman bir dereceli silindiri veya bir şişeyi ısıtmayınız.
- 18) Kaynayan bir sıvı içeren deney tüpünü arkadaşınıza doğru yöneltmeyiniz sıçrayabilir.
- 19) Hiçbir zaman kuvvetli bir asit içine su dökmeyiniz. Oluşan ısı, karışımı ısıtabilir veya cam kırılabilir. Her zaman kuvvetli bir asiti su içine yavaş yavaş dökerek devamlı karıştırınız.



20) Cam boruyu veya bir huniyi ve tıpanın deliğini ıslatmadan veya yağlamadan kesinlikle lastik tıpayı takmaya çalışmayınız. Yağlamak için mutlaka vazelin kullanınız.

21) Bir sıvının katıdan ayrılması işleminde bir baget kullanarak süzünüz.

# DENEY 1

**Deneyin Adı:** Karışımların tanınması

**Deneyin Amacı:** Homojen ve heterojen karışımları tanıtmak, homojen karışımların çözeltili olduğunu göstermek

**Öğrencilerin Kazanacağı Hedef Davranışlar:**

- Karışımın tanımını yapabilme,
- Heterojen ve homojen karışımları ayırt edebilme,
- Heterojen ve homojen karışımlara günlük hayattan örnek verebilme,
- Karışımı oluşturan bileşenlerin birbiri içerisinde tamamen dağılmasıyla tek bir fazdan meydana gelen homojen karışım oluşumunu açıklayabilme,
- Çözeltilerin homojen karışımlar olduğunu yorumlayabilme.

**Deneyde Kullanılacak Araç ve Gereçler:**

- 1) Deney tüpü (3 adet)
- 2) Sodyum klorür (sofra tuzu,  $\text{NaCl}_{(k)}$ )
- 3) Dereceli silindir
- 4) Lastik tıpa (3 adet)
- 5) Kum
- 6) Su
- 7) Terazî

**Deneyin Yapılışı:**

**1.Adım:** Deney tüplerinin her birine dereceli silindir kullanılarak 20 'şer ml su konularak tüplere numara verilir.

**2.Adım:** Sofra tuzundan ve kumdan 6'şar gramlık ikişer örnek tartılır.

**3.Adım:** Birinci tüpe tartılmış olan sofrâ tuzunu ilave ederek tüpün ağzını lastik tıpa ile kapatıp çalkalayınız.

**4.Adım:** İkinci tüpe tartılmış olan kumu ilave ediniz. Tüpün ağzını lastik tıpa ile kapatarak çalkalayınız.

**5.Adım:** Son tüpe ise sırasıyla sofr tuzu ve kumu ilave ediniz. Tüpün ağzını lastik tıpa ile kapatarak çalkalayınız.

❖ 3. Adım'da ne gözlemlediniz? Açıklayınız.

.....

❖ 4.Adım'da ne gözlemlediniz? Açıklayınız.

.....

❖ 1. ve 2. tüpleri karşılaştırınız. Benzerlik veya farklılık var mı? Açıklayınız.

.....

❖ Bu tüplerin hangilerinde tek bir faz (homojen dağılım) gözlemlediniz? Açıklayınız.

.....

❖ Ulaştığınız sonuçlardan yola çıkarak bu karışımları sınıflandırabilir misiniz?

.....

❖ Aynı deneyi pudra şekeri ve odun talaşı kullanarak yapsaydınız nasıl bir sonuç elde ederdiniz? Açıklayınız.

.....

## DENEY 2

**Deneyin Adı:** Çözelti bileşenlerinin tanınması

**Deneyin Amacı:** Çözeltilerin bileşenleri olan çözücü ve çözüneni tanıtmak

**Öğrencilerin Kazanacağı Hedef Davranışlar:**

- Çözeltiyi oluşturan iki bileşen olduğunu söyleyebilme,
- Çözeltiyi oluşturan bileşenlerden miktarı fazla olan bileşeni açıklayabilme,
- Çözeltiyi oluşturan bileşenlerin farklı fiziksel hallerde olabileceğini tahmin edebilme.

**Deneyde Kullanılacak Araç ve Gereçler:**

- 1) Beher (2 adet)
- 2) Dereceli silindir
- 3) Terazî
- 4) Şeker
- 5) Sirke
- 6) Su
- 7) Karıştırıcı

**Deneyin Yapılışı:**

**1.Adım:** Her iki behere 40 ml su koyulur.

**2.Adım:** İlk behere 3 gram şeker ikinciye ise 15ml sirke ilave edilerek karıştırılır.

❖ 2. Adım'da her bir beherde ne gözlemlediniz? Açıklayınız.

.....

❖ Oluşan karışımın türünü söyleyebilir misiniz?

.....

❖ Bu karışımlarda miktarı fazla olan madde hangisidir? Ne ad verilir?

.....

❖ Bu sonuçları kullanarak çözücü, çözünen ve çözelti tanımlarını yapabilir misiniz?

.....

## DENEY 3

**Deneyin Adı:** Çözünme olayında kütlelerin incelenmesi

**Deneyin Amacı:** Çözünme esnasında kütlelerin korunduğunu ve çözelti kütlelerinin çözücü ile çözünenin kütleleri toplamına eşit olduğunu göstermek

**Öğrencilerin Kazanacağı Hedef Davranışlar:**

- Çözelti kütlelerini çözücü ve çözünenine bağlı olarak açıklayabilme,
- Çözünme olayında kütle ile ilgili yorum yapabilme.

**Deneyde Kullanılacak Araç ve Gereçler:**

- 1) Beher (1 adet)
- 2) Sodyum klorür (sofra tuzu,  $\text{NaCl}_{(k)}$ )
- 3) Dereceli silindir
- 4) Su
- 5) Terazî

**Deneyin Yapılışı:**

**1.Adım:** Boş beher tartılarak kütlesi bulunur ve aşağıdaki çizelgeye kaydedilir.

**2.Adım:** Behere 20 ml su konularak tekrar tartılır ve okunan değer çizelgeye kaydedilir.

**3.Adım:** İkinci adımda elde edilen değerden birinci adımda elde edilen değer çıkarılarak suyun kütlesi bulunur ve çizelgeye kaydedilir.

**4.Adım:** 3 gram sofrâ tuzu tartılarak beherdeki suya ilave edilir. Elde edilen çözelti tartılarak sonuç kaydedilir.

**5. Adım:** Bir önceki adımda elde edilen sonuçtan boş beherin kütlesi (1. adımda elde edilen sonuç) çıkarılır ve çözeltinin kütlesi tartılarak kaydedilir.

**6.Adım:** Çözücü ve çözünenin kütleleri toplamı ile çözeltinin kütlesi karşılaştırılır.

Beherin kütlesi	Su dolu beherin kütlesi	Suyun kütlesi	Çözeltinin kütlesi	Su ve tuzun kütlesi

- ❖ 4. Adımda elde ettiğiniz çözelti kütlesi ile çözücü ve çözünenin toplam kütlesini karşılaştırınız. Bir fark var mı?

.....

- ❖ Elde ettiğiniz sonuçlardan yola çıkarak çözünme işlemi sırasında kütle ile ilgili ne söyleyebilirsiniz? Kütle korunmuş mudur?

.....

## DENEY 4

**Deneyin Adı:** Aynı maddenin farklı çözücülerde çözünürlüğünün araştırılması

**Deneyin Amacı:** Çözünmenin çözücünün cinsine bağlı olup olmadığının araştırılması

**Öğrencilerin Kazanacağı Hedef Davranışlar:**

- Çözünmede çözücü türünün önemli olduğunu yorumlayabilme,
- Farklı çözücülerde maddelerin çözünmelerinin farklı olduğunu tahmin edebilme,
- Çözünmede çözücü ve çözünen özellikleri arasında ilişki kurabilme.

**Deneyde Kullanılacak Araç ve Gereçler:**

- 1) Beher (2 adet)
- 2) Dereceli silindir
- 3) Su
- 4) Etil alkol
- 5) Naftalin
- 6) Terazi

**Deneyin Yapılışı:**

**1.Adım:** Her iki behere 20'şer ml su ve etil alkol ilave edilir.

**2.Adım:** Birer gram naftalin tartılarak su ve etil alkol bulunan beherlere ilave edilir ve beherler çalkalanır.

- ❖ Su bulunan behere naftalin ilave ettiğinizde neler gözlemlediniz?

.....

- ❖ Etil alkol bulunan behere naftalin ilave ettiğinizde ne gözlemlediniz?

.....



- ❖ Aynı çözücüde bütün maddelerin çözünmeleri aynı mıdır? Nedenini açıklayınız.

.....

- ❖ Her iki beherde oluşan karışımları sınıflandırabilir misiniz?

.....

## DENEY 5

**Deneyin Adı:** Erime kavramının öğretilmesi

**Deneyin Amacı:** Erime olayının gözlenmesi ve kavratılması

### Öğrencilerin Kazanacağı Hedef Davranışlar:

- Erime olayını tanecik boyutunda açıklayabilme,
- Erime olayında maddedeki değişimi yorumlayabilme,
- Erimenin fiziksel değişim olduğunu tahmin edebilme,
- Erime ve çözünme olaylarının farkını yorumlayabilme.

### Deneyde Kullanılacak Araç ve Gereçler:

- 1) Deney tüpü (1 adet)
- 2) Sodyum ( Na)
- 3) Bunsen beki

### Deneyin Yapılışı:

**1.Adım:** 1 gram sodyum tartılarak deney tüpüne konulur.

**2.Adım:** Sodyumun erimesi gözleninceye kadar deney tüpü bek alevine tutularak ısıtılır.

❖ Başlangıçta sodyum hangi fiziksel haldeydi?

.....

❖ Isıtmaya başladığınızda neler gözlemlediniz?

.....

- ❖ Isıtma işleminden sonra sodyumu hangi fiziksel halde gördünüz? Sizce sodyum çözüldü mü?

.....

- ❖ Maddelerin katı halden sıvı hale geçmesini nasıl adlandırırsınız?

.....

## DENEY 6

**Deneyin Adı:** Çözünme-erime kavramlarının karşılaştırılması

**Deneyin Amacı:** Çözünme ve erime olaylarının farklı olduğunun gösterilmesi

**Öğrencilerin Kazanacağı Hedef Davranışlar:**

- Çözünme ve erime olaylarının ayırt edici yönlerini söyleyebilme,
- Çözünme olayında gözlemlediklerini yorumlayabilme,
- Erime olayında gözlemlediklerini yorumlayabilme.

**Deneyde Kullanılacak Araç ve Gereçler:**

- 1) Beher (2 adet)
- 2) Dereceli silindir
- 3) Su
- 4)  $KCl_{(k)}$
- 5) Buz
- 6) Isıtıcı (2 adet)

**Deneyin Yapılışı:**

**1.Adım:** Her iki behere 20'şer ml su konulur.

**2.Adım:** Beherlerden birisine tartılmış olan 2 gram  $KCl$  ilave edilerek karıştırılır.

**3.Adım:** Diğer behere buz parçaları ilave edilir.

**4.Adım:** Her iki beher ısıtıcılar yardımıyla bir süre ısıtılır.

- ❖  $KCl$  ilave edip karıştırdığımız beherde ne gözlemlediniz? Sizce  $KCl$  erimiş olabilir mi?

.....

- ❖ Suyun içerisine buz ilave ettiğinizde ne gözlemlediniz?

.....

❖ KCl bulunan beheri ısıtarak suyu buharlaştırdığınızda ne gözlemlediniz?

.....

❖ KCl erimiş olsaydı bu maddeyi suyu buharlaştırarak tekrar elde edebilir miydik?

.....

❖ Buz ilave ettiğiniz beherdeki suyu buharlaştırdığınızda buzı elde ettiniz mi?

.....

❖ Bu iki olayı nasıl adlandırırınız?

.....

## DENEY 7

**Deneyin Adı:** Farklı özellikteki maddelerin çözünmelerinin gözlenmesi

**Deneyin Amacı:** Farklı maddelerin aynı çözücüde çözünüp çözünmediğinin kavratılması

**Öğrencilerin Kazanacağı Hedef Davranışlar:**

- Çözücülerin özelliklerinin farklı olabileceğini tahmin edebilme,
- Çözünen maddelerin farklı özellikte olabileceğini ifade edebilme,
- Maddelerin birbiri içerisinde çözünebilmeleri için bazı özelliklere sahip olmaları gerektiğini yorumlayabilme.

**Deneyde Kullanılacak Araç ve Gereçler:**

- 1) Deney tüpü (8 adet)
- 2) Terebentin
- 3) Su
- 4) İyot
- 5) Parafin
- 6) Metil alkol
- 7) Sodyum klorür (sofra tuzu,  $\text{NaCl}_{(k)}$ )

**Deneyin Yapılışı:**

**1.Adım:** Deney tüplerine öncelikle 20'şer ml su konulur.

**2.Adım:** İyot, parafin, metil alkol ve sodyum klorürden bir miktar tüplere ilave edilir.

**3.Adım:** Aynı işlem tüplere 20'şer ml terebentin kullanılarak tekrarlanır.

❖ Suya ilave ettiğiniz maddelerden hangilerinin çözündüğünü gözlemlediniz?

.....

❖ Terebentine ilave ettiğiniz maddelerden hangilerinin çözündüğünü gözlemlediniz?

.....

❖ Suda çözündüğünü gözlemlediğiniz maddeler terebentinde çözündü mü? Nedenini açıklayınız.

.....

❖ Sizce maddelerin çözünmesinde hangi özellikleri etkili olmuştur? Açıklayınız.

.....

❖ Bu maddeleri hangi özelliklerine göre gruplandırabilirsiniz?

.....

EK- 5

MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI UYGULAMA  
İZİN BELGESİ



T.C.  
BUCA KAYMAKANLIĞI  
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı :B.08.04.MEM.4.35.00.07.02/ 611 / 5154  
Konu :Ayşegül ÜNAL'ın  
Araştırma İzni

12.03.2010

..... MÜDÜRLÜĞÜNE  
BUCA

- İlgi: a)28/02/2007 tarih ve 611/ 1084 sayılı Makam Onayı  
b)Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığının 25/02/2010 tarihli ve 700 sayılı yazısı.  
c) Valilik Makamınının 05/03/2010 tarih ve 15290 sayılı Makam Onayı.  
d) İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 09/03/2010 tarih ve 15679 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim dalı Kimya Öğretmenliği yüksek lisans programı öğrencisi Ayşegül ÜNAL'ın "Çözünme -Erime Kavramlarının Öğrettilmesinde Deneysel Uygulamaların Öğrencilerin Bilişsel Düzeylerine ve Kimya laboratuvarına Yönelik Tutumlarına Etkisi" konulu araştırmaya ait ölçekleri ilgili okul müdürlüklerinde uygulanmasının ilgi (c) Valilik Onayı ile uygun görüldüğü;

Söz konusu araştırma uygulamasının, ekte belirtilen okullarda 2009-2010 eğitim öğretim yılında eğitim öğretimi aksatmadan yapılması ve araştırma yapılmadan önce araştırmanın yapılacağı okullar tarafından Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Her Tür Okul ve Kurumlarda Yapılmasına İzin Verilen Araştırma Uygulanmasında, olabilecek "Fiziki Zararları Karşılama Taahhüdü" adlı ekin araştırmacıya doldurtulması gerektiği ilgi (d) yazı ile bildirilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

*M. Bekdemir*

Mustafa BEKDEMİR  
Müdür a.  
Şube Müdürü

DAĞITIM :

Gereği:

Ömer Seyfettin Lisesi

12.03.2010 Şef : E.TUNÇER



75. Sok. No:1 BUCA  
Tel : 0 232 420 08 00  
Fax : 0 232 420 08 71



buca35@meb.gov.tr | buca.meb.gov.tr



EK- 6

MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI PİLOT  
UYGULAMA İZİN BELGESİ

T.C.  
İZMİR VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

13 Nisan 2010

Sayı : B.08.4.MEM.4.35.00.03.700/ 24580  
Konu : Ayşegül ÜNAL'ın  
Araştırma İzni


DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

- İlgi: a) 28/02/2007 tarihli ve B.08.4.EGD.0.33.03.311-311/1084 sayılı Makam Onayı.  
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 06/04/2010 tarihli ve 960 sayılı yazısı.  
c) Valilik Makamı'nın 12/04/2010 tarihli ve 24233 sayılı Makam Onayı.

Enstitünüz Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim dalı Kimya Öğretmenliği yüksek lisans programı öğrencisi Ayşegül ÜNAL'ın "Çözünme-Erime Kavramlarının Öğretilmesinde Deneysel Uygulamaların Öğrencilerin Bilişsel Düzeylerine ve Kimya Laboratuvarına Yönelik Tutumlarına Etkisi" konulu tez çalışması için hazırladığı ölçekleri; Buca İlçesi Ömer Seyfettin Lisesi 10. Sınıf öğrencilerine uygulama yapma isteği Valilik Makamının ilgi (c) onayı ile uygun görülmüştür.

Araştırmacı tarafından yapılan araştırmanın tamamlanmasından itibaren en geç iki hafta içinde, ilgi (a) Makam Onayı ile yürürlüğe giren Yönerge kapsamında "Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı" doldurularak araştırmanın iki örneğinin CD'ye aktararak Müdürlüğümüze gönderilmesi gerekmektedir.

Gereğini ve bilgilerinizi rica ederim.

  
Himmet UYGUN  
Vali a.  
Müdür Yardımcısı

EKLER:

- 1) Valilik Onayı (1 Sayfa)
- 2) Araştırma Değerlendirme Formu (1 Sayfa)
- 3) Onaylı Veri Araçları (3 Adet 11 Sayfa)
- 4) Araştırma Tamamlandıktan Sonra, Araştırmanın Teslimine İlişkin Taahhütname Tutanağı (1 Sayfa)

13/04/2010 MEMUR : C.ÇEBER H  
13/04/2010 ŞEF : P. KARADAYI B



35268 Konak / İZMİR  
Telefon : (0 232) 4410332/208  
Faks : (0 232) 4893069  
E-Posta : strateji35@meb.gov.tr  
Int. Adresi : http://izmir.meb.gov.tr



EK- 7

ÇÖZÜNME-ERİME KAVRAMLARI KONU  
DİZİNİMİ

6. Sınıf Fen ve Teknoloji	7. Sınıf Fen ve Teknoloji	8. Sınıf Fen ve Teknoloji	9. Sınıf Kimya	10. Sınıf Kimya
<p><b>3. Ünite: Maddenin Tanecikli Yapısı</b></p> <p><b>3.1. Maddenin Yapı Tasları - Atomlar</b></p> <p><b>3.2. Elementler - Bileşikler – Moleküller</b></p> <p><b>3.3. Fiziksel Değişim – Kimyasal Değişim</b></p> <p><b>3.4. Maddenin Halleri ve Tanecikli Yapı</b></p>	<p><b>4. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri</b></p> <p><b>4.3. Elektronların Dizilimi ve Kimyasal Özellikler</b></p> <p><b>4.4. Kimyasal Bağ</b></p> <p><b>4.5. Bileşikler ve Formülleri</b></p> <p><b>4.6. Karışımlar</b></p>	<p><b>3. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri</b></p> <p><b>3.1. Periyodik Sistem</b></p> <p><b>3.2. Kimyasal Bağ</b></p>	<p><b>1. Ünite: Kimyanın Gelişimi</b></p> <p><b>1.3. Kimyasal Bağ Kavramının Gelişimi</b></p> <p><b>2. Ünite: Bileşikler</b></p> <p><b>2.1. Bileşikler Nasıl Oluşur?</b></p> <p><b>2.2. İyonik Bileşikler</b></p> <p><b>2.3. Kovalent Bileşikler</b></p> <p><b>2.4. Organik Bileşikler</b></p> <p><b>3. Ünite: Kimyasal Değişimler</b></p> <p><b>3.1. Tepkime Nedir?</b></p> <p><b>3.2. Tepkime Türleri</b></p>	<p><b>3. Ünite: Kimyasal Türler Arası Etkileşimler</b></p> <p><b>3.1. Kimyasal Türler ve Etkileşimleri</b></p> <p><b>3.2. Güçlü Etkileşimler</b></p> <p><b>3.3. Zayıf Etkileşimler</b></p> <p><b>4. Ünite: Maddenin Halleri</b></p> <p><b>4.6. Hal Değişimleri</b></p> <p><b>5. Ünite: Karışımlar</b></p> <p><b>5.1. Çözücüler ve Çözeltiler</b></p> <p><b>5.2. Çözeltilerin Derişimi</b></p> <p><b>5.3. Çözeltilerin Derişime Bağlı Özellikleri</b></p> <p><b>5.4. Heterojen Karışımlar</b></p>

**EK -8**

**HAZIR BULUNUŞLUK TESTİ BELİRTKE  
TABLOSU**

BİLİŞSEL ALAN		HEDEFLER / İÇERİK		Kimyasal bağ kavramının gelişimi	Elektron dizilimi, elementlerin elektron alma-verme-ortaklaşma eğilimleri	İyon yükü ve yükseltgenme basamağı	İyonlardan bileşik oluşumu ve iyonik bileşiklerin özellikleri	Kovalent bağlarda polarlık	Organik bileşikler	Kimyasal tepkimeler ve tepkime türleri	Karışımlar	Karışımların ayrılması	Toplam
		HEDEFLER	İÇERİK										
BİLGİ	Maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinin özelliklerini söyleyebilme	2											1
	Dublet ve oktet kuralını, anyon ve katyon kavramlarını açıklayabilme	5					12						2
	İyonik bileşiklerin yapısını ve özelliklerini söyleyebilme						14						1
	Çözücü, çözelti ve çözünürlük kavramlarını açıklayabilme										24		1
KAVRAMA	Maddenin farklı fiziksel hallerinde atomlar, iyonlar ve moleküller arası bağların bulunduğunu ve sağlanışını açıklayabilme	1											1
	Soygaz elektron düzeni ve atomların bağ yapma eğilimleri arasında ilişki kurabilme	3,4	6, 7, 9										5
	Kimyasal bağları elektriksel çekme-itme kuvvetleriyle ilişkilendirebilme	8											1
	Elektron alma –verme eğilimi ile metalik-ametallik özellikleri ilişkilendirebilme		10										1
	Polarlığın çözünmedeki rolünü açıklayabilme								21, 22				2
	Heterojen ve homojen karışımları ayırtedebilme										25		1
	Karışımları ayırmada kullanılan özellikleri ayırtedebilme											26	1
	Elementlerin iyon yükü ve yükseltgenme basamağını bulabilme					11							1
UYGULAMA	Basit iyonik bileşiklerin ve elementlerin Lewis yapılarını gösterebilme						13						1
	İyonik bileşiklerin suda çözünme denklemini yazabilme						15						1
	Basit molekülleri polarlık bakımından irdeleyebilme							16, 17					2
	Organik moleküllerin								19,				2

	hidrofil ve hidrofob bölünlerini gösterebilme						20				
	Basit hidrokarbon ve yaygın organik bileşiklerin formüllerini yazabilme ve adlandırabilme						18				1
	Basit tepkime denklemlerini yazabilme							23			1
	<b>Toplam</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>26</b>

**ÇÖZÜNME –ERİME KAVRAMLARI HAZIR BULUNUŞLUK TESTİ BELİRTKE TABLOSU**



EK- 9

ÇÖZÜNME-ERİME KAVRAM TESTİ  
BELİRTKE TABLOSU

	HEDEFLER / İÇERİK	Maddenin Fiziksel Halleri	Fiziksel Değişim	Kimyasal Değişim	Çözünme	Karışım Türleri	Çözelti Özellikleri	Çözünürlüğe ve Çözünme hızına etki eden Faktörler	Periyodik Cetvel Bilgisi	Kimyasal Türler ve Etkileşimleri	Toplam
<b>BİLGİ</b>	Çözünme olayını tanımlayabilme				4						1
	Erime olayını tanımlayabilme		15								1
	Maddede meydana gelen değişimleri söyleyebilme		10								1
	Çözelti özelliklerini söyleyebilme						13				1
	Karışım türlerini seçebilme						5, 9				2
	Çözünme hızına ve çözünürlüğe etki eden faktörleri söyleyebilme							19			1
<b>KAVRAMA</b>	Maddenin fiziksel hallerini koşullara göre ayırt edebilme	8, 16									2
	Periyodik cetvelin genel özelliklerini söyleyebilme								27		1
	Maddede meydana gelen değişim türünü ayırt edebilme		2, 12	1							3
	Erime tanımını kullanarak çıkarımda bulunabilme		7								1
	Çözümleri, çözücü ve çözünen maddenin fiziksel hallerine göre sınıflandırarak örneklendirebilme						3				1
	Çözelti özelliklerini kullanarak sonucu bulabilme							18, 20			2
	Çözünme tanımını kullanarak çıkarımda bulunabilme					6, 14, 17					3
	Atomlar arası ve moleküller arası etkileşimleri ayırt edebilme									25	1
<b>UYGULAMA</b>	Çözünme olayını gözlemlemek için uygulama yapabilme				11			21			2
	Çözünürlüğü etkileyen faktörleri kıyaslayabilme							22			1
	Kimyasal türler arası etkileşimleri yorumlayarak sonucu tahmin edebilme									23, 24, 26	3
	<b>Toplam</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>27</b>

ÇÖZÜNME –ERİME KAVRAMLARI BAŞARI TESTİ BELİRTKE TABLOSU