

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

KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ KONUSUYLA İLGİLİ
BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM MATERYALİ
GELİŞTİRME

Barış DEMİRDAĞ

İzmir
2007

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTA ÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİMDALI
KİMYA ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ KONUSUYLA İLGİLİ
BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM MATERYALİ
GELİŞTİRME

Barış DEMİRDAĞ

Danışman

Prof. Dr. Mehmet KARTAL

İzmir

2007

YEMİN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Kimyasal Tepkilerde Enerji Konusu İle İlgili Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Geliştirme” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynaklarda gösterilenlerden oluştuğunu belirtir ve onurumla doğrularım.

.../.../2007

Barış DEMİRDAĞ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne

İşbu alışma, j¼rimiz tarafından Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar
Eğitimi Anabilim Dalı'nda Y¼KSEK LİSANS tezi olarak kabul

Başkan.....

¼ye.....

¼ye.....

¼ye.....

¼ye.....

Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim ¼yelerine ait olduğunu onaylarım

...../...../ 2007

Enstit¼ M¼d¼r¼

TEŞEKKÜR

Önerileriyle tezimin başlamasına, gelişmesini ve tamamlanmasına büyük yardımları olan danışman hocam sayın Prof. Dr. Mehmet Kartal'a,

Tezimin hazırlanması aşamasında bana fikirleriyle ve tecrübeleriyle yardımcı olan arkadaşlarım Dr. Burak Feyzioğlu ve Dr. Cengiz Tüysüz'e,

Tezime ışık tutan ve yaratıcı fikirlerini benimle paylaşan yardımlarını hiç esirgemeyen arkadaşlarım Arzu Önal, Olgu Dalmaz ve Hayrettin Aslanov'a,

Tezimin uygulama aşamasında oluşturdukları çalışma ortamıyla desteklerini esirgemeyen Buca Lisesi Md. Başyardımcısı Mehmet Kaymak, Kimya öğretmeni Şeyda Altınkaya'ya,

Yüksek lisans öğrenimim sürecinde bilgilerinden sürekli istifade ettiğim değerli hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemde büyük emek harcayan o yüce insanlara annem ve babam Muteber Demirdağ -Tahir Demirdağ'a, kardeşim Şule Demirdağ'a her zaman minnettar kalacağım.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
Teşekkür	i
İçindekiler	ii
Tablo Listesi	v
Şekil Listesi	vi
Özet	vii
Abstract	vii

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1. Öğrenme Nedir?	1
1.2. Öğrenme Teorileri	2
1.2.1. Jean Piaget'in Öğrenme Kuramı	2
1.2.2. Jerome Bruner'in Öğrenme Kuramı	3
1.2.3. Robert Gagné'nin Öğrenme Kuramı	4
1.2.4. Öğrenme Döngüsü Yaklaşımı(The Learning Cycle Approach)	5
1.2.5. Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme Kuramı	6
1.2.5.a. Dört Aşamalı Model	8
1.2.5.b. 5E Modeli	9
1.2.5.c. 7E Modeli	10
1.2.6. David Ausubel'in Öğrenme Kuramı(Anlamalı Öğrenme)	11
1.2.6.a. Anlamalı Öğrenmenin Temel Özellikleri	15
1.2.6.b. Örgütleyiciler	15
1.2.6.c. Sergileyici Öğretimin Planlanması	17
1.2.6.d. Sergileyici Öğretimin Uygulanması	18
1.2.6.e. Sergileyici Öğretimin Avantajları ve Sınırlılıkları	18
1.3. Fen Öğretiminin Önemi	19
1.4. Ülkemizde Kimya Öğretimi	20
1.4.1. Kimya Öğretiminde Kullanılan Teknolojik Araçlar	23
1.5. Bilgisayar Destekli Öğretim(BDÖ)	24

1.5.1. BDÖ Uygulama Çeşitleri	28
1.5.1.a. Kişisel Ders Programları(Konu Öğrenme)	28
1.5.1.b. Uygulama ve Pratik Yapma Programları	29
1.5.1.c. Eğitsel Oyunlar	30
1.5.1.d. Simülasyon ve Bilgisayara Dayalı Laboratuvar Programları	30
1.5.1.e. Problem Çözme Programları	31
1.5.2. Öğretimde Bilgisayar Materyali Kullanımının Avantajları	31
1.5.3. Öğretimde Bilgisayar Materyali Kullanımının Dezavantajları	32
1.5.4. Bilgisayar Materyali Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar	32
1.5.5. BDÖ'de Öğretmenin Yeri	33
1.6. BDÖ ile İlgili Yapılan Çalışmalar	
1.6.1. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar	34
1.6.2. Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar	38
1.7. Amaç ve Önem	42
1.7.1. Problem Cümlesi	43
1.7.2. Alt Problemler	43
1.8. Sayıtlar	43
1.9. Sınırlamalar	44
1.10. Evren ve Örneklem	44
1.11. Tanımlar	45
1.12. Kısaltmalar	46

BÖLÜM II

YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli	47
2.2. Veri Toplama Araçları	47
2.2.1. Kimya Dersi Tutum Ölçeği(KTÖ)	47
2.2.2. Bilgisayar Tutum Ölçeği(BTÖ)	48
2.2.3. Kimya Başarı Testi(KBT)	49
2.3. Araştırma süreci	49

2.3.1. Ölçeklerin Hazırlanması	49
2.3.2. BDÖ Materyalinin Geliştirilmesi	50
2.3.2.a. Ön Hazırlık(Planlama)	50
2.3.2.b. Materyalin Hazırlanması	56
2.3.2.c. BDÖ Materyalinin Değerlendirilmesi	60
2.3.3. Uygulama Süreci	61
2.4. Veri Çözümleme Teknikleri	61

BÖLÜM III

BULGULAR VE YORUM

3.1. Birinci Alt Problem	63
3.2. İkinci Alt Problem	64
3.3. Üçüncü Alt Problem	66
3.4. Dördüncü Alt Problem	67
3.5. Beşinci Alt Problem	68
3.6. Altıncı Alt Problem	70
3.7. Yedinci Alt Problem	71

BÖLÜM IV

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

4.1. Sonuçlar	74
4.2. Öneriler	75

KAYNAKÇA	77
-----------------	----

EKLER

EK 1: Kimya Tutum Ölçeği(KTÖ)	85
EK 2: Bilgisayar Tutum Ölçeği(BTÖ)	87
EK 3: Kimya Başarı Testi(KBT)	89
EK 4: Öğrencilerin I. Dönem Kimya Ders Notları	91
EK 5: KBT Belirtke Tablosu	92
EK 6: Tez CD' si	94

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1 Anlamlı Öğrenme ve Ezbere Öğrenmenin Karşılaştırılması	14
Tablo 1.2 Sergileyici Öğretimin Basamakları	17
Tablo 1.3 Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımı	44
Tablo 2.1 Kimyasal Tepkimelerde Enerji Konusuna Ait Özel Hedefler	53
Tablo 3.1 Öğrencilerin I. Dönem Kimya Ders Notlarına İlişkin Bulgular	63
Tablo 3.2 Deney ve Kontrol Gruplarının KBT Ön-test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	64
Tablo 3.3 Deney ve Kontrol Gruplarının KBT Son-test Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	65
Tablo 3.4 KG'nin KBT Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	67
Tablo 3.5 DG'nin KBT Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	68
Tablo 3.6 KG ve DG'nin Cinsiyet Faktörü Açısından KBT Öntest Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	69
Tablo 3.7 DG ve KG'nin KTÖ Öntest Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	70
Tablo 3.8 DG ve KG'nin BTÖ Öntest Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları	72

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1. Çözünmenin Tanecik Boyutunda Gösterilmesi	27
Şekil 1.2. Sanal Laboratuvar	28
Şekil 1.3. Tipik bir konu öğrenme programının akış şeması	29
Şekil 1.4. Uygulama pratik yapma programının akış şeması	30
Şekil.1.5. Bilgisayarlı Öğretimde Öğretmenin Rolü	34
Şekil 2.1 Kimya Tutum Ölçeği ve Bilgisayar Tutum Ölçeğinde Puanlama Şekli	48
Şekil 2.2 BDÖ Materyalinde Test Bölümü	57
Şekil 2.3 BDÖ Materyalinde Sözlük Bölümü	58
Şekil 2.4 BDÖ Materyalinde “Bunları Biliyor musunuz?” Bölümü	58
Şekil 2.5 BDÖ Materyalinde Kavram Haritası	59
Şekil 2.6 BDÖ Materyalinin Anasayfa Görüntüsü	60
Şekil 3.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Kimya Başarı Testi Öntest Sontest Puan Farkları	66
Şekil 3.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyet Faktörü Açısından Kimya Başarı Testi Puan Farkları	70
Şekil 3.3. Deney ve Kontrol Grupları Kimya Tutum Ölçeği Öntest Sontest Puan Farkları	71
Şekil 3.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Bilgisayar Tutum Ölçeği Öntest Sontest Puan Farkları	72

ÖZET

Bu çalışmada Anlamlı Öğrenme kuramına dayalı Bilgisayar Destekli Öğretim(BDÖ) materyali geliştirildi ve bunun öğrenci başarısına etkisi, öğrencilerin bilgisayara ve kimya dersine karşı tutumları araştırıldı.

Araştırmaya İzmir Buca Lisesi 10. sınıf fen grubu öğrencileri katıldı. Bu araştırmaya katılan 56 öğrenci homojen kontrol grubu(KG) ve deney grubu(DG) olmak üzere iki gruba ayrıldı. DG'ye BDÖ ile öğretim yapılırken, KG'na geleneksel öğretim(GÖ) uygulandı.

BDÖ materyalinin başarıya katkısını araştırmak için geçerlilik ve güvenilirliği daha önceden belirlenmiş Bilimsel Başarı Testi(BBT), Kimya Tutum Ölçeği(KTÖ) ve Bilgisayar Tutum Ölçeği(BTÖ) her iki gruba da öntest ve sonest olarak uygulandı.

Ölçeklerden elde edilen veriler SPSS programı ile analiz edildi. Elde edilen sonuçlar BDÖ'nün GÖ'ye göre daha yararlı olduğunu gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar Destekli Öğretim, Materyal Geliştirme, Kimya Öğretimi, Anlamlı Öğrenme Yöntemi.

ABSTRACT

In this study, the method computer assisted education (CAE) material based on Meaningfull Learning Method was developed and its effectiveness on the students' success and their attitudes toward computer and chemistry lesson was researched .

The research was made with 10th class science students at Buca High School in Izmir. 56 students attending this research were divided into homogeneous two groups; experimental group (EG) and control group (CG).While the material was applied to EG by CAE, traditional education(TE) method was applied to CG.

Scientific Success Test (SST), Chemistry Attitude Scale(ChAS) and Computer Attitude Scale(CAS) of which validity and reliability calculated before were applied to the both EG and CG, as pre-test and post-test, in order to evaluate the contribution of the material.

The data obtained from tests were analyzed by using SPSS program.The results of analysis indicated that CAE method was more beneficial than TE.

Key words: Computer Assisted Education, Developing Material, Teaching Chemistry, Meaningfull Learning.

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Öğrenme Nedir?

Öğrenme, büyüme, gelişme ve olgunlaşma kavramlarıyla iç içedir. Öğrenmeyi tanımlayabilmemiz için bu kavramları da açıklamamız gerekir.

Büyüme: Vücutta boy, kilo ve hacmin artmasıdır.

Gelişme: Gelişim organizmanın anne karnında var olmasından itibaren bedensel, zihinsel, dil, duygusal, sosyal yönden, belli koşulları olan en son aşamasına ulaşıncaya kadar sürekli ilerleme kaydeden değişimdir. Gelişme, olgunlaşma ve öğrenme etkileşimlerinin bir ürünüdür, bir süreçtir.

Olgunlaşma: Kendilerinden beklenen işlevi gerçekleştirebilmek için vücut organlarının öğrenme deneyimlerinin haricinde kalıtımında etkisiyle geçirmiş olduğu biyolojik değişimdir(Senemoğlu,N.,1997).

Öğrenme kavramıyla ilgili birçok tanımlamalarda bulunulmuştur. Öğrenme bireyin gelişmesinde önemli faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Birey gelişimini sürdürebilmek için öğrenmeye ihtiyaç duyar.

Öğrenme; bireyin çevresiyle belli bir oranda etkileşimleri sonucunda oluşan nispeten kalıcı izli davranış değişmesidir(Senemoğlu,N., 1997).

Öğrenme olayı davranışlarda meydana gelen değişimleri içeren bir süreç olduğuna göre bu sürecin nasıl gerçekleştiği ve öğrenmenin nasıl meydana geldiği bilim adamlarınca araştırılır olmuştur. Bu konuda birçok düşünce öne sürülmüştür.

Öğretim ise öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamak olarak tanımlanabilir.

Öğretimde amaç bireyin öğrenmesini gerçekleştirmek olduğuna göre, öğrenmenin sağlanması için yapılacak olan çalışmaların düzenliliği, planı, içeriği kısacası etkililiği son derece önem taşımaktadır.

1.2. Öğrenme Teorileri

Öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamak için pek çok teori ortaya atılmıştır. Kimya öğretiminde en çok kullanılan teoriler Jean Piaget, Jerome Bruner, Robert Gagné ve David Ausubel tarafından geliştirilen teorilerdir. Son yıllarda ise Öğrenme Döngüsü (Learning Cycle) ve Yapılandırmacı veya Oluşturmacı Öğrenme (The Generative or Constructivist Model) modelleri ortaya atılmıştır.

1.2.1 Jean Piaget'in Öğrenme Kuramı

Piaget, öğrenmeyi yaşa bağlı bir süreç olarak görmekte ve doğuştan yetişkinliğe doğru bir gelişim gösterdiğini ifade etmiştir. Piaget'in ifade ettiği bu gelişim süreçleri 4 grupta incelenmiştir(Ayas,A. ve diğer.,1997).

- *Duyusal Devinim (Sensorymotor) Dönemi:* 0-2 yaş aralığını kapsamaktadır. Birey sözel olmayan davranışlar gösterir. Dönemin sonunda birey, karmaşık olmayan zihinsel işlemleri gerçekleştirmeye başlayarak işlem öncesi döneme geçer.
- *İşlem Öncesi (Pre-operational) Dönem:* 2-7 yaş aralığını kapsamaktadır. Birey sözcük dağarcığını zenginleştirerek dilini geliştirir, benlik kavramını oluşturur. Tümüyle “ben” merkezli bir düşünme yapısına sahiptir.
- *Somut İşlemler (Concrete Operational) Dönemi:* 7-11 yaş aralığını kapsamaktadır(ilköğretimin ilk beş yılı). Bu dönemde bireyin sınıflama, sınıflandırma, karşılaştırma, dört işlem yapma ve dönüştürme gibi

becerileri gelişir, çocuğun işlemleri muhakeme edişi mantıklı bir hale gelir.

- *Soyut İşlemler (Formal Operational) Dönemi:* 11 yaş ve sonrası ifade eder. Bireyde ayırt etme, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, hayal kurma, soyut kavramları algılayabilme gibi beceriler gelişir. Genelleme, tümdengelim, tümevarım gibi zihinsel işlemler yapılabilir(Özmen,H.,2004).

Piaget'in yukarıda belirlemiş olduğu dönemlerin daha sonra yapılan araştırmalarda ekonomik durum, sosyo kültürel yapı gibi etkenlere bağlı olarak değişim gösterdiği bulunmuştur.

Kimya öğretiminde bu dönemlerin bilinmesi öğrenmeyi kolaylaştırabilir. Öğrencinin hangi dönemde olduğunu bilen öğretmen eğitim öğretimi buna göre düzenler. Böylece öğrencinin bir üst döneme geçişi hızlandırılabilir(Ayas,A ve diğer., 1997).

1.2.2. Jerome Bruner'in Öğrenme Kuramı

Fen öğretimine *kavram öğretimi* ve *buluş yoluyla öğretim* olmak üzere iki önemli katkı sağlamıştır. Ona göre öğrenmenin gerçekleşmesi için öğrencinin bu sürece aktif olarak katılması gerekir. Bu da ancak düşünme, deneme, ve bulma süreçlerini içine alan buluş yoluyla olabilir(Özmen,H.,2004).

Buluş yoluyla öğretim üç şekilde uygulanmaktadır.

1. Öğretmen problemleri ve çözüm için gerekli yöntemleri verir, çözümü öğrenciye bırakır. Bilişsel seviyesi düşük öğrencilerde uygulanır.
2. Öğretmen sadece problem durumunu ortaya koyar, kullanılacak yöntemleri ve çözümü öğrenciye bırakır. Bilişsel seviyesi orta düzeyde olan öğrencilerde uygulanır.

3. Öğretmen problemin belirlenmesine ya da çözüm için gerekli yöntemlere bir katkıda bulunmaz. Problemi, çözüm için gerekli yöntemleri ve çözümü bulacak olan öğrencidir. Bilimsel süreç becerileri üst seviyede olan öğrencilere uygulanır. Bu süreçte öğretmen geri bildirimlerde bulunur (Ayas,A ve diğer., 1997).

1.2.3. Robert Gagné'nin Öğrenme Kuramı

Gagné, bir konunun öğrenilmesi için ders amaçlarının öğrencilerde meydana gelecek davranış değişiklikleri cinsinden yazılması gerektiğini savunarak fen öğretimine önemli bir katkı sağlamıştır. Öğretim basitten karmaşığa doğru aşamalı bir sırada yapılmalıdır. Burada en önemli faktör öğretim sonunda ulaşılmaması gereken hedefi belirlemek ve öğretim etkinliklerini ona göre düzenlemektir. Bu görüşe göre en sonunda ulaşılmaması istenen amacı en başa ve ona ulaşmak için diğer alt amaçları hiyerarşik bir şekilde basitten karmaşığa doğru sıralamak gerekir (Özmen,H.,2004).

Buna göre Gagné'nin bu hiyerarşik öğrenme yapısı sekiz kategoridedir.

1. İşaretle öğrenme (signal learning)
2. Uyarım–tepki ile öğrenme (stimulus–response learning)
3. Zincirleme öğrenme (chaining)
4. Sözel öğrenme (verbal learning)
5. Ayırt ederek öğrenme (discrimination learning)
6. Kavram öğrenme (concept learning)
7. Kural (ilke) öğrenme (rule learning)
8. Problem çözme (problem solving)

Gagné göre öğrenmenin gerçekleşmesi için konunun temel amacı belirlenmeli, öğretilecek konu alt basamaklara ayrılmalı, öğrencinin yukarıdaki kategorilerde olduğu tespit edilmeli, belirlenen seviyeye göre bir plan yapılmalıdır. Aynı zamanda öğrenci bu süreçlere aktif olarak katılmalıdır(Ayas,A ve diğer., 1997).

1.2.4. Öğrenme Döngüsü Yaklaşımı (The Learning Cycle Approach)

Piaget tarafından öne sürülen Öğrenme Döngüsü Yaklaşımı, zihinsel gelişim kuramı üzerine temellendirilmiş bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşımla öğrenciler kavramsal gelişim yoluyla kazandıkları bilgileri sınıfta tartışır. Sınıf ortamındaki uygulaması üç basamakta gerçekleştirilen ve ilk kez Karplus ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu yaklaşım üç aşamada uygulanmaktadır (Osborne ve Wittrock, 1983; Ayas, A., 1995).

I. İnceleme ve Veri Toplama Aşaması

Öğrenci öğrenme ortamında yeni bilgi ile ilgili materyalleri araç ve gereçleri öğretmenin yardımı olmadan inceler. Böylece kendi aksiyon ve reaksiyonlarıyla deneyim kazanırlar. Bu inceleme ve veri toplama esnasında karşılaştıkları bazı sorunları önceki bilgileri ile açıklayabilirken bazı sorunları önceki bilgileri ile açıklayamamaktadırlar. İşte tam bu noktada öğretmenin vereceği yeni bilgiye ihtiyaç duyar hale gelirler. Buna *bilgiyi almaya hazır hale gelme* denir.

II. Kavram Tanıtımı Aşaması

Öğrenciye yeni kazandırılacak kavramla ilgili bir tanım verilir. Öğrencinin bir önceki aşamada kazandığı bilgi ve deneyimleri yorumlaması ve değerlendirmesi amaçlanır. Öğrenci kendisine verilen bilgileri kullanarak ilk aşamada karşılaştığı sorulara cevap bulur. İnceleme ve veri toplama aşamasında elde ettikleri bilgilerin ve kazanımların yorumlanması ve onlara anlam verilebilmesi için, kavram tanıtımı aşaması her zaman inceleme ve veri toplama aşamasından sonra yapılmalı ve ilişkilendirilmelidir.

III. Kavram Uygulama Aşaması

Öğrenciler, ilk iki aşamada öğrendikleri bilgileri ve kavramları yeni ve farklı durumlara uygulayarak pekiştirir. Bu aşamada öğrencilere farklı durumlarla

ilgili sorular sorulur. Bu aşama özellikle zihinsel gelişim seviyesi ortalamasının altında olan, anlamlı öğrenmede güçlük çeken öğrenciler için oldukça yararlıdır.

Öğrenme döngüsü yaklaşımının diğer öğretim yöntemleri ile fen derslerindeki etkililiğini karşılaştırmak amacıyla yapılan birçok çalışmada, bu yaklaşımın diğer yöntemlere göre daha başarılı olduğu bulunmuştur(Abraham ve Renner, 1986; Cate ve Grzybowski, 1987; Renner, Abraham ve Birnie, 1988; Marek, Askey ve Abraham, 2000). Elde edilen sonuçlara bakıldığında öğrenme döngüsü yaklaşımının özellikle somut kavramların öğretiminde diğer yöntemlere göre daha etkili olduğu, bu yaklaşımın uygulandığı fen derslerinde öğrencilerin kavrama ve zihin yeteneklerinin daha fazla geliştiği ve öğrencilerin eğitim ortamından memnun kaldıkları görülmektedir.

1.2.5. Yapılandırmacı veya Oluşturmacı (Constructivist) Öğrenme

Kuramı

Son yıllarda özellikle fen öğretiminde üzerinde en çok durulan kuramlardan birisi de yapılandırmacı kuramdır.

Wittrock tarafından geliştirilen ve Ausubel'in "öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin mevcut bilgi birikimidir" şeklinde ifade edilen düşüncesine dayanan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, temelde öğrencilerin mevcut bilgilerini kullanarak yeni bilgi edinmelerini, öğrenmeyi ve kendine özgü bilgi oluşturmayı açıklamaya çalışan bir öğrenme kuramı olarak karşımıza çıkmaktadır"(Hand ve Treagust, 1991; Turgut ve diğer., 1997; Appleton, 1997) .

Bu konuda Bodner(1990) "Bilginin öğretmenin kafasından öğrencinin kafasına hiçbir değişikliğe uğramadan geçme şansı çok azdır" şeklinde bir ifade kullanmıştır (Ayas,A ve diğer., 1997:3.10).

Böylece yapılandırmacı kuramın temeli, bilgilerin insan zihnine aynen taşınamayacağı bu yüzden bireylerin öğrenmeyi gerçekleştirirken bilgiyi kendilerinin yapılandırarak almaları gerektiği üzerine kurulmuştur(Yaşar,Ş.,1998; Akpınar, E.,2006).

Yapılandırmacı yaklaşımdaki zihinsel süreç şu şekilde ifade edilebilir:

Dışarıdan alınan bilgi bireyin daha önce öğrendiği bilgilerle çelişmiyor ve zihninde belirli bir şemaya yerleşiyorsa bilgi belleğe kaydedilir. Eğer bilgi daha önceki bilgilerle çelişirse öğrenci zihninde bazı düzenlemeler yapar(Cunningham ve Turgut,1996). Daha önce akrep ve yelkovan olmayan bir elektronik saatle karşılaşmayan birey, elektronik saati gördüğünde önceden ‘her saatte akrep ve yelkovan bulunur’ genellemesinden vazgeçer ve zihninde yeni bir şablon oluşturur.

Bu kurama göre öğrenmenin gerçekleşmesi şu şekilde olur;

Özümleme: Bireyin önceden sahip oldukları ile yeni kazandığı bilgiler çelişiyorsa birey bu yeni bilgileri kolayca benimser.

Yerleştirme: Yeni kazanılan bilgiler önceki bilgilerle çelişiyorsa öğrencinin kafası karışır. Buna zihin dengesizliği denir. Bu zihin dengesizliğinin ortadan kaldırılması için zihin yeni düzenlemeler yapar. Bu yapılanma üç şekilde gerçekleşebilir:

- a. Yeni kazanılan deneyim göz ardı edilir,
- b. Birey yeni kazandığı deneyimi zihninde kendine uygun düzenleyerek kabullenir,
- c. Birey düşünme şeklini yeni kazandığı deneyimi kabullenecek biçimde değiştirir.

Hedeflenen öğrenmenin üçüncü durumda gerçekleşmesi beklenir.

Zihinde yapılanma (zihinsel denge): Yerleştirme işlemi başarılı olduğu zaman insan zihni yeniden yapılanır. Böylece birey kendi gayretleri ile bilgilerini arttırmış ve düzenlemiş olur. Buna kendi kendine ayarlama denir.

Sürekli özümleme: Birey yaşam süresince yeni bilgiler aldığı için özümleme işlemi hayat boyu sürekli devam eder.

Yaratıcılık (kendi kendine sorular üretme): Birey sorular üreterek dışarıdan bilgi almadan bu sorulara cevap bularak yeni bilgiler kazanabilir.

Yapılandırmacı öğrenme teorisinin fen bilimleri eğitiminde kullanımına yönelik olarak çeşitli modeller öne sürülmüştür. Bu modeller Dört Aşamalı Model, 5E modeli ve 7E modelidir.

1.2.5.a. Dört Aşamalı Model

Bu model okul ortamında dört aşamalı olarak uygulanmaktadır. Modelin aşamaları aşağıda verilmektedir

● Birinci aşama

Öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini, kavrama düzeylerini ve varsa yanlış kavramalarını ortaya çıkarmalıdır. Bu şekilde öğretmenin öğretim etkinliklerini öğrencilerin düzeyine göre hazırlaması olanaklı hale gelir.

● İkinci aşama (odaklama aşaması)

Öğretmen öğrencilerin aktif olduğu (grup çalışması, beyin fırtınası, sınıf tartışması, yeni araç-gereçlerle deneyim kazanma vb.) veya öğrencilerin dikkatini çekip onları konuya odaklayacak (film izletme, bilgisayar kullanma, modeller kullandırma vb.) değişik öğretim yöntemlerinden yararlanır. Öğretmen bu aşamada motive edici, sorduğu sorularla öğrenciyi düşünmeye sevk eden bir rol üstlenmelidir.

● Üçüncü aşama (mücadele aşaması)

Öğrenciler öğrendikleri yeni bilgiler ile ön bilgilerini karşılaştırırlar, sorgular ve değiştirirler. Öğretmen biraz daha aktiftir ve verilmek istenen kavram veya konu öğretmen tarafından belirlenen bir yöntemle verilir.

● Dördüncü aşama (uygulama aşaması)

Öğrenciler yeni kazandıkları bilgileri farklı durumlara uygular. Bunu sağlamak için öğrenme-öğretme sürecinde öğrencilerin öğrenilen kavramlarla ilgili değişik uygulamalar yapmaları sağlanır(problem çözme, kompozisyon yazma, günlük hayattaki olaylarla bağlantı kurma gibi). Bu aşamadaki en önemli nokta yeni kazanılan kavramların farklı uygulamalar ile pekiştirilmesidir.

1.2.5.b. 5E Modeli

Yapılandırmacı kuramın dört aşamalı bu modelinin yanında, beş aşamada uygulanan, “5E Modeli” olarak bilinen bir model daha vardır. Bu model; *Girme*, *keşfetme*, *açıklama*, *derinleştirme* ve *değerlendirme* aşamalarından oluşmaktadır (Turgut ve diğer., 1997; Smerdan ve Burkam, 1999; Çepni, Akdeniz ve Keser, 2000).

● *Girme (enter/engage) aşaması*

Bireyin yeni bir bilgi öğrenmeden önce daha önceki bilgilerinin farkında olması gerekir. Öğrenci derse merak uyandırıcı ve eğlendirici bir durumla birlikte derse başlar. Öğretmen olayın nedenlerini öğrencilere sorar. Burada önemli olan öğrencilerin doğru cevabı bulmaları değil konuyla ilgili önöğrenmelerini harekete geçirme ve değişik fikirler ileri sürmelerini sağlamaktır.

● *Keşfetme (explore) aşaması*

Öğrenciler bu aşamada çeşitli kaynaklar kullanarak(bilgisayar, kütüphane v.b.) olayı çözmeye çalışırlar. Sorunu çözmek için çözüm üretirler. Bu aşamada öğrencilerin son derece aktif olması gerekir.

● *Açıklama (explain) aşaması*

Öğretmen daha aktif bir rol üstlenir. Çoğu zaman öğrencilerin tek başına yeni bilgiler öğrenmesi zordur. İşte bu noktada öğretmen açıklayıcı ve yol gösterici bir rol üstlenir. Gerekirse düz anlatımla ya da gerekli gördüğü materyalleri kullanarak bilimsel açıklamalarda bulunur.

● *Derinleşme (elaborate) aşaması*

Öğrenciler öğrenmiş oldukları bilgiyi yani olaylara ve problemlere uyguladılar. Bu uygulama esnasında yeni öğrendikleri kavramları pekiştirerek öğrenmiş olurlar. Öğrenciler yeni durumlarda öğrendikleri bilgileri uygulama açısından öğretmen tarafından teşvik edilirler.

● *Değerlendirme (evaluate) aşaması*

Öğrencilerin yeni bilgileri öğrendiklerinin farkına vardıkları başka bir deyişle davranışlarında değişiklik oluşturdıkları safhadır. Öğretmen açık uçlu sorularla öğrencilerin öğrendikleri bilgileri uygulamalarını izler. Bu esnada öğrencilerde kendilerini değerlendirmiş olurlar.

1.2.5.c. 7 E Modeli

Son yıllarda yapılan çalışmalarla yapılandırmacı kuramın daha önce bahsedilen modellerine “7E modeli” olarak bilinen ve *teşvik etme, keşfetme, açıklama, genişletme, kapsamına alma, değiştirme ve inceleme* olmak üzere 7 aşamadan oluşan yeni bir model geliştirilmiştir (Çepni, Şan, Gökdere ve Küçük, 2001).

● *Teşvik etme (excite) aşaması*

Öğretmen bu basamakta öğrencinin önbilgilerini çeşitli sorular sorarak ortaya çıkarmaya öğrenciyi düşünmeye sevk etmeye çalışır.

● *Keşfetme (explore) aşaması*

Öğretmen pasif bir rol üstlenir. Öğrenciler tahminlerde bulunup hipotezler kurarlar, çözüme yönelik alternatif yöntemler kullanırlar. Öğretmen onları düşünmeye ve yorum yapmaya sevk etmek için onlara kapsamlı sorular sorar.

● *Açıklama (explain) aşaması*

Öğrenciler öğretmen rehberliğinde birbirleri ile bilgi alışverişinde bulunarak ve değişik kaynaklar kullanarak seçilen kavramları tanımlamaya çalışırlar. Öğrenciler önceki aşamalarda elde ettikleri deneyimlerde kaydettikleri bilgiler ile kavramları anlamaya çalışırlar.

● *Genişletme (expand) aşaması*

Öğrencilerin öğrendikleri kavramları tanımladıkları, açıkladıkları ve bunları kullandıkları evredir. Öğrenciler yeni çözüm yolları tasarlarlar. Öğretmen teşvik edici bir konumdadır.

● *Kapsamına alma (extend) aşaması*

Öğretmen kavramların diğer alanlardaki anlamlarını da verir ve öğrencilerin kavramların daha önce öğrendikleri diğer tanımlamaları ve açıklamaları ile karşılaştırmaları sağlanır. Kavramların anlamları arasındaki ilişkinin farkına varırlar.

● *Değiştirme (exchange) aşaması*

Öğrenciler grup tartışması yoluyla kavramlar ile ilgili bilgilerini paylaşırlar. Bu tartışmalarla öğrenciler bazı düşüncelerini değiştirebilirler. Bu şekilde öğrenciler değişen fikirleri doğrultusunda yeni deneyler yaparlar.

● *İnceleme / sinama (examine) aşaması*

Son aşamada öğretmen öğrendiklerini uygulayan öğrencileri inceler ve izler. Onları grup çalışmasına teşvik eder. Öğretmen öğrencilere açık uçlu sorular sorar. Öğrenciler ise delillerini, açıklamalarını kullanarak ve önceki açıklamaları dikkate alarak açık uçlu sorulara cevaplar vermeye çalışırlar(Özmen,H.,2004).

1.2.6. David Ausubel'in Öğrenme Kuramı (Anlamli Öğrenme)

D.Ausubel'in öğrenme kuramının esaslı 'öğrencinin mevcut bilgi birikimi ve yeni verilecek bilginin bu bilgi birikimi göz önünde bulundurularak planlanması' şeklinde ifade edilebilir(Ausubel,1968). Anlamli öğrenme, buluş yoluyla öğretime

bir alternatif olarak geliştirilmiştir. Buluş yoluyla öğretim gibi anlamlı öğrenme de bilişsel kuramlara dayalı bir öğretim modelidir(Erden,M. ve Akman,Y.,1998,s:179).

D.Ausubel'in fen öğretimine en büyük katkısı *anlamlı öğrenme* kavramıdır. Anlamlandırma ve ortaya çıkan sonuca göre tepkide bulunma her bireyde kendiliğinden ortaya çıkan bir süreçtir. Verilen anlamların araştırılması insan beyni açısından temel ve yaşamsal bir öneme sahiptir(O'Keefe ve Nadel,1978). Bilginin anlamlı organizasyonu ve sınıflandırılması neticesinde beyin örüntüler oluşturur(Nummela ve Rosengren,1986). Bir açıdan insan beyni anlamlı örüntüleri işleyen, örüntüler oluşurken onları sezinleyen yaratıcı bir sanatkar gibidir(Hart, 1983; Lakoff,1987 ; Numella, ve Rosenfield ,1988). Beyin anlamlı örüntüleri kavrar veya yaratıcı bir şekilde kendisi oluşturabilir. Empoze edilmeye çalışılan anlamsız bilgileri ise reddeder.

Bütün öğrenciler esasında “anlam vericiler” olarak nitelendirilebilir(Postman ve Weingartner,1969). Felsefeci Susan Langer'e göre; “bireyler anlamları bulup ortaya çıkarma ve kendi dünyalarında anlama dayalı temel ve yaygın bir ihtiyaç içerisindedirler”(Gardner1982,s:50). P.E.Morris, “Bilişsel faaliyetler, bireyi çevresiyle olan etkileşimini anlamlandırmaya yöneltir”(Gruneberg ve Morris, 1979,s:30). Okuma çalışmalarında okuma parçasındaki kelimeleri ezberlemek değil, anlam çıkarmak önemlidir(Adams ve Collins,1977,s:1).

Öğrencilerimizin var olan öğrenme kapasitelerini daha verimli kullanmalarını istiyorsak öğretim faaliyetlerimizi anlamlılık esasına dayandırmamız gerekir(Cermack ve Craik,1979).

Ausubel'e göre öğrenmenin gerçekleşmesi için bilginin buluş yönteminde olduğu gibi birey tarafından keşfedilmesi şart değildir. Underwood (1963), öğrencilerden geçmişten şimdiki zamana keşfedilen bütün şeyleri tekrar keşfetmelerinin beklenmemesi gerektiğini, bu işlemin çok zaman alıcı bir süreç olacağını söyleyerek sunuş yoluyla anlamlı öğretimin daha verimli olacağını ifade etmiştir(Bilen,1999,s:54). Öğretim süreci öğretmen tarafından iyi organize edilirse

anlamalı öğrenme gerçekleşir. Burada öğrencinin hazır bulunuşluğu da önemlidir. Anlamalı öğrenmenin esası, öğretilecek yeni konunun daha önceden zihinsel yapıda var olan bilişsel yapılardaki uygun fikirlerle ilişkilendirilmesidir(Erden, M. ve Akman, Y.,1998).

Ausubel'in *anlamalı öğrenme* yaklaşımının psikolojik esasları şu şekilde açıklanabilir;

I. **Zihinsel işlemler arası ilişki:** Yeni öğretilecek olan kavram, bilgi ve ilkeler önceki bilgilerle ilişkilendirildiğinde anlam kazanırlar. Öğrenci bu ilişki olmazsa konuyu kavrayamaz.

II. **İlişkilerin kavranması:** Her bilgi ünitesi kendi içinde bir bütün oluşturur. Bu bütünde kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler vardır. Öğrenci bu düzeni anlayamazsa ve yeni konunun ilişkilerini göremezse konuyu kavramakta güçlük çeker.

III. **Konunun tutarlılığı:** Yeni öğrenilecek konu kendi içinde tutarlı değilse veya öğrencinin önceki bilgileri ile çelişiyorsa, öğrenci tarafından kavranması ve benimsenmesinde güçlük çekilir.

IV. **Tümdengelim:** Bilişsel içerikli bir konuyu öğrenmede etkili olan zihin süreci tümdengelimdir. Öğrenci kendine verilen bir kuralı özel durumlarda başarı ile uygulayamıyorsa onu kavramamıştır (Ayas, A. ve diğer, 1997, <http://www.indiana.edu/~p540alex/unit4.html>, <http://scied.gsu.edu/Hassard/mos/2.10.html>).

Anlamalı öğrenmenin gerçekleşmesi için öğretimin düzenlenmesi sürecinde bazı koşulların sağlanması gerekmektedir. Bu koşullar şu şekilde ifade edilebilir:

● Öğrenciye sunulan materyalin öğrenci tarafından anlamalı bulunması gerekir. Öğrenci tarafından anlamlandırılmayan bir materyal ne kadar iyi hazırlanmış olursa olsun anlamlandırılmadığı için öğrenme gerçekleşmez.

● Öğrenci öğretilcek konuyla ilgili önbilgilere sahip olmak zorundadır. Yeni bilgileri almaya hazır bilişsel yapılara(şemalar) sahip olmalıdır. Öğrenme yeni bilgilerin önbilgilerle ilişkilendirilerek anlamlandırılması esasına dayandığından öğrenci önbilgilere sahip değilse anlamlı öğrenme gerçekleşmez. Ezberleme yoluna gider.

● Öğrencinin öğrenmeye istekli olması gerekir. Her ne yapılsa yapılsın sonuç itibariyle öğrenme bireyin kendisi tarafından gerçekleştirileceği için bireyin ezberlemek yerine mevcut bilişsel yapıları ile ilişkilendirerek çaba göstermesi gerekir (Erden, M. ve Akman, Y., 1998, s:179, http://mbaser.web.ibu.edu.tr/fenbilgisi/4_zihinsel_gelisim_yapisalcilik.pdf).

Anlamlı öğrenme ezbere öğrenme ile Tablo.1.1 karşılaştırılmıştır. Aradaki fark açıkça ortaya çıkmaktadır(<http://scied.gsu.edu/Hassard/mos/2.10.html>, http://mbaser.web.ibu.edu.tr/fenbilgi/si/4_zihinsel_gelisim_yapisalcilik.pdf).

Tablo 1.1

Anlamlı Öğrenme ve Ezbere Öğrenmenin Karşılaştırılması.

Öğrenme Şekli	Özellikleri
Anlamlı Öğrenme	● Keyfi değil, aynısı gibi değil, yeni bilginin zihinsel yapıda anlamlandırılmasıdır. ● Zihindeki yapının oluşması için istekli bir çaba vardır. ● Öğrenme olaylar ve nesnelerle birebir deneyimle gerçekleşir. ● Önceki ve yeni bilgi arasında etkili bağ kurmadır.
Ezbere Öğrenme	● Keyfidir, aynısıdır, yeni bilgi zihinde anlamlandırılmaz. ● Zihindeki yapının oluşması için istekli bir çaba yoktur. ● Öğrenme olaylar ve nesnelerle birebir deneyimle gerçekleşmez. ● Önceki bilgiler ile yenisi arasında etkili bir bağ kurulmaz.

1.2.6.a. Anlamlı Öğrenmenin Temel Özellikleri

Anlamlı öğrenme kuramına göre öğrenmenin gerçekleşmesi için öğretmenin materyali öğrencilerin anlayabileceği biçimde önkoşul ilkesi çerçevesinde organize ederek sunması gerekir. Bu işlem *Tümdengelim* yöntemiyle gerçekleştirilir.

Öğretmen öncelikle genel kavramdan başlamalı, sonra da alt kavramlar ve özel kavramlar ile beraberinde örneklere yer vermelidir. Bu şekilde öğrencilere verilebilecek en uygun materyal sağlanmış olur.

Anlamlı öğrenmenin dört temel ilkesi vardır.

- Öğretmen ve öğrenciler sürekli bir iletişim halinde oldukları için öğrencilerin fikirleri ve tepkileri önemlidir.

- Anlamlı öğrenmede örnekler son derece önemlidir. Resim, şekil, animasyon ve diyagramlara bolca yer verilmeli öğrencilerin bütün duyu organlarına hitap edilmelidir.

- Tümdengelim yöntemi kullanıldığı için öncelikle en genel kavram verilmelidir. Bunu ayrıntılar ve örneklemler izlemelidir. Bu yaklaşım bu yüzden “kural-örnek yöntemi” olarak da adlandırılmaktadır.

- Anlamlı öğrenmede öğrenciler soyut düşünme becerilerine sahip olmalıdırlar. Bu nedenle ilköğretim II. kademe ve üstü seviyedeki öğrencilere uygulanması pedagojik açıdan daha doğrudur(Erden, M. ve Akman, Y., 1998:180).

1.2.6.b. Örgütleyiciler

Anlamlı öğrenme kuramının en önemli kavramlarından biri örgütleyicilerdir. Örgütleyiciler öğrencilerin ön bilgileri ile yeni bilgileri birbirine bağlayan bir köprü görevi görerek öğrenmeyi kolaylaştırır. Şekil, şema, kavram, ilke veya konunun özeti örgütleyici olabilir.

Örgütleyiciler yeni bilgi verilmeden önce verilmesi gerekmektedir. Böylece öğrenci öğreneceği konuyu bir şema içerisinde alarak uzun süreli belleğine göndermek için kodlamalarda bulunur.

Sunulan materyal öğrenciler için yeni ise ve öğrenciler yeni bilgiler ve var olan bilgileri arasında ilişki kurmada zorluk çekiyorsa örgütleyicilerin daha etkili olduğu yapılan araştırmalarda ortaya çıkmıştır(Mayer,1979). Örgütleyiciler öğrencilerin yaşına, öğretilecek materyale ve öğrencilerin seviyesine uygunluğu açısından değerlendirilerek düzenlenmelidir(Ausubel,1978).

Örgütleyicileri öğretilecek konuya göre ikiye ayrılır.

● *Açıklayıcı örgütleyiciler(Expository Organizers);* Öğrencilerin daha önce hiç karşılaşmadıkları bir konuda önbilgilere sahip olmalarını sağlayan örgütleyicilerdir. Öğrenmenin başında öğrencilerin yeni konuyla önceki bilgileri arasında kavramsal bir yapı oluşturmalarına yardımcı olur. Yeni konunun anlatılmadan önce özetlenmesi, anlatılacak konuların şema olarak gösterilmesi bu örgütleyicilere örnek gösterilebilir.

● *Karşılaştırmacı Örgütleyiciler;* Öğrenci yeni bilgiler ile var olan bilgilerini karşılaştırarak öğrenir. Bu örgütleyiciler öğrencilerin öğrenmenin başında kavramsal bir yapı oluşturmalarına yardımcı olur. Öğrencilerin daha önceden çok iyi bildikleri bir konu ile yeni konuyu karşılaştırarak öğrenmeleri sağlanır. Öğrencilere göz anlatılırken kamera ile benzetilmesi bu tür örgütleyicilere örnek verilebilir(Demirtaş,2006, Erden, M. ve Akman, Y., 1998, s:180).

Bu esaslar çerçevesinde *sergileyici öğretim (expository teaching)* adı verilen bir öğretim modeli geliştirilmiştir. Bu model öğretmenler arasında *düz anlatım* olarak bilinir. Fakat bu model BDÖ’de başarılı birçok uygulaması olan önemli bir modeldir. Bu modelin üç aşamada uygulanması önerilmiştir. Bu aşamaları Tablo 1.2 de daha iyi görebiliriz (<http://scied.gsu.edu/Hassard/mos/2.10.html>).

I. Öğrencinin yeni konuyu öğrenebilmesi için *ön düzenleyici(advance organizer)* kullanılmalıdır.

II. Öğretilen yeni konu adım adım ilerleyen ayırt etmelerle verilmeli(*progressive differentiation*).

III. *Birleştirme, kaynaştırma ve bağdaştırma* gibi zihinsel süreçleri geliştirmesi için öğrencinin yeni konunun temel ilkesiyle ilgili uygulama örnekleri yapması sağlanmalıdır(*integrative reconciliation*).

Tablo 1.2

Sergileyici Öğretimin Basamakları.

Birinci Basamak: İleri Örgütleyici	İkinci Basamak: Öğrenme veya Materyallerin Gösterimi	Üçüncü Basamak: Zihinsel Yapının Güçlendirilmesi
● Dersin amacı net bir şekilde açıklanır. ● Örgütleyici gösterilir. ● Örgütleyici ve öğrencinin önbilgileri ilişkilendirilir.	● Yeni materyalin organizasyonunu net olarak belirtilir. ● Öğrenme materyali mantıklı sıralanır. ● Materyal gösterilir ve öğrenci anlamlı öğrenme aktiviteleri ile etkileşir.	● Yeni bilgi ile ileri örgütleyici ilişkilendirilir. ● Aktif öğrenme teşvik edilir.

1.2.6.c. Sergileyici Öğretimin Planlanması

Sergileyici öğretim üç aşamada planlanır;

- Öğrencilere kazandırılacak davranışları belirten hedeflerin saptanması.
- Öğretilecek konular ve konuların öğretiminde kullanılacak tekniklerin belirlenmesi.

● Öğretilecek konular arasında öğrencinin ilişkiler kurabileceği örneklerin belirlenmesi.

1.2.6.d. Sergileyici Öğretimin Uygulanması

- Organize ediciler kullanılır.
- Değişik ve bol örnekler kullanılır.
- Resim, şema, grafik, animasyonlarla görsellik sağlanır.
- Konuda geçen kavram ve ilkeler arasındaki benzerlik ve farklılıklar üzerinde önemle durulur.
- Öğrenciye kazandırılacak bilgiler yapısal bir bütünlük arz eder.
- Öğrenci ezberden uzak tutulur. Bilgilerini kendi ifadeleri ile söylemleri için cesaretlendirilir.
- Öğrenciler konuyla ilgili özgürce soru sorarak demokratik bir tartışma ortamı sağlanır(Demirtaş,2006).

1.2.6.e. Sergileyici Öğretimin Avantajları ve Sınırlılıkları

En önemli avantajı öğrencilere kısa zamanda çok bilgi öğretilmesi ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmesidir. Açıklama gerektiren her duruma başarı ile uygulanabilir(Bilen,1999). Öğretmenler açısından daha ekonomik ve kolaydır. Yeni kavram ve ilkelerin öğretiminde etkili bir yöntemdir(Erden, M. ve Akman, Y., 1998, s:182). Öğrencilerin yeterli ön bilgiye sahip olmadıkları durumlarda başarıyla uygulanabilir(Senemoğlu,1997).

Bu yaklaşımın en önemli sınırlılığı örgütleyicilerin belirlenmesi ve sunumudur. Öğrenciler anlamlı öğrenmeye istekli değillerse,ezberlemeyi seçeceklerdir(Erden, M. ve Akman, Y., 1998, s:182).

1.3. Fen Öğretiminin Önemi

1754 yılında Fransızların ünlü ansiklopedisi d'Alambert kimyayı ve kimyacıları şu şekilde tanımlamıştır; "Kimyacılar; kendilerine özgü dilleri, kanunları ve birtakım gizlilikleri olan, uğraştıkları mesleğin topluma bir yararı olmayan, toplum içinde münzevi (yalnız başına kalmayı seven) bir hayat süren, toplum içinde küçük bir gruptur". Bundan yaklaşık 2 yüzyıl önce kimya ve kimyacıların böyle tanımlanmasına rağmen günümüzde teknolojinin geldiği nokta göz önünde bulundurulduğunda bu tanımın şu anda yanlış olduğu hemen görülmektedir (Berkem,A.R., 1996).

Fen bilimlerindeki gelişmeler 1950'li yıllarda artış göstermiştir. Bu artışta bir çok ülkenin I. ve II. dünya savaşlarından sonra gelişmiş ülkeler arasına girmek ve güçlü ülkeler arasında olma isteği yatmaktadır. Rusya'nın 1957 yılında ilk uyduyu uzaya fırlatmasıyla fen bilimlerindeki gelişmeler son derece hız kazanmıştır. Teknolojik gelişmelerin gerisinde kalmak istemeyen ülkeler fen bilimlerindeki araştırmalara hız vermeye başlamışlardır. Özellikle USA(Amerika Birleşik Devletleri) fen bilimleri alanında ve teknolojik gelişmeler açısından bu yarışın önde gelen ülkeleri olmuşlardır(Ayas, A. ve diğer.,1997).

Bilim adamları tarafından geliştirilen projeler destek görmeye başlayınca özellikle fen bilimleri alanında ülkeler araştırmacı ruha sahip bireyler yetiştirmek amacıyla eğitim politikalarını yenilemeye ve değiştirmeye başlamışlardır. Böylelikle bu teknoloji yarışında ülkeler ihtiyaç duydukları araştırmacıları yetiştirmiş olacaklardı. Bu çalışmalar fen bilimlerindeki gelişmeye öncülük etmiştir(Ayas, A. ve diğer.,1997).

Bilimsel okuryazarlık fen bilimlerinin içeriğini anlamak, bilginin yeni elde edilen verilerle değişebileceğini kavramak, bilgi elde etme yollarını ve yöntemlerini bilmek olarak ifade edilebilir. Bilimsel okur-yazar bireylerden oluşan toplumlar

teknolojik yeniliklere, değişim ve gelişime daha çok açık olduğu için fen bilimleri öğretimi gereklidir(Ayas, A. ve diğer.,1997).

Günümüzde liseden mezun olan hemen hemen her öğrenci üniversite seçme sınavına girerek üniversite eğitimi almak için uğraşır. Kimya öğretimi bireyin akademik kariyeri içinde gereklidir. Lisans, lisansüstü ve doktora gibi akademik kariyer açısından kimya öğretimi önemlidir.

Kimya dersi bireylerin teorik bilgileri aynı zamanda uygulayabilmelerine imkan verdiği için bireylerin bilimsel düşünce becerilerini ve problem çözme yeteneklerini artırır.

Bireyler kimyanın soyut bir bilim dalı olmadığını gündelik hayat ile yakından ilgisi olduğunu öğrenirler ve günlük yaşantılarında bu bilgilerden istifade edebilirler. Bu da bireylerin kimya öğreniminde ki tutumlarını olumlu etkiler. Bireylerin yaşamın doğasını anlamalarını kolaylaştırma açısından kimya öğretilmelidir.

Tüm bu ifadeler incelendiğinde bireylerin temel bir kimya öğretiminden geçirilmesi son derece gereklidir. Aşağıdaki söz her şeyi özetlemektedir;

“Amerikan Kimya Derneği'nin kuruluşunun 75'nci yıl dönümü hatırası olarak hazırlanmış olan amblemin üzerinde "Chemistry, key to better living" (Kimya, daha iyi yaşamının anahtarıdır) yazısı gerçeğin tam bir ifadesidir.” (Berkem,A.R.,1996, **Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış**, Türkiye Kimya Derneği yayınları no:12, İstanbul).

1.4. Ülkemizde Kimya Öğretimi

Ülkemizde eğitim alanındaki yenilikler ve çalışmalar cumhuriyetin ilanıyla önem kazanmıştır. Ülkemizin çağdaş medeniyet seviyesinin üstüne çıkarılmasında özellikle fen eğitimine ulu önder Atatürk büyük değer vermiştir.

İlk dönemlerde ders kitaplarına dayalı bir eğitim yapılmaktaydı. Kitaplar teksir makineleriyle çoğaltılıyordu(Ayas,1993).

1928 yılında harf inkılâbından sonra harflerin değişmesi ve varolan matbaa sayısının azlığı gibi nedenlerle kaynak kitaplar sadece öğretmenlere verilmekle yetinilmiştir. Bu durumda öğretmenlerin anlattıkları konuları öğrencilere not ettirmelerine yol açmış ve böylece öğrenciler ezberciliğe yönlendirilmiştir (Ayas,1993).

Bu dönemde kapsamlı bir çalışma yapılmamakla birlikte varolan programlar içerik bakımından zenginleştirilmek için Türk ve yabancı uzmanlardan yararlanılmıştır. Bu amaçla yurt dışından ünlü sosyolog ve eğitimci John Dewey çağırılmıştır. Dewey yaptığı incelemeler sonucunda Türk halkının ihtiyaçlarına göre bir eğitim programı geliştirilmesi gerektiği raporunu verdi(Dewey,1938; Brickman, 1949).

Ulu önderimiz Atatürk 1920’li yıllardan başlayarak 1930’lu yılların sonuna kadar fen eğitiminde düzenlemeler ve iyileştirmeler yapmıştır(Morgil,İ., Yılmaz,1992, Oskay,Ö.Ö.,2003). Bunun için 1930’lu yıllarda daha nitelikli bir eğitim için yurt dışından haritalar, tepegözler, deney araçları getirilir.

1950’li yıllara kadar ciddi anlamda çalışmalar yapılamamış daha çok ders ve konu listesi hazırlamak şeklinde değişiklikler yapılmıştır.

1960’lı yıllardan sonraki dönemi ise modernleşme dönemi olarak adlandırabiliriz. Bu dönemde yurt dışındaki gelişmeler ülkemizi de etkilemiştir. 1951 yılında kurulan Öğretici Filmler Merkezi(ÖFM), 1960 yılında film şeridi yapımına başlamış ve 1962 de bu merkezde filmlerin seslendirilmesine geçilmiştir. Bir süre sonra " Radyo İle Eğitim Ünitesi" kurulur ve ÖFM' nin adı "Film Radyo Grafik Merkezi " ne dönüştürülmüştür (<http://egitek.meb.gov.tr/egitek/tanitim.html>). Bununla birlikte “Fen Kitapları Tercüme Projesi” ile 23 tane fen ve matematik kitabı

tercüme edilmiş ve 20 tane ders kitabı yazılmıştır. “Gezici Laboratuar Projesi” ile de araç-gereç sıkıntısı çeken bölgelere araç-gereç temin edilmiştir.

MEB, Türk Üniversiteleri ve ABD’deki Florida Üniversitesi tarafından ortaklaşa yürütülmesi öngörülen Fen Lisesi Projesine göre Türkiye’deki orta öğretim modernleştirilecek ve Fen liseleri kurulacaktı. İlk uygulama 300 öğrencili Ankara Fen Lisesi ile başladı. Fen eğitiminde modernleşmeyi sağlamak için 1967 yılında “*Fen Öğretimini Geliştirme Bilimsel Komisyonu*” kuruldu. Bu komisyonun öncülüğünde BAYG-E-7 projesi, BAYG-E-14 projesi ve BAYG-E-23 projeleri geliştirildi. Bu projelerle fen derslerinde temel kavramların öğretilerek bilimsel düşünme alışkanlığı kazandırmak amacıyla öğretim materyalleri geliştirilmesi üzerinde durulmuştur (Demirbaş, Soylu, 2000, Çilenti,1985).

1980’li yıllarda dünyadaki ve ülkemizdeki teknolojik gelişmeler yeni açılımlar getirmiş ve özellikle bilgisayar teknolojisi ön plana çıkmıştır. Bilgisayar teknolojisindeki bu hızlı gelişim ulusal eğitimimizi etkilemiştir. MEB’de bilgisayara ilişkin görev ve hizmetleri gerçekleştirmek amacı ile yeni bir çalışma ortaya konmuştur. 1982 yılında "Bilgi İşlem Daire Başkanlığı" oluşturulmuştur (<http://egitek.meb.gov.tr/egitek/tanitim.html>).

1983’te MEB Talim ve Terbiye Kurumunca hazırlanan “Fen Programları Durum Değerlendirmesi ”nde; laboratuar uygulamalarının öğrenciler açısından fen derslerini daha ilgi çekici hale getirdiği, bunun yanında görsel ve işitsel çeşitli öğretim materyallerinin eksikliği bazen de varolan materyallerin verimli kullanılmadığı rapor edilmiştir.

2000 'li yıllar beraberinde, bilgisayarın ve bilgisayar temelli eğitim materyallerinin günlük yaşantımızda yaygınlaşmasını ve bunların kullanımının okulda öğretilmesini gündeme getirmiştir. Milli eğitim Bakanlığı bünyesinde kurulan ‘Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü’ bu ihtiyaca yönelik olarak eğitimcilere eğitimde bilgi teknolojilerini kullanımına yönelik seminer ve kurslar düzenlemekte, bilgisayar teknolojisini öğretmek için formatör öğretmenler yetiştirmektedir.

Günümüzde ise kimya öğretiminde geleneksel yöntemler yerine teknoloji ağırlıklı, öğrenci merkezli, bilgi aktarmak yerine öğrencilere bilgi edinme yollarının öğretildiği yöntemler kullanılmaktadır. Özellikle son dönemlerde MEB bilgisayarlı eğitim ve yapılandırmacı eğitim üzerinde durmaktadır. Her okula bilgisayar laboratuvarları kurulmakta ve internet ağı oluşturulmaktadır. Bu da öğretimde BDÖ materyalleri ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır.

1.4.1. Kimya Öğretiminde Kullanılan Teknolojik Araçlar

Bireylerin öğrenmelerini etkileyen en önemli unsur şüphesiz ki duyu organlarıdır. Geleneksel yöntemlerde bireyin pasif olması ve sadece dinleyen konumunda oluşu öğrenmelerini zorlaştırmıştır. Bu durum öğretim ortamında araç-gereç kullanımının önemini ortaya çıkarmaktadır. Öğrencilerin tüm duyu organlarına hitap eden araç-gereç kullanımı bireylerin ilgilerini, motivasyonlarını arttırmakta ve buda öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. Özellikle son yıllarda görsel ve işitsel araçların öğretimdeki kullanım alanları giderek genişlemiştir.

Kimya öğretiminde son yıllarda en çok kullanılan teknolojik araçları şu şekilde sayabiliriz:

- Tepegöz
- Slâyt
- Film
- Televizyon- Video
- Model Kullanma
- Bilgisayar

Yukarıda adı geçen araçlar içinde öğretimde en sık kullanılanı bilgisayardır. BDÖ yöntemiyle yapılan çalışmaların başarılı sonuçlar vermesi bilgisayarı öğretimin vazgeçilmezi arasına yerleştirmiştir.

1.5. Bilgisayar Destekli Öğretim(BDÖ)

Fen ve teknoloji alanında yapılan çalışmaların bize en büyük armağanlarından birisi de hiç şüphesiz ki bilgisayarlardır. Bilgisayarlar üretilmeye başlandığı tarihten itibaren hayatımızda pek çok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Bu alanlardan biri eğitimidir ve bilgisayarların eğitimde ki kullanım alanlarından biri de BDÖ' dür.

BDÖ; öğretim sürecinde öğretmenin yol gösterici bir rehber, bilgisayarın ise ortam olarak nitelendirildiği, öğrencilerin bilgisayarla hazırlanmış ders materyalleri ile etkileşimde bulunduğu, etkinlikler olarak ifade edilebilir(Hamafin ve Peck,1989,:5-6).

21. Yüzyılda BDÖ' den o kadar fazla bahsedilmektedir ki, onsuz bir öğretim çok kısır kalacak gibi gözükmektedir. BDÖ' nün önemini fark eden bazı devletler, eğitim politikalarında BDÖ' ye olabildiğince çok yer vermeye gayret etmişlerdir.

1950'li yılların sonlarına doğru ABD'de gelişmiş bazı üniversitelerde, bilgisayar yönetsel amaçlarla kullanılmaktaydı. 1970'li yıllara gelindiğinde maliyetlerin düşmesiyle beraber bilgisayarlı eğitim uygulamalarıyla ilgili projeler geliştirilmeye başlandı. Bu projelerden en önemlileri IBM 1500, PLATO ve TICCIT sistemleridir. Önceleri IBM 1500 projesi ile üniversite seviyesinde bilgisayar destekli fizik ve istatistik öğretimi, daha sonraları 1960'ların ortasında ise okuma ve matematik becerilerinin arttırılmasına yönelik öğretim yapılmıştır. PLATO(Programmed Logic for Automatic Teaching Operation) ise üniversitelerde değişik disiplin alanında öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim gereksinimini karşılamak amacı ile geliştirilmiş bilgisayarın eğitimde kullanılmasına ilişkin ilk geniş kapsamlı proje olarak ortaya çıkmıştır. 1977'de ise TICCIT (Time-Shared Interactive Computer Controlled Information Television)sistemi, Texas ve Brigham Üniversitelerince ortaklaşa geliştirilen ve özellikle Matematik ve İngilizce derslerine yer veren bir projedir. Fransa'da 1983 yılında "100.000 Bilgisayar" hedefi kısa bir

sürede gerçekleştirilmesi ve bunun üzerine 1985 yılında “Herkes için İnfomatik” programının başlatılması; Federal Almanya’da ise 1975’te orta öğretimin üst kademelerine bilgisayar eğitimi verilmesi ve daha sonraki yıllarda alt kademelerde de yaygınlaştırılması bu gelişmelere örnek gösterilebilir(<http://www.zezencay.com>). Japonya’da "multimedia" imkânları ile donatılan sınıflarda başarı seviyesinin arttığı bilinmektedir. İsrail’de de matematik derslerindeki % 42’lik başarı oranı, özel yazılımların hazırlanması ve bunların BDÖ aracılığıyla uygulanması sonucu % 99’a çıkmıştır (Best, 1992).

Ülkemizde ise bilgisayarlar 1980’ li yıllardan itibaren eğitimde yer almaya başlamıştır. Ortaöğretim kurumlarına 1100 mikrobilgisayar alınarak çalışmalara başlanmıştır. Daha sonralarında ise bilgisayar destekli öğretim uygulamalarına yer vermeye başlanmıştır. MEB-Dünya Bankası katılımı ile 53 bilgisayar deneme okuluna 1666 adet bilgisayar alınarak bu okullarda bilgisayar lâboratuarları kurulmuştur. Bu okullara denemek üzere Bilim ve Teknik ansiklopedisi, İngilizce, matematik, fizik, kimya ve biyoloji konularında ders yazılımları temin edilmiştir. Donanım ve alt yapı çalışmalarının yanında 1996 yılı içinde 256 yeni formatör öğretmen yetiştirilmiştir (<http://www.zezencay.com>). MEB’de bilgisayara ilişkin görev ve hizmetleri gerçekleştirmek, sınavlarla ilgili planlama, uygulama ve değerlendirmeleri yapmak amacı ile ilk olarak “Bilgi İşlem Daire Başkanlığı” kurulmuştur. Daha sonra 1992 yılında bu kurum "Bilgisayar Hizmetleri ve Eğitim Genel Müdürlüğü" ne dönüştürülür. Şu anda ise "Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü” adı altında hizmet vermektedir (<http://egitek.meb.gov.tr/Egitek/tanitim.html>).

Milli Eğitim Temel Kanunu incelendiğinde, bilimsellik ilkesi kapsamındaki 13. maddesinde çağın getirdiği yeniliklere uyulması ve eğitimde verimliliğin artırılması açısından her türlü teknolojik gelişime hazır olunması gerektiği vurgulanmış, bilimsel araştırma ve değerlendirmelere son derece önem verilmesi gerektiğine değinilmiştir. Bu yönde yapılacak çalışmaların her yönüyle teşvik edileceği ve destekleneceği ifade edilmiştir(Milli Eğitim Temel Kanunu, 1973, <http://bilecik.meb.gov.tr/kanun/1739.htm>).

Yasa, teknolojinin olanaklarından yararlanılmasının bir gereksinim olduğunu, bunun nasıl yapılması gerektiğini belirtmektedir. Eğitim programları ve buna bağlı olarak yöntem, araç ve gereçlerde geliştirme yapılmasının eğitimde bilgisayardan yararlanmayı içerdiğini de söyleyebiliriz.

Türk Yüksek öğretim Kanununun 12. maddesinde; eğitim teknolojisi üretmek,geliştirmek ve yaygınlaştırmak Yükseköğretim kurumlarına görev olarak verilmiştir(Yök,1981, <http://www.yok.gov.tr/mevzuat/kanun/kanun2.html>).

Eğitimde bilgisayardan yararlanma, hükümet programında da ele alınmıştır. 31 Aralık 1987 tarihinde resmi gazetede yayınlanan hükümet programında; her kademedeki eğitim-öğretim etkinliklerinde başta televizyon ve bilgisayar olmak üzere teknolojinin olanaklarından ileri düzeyde yararlanılacağı, bilgisayarların, göze ve kulağa hitap eden eğitim sistemlerinin okulların önemli eğitim araçları haline getirileceği belirtilmiştir(Resmi gazete,31 Aralık 1987).

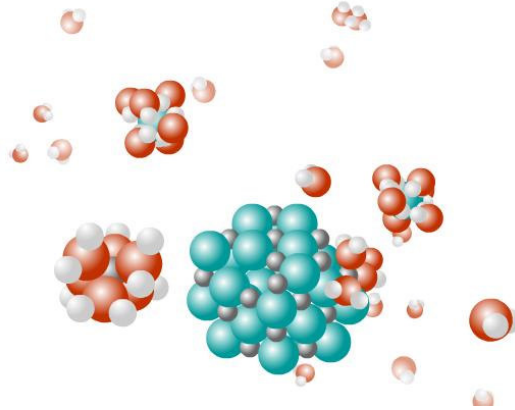
Öğretimde bilgisayarların kullanılması, öğrencilerin daha fazla duyu organlarına hitap ettiği için, öğrencilerin ilgisini daha fazla çekmekte ve böylece öğretim ortamları daha verimli hale gelmektedir(Altinkaya,H.,1998).

BDÖ süreçlerinde öğrenciler derslerde verilen bilgileri yer ve zaman kısıtlaması olmaksızın tekrar edebildikleri için konuyu pekiştirerek kalıcı olarak öğrenirler ve derse karşı ilgileri sürekli canlı kalır. Bugün tüm öğretim süreçlerinde(ilköğretim, ortaöğretim ve yüksek öğretim) çeşitli öğretim materyalleri kullanarak fen ve özellikle kimya derslerinde öğrenci başarılarının artırılması büyük önem taşımaktadır(Akkoyunlu, 1996, Ertepinar, 1995, Demircioğlu ve Geban,1996).

Fen eğitimi öğrencilerin zihinsel yeteneklerini üst seviyeye çıkarmalarına yardımcı olur. Bu zihinsel yetenekler analitik düşünme yeteneği, biçimsel muhakeme yeteneği ya da kritik düşünme yeteneği olabilir. Fen eğitiminde bilgisayar yazılımlarından faydalanmak öğrencilerin muhakeme yeteneklerini geliştirmelerini sağlar(Krajick ve Haney,1987).

Kimya dersi, gözle görülemeyecek maddesel değişimleri inceleyen ve bunlarla ilgili pratik uygulamalar içeren bir derstir. Öğrencilerin çıplak gözle görülemeyecek maddesel değişimleri zihinlerinde canlandırmaları, konuyu daha iyi anlamaları açısından önemlidir. Çözünme olayı şekil 1.2’ de örnek olarak gösterilebilir. Geleneksel yöntemlerle bunu gerçekleştirmek mümkün olmadığından kimya dersi öğrencilerin sıkıldığı bir ders haline gelmektedir. Bu yüzden öğrencilerin birçok duyu organına hitap eden animasyonlar, resimler ve etkileşimli etkinliklerden oluşan öğretim materyalleri öğrenmeyi kolaylaştırabilir.

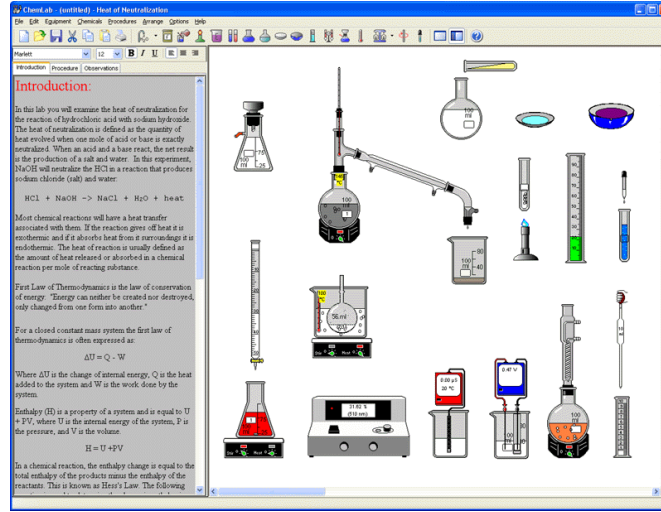
Şekil 1.1.
Çözünmenin Tanecik Boyutunda Gösterilmesi



(<http://www.ekimya.com/swf.php?file=czm>)

Kimya dersinde asit- baz titrasyonları, çeşitli yanma reaksiyonları gibi tehlikeli deneylerin uygulanışı esnasında büyük dikkat gerekir. Bu deneylerin bilgisayar ortamında yapılabilmesi olası tehlikelerin önüne geçebilir. Bilgisayar ortamında hazırlanan sanal laboratuvarlar(chemlab) sayesinde önemli bir zaman ve maddi tasarruf sağlanır(Şekil 1.2).

Şekil 1.2.
Sanal Laboratuvar



(<http://modelsience.com/products.html?ref=home&link=chemlab>)

1.5.1. BDÖ Uygulama Çeşitleri

Öğretmenler bilgisayar destekli öğretimde bilgisayarları yazılım, donanım açısından sağladıkları olanaklara, konunun ve öğrencilerin özelliklerine göre farklı yer ve zamanda kullanabilirler (Demirel, 1996, Demirci, 2003).

BDÖ uygun öğrenme durumları ile beraber kullanılır. Burada 5 farklı tarzda BDÖ uygulamasından bahsedilecektir.

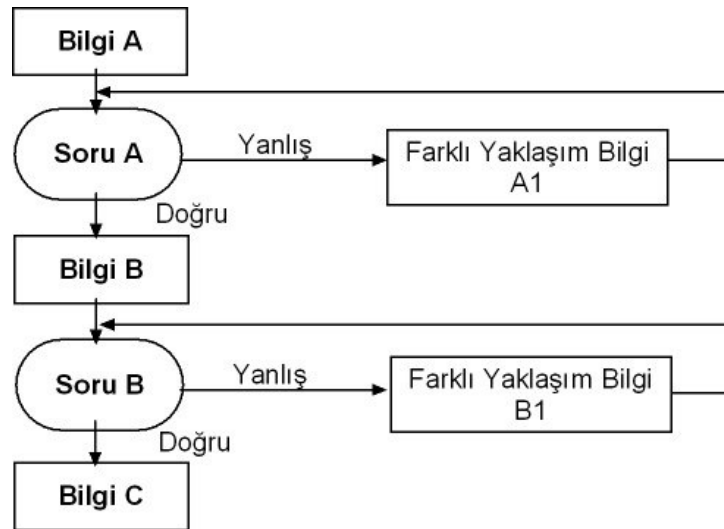
1.5.1.a. Kişisel Ders Programları (Konu Öğrenme)

Öğretimde en çok kullanılan programlardır. Öğrenci programla birebir etkileşim halindedir. Burada amaç öğrenci ile etkili bir diyalog kurularak konuyu öğrenciye en iyi şekilde öğretmektir. Öğretmen sınıfta konuyu ne kadar iyi anlatırsa anlatsın mutlaka anlamayan öğrenciler olacaktır. Öğrencilerin bu eksiklerini gidermek ve geri kalan öğrencileri diğerleri ile aynı bilgi seviyesine ulaştırmak için

bu programlar etkili bir araçtır. Fakat burada üzerinde durulması gereken en önemli nokta hazırlanan programın açık ve net olması,kullanımının basit olması ve pedagojik yönünün iyi düşünülmüş olması gerekir.Aksi takdirde öğrencilerin takip etmekte zorlandıkları programların pek fazla bir yararı olamaz(Ayas ve diğer.1997,Demirci,2003).

Şekil 1.3.

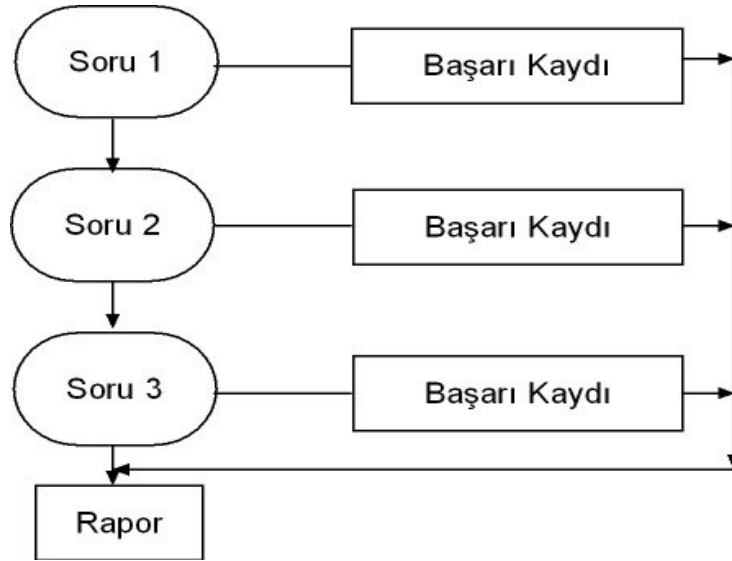
Tipik bir konu öğrenme programının akış şeması.



1.5.1.b Uygulama Ve Pratik Yapma Programları

İlk defa 1963 yılında Richard Atkinson ve Patrick Suppers uygulama ve pratik programını geliştirmiştir. Bilgisayar ekranında görülen bir probleme öğrencinin verdiği cevaplara göre geribildirim sağlanıp öğrencinin bir üst seviyeye geçmesi şeklinde tasarlanmıştır. Tam öğrenme olayı gerçekleşinceye dek bu sürer. Bu tür programların *kişisel ders programları*ndan farklılığı konu anlatımının olmamasıdır. Günümüzde iyi hazırlanmış bu tip programlar *kişisel ders programları* ile bütünleştirilirse etkili ve kalıcı öğrenim gerçekleştirilebilir(Demirci,2003).

Şekil 1.4.

Uygulama Pratik Yapma Programının Akış Şeması.**1.5.1.c. Eğitsel Oyunlar**

Oyun programları eğlence amaçlı ve eğitim amaçlı olmak üzere ikiye ayrılabilir. Eğlence amaçlı öğretim programlarının asıl amacı eğlence olmakla birlikte özel bazı hedefleri de içermektedir. Eğitim amaçlı uygulamaların ise geniş öğrenme sonuçları sunmaktadır. Eğlence amaçlı uygulamalar ise pek fazla akademik değeri olmayan sonuçlar içerir(Demirci,2003).

1.5.1.d. Simülasyon ve Bilgisayara Dayalı Laboratuvar Programları

Laboratuvar da gösterilmesi tehlikeli ve pahalı olan, gözle görülemeyecek derecede küçük boyutlarda gerçekleşen veya çok hızlı yada çok yavaş olayların bilgisayarla canlandırılarak gösterilmesine *simülasyon* denir. Simülasyon programları, maliyetten ve zamandan tasarruf sağlar, riski azaltır, öğrencilerin karar verme durumunu olumlu yönde etkiler. Kimya öğretiminde moleküllerin ve iyonların hareketleri, radyoaktif olaylar, asit-baz titrasyonları, denge reaksiyonları, hal değişimi olayları, ekzotermik–endotermik olaylar simülasyon yoluyla öğretilabilir.

Bilgisayarın laboratuarda kullanılması öğrencilerin motivasyonunu arttırmaktadır (Collette ve Chiappetta, 1989). Öğrencinin yükünü azaltmaktadır. Deneyi yapan kişiden kaynaklanan hata kaynakları ortadan kalkmaktadır. Bu da deneyin güvenilirliğini arttırmaktadır. Buna örnek olarak deney düzeneğini öğrencinin kendisinin hazırladığı ve sonuçları bizzat gördüğü *Chemlab*(Şekil 1.2) programı gösterilebilir(Ayas ve diğer. 1997, Demirci, 2003).

1.5.1.e. Problem Çözme Programları

Teknoloji ve bilimin son derece önemli olduğu günümüzde problem çözme becerisi ve problem çözme becerisini geliştirmeye yönelik pratik yapma çalışmaları da önem arz etmektedir. Problem çözme becerisini geliştirme amacıyla bilgisayarlar da oluşturulan problem çözme programları, birlikte çalışma üzerinde durur. Bu tür programlar küçük gruplar ya da bireysel çalışmalar için daha uygundur. Bazı yönleri ile simülasyon programlarına da benzer. Pratik ve uygulama yapma programlarına göre problem çözme programları öğrencilere daha fazla bağımsızlık ve keşif imkânı verir.

Bu tür programlara örnek olarak *Incredible Lab* verilebilir. Burada kullanıcı bilim adamı rolündedir. Laboratuarda bir canavar oluşturur ve canavarın oluşumundaki kimyasal bileşenleri ve etkilerini bulmaya çalışır. Bunun için hipotezler kurar, analiz ve sentezler yapar(Demirci,2003).

1.5.2. Öğretimde Bilgisayar Materyali Kullanımının Avantajları

- Yer ve zaman sınırlaması yoktur.
- Yüksek oranlı katılımla öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirir
- Çeşitli ortam ve kaynaklardan istifade edilmesini sağlayarak en iyi öğrenmeyi gerçekleştirir.

- Öğrencilerin ihtiyaçlarına göre bilgiye ulaşmasını sağlar.
- Tehlikeli ve riskli deneylerin kolayca yapılmasını sağlar.
- Pahalı malzeme gerektiren deneylerin yapılmasında maliyet tasarrufu sağlar ve gelişime son derece açıktır.

1.5.3. Öğretimde Bilgisayar Materyali Kullanımının Dezavantajları

- Programlar ihtiyaçlara yeterli ölçüde karşılık veremeyebilir.
- Öğretim materyalinin hazırlanması profesyonel bilgi gerektirir.
- Her konuda yeterli düzeyde materyal bulmak zordur.
- Sağlık problemleri oluşturabilir.
- Bireylerin asosyalleşmesine sebep olabilir.
- Öğretim materyali karmaşık bir yapıya sahipse öğrencilere sıkıcı gelebilir.

1.5.4. Bilgisayar Materyali Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

İyi bir bilgisayar materyalinin kullanımında dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır.

1.*İhtiyaca Göre Program:* Öğrencilerin özellikleri belirlenmeli(hangi seviyede oldukları),hangi amaçla programın kullanılacağı tespit edilmelidir.

2.*Programın Yerini Belirleme:* Bilgisayar programları hakkında genel bir bilgi edinilmeli ve internet kaynakları araştırılmalıdır.

3.*Donanım Uygunluğu:* Kullanılacak programın bilgisayar donanımı ile uygunluğu mutlaka sağlanmalıdır. Aksi takdirde programdan verim alınamaz.

4.*Programın İçeriği:* Programın içeriği konuyu kapsamakta mı? İçerik açık olarak belirtilmiş mi? Öğrencilerin seviyelerine uygun mu? Soruları yanıtlanmalıdır.

5.Öğretim Dizaynı: Programın görünümü, kontrolü bilgisayar mı yoksa kullanıcı mı yapacak? Sayfalar arasındaki geçişler, konuların sıralanışı(basitten karmaşığa doğru),geri bildirimlerin verilmesi gibi hususlara dikkat edilmelidir.

6.Kullanım Kolaylığı: Programın menüsü kolay kullanılabilir, programdaki yönlendiriciler kolaylıkla takip edilebilir.

7.Materyalin Maliyeti: Kullanıcılar açısından en önemli mesele kullanılacak materyalin maliyetidir(Demirci,2003).

1.5.5. BDÖ’de Öğretmenin Yeri

Öğretimin en önemli unsurunun “öğretmen” olduğu konusunda birçok bilim adamı görüş birliğine varmaktadır. Öğretmen, öğretme işlemini sağlayan olarak öğretimin gerçekleşmesine katkıda bulunacak yardımcı araç-gereçler kullanmaktadır. Hiç bir araç-gereç öğretmenin yerini tutamaz. BDÖ’ nün amacı da öğretmene yardımcı olacak yeni olanaklar araştırmak ve sunmaktır(İmer,2000).

Öğretmen bilgisayarlı öğrenme ortamını sağlamalı, öğrenmeyi kolaylaştırıp yardım edici planlar yapmalıdır. Bu amaçlara ulaşmak için öğrenmeye yardım edip katılımcı bir rol üstlenmelidir. Bu amaçlarla öğretmenin cevaplaması gereken bazı sorular vardır;

- Kullanılacak materyalin hedefleri nelerdir?
- Materyal müfredata uygun mudur?
- Öğrencilerin bu materyali kullanabilmeleri için gereken bilgi nedir?
- Materyal bireysel öğrenmeye mi yoksa grup aktivitelerine mi yönelik?
- Materyalin kullanımında ne tür özel beceriler gerekiyor?
- Materyal hangi öğretim kuramına veya modeline göre üretilmiştir?
- Hedeflenen becerilerin gerçekleştirilmesinde öğretmenin yapması gerekenler nelerdir?

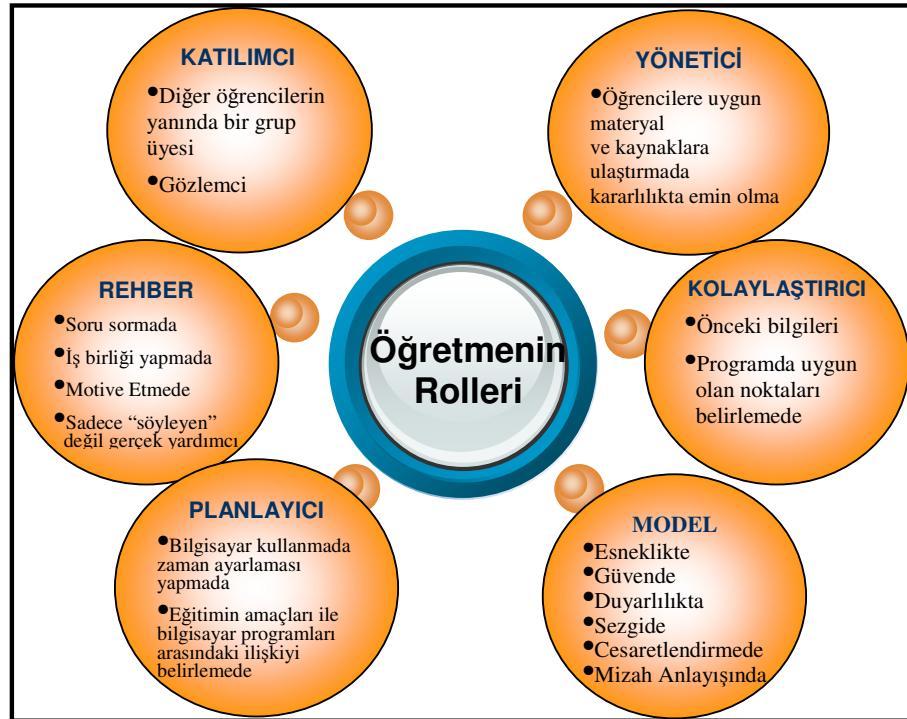
Öğretmen bilgisayarlı öğretim sürecinde;

1)Planlayıcı, 2) Yönetici, 3) Kolaylaştırıcı, 4) Rehber, 5) Katılımcı, 6)

Model rollerini üstlenmektedir (Demirci,2003).

Şekil.1.5.

Bilgisayarlı Öğretimde Öğretmenin Rolü



1.6. BDÖ İle İlgili Yapılan Çalışmalar

1.6.1. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Wolfskill,T., ve Hanson, D.(2001), "*LUCID: A New Model for Computer-Assisted Learning*" isimli çalışmalarında öğrencilerin öğrenme süreçlerine ilgilerini arttırmak için tasarlanan *Genel Kimya* ve *Kimyaya Giriş* derslerine yönelik iki dönem için bilgisayar tabanlı aktiviteler geliştirmişlerdir. Bu çalışmanın seminer çalışmaları

sürecinde işbirlikli öğrenmeyi arttırdığı kabul edilmektedir ve bunun yanında kullanılan aktiviteler öğrenme ve öğretme içeriğinde kullanmak için uygun özelliklere sahiptir. Bu özellikler kritik düşünce soruları, alıştırma ve problemler için anında çoklu dönüt verme özelliğine sahip interaktif modeller öğrencinin kendi kendisini değerlendirmesine imkân veren iyi bir değerlendirme yazılımı içerir. Tüm bunların dizaynı sırasında text tabanlı bir format kullanılmıştır. Sonuç olarak öğrenci değerlendirmeleri bilgisayarların öğrenme ortamına önemli katkılar sağladığını ortaya koymuştur.

Stern,J.,2000, ‘*The Design of Learning Software:Principles Learned From the Computer as Learning Partner Project*’ adlı çalışmasında ortaokul öğrencilerine yönelik fizik dersi için elektronik laboratuvar yazılımı(E-Lab-Book) geliştirmiştir. E-Lab-Book yazılımı laboratuvar yardımcısı olarak *The Computer as Lab Partner(CLP)* projesi için geliştirilmiştir. Yazılımın amacı ortaokul öğrencilerinin termodinamik bilgilerini tamamlamak olmuştur. 1988 yılında oluşturulmaya başlanan yazılım 1995 yılında tamamlanmıştır. Bu çalışma bilgisayar destekli öğretime özellikle yazılım geliştirmede izlenecek yöntemler konusunda büyük faydalar sağlamıştır.

Woodfield, B.F. ve diğer.(2004) “*The Virtual ChemLab Project: A Realistic and Sophisticated Simulation of Inorganic Qualitative Analysis*” isimli çalışmalarında üniversite I. ve II. sınıf öğrencilerine yönelik *Virtual Chemlab* olarak isimlendirilen karmaşık ve gerçekçi laboratuvar simülasyonları tasarlamışlardır. Bu çalışmanın amacı öğrencilerin kavramsal düşünce gücünü arttırmak, yaratıcı öğrenme ortamı sağlamak, öğrencilerin laboratuvar deneylerinin ardındaki ilkeleri görmelerini sağlamak olmuştur. Araştırma Brigham Young Üniversitesi Kimya Bölümünde öğrenim görmekte olan binlerce öğrenciler üzerinde yürütülmüştür. Çalışma sonucunda **I.** Öğrenciler simülasyonları kullanmaktan büyük zevk almışlar ve öğrencilerin etkili problem çözme becerilerini geliştirmelerini sağlamıştır. **II.** Öğrenciler hem kendi seçtikleri konuları keşfettikleri için hem de deneysel işlem sürecini kendileri oluşturdukları için motivasyonları artmıştır. **III.** Öğrenciler doğal

olarak kendilerini sanal laboratuvarın açık uçlu çevresindeki yaratıcı öğrenciler ve aynı ortamda mücadele eden yapısalcı öğrenciler olarak iki gruba ayırmışlardır.

Stieff,M. ve Wilensky,U.,2003, '*Connected Chemistry-Incorporating Interactive Simulations into the Chemistry Classroom*' isimli çalışmalarında yeni bir modelleme, simülasyon geliştirmek ve bunların öğrencilerin kimyayı öğrenmelerine etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma *NetLogo* modelleme ortamında uygulanmıştır. Bu dizaynın amacı ise moleküler seviyede gerçekleşen olayların gözle görülebilir etkiler yaratabildiklerini öğrencilere göstermek için tasarlanmıştır. Bu materyal uygulanmadan önce 6 tane üniversite öğrencisi ile kimyasal denge konusu ile ilgili 90 dakikalık bir ön görüşme yapılmıştır. Bu ön görüşmede öğrencilerin konu ile ilgili yanlış bilgileri saptanmıştır. Bu çalışmaya katılan öğrenciler, geleneksel sınıf ortamındaki öğrencilerden daha büyük bir başarı elde etmişlerdir.

Ebenezer, V.Jazlin,2001, "*A Hypermedia Environment to Explore and Negotiate Students' Conceptions:Animation of the Solution Process of Table Salt*" adlı çalışmasında Lise 3 öğrencilerinin tuzun sudaki çözünme işlemini algılayışlarını keşfetmek için bir hypermedia(üç boyutlu) ortamı kullanmıştır. Çalışmanın amacı çözünme, erime, yanma, difüzyon, moleküller arası bağlar gibi mikro düzeydeki olayları öğrencilerin zihinlerinde canlandırabilecekleri bir bilgisayar materyali geliştirmektir. Hazırlanan bu materyal 11. sınıf öğrencilerinden 7 si kız, 10 u erkek olmak üzere 17 öğrenciye uygulandı. Yapılan bu çalışma bir hypermedia ortamının öğrencilerin mikro düzeydeki olayları algılayışlarını keşfetmek, tartışmak ve değerlendirmek için kullanılabileceğini gösterdi.

Sanger, M J. ve Badger, S.M.(2001), "*Using Computer-Based Visualization Strategies to Improve Students' Understanding of Molecular Polarity and Miscibility*" isimli çalışmalarında animasyonlar ve canlandırmalar kullanmanın öğrencilerin molekül polarlığı konusu ile ilgili kavramsal öğrenmelerine etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla Midwestern Üniversitesi'nde kimya bölümü temel kimya dersini alan öğrencilerinden kontrol ve deney grubu oluşturulmuştur. Kontrol

grubuna moleköl polarlığı konusu şekiller ve tahta modeller kullanılarak, deney grubuna ise bilgisayar animasyonları kullanılarak anlatılmıştır. Uygulama neticesinde üç boyutlu şekillerle ve animasyonlarla öğretim yapılan öğrencilerin daha başarılı oldukları saptanmıştır.

Kumar, D.David,2001, “*Computer Applications in Balancing Chemical Equations*” isimli çalışmasında kimyasal eşitlikleri dengelemek ile ilgili bilgisayar tabanlı uygulamaları araştırmıştır. Çalışma neticesinde bilgisayar tabanlı 13 farklı method bulunmuştur. Bunlardan 6 tanesi matrix tabanlı, 2 tanesi etkileşimli program, 1 tanesi sadece sistem, 1 tanesi basic ile geliştirilmiş program, 1 tanesi tasarıma dayalı program, 1 tanesi Hypercard ‘da yazılmış,1’isi de Web için hazırlanmış programlardan oluşmaktadır. Araştırmanın sonucunda kimya öğretiminde kimyasal eşitliklerin dengelenmesinde kullanılan bilgisayar uygulamalarının kimya öğrenmeyi kolaylaştırdığı saptanmıştır. Fakat cinsiyet ve sosyoekonomik altyapı gibi bazı konuların bilgisayar uygulamalarında hala çözümlenemeyen sorunlar getirdiği saptanmıştır.

Kantardjieff, K.A. ve diğer.(1999), “*Introducing Computers Early in the Undergraduate Chemistry Curriculum*” adlı çalışmalarında yüksek performanslı bilgisayarlarla donatılmış elektronik bir sınıfta üniversite öğrencilerini bilgisayarla tanıştırmak ve kimyasal hesaplamalar konusunu öğretmeyi amaçlamışlardır. Üniversite müfredatında *Chem210* adıyla geçen ünite I. Sınıf öğrencilerine bilgisayar programıyla birlikte verilmiştir. Öğrenciler keşfetme aktiviteleriyle kimyayı öğrenme araçları olarak modern yazılım paketlerini nasıl kullanacaklarını öğrenmişlerdir. Aynı zamanda verileri yorumlamak için zaman harcayarak ve veriler arasındaki ilişkiyi araştırarak kimyasal problemleri çözme basamaklarının mantıksal düzenini nasıl geliştireceklerini öğrenmişlerdir. *Chem210* öğrencilerin motivasyonun arttırmış ve üniversite müfredatında önemli bir yere sahip olmuştur.

1.6.2. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Morgil,İ. ve diğerleri,2003, “*The Factors that Affect Computer Assisted Education Implementations in the Chemistry Education and Comparison of Traditional and Computer Assisted Education Methods in REDOX Subject*” isimli çalışmalarında redox konusunda üniversite öğrencilerinin geleneksel yöntem ve bilgisayar destekli yöntemde başarı düzeylerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır.Bu amaçla Hacettepe Üniversitesi Kimya bölümünde okuyan 84 öğrenci deney ve kontrol grubuna ayrılarak Kimya Başarı Testi, Bilgisayar Tutum Ölçeği, Purdue Rotasyon Testi, Öğrenme Stilleri Envanteri uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda kontrol grubunun ön ve son testleri arasında %48 lik bir fark olmasına rağmen deney grubu öğrencileri daha başarılı olmuşlardır. Kontrol grubu öğrencilerinin geometrik hayal kapasiteleri deney grubundan daha iyi olmasına rağmen deney grubunun başarısı daha yüksektir.

Şengün,M.T. ve Turan,M.,2004, “*Coğrafya Eğitiminde Bilgisayar Destekli Ders Sunumunun Öğrenmedeki Rolünün Öğrenci Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi*”adlı çalışmalarında, coğrafya eğitiminde bilgisayar destekli ders sunumunun öğrenmedeki rolünü öğrenci görüşlerine göre değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Araştırma, Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sosyal Bilgiler Öğretmenliği ve Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü lisans öğrencilerinden toplam 140 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Verileri elde etmeden önce "Volkanizma ve Depremler" konusu bilgisayar destekli ders sunumu şeklinde işlenmiştir. Ders sunumunda, bilgisayar, datashow, Microsoft PowerPoint, Windows Media Player, ACDSee Programları, resimler, şekiller, ses ve çeşitli animasyonlar kullanılmıştır. Ders sonunda Sosyal Bilgiler Öğretmenliği ve Coğrafya Bölümü lisans öğrencilerine anket uygulanarak veriler elde edilmiştir. Araştırma sonuçları olarak; bilgisayar destekli ders sunumunun, dersin daha çekici, anlaşılır ve kalıcı olması açısından öğrenmeye olumlu katkılar yaptığı görülmüştür.

Kıyıcı,G.ve Yumuşak,A.,2005, “*Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi;Asit-Baz Kavramları ve Titrasyon Konusu Örneği*” isimli çalışmalarında fen bilgisi laboratuvarı dersinde geleneksel sınıf öğretiminin ve bilgisayar destekli öğretimin, öğrenci kazanımları üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma kontrol gruplu öntest-sontest modeline uygun deneysel bir çalışmadır. Sınıf Öğretmenliği 2. sınıf öğrencileri deney ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ayrılmış, “Asit Baz Kavramları ve Titrasyon” konusu kontrol grubu öğrencilerine geleneksel yöntemle anlatılırken, deney grubu öğrencilerine bilgisayar destekli olarak anlatılmıştır. Konu içeriğinde yer alan deneyler *ChemLab* programı kullanılarak yine bilgisayar destekli olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda bilgisayar destekli öğretim ortamında ki öğrenci kazanımlarının, geleneksel sınıf öğretiminde ki kazanımlara kıyasla daha fazla olduğu saptanmıştır.

Yiğit,N. ve Akdeniz,A.R.,2003, “*Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği*” isimli çalışmalarında elektrik devrelerine yönelik olarak geliştirilen logo destekli programın çalışma yaprağı ile yapılan uygulamalarının öğrencilerin başarı ve tutumları üzerine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmada kontrolsüz ön test-son test kullanılmış ve ilgili konuyu geleneksel yöntemle uygulayan 9 kişilik lise 2. sınıf öğrencilerinin ön testlerle bilişsel ve duyuşsal yeterlikleri belirlenmiştir. Bu araştırmadaki materyallerin yürütülmesi sonucu aynı gruba son testler uygulanmıştır. Elde edilen veriler, SPSS paket programında kotlanmış ve BDÖ ve elektrik devrelerine ilişkin puanlarda anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Farklılığın temeli, çalışma yaprağı kapsamındaki uygulamaların bir sonucu olarak düşünülmektedir. Araştırma, fizik öğretimini geliştirmeye yönelik önerilerle tamamlanmıştır.

Morgil,İ. ve diğer.,2004, “*Computerized Applications On Complexation In Chemical Education*” adlı çalışmalarında kompleksler konusunun öğrencilere verilmesinde bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile geleneksel öğretim yöntemi karşılaştırılmış ve aynı zamanda öğrenmeyi etkileyebilecek olan, üç boyutlu uzamsal

canlandırma yeteneği, bilgisayar karşı tutum, öğrenme stili ve öğrencinin sosyo ekonomik profili gibi faktörlerin öğrenci başarısına etkisi olup olmadığı araştırılmıştır. Bu amaçla öğrenciler homojen deney ve kontrol grubu oluşturulmuş ve her iki gruba da 20 sorudan oluşan kimya başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Uygulama sürecinde deney grubunda bilgisayar destekli öğretim, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim 2 gün süre ile uygulanmıştır. Uygulama sonrasında her iki gruba kimya başarı son testi uygulanmıştır. Her iki gruba üç boyutlu uzamsal canlandırma yeteneği testi, bilgisayar tutum ölçeği, öğrenme stilleri envanteri uygulanmış ve sosyo-ekonomik profilleri saptanmıştır. Elde edilen veriler ışığında üç boyutlu uzamsal canlandırma yeteneğinin ve bilgisayara karşı tutumun öğrenci başarısını etkilemediği gözlemlenmiştir. Buna karşı öğrenme stili öğrenci başarısını etkileyen önemli bir faktör olduğu ortaya çıkmıştır. BDÖ uygulanan deney grubu öğrencilerinin başarı artışı ortalaması, geleneksel öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubunun başarı artışı ortalamasında yaklaşık %20 daha fazla olduğu bulunmuştur. Tüm öğrencilerin sosyo-ekonomik profilleri yaklaşık birbirinin aynı olup ülke ortalamasının üzerindedir. Araştırma sonuçlarının analizinde bağımsız iki örnek t testi uygulanmış ve deney grubunun son test sonuçları lehine anlamlı ilişki gözlemlenmiştir.

Çekbaş, Y. ve diğer., 2003, “*Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrenciler Üzerine Etkisi*” isimli çalışmalarında fen bilgisi derslerinde teknoloji kullanmanın gerekliliğini ortaya çıkarmak, ‘Somut kanıtlar elde etmek için bilgisayarlardan yararlanmak uygun mudur?’ Sorusuna cevap aranmaktadır. Bu amaçla Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi A.B.D. öğrencilerinden 20 kişilik kontrol, 22 kişilik deney grubu oluşturulmuştur. İlk olarak her iki gruba fizik dersi “Elektrostatik ve Elektrik Akımı” konusuyla ilgili 10’u teorik, 10’u deneysel olmak üzere 20 soruluk öntest uygulanmıştır. Deney grubuna BDÖ uygulanmış, kontrol grubuna da geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Uygulama sonunda her iki gruba da son test olarak başarı testi uygulanmıştır. Elde edilen verilere t-testi uygulanmıştır. Yapılan analizler neticesinde BDÖ uygulanan deney grubunun başarı düzeyinde, geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubunun başarı düzeyine göre anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Tüysüz, C. ve diğer.(2003), “*Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisine bir Örnek: Mol Kavramı ve Avogadro Sayısı*” adlı çalışmalarında İlköğretim 8. sınıftaki öğrencilerinin kavrama güçlüğü çektiği *mol kavramı* ve *Avogadro sayısı* konuları ile ilgili hazırlanan bilgisayar destekli programın uygulanan yöntemlere bağlı olarak öğrencilerin tutum ve başarılarına etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla öğrencilerin *bilgisayara karşı tutumları*, *mantıksal düşünme yetenekleri*, *fen bilgisine karşı tutumları* ile bunlara *cinsiyet* ve *öğretmen etkenlerinin etkisi* incelenmiştir. İncelemede Bilgisayar Tutum Ölçeği, Fen Bilgisi Tutum Ölçeği-1 ve 2, Mantıksal Düşünme Yeteneği ve Bilimsel Başarı Testi hazırlanmıştır. Çalışma 2001–2002 eğitim öğretim yılında ilköğretim 8. sınıftaki 152 öğrenci ile yapılmış, iki deney grubu geleneksel öğretim yöntemi uygulanan kontrol grubu(KG) ile karşılaştırılmıştır. Deney gruplarından(DG-1,DG-2) DG-1’e bilgisayar destekli-öğretmen merkezli, DG-2’ye ise bilgisayar tabanlı -öğrenci merkezli öğrenme yöntemleri uygulanmıştır. Araştırma sonuçları KG’de bulunan öğrencilere kıyasla DG-1 ve DG-2 bulunan öğrencilerin daha başarılı olduğunu göstermiştir. DG-2’nin başarı oranı ise diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Grup içi incelemelerde ise cinsiyet faktöründen kaynaklanan anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Feyzioğlu, B. ve diğer.(2006), “*Effects Of Computer Based Learning On Students’ Attitudes And Achievements Towards Analytical Chemistry*” isimli çalışmalarında geleneksel yöntem ve bilgisayar tabanlı öğrenmenin Analitik Kimya dersine karşı öğrenci tutumlarını ve başarılarını karşılaştırmışlardır. Araştırma Dokuz Eylül Üniversitesi kimya bölümünde öğrenim görmekte olan öğrencilerden

rastgele yöntemle oluşturulan iki deney grubu(Eg-1,Eg-2) ve bir kontrol grubu(Cg-1) ile yürütülmüştür. Eg-1'e *HEHAsit* olarak isimlendirilen *Yeni Analitik Kimya Öğrenme Yazılımı*(YöntemA), Eg-2'ye hazırlamış oldukları *Microsoft Excel Programı*(YöntemB) uygulanmıştır. Cg'ye ise *Geleneksel Yöntem* ile öğretim yapıldı. Üç metodun etkileri karşılaştırmak amacıyla geliştirdikleri *Analitik Kimya Tutum Ölçeği*, *Analitik Kimya Başarı Testi* ve *Bilgisayar Tutum Ölçeği* her üç gruptaki öğrencilere de uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, deney gruplarında, kontrol grubu ve deney grupları arasında öğrencilerin bilgisayara ve analitik kimyaya karşı tutumlarında önemli farklılıklar bulunmuştur. Eg-1 ve Eg-2'nin Analitik Kimya dersinde daha başarılı olmuştur.

1.7. Amaç ve Önem

Bu araştırmada, BDÖ ile GÖ yöntemleri öğretimdeki etkinlikleri açısından karşılaştırılmıştır.

Araştırmada kullanılan bilgisayar materyali öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde canlandırarak öğrenmelerini kolaylaştırmak amacıyla geliştirilmiştir. Öğretmen materyali derste sunum aracı olarak kullanabilecektir. Materyal, öğrencilerin yer ve zaman kısıtlaması olmaksızın konuyu tekrar edebilmelerini sağlayarak bireysel öğrenmelerine de katkıda bulunacaktır.

Yapılan araştırmalarda öğrencilerin fen derslerini sıkıcı buldukları bu yüzden derse ilgilerinin azaldığı tespit edilmiştir. Bu nedenle materyalde öğrencilerin ilgisini çekerek motivasyonlarını arttıracak resimlere ve animasyonlara yer verilmesi amaçlanmıştır.

Materyal uzaktan öğretim uygulamalarında da kullanılabilecek şekilde geliştirilmiştir.

1.7.1. Problem Cümlesi

BDÖ yöntemi uygulanan öğrenciler ile GÖ yöntemi uygulanan öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.7.2. Alt Problemler

1. Kimyasal Tepkimelerde Enerji konusunda, kontrol grubu ile deney grubunun uygulamadan önce başarı durumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Kimyasal Tepkimelerde Enerji konusunda, kontrol grubu ile deney grubunun uygulama sonundaki başarı durumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Kontrol grubunun ‘Kimyasal Tepkimelerde Enerji’ konusuyla ilgili başarı testinde ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deney grubunun ‘Kimyasal Tepkimelerde Enerji’ konusuyla ilgili başarı testinde ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Cinsiyet faktörü açısından erkek öğrenciler ile kız öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Kontrol ve deney grubunun kimya dersine yönelik tutumlarında ön test ve son testler arasında anlamlı bir fark var mıdır?
7. Kontrol ve deney grubunun bilgisayara yönelik tutumlarında ön test ve son testler arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.8. Sayıtlar

1. Araştırmaya katılan tüm öğrenciler Lise–2 sınıf seviyesindedir.
2. Araştırmada öğrencilerin ölçme ve değerlendirme amacıyla hazırlanan test ve ölçeklere gerçek düşüncelerini yansıtacak şekilde yanıtlar verdikleri varsayılmaktadır.
3. Araştırma sürecini etkileyebilecek değişkenlerin deney ve kontrol grubunu eşit oranda etkilediği varsayılmıştır.

1.9. Sınırlamalar

1. Bu çalışma sadece Buca Lisesi'nde okuyan lise 2 sayısal öğrencileri ile sınırlıdır.
2. Çalışma lise 2 Kimya dersi müfredatında yer alan “Kimyasal Tepkimelerde Enerji” konusuyla sınırlıdır.
3. Bu çalışma sadece 56 öğrenci ile yürütülmüştür.
4. Çalışma 2005–2006 öğretim yılı 2. dönemi ile sınırlıdır.

1.10. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini, İzmir ili lise 2. sınıfta okuyan öğrenciler oluşturmaktadır.

Araştırmanın örneklemini İzmir ili Buca ilçesi Buca Lisesi 10 Fen A ve 10 Fen B sınıfında okuyan öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmaya toplam 56 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet dağılımları Tablo-1.3'de gösterilmiştir.

Tablo 1.3

Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımı

Sınıflar	Kız Ö. Sayısı	Kız Ö. %	Erkek Ö. Sayısı	Erkek Ö. %	Toplam
10 Fen A	16	28,6	12	21,4	28
10 Fen B	21	37,5	7	12,5	28
Toplam	37	66,1	19	33,9	56

1.11. Tanımlar

Animasyon: Birçok resim ve grafiğin senaryolar içerisinde hareketlendirilmesidir.

Anamlı Öğrenme: Öğrencinin varolan bilgi birikimi ile yeni bilgi arasında anlamlı bir ilişki kurarak öğrenmeyi gerçekleştirmesidir(Ausubel,1968).

Bilgisayar Destekli Öğretim: Öğretim sürecinde öğretmenin yol gösterici bir rehber, bilgisayarın ise ortam olarak nitelendirildiği, öğrencilerin bilgisayarla hazırlanmış ders materyalleri ile etkileşimde bulunduğu, etkinlikler olarak ifade edilebilir(Hamafin ve Peck,1989,:5-6).

Simülasyon: İlişkili olduğu olayın gerçeğine çok yakın olan bilgisayar programı.

Geleneksel Öğretim: Öğrencilerin pasif konumda öğretmeni dinledikleri, öğretmenin merkezde olduğu, sorgulayan, sebep-sonuç ilişkilerini araştırmayan sadece öğretmenin verdiği bilgiyi alan aldığı bilgiyi analizleyip sentezlemeyen öğrencilerin yetiştiği, gelişime ve değişime fazla açık olmayan eğitim şeklidir.

Öğrenme: Bireyin çevresiyle belli bir oranda etkileşimleri sonucunda oluşan, nispeten kalıcı izli davranış değişmesidir(Senemoğlu,N., 1997).

Öğretim: Planlı, amaçlı bir şekilde öğrenmenin gerçekleşmesini sağlama sürecidir.

Eğitim: Bireylerin davranışlarını istendik yönde değiştirme sürecidir.

Öğrenme Döngüsü Yaklaşımı: Piaget tarafından öne sürülen zihinsel gelişim kuramı üzerine temellendirilmiş, öğrencilerin kavramsal gelişim yoluyla kazandıkları bilgileri sınıfta tartışarak öğrendikleri öğrenme yaklaşımıdır(Osborne ve Wittrock, 1983; Ayas,A., 1995).

Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı: Bilgilerin insan zihnine aynen taşınamayacağı bu yüzden bireylerin öğrenmeyi gerçekleştirirken bilgiyi kendilerinin yapılandırarak almaları gerektiği üzerine kurulmuş öğrenme yaklaşımıdır(Yaşar,Ş.,1998; Akpınar, E.,2006)

Sergileyici Öğretim: İleri örgütleyici, öğrenme veya materyallerin gösterimi ve zihinsel yapının güçlendirilmesi basamaklarından oluşan öğretmenler

arasında *diüz anlatım* olarak bilinen BDÖ’de önemli uygulamaları olan kısa zamanda çok bilginin verilebildiği anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilen öğretim modelidir(<http://scied.gsu.edu/Hassard/mos/2.10.html>).

1.12. Kısaltmalar

G.Ö.	:Geleneksel Öğretim
B.D.Ö.	:Bilgisayar Destekli Öğretim
M.E. B.	:Milli Eğitim Bakanlığı
DG	:Deney Grubu
KG	:Kontrol Grubu
KTÖ	:Kimya Tutum Ölçeği
BTÖ	:Bilgisayar Tutum Ölçeği
KBT	:Kimya Başarı Testi
N	:Denek Sayısı
X	:Aritmetik Ortalama
SS	:Standart Sapma
δ	:Ortalama standart sapma
P	:Anlamlılık Düzeyi
ÖSS	:Öğrenci Seçme Sınavı
ÖYS	:Öğrenci Yerleştirme Sınavı

BÖLÜM II

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan araştırma modeli, evren ve örneklem, verilerin toplanması ve çözümlenmesi üzerinde yapılan çalışmalarla ilgili bilgiler verilmiştir.

2.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada kontrol gruplu ön test-son test modeline dayalı deneysel araştırma yöntemi uygulanmıştır. Homojen KG ve DG oluşturulmuştur. Yapılan ölçümler neticesinde elde edilen sonuçlar SPSS 10 programı kullanılarak analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

2.2. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplamak amacıyla; Kimya Tutum Ölçeği(KTÖ), Bilgisayar Tutum Ölçeği(BTÖ), Kimya Başarı Testi(KBT) kullanılmıştır.

2.2.1. Kimya Tutum Ölçeği (KTÖ)

Öğrencilerin kimya dersine karşı tutumlarını ölçmek amacıyla Cronbach's Alpha güvenirliği %88 olan “Kimya Dersi Tutum Ölçeği” kullanılmıştır(Geban, 1996; Ertepinar, 1995)(**Ek 1**).

Ölçek 6 tanesi olumsuz, 13 tanesi olumlu toplam 19 tutum cümlesinden oluşmaktadır. Tutum cümleleri “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”,

“Kararsızım”, “Katılmıyorum”, “Kesinlikle Katılmıyorum” ifadelerinden oluşan 5’li dereceleme tabidir.

KTÖ gruplara ön test ve son test olmak üzere iki defa uygulandı. Öğrencilerin testten alabilecekleri minimum puan 19, maksimum puan ise 95 ‘tir.

2.2.2. Bilgisayar Tutum Ölçeği (BTÖ)

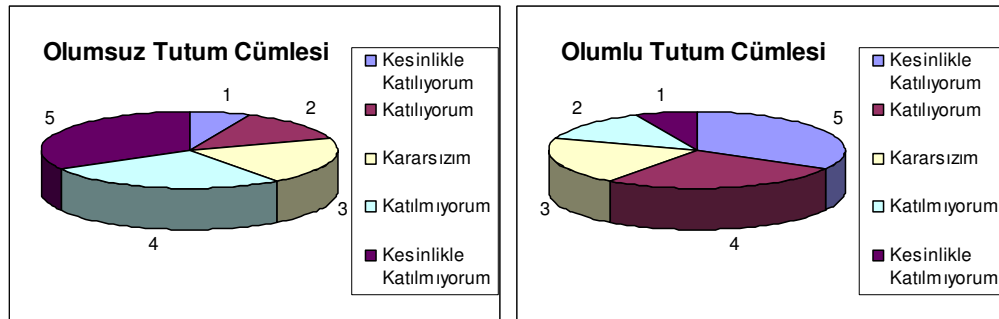
Çalışmada öğrencilerin bilgisayara ve bilgisayar kullanımına karşı olan ilgi ve tutumlarını ölçmek amacıyla Cronbach's Alpha güvenilirliği %90 olan “Bilgisayar Tutum Ölçeği” kullanılmıştır (Berberoğlu ve Çalikoğlu, 1992) (Ek 3).

BTÖ 23 tanesi olumlu, 27 tanesi olumsuz toplam 50 tutum cümlesinden oluşmaktadır. Tutum cümleleri “Kesinlikle Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum”, “Kesinlikle Katılmıyorum” ifadelerinden oluşan 5’li dereceleme tabidir.

BTÖ gruplara ön test ve son test olmak üzere ikişer defa uygulandı. Öğrencilerin testten alabilecekleri minimum puan 50, maksimum puan ise 250 ‘dir. KTÖ ve BTÖ Şekil 2.1’deki puanlama esas alınarak değerlendirildi.

Şekil 2.1

Kimya Tutum Ölçeği ve Bilgisayar Tutum Ölçeğinde Puanlama Şekli



2.2.3. Kimya Başarı Testi (KBT)

KBT , lise 2 “Kimyasal Tepkimelerde Enerji” konusu ile ilgili öğrencilerin başarı düzeylerini ölçmek amacıyla geliştirildi(Ek 1). Oluşturulan ölçeğin Cronbach's Alpha güvenirliği % 86 bulunmuştur.

Hazırlanan ölçek kontrol ve deney gruplarına ön test ve son test olmak üzere 2 defa uygulandı. Ön test olarak uygulamadaki amaç uygulamadan önce öğrenciler arasında konuyla ilgili bilgi düzeyleri açısından anlamlı bir fark olup olmadığını saptamaktır. Son testin uygulanmasındaki amaç ise uygulama neticesinde öğrencilerin bilgi düzeylerinde ki değişmeyi karşılaştırmaktır. Testin güvenirliğini ve geçerliliğini olumsuz etkilememesi açısından son testteki maddelerin yerleri ve şıklarının yerleri değiştirildi.

2.3. Araştırma Süreci

Araştırma sürecinde aşağıdaki basamaklardan geçilmiştir.

2.3.1. Ölçeklerin Hazırlanması

Çalışmanın başlangıcında gerekli literatür taraması yapıldı ve kullanılacak yöntem belirlendi. Veri toplama araçları olarak KTÖ, BTÖ ve KBT belirlendi. KTÖ Geban, 1996 ve Ertepinar, 1995, BTÖ ise Berberoğlu ve Çalikoğlu, 1992 tarafından geliştirilmiş geçerliliği ve güvenirliği bilinen ölçeklerdir. KBT ise tarafımızdan geliştirilmiştir. KBT'nin geliştirilmesi aşamasında öncelikle 5 seçenekli çoktan seçmeli madde havuzu oluşturulmuştur. 39 maddelik bir ölçek hazırlanmış ve İzmir ili Gaziemir Lisesi ve Buca lisesinde toplam 114 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara madde analizi yapılmıştır. Madde analizi neticesinde faktör yük değeri 0.30 dan küçük olan maddeler ölçekten atılarak 20 maddelik bir ölçek oluşturulmuştur. Oluşturulan testteki maddelerin konu dağılımı Ek 5'teki Belirtke Tablosunda verilmiştir.

Bu aşamadan sonra uygulamada kullanılacak olan BDÖ materyali geliştirilmiştir.

2.3.2. BDÖ Materyalinin Geliştirilmesi

Materyal Ausubel'in "Anlamalı Öğrenme" teorisi esas alınarak geliştirilmiştir. Materyalin geliştirilmesinde aşağıdaki aşamalardan geçildi.

1) Ön Hazırlık(Planlama)

- Konunun Belirlenmesi
- Hedeflerin Belirlenmesi
- Kullanılacak Bilgisayar Programının Belirlenmesi
- Benzer Çalışmaların İncelenmesi

2) Materyalin Hazırlanması

- Konu Başlıklarının Belirlenmesi ve Sıralanması
- Anasayfa Görünümünün Tasarlanması
- Konuların Metin Olarak Hazırlanması
- Kullanılacak Hareketli Görüntü ve Resimlerin Hazırlanması

3) Materyalin Değerlendirilmesi

2.3.2.a. Ön Hazırlık(Planlama)

● Konunun Belirlenmesi:

Üzerinde çalışılacak konu seçilirken özellikle daha önce bilgisayar destekli öğretim materyali geliştirilmemiş bir konu olmasına dikkat edildi.Yapılan literatür araştırmasında bu açıdan "Kimyasal Tepkimelerde Enerji" konusunun bu çalışma için uygun olacağı tespit edildi."Kimyasal Tepkimelerde Enerji" konusunun

ilköğretim ve orta öğretim müfredatındaki yeri saptandı. Ön öğrenmelerin konu öğretiminde çok önemli bir yerinin olduğu düşünülerek yapılan çalışmada ilköğretimde halen okutulmakta olan Fen Bilgisi 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf kitapları incelendiğinde “Kimyasal Tepkimelerde Enerji” konusuna sadece 4., 5. ve 8. sınıf kitaplarında yer verildiği görüldü.

İlköğretim Fen Bilgisi 4. sınıf kitabında aşağıdaki ifadelere yer verilmiştir:

Madde bir başka maddeye veya enerjiye dönüşebilir. Bazı maddeler yandığında ısı enerjisi çıkar. Maddenin depoladığı enerji kimyasal enerjidir. Temel enerji kaynağı güneştir ve güneş enerjisi dünyaya ısı ve ışık enerjisi olarak ulaşmaktadır(Işık ve diğer, 2004:87–89).

İlköğretim Fen bilgisi 5.sınıf kitabında ise konuyla ilgili aşağıdaki ifadelere yer verilmiştir:

Güneş enerjisi canlılar tarafından kullanılarak besin üretirler. Üretilen bu besinler diğer canlılar tarafından tüketilerek hayatlarını sürdürürler. Canlı kalıntıları doğada kömür petrol gibi yakıtları oluşturur. Bu şekilde güneş enerjisi diğer enerji çeşitlerine dönüşebilir.

Isı ve sıcaklık farklı şeylerdir. Sıcaklıkları farklı iki madde yan yana getirildiğinde sıcaklıkları sabit bir noktada eşitlenir. Bu esnada ısı dengesi kurulur. Her maddenin bir öz ısısı farklıdır. Sıcaklık termometreyle ölçülür ve çok çeşitli termometreler vardır. Isı birimi joule'dür(Işık ve diğer.,2004:114-122).

İlköğretim Fen Bilgisi 8. sınıf kitabında da aşağıdaki ifadelere yer verilmiştir:

Maddelerin yapısında gizli bir enerji vardır. Tepkimeye giren maddelerin enerjisi oluşan maddelerin enerjisinden daha büyükse tepkime sonucunda bu enerji farkı ısı enerjisi olarak ortaya çıkar. Böyle tepkimelere ekzotermik(ısıveren)

tepkimler denir. Bu olayın tam tersi gerçekleşiyorsa böyle tepkimelere de endotermik(ısıalan) tepkimler denir. Kimyasal olaylar gerçekleşirken atomlar arasında ki bağlar kopar yeni bağlar oluşur. Bağların oluşumu sırasında çevreye ısı verilir(Koyuncu ve diğer., 2004:27-29).

Ortaöğretim 10. sınıf kimya kitabı incelendiğinde de konuyla ilgili olarak şu ifadeler yer verildiği görülmüştür:

Kimyasal reaksiyonlarda enerji değişimleri meydana geldiği, tepkimeler de ki maddelerin atomları arasındaki bağlar kırılarak yeni bağlar oluştuğu ve bu sırada enerji açığa çıktığı, bunun bağ enerjisi olduğu anlatılmıştır. Bağların enerjileri kullanılarak tepkime ısısı hesaplanabildiği açıklandıktan sonra entalpi değişimi tanımlanmaktadır. Entalpi ve ısı kapsamında bahsedildikten sonra ekzotermik ve endotermik reaksiyonlar anlatılmıştır. Oluşum entalpisi ve standart oluşum entalpisi tanımlanarak tepkime entalpilerinin nasıl hesaplandığı örneklerle açıklanmıştır. Reaksiyonların yanma ısıları açıklandıktan sonra da tepkime ısılarını ölçmek için kalorimetre kabından yararlanıldığı ifade edilmiştir. Sonrasında ise Hess yasası anlatılarak tepkime entalpilerinin toplanabildiği gösterilmiştir. Bu bölümün ardından ise bölüm sonu değerlendirme soruları ile konu tamamlanmıştır(Dalkılıç,2002:68-81)

Bu incelemeler neticesinde öğrencilerin en çok **ısı-sıcaklık**, **endotermik-ekzotermik** kavramlarını öğrenmede ve ısı alış-verişlerini zihinlerinde canlandırmada güçlük çektikleri düşünüldü.

● Hedeflerin Belirlenmesi:

Yapılacak olan çalışma ile ilgili **genel** ve **özel** hedefler belirlenmiştir.

Genel Hedefler:

- 1.Öğrencileri bilgiyi araştıran, merak eden bireylere dönüştürmek.
- 2.Öğrencilerin hayal gücünü zenginleştirmek.

3.Öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarına olanak sağlayarak, öğrenmelerini kolaylaştırmak.

4.Sıkıcı bir öğretim ortamı yerine ilgi çekici öğrenciyi aktifleştiren bir ortam oluşturmak.

5.Zaman ve mekân sınırlamasını ortadan kaldırarak öğrencilerin konuları evde tekrar etmelerine olanak sağlamak.

6.Öğretmeni bilgiyi olduğu gibi aktaran değil planlayıcı ve yol gösterici bir rehber konumuna taşımak.

Özel Hedefler:

Kimyasal Tepkimelerde Enerji konusuna ilişkin hazırlanan özel hedefler Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1

Kimyasal Tepkimelerde Enerji Konusuna Ait Özel Hedefler

I. Enerji	
Hedefler	Enerji çeşitlerinin birbirine dönüştürülebildiğini kavratmak
Davranışlar	1.Enerji kavramının tanımını yapar. 2.Enerji çeşitlerini bilir. 3.Enerjinin başka bir enerji çeşidine dönüşebildiğini kavrar. 4.Enerji alışverişinin sistem ve ortam arasında olduğunu kavrar. 5.Açık, kapalı ve yalıtılmış(izole) sistemi bilir. 6.Maddelerin sahip oldukları enerjinin nelere bağlı olduğunu bilir. 7.Isı ve sıcaklık kavramlarını birbirinden ayırt eder.
II. Entalpi	

Hedefler	Maddelerdeki enerji değişimini ısı enerjisi(entalpi) ile açıklandığını öğretmek.
Davranışlar	1.Kimyasal tepkimelerde ısı değişimini entalpi ile açıklandığını bilir ve hesaplar. 2.Entalpinin hal özelliğini bilir.
III. Tepkime Entalpisi	
Hedefler	Kimyasal olaylarda enerji değişimini entalpi ile açıklar.
Davranışlar	1.Kimyasal tepkimelerde dışarıdan alınan veya dışarıya verilen ısıyı tepkime entalpisi ile açıklar. 2.Tepkime entalpisinin simgesini ve birimini bilir. 3.Tepkime entalpisinin nelere bağlı olduğunu bilir.
IV. Ekzotermik ve Endotermik Olaylar	
Hedefler	Kimyasal tepkimelerde alınan ya da verilen ısıları birbirinden ayırt eder.
Davranışlar	1.Hal değişimlerinde ısı değişimlerinin farkına varır. 2.Ekzotermik, endotermik kavramlarını tanımlar. 3.Ekzotermik ve endotermik olaylar arasındaki farkları bilir.
V.Bağ Enerjisi	
Hedefler	Bağların kırılmasından yararlanarak bileşiklerin oluşma ısılarını hesaplayabilme

Davranışlar	1.Bağ oluşumu ve bağ kırılmasında ki enerji değişimlerini bilme 2.Bağ enerjilerinden yararlanarak tepkime entalpisini hesaplama 3.Bağ enerjilerinden yararlanarak bileşiklerin oluşum entalpilerini hesaplayabilme.
VI. Molar Oluşum Entalpsi	
Hedefler	Bileşiklerin molar oluşum entalpilerini hesaplayabilme
Davranışlar	1.Molar Oluşum entalpisini tanımlar ve simgesi ile gösterir. 2.Standart oluşum entalpilerinden yararlanarak kimyasal tepkimelerdeki enerji değişimlerini hesaplar.
VII. Tepkime Entalpilerinin Ölçülmesi Ve Kalorimetre Kabı	
Hedefler	Tepkime entalpilerini kalorimetre kabında ölçebilme
Davranışlar	1.Kalorimetre kabını, çeşitlerini bilir ve işlevini açıklayabilir. 2.Kalorimetre kabı kullanarak tepkime entalpilerini hesaplar.
VIII. Hess Yasası	
Hedefler	Hess yasasından yararlanarak kimyasal tepkimelerin entalpilerini hesaplama
Davranışlar	1.Standart koşullarda gerçekleşmeyen tepkime entalpilerinin Hess yasası ile bulunabileceğini bilir. 2.Tepkime ısılarının toplanabildiğini, işaret değiştirebildiğini ve gerekirse bir katsayı ile çarpılıp bölünebildiğini bilir.

● Kullanılacak Bilgisayar Programının Belirlenmesi

Materyalin geliştirilmesinde kullanmak üzere FLASH MX 2004 programı seçilmiştir.

Flash MX 2004 programının sahip olduğu özellikler:

- 1.Hareketli nesnelerin kullanılabilmesi
- 2.Renk kalitesinin ve görselliğin yüksek olması
- 3.Etkileşimli özelliklere imkân vermesi
- 4.Ses ekleyebilme özelliğinin olması
- 5.Animasyonların oluşturulabilmesi

● Benzer Çalışmaların İncelenmesi

Yurt içi ve yurt dışında yapılan benzer çalışmalar incelendi(İncelenen bu çalışmalar daha önceki bölümlerde ele alındı). Bu incelemelerde materyalin içeriği ve görselliği açısından dikkat edilmesi gereken hususlar belirlendi.

2.3.2.b. Materyalin Hazırlanması

Materyalde yer alacak konu başlıkları belirlendi.

1) Enerji, 2) Entalpi, 3) Tepkime Entalpisi, 4) Endotermik Ekzotermik Olaylar, 5) Bağ Enerjisi, 6) Molar Oluşum Entalpisi, 7) Tepkime Entalpisinin Ölçülmesi ve Kalorimetre Kabı, 8) Hess Yasası

Her konu başlığının önceden belirlenen hedefler doğrultusunda içeriği hazırlandı. Hangi örneklerin nerede verileceği, hangi soruların nerede kullanılacağı belirlendi.

Materyalde *Test, Sözlük, Bunları Biliyor musunuz? , Kavram Haritası* bölümlerine yer verilmesi kararlaştırıldı.

Test: Materyalde yer alacak testin soruları daha önceki yıllarda ÖSS ve ÖYS sınavlarında “Kimyasal Tepkimelerde Enerji” konusuyla ilgili sorulmuş 23 sorudan oluşturuldu. Öğrenciye soruya yanlış cevap verdiğinde soruya geri dönmesi, doğru cevap verdiğinde bir sonraki soruya geçmesi sağlandı.

Şekil 2.2

BDÖ Materyalinde Test Bölümü

KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

Test

1) **ÖYS-1981**
 $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{l}) + 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4,3 \text{ kcal}$
 tepkimesinden 8,6 kcal ısıyı açığa çıkması için kullanılması gereken CO normal koşullarda kaç litredir?

A) 25,8 B) 44,8 C) 67,2
 D) 134,4 E) 12,9

TEST Sözlük Başlat Bilgi veriyoruz Kapat

Sözlük: Bu bölümde öğrencinin materyalde sürekli kullanılan bilimsel terimlerin tanımlarına ihtiyaç duyduğunda kolayca ulaşabilmesi amaçlandı.

Şekil 2.3

BDÖ Materyalinde Sözlük Bölümü

KİMYASAL TEPKİMELERDE ENERJİ

Sözlük

Açık sistem
 Ortamla madde ve enerji alışverişinde bulunan sistem.

Aktifleşmiş Kompleks
 Kimyasal reaksiyon gerçekleşirken oluşan enerjisi en yüksek, kararsız molekül.

Çözünme
 Bir maddenin bir çözücü içerisinde belirli sıcaklık ve basınçta homojen olarak dağılması.

Enerji
 Herhangi bir işin olabilmesini sağlama yeteneği

Entalpi
 Kimyasal tepkimelerde enerji değişimlerini ifade etmek için kullanılır.

Ekzotermik reaksiyonlar
 Dışarıya ısı vererek gerçekleşen reaksiyonlardır

Endotermik reaksiyon
 Dışarıdan ısı alarak gerçekleşen reaksiyonlardır.

A-E F-K L-S T-Z

TEST Sözlük Başlat Bilgi veriyoruz Kapat

Bunları Biliyor Musunuz? :Bu bölümde ise öğrencilere “Kimyasal Tepkimelerde Enerji” konusu ile ilgili günlük hayatımızdan örnekler verilerek ilgilerini çekmek amaçlanmıştır.

Şekil 2.4

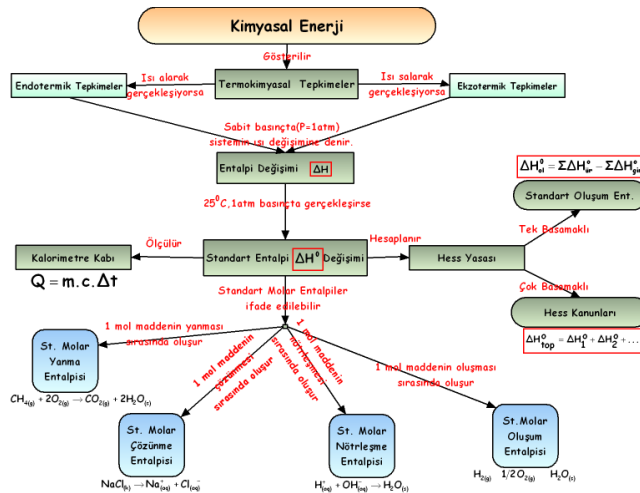
BDÖ Materyalinde “Bunları Biliyor musunuz?” Bölümü



Kavram Haritası: Öğrencilerin “Kimyasal Tepkimelerde Enerji” konusunu başlıklar, alt başlıklar ile birlikte konun bütününi kolayca görebileceği bir kavram haritası olması düşünülmüştür.

Şekil 2.5

BDÖ Materyalinde Kavram Haritası



Bütün konuların ve bölümlerin içerikleri tamamlandıktan sonra materyalin ana sayfa görüntüsü tasarlanmıştır. Anasayfa görünümünde gözü çok yormayan ve öğrencide sıkıcılık yaratmayan bir renk kullanıldı.

Şekil 2.6

BDÖ Materyalinin Anasayfa Görüntüsü



Konu başlıklarının tümü sol tarafta yer alacak şekilde dizayn edildi. Öğrencilerin konular arasında rahatlıkla geçiş yapabilmesini sağlayacak şekilde butonlar yerleştirildi.

2.3.2.c. BDÖ Materyalinin Değerlendirilmesi

Materyalin hazırlık aşamasından sonra uygulama öncesinde materyal gözden geçirilerek eksiklikler giderildi.

Değerlendirme aşamasında;

- Materyal konu içeriği açısından ders hedefleriyle uyumlu mu?
- Konuların sıralanışı ve bilgiler akıcı bir şekilde verilmiş mi?
- Sayfalar arası geçiş ve kullanımı kolay mı?

● Hareketli görüntüler ve resimler ilgi çekici mi?

Soruları çerçevesinde materyal değerlendirilerek uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

BDÖ materyalinin hazırlanmasından sonra uygulama sürecine geçilmiştir.

2.3.3. Uygulama Süreci

İzmir Buca Lisesinde “Kimyasal Tepkimelerde Enerji Konusuyla İlgili Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Geliştirme” konulu tez çalışması 2005–2006 öğretim yılı Bahar döneminde Buca Lisesi Lise–2 Fen sınıfı öğrencileri ile yürütülmüştür. Lise–2 Fen sınıfı öğrencileri I. Dönem kimya ders not ortalamaları göz önünde bulundurularak KG ve DG olmak üzere homojen iki gruba ayrılmıştır. Hazırlanan ölçekler KTÖ, BTÖ ve KBT, gruplara öntest olarak uygulanmıştır. Öntestlerin uygulanmasından sonra KG’na GÖ yöntemi ile öğretim yapılmıştır. DG’na da BDÖ yöntemi kullanılarak 3 hafta süreyle bilgisayar laboratuvarında öğretim yapılmıştır. Öğrencilere BDÖ materyalinde bulunan sorular sorularak önceki bilgilerini harekete geçirmeleri sağlanmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplar çerçevesinde konu anlatımına geçilmiştir. Materyalde bulunan animasyonlar ve grafikler sınıfça birlikte yorumlanmıştır. Konu sonunda bulunan *Etkinlikler* ve *Bunları Biliyor musunuz?* Bölümleriyle öğrencilerin motivasyonları arttırılmaya çalışılmıştır. ÖSS ve ÖYS de konuyla ilgili çıkan sorular sınıfça hep birlikte çözülmüş ve yorumlanmıştır. Ders sunumları bitiminde tüm ölçekler her iki gruba da son test olarak uygulanmıştır.

2.4. Veri Çözümleme Teknikleri

Çalışmada elde edilen verilerin analizinde SPSS for PC adı verilen istatistik programı ile t-testi kullanılmıştır. Sonuçlar için üç tane t-testi uygulanmıştır.

1.Grupların kendi içinde ön ve son testleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek için **bağımlı gruplarda t-testi** (Paired simple t-testi) uygulandı.

2.Grup içinde ön ve son testler dikkate alındığında cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ölçmek için **bağımsız gruplarda**(independant simple t-testi) uygulandı.

3.Ön ve son testler dikkate alındığında çalışmaya başlamadan önce gruplar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını ve çalışma sonucu uygulanan metodlara bağlı olarak anlamlı bir fark oluşup oluşmadığını tespit etmek amacıyla independant simple t-testi uygulandı.

Uygulamada elde edilen verilerin analizinde öğrenci sayısı(N),ortalama değerleri(X), standart sapmaları(S.S.), ortalama standart sapmaları(δ), grubun ön ve son testleri ya da gruplar arasındaki t değerleri(t) ve p değerleri(p) ile gösterilmiştir.

Grup içi veya gruplar arası bir karşılaştırma yapılırken anlamlı bir farkın oluşup oluşmadığını p değerlerine bakılarak saptandı. $P>0.05$ olduğunda anlamlı bir farkın oluşmadığı, $p<0.05$ olduğunda anlamlı bir farkın oluştuğu varsayıldı.

BÖLÜM III

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde daha önce belirtilen problem ve alt problemlerle ilgili olarak veri toplama araçlarıyla elde edilen veriler ve bu verilerin analizi sonucunda ulaşılan bulgular yer almaktadır.

Gruplarda seviye farkından kaynaklanabilecek ölçme hatasını engellemek için 10 Fen/A ve 10 Fen/B sınıfı öğrencilerinin 1.dönem kimya ders notları da göz önünde bulundurulmuştur(**Ek 4**).

Tablo 3.1

Öğrencilerin I. Dönem Kimya Ders Notlarına İlişkin Bulgular

Uygulama	Sınıf	N	X	S.S.	δ	t	p
I.Dönem Kimya Ders Notları	10Fen/A	28	3,1071	,62889	,11885	1,360	,192
	10Fen/B	28	3,3929	,95604	,18068		

P değeri 0,05 ten büyük olduğu için her iki grup arasında anlamlı bir fark yoktur(Tablo 3.1).10 Fen/A sınıfı DG, 10 Fen/B sınıfıda KG olarak alınmıştır.

3.1. Birinci Alt Problem

Araştırmanın birinci alt problemi “Kimyasal Tepkimelerde Enerji konusunda, KG ile DG’nin uygulamadan önce başarı durumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt probleme cevap aramak için KG ve DG'nin, KBT ön-test puanları, aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış, grupların başarı ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını ölçmek için t testi kullanılmıştır(Tablo 3.2).

Tablo 3.2

Deney ve Kontrol Gruplarının KBT Ön-test Puanlarına İlişkin

Analiz Sonuçları

KBT	Sınıf	N	X	S.S.	δ	t	p
Öntest	DG	28	6,3214	1,36228	,25745	1,360	0,180
	KG	28	5,8214	1,38921	,26254		

Tablo 3.2 incelendiğinde, DG'nin ön-test ortalaması 6,3214, KG'nin ön-test ortalaması 5,8214 olarak bulunmuştur. DG ve KG'nin ön-test ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını bulmak için t testi kullanılmıştır. Sonuç olarak p değeri 0,180 ($p>0,05$) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç DG ve KG'nin KBT ön-test sonuçları arasında anlamlı bir fark olmadığını, yani uygulama öncesinde gruplar arasında bilgi düzeyi açısından bir farklılık olmadığını göstermektedir.

3.2. İkinci Alt Problem

İkinci alt problem “Kimyasal Tepkimelerde Enerji konusunda, DG ve KG'nin uygulama sonundaki başarı durumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu alt probleme cevap aramak için DG ve KG'nin, KBT son-test puanları, aritmetik ortalama ve standart sapmaları hesaplanmış, grupların başarı ortalamaları

arasındaki farkın anlamlılığını ölçmek için independant simple t-testi uygulanmıştır(Tablo 3.3).

Tablo 3.3

Deney ve Kontrol Gruplarının KBT Son-test Puanlarına İlişkin

Analiz Sonuçları

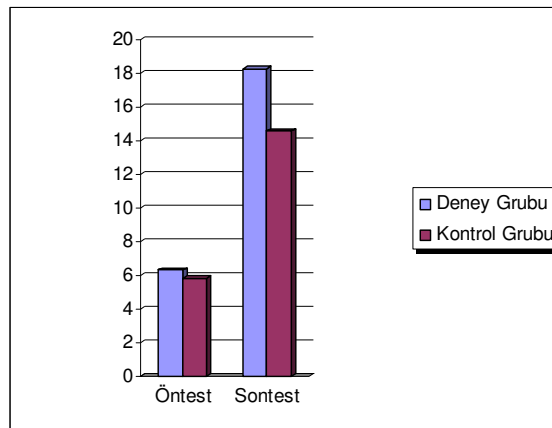
KBT	Grup	N	X	S.S.	δ	t	p
Sontest	DG	28	18,2857	2,27478	,42989	5,991	0,000
	KG	28	14,5714	2,36375	,44671		

Tablo 3.3 incelendiğinde, DG'nin son-test ortalaması 18,2857, KG'nin son-test ortalaması 14,5714 olarak bulunmuştur. DG ve KG'nin son-test ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını bulmak için independant simple t-testi uygulanmıştır. Sonuç olarak p değeri 0,000 ($p < 0,05$) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç DG ve KG'nin KBT son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğunu, yani uygulama sonrasında gruplar arasında bilgi düzeyi açısından bir farklılık oluştuğunu göstermektedir.

Şekil 3.1.

Deney ve Kontrol Gruplarının Kimya Başarı Testi Öntest Sontest Puan

Farkları



3.3. Üçüncü Alt Problem

Üçüncü alt problem “KG’nin ‘Kimyasal Tepkimelerde Enerji’ konusuyla ilgili KBT ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir.

Bu alt probleme çözüm bulmak için KG’nin KBT ön ve son-test sonuçlarına t testi uygulanmıştır(Tablo 3.4).

Tablo 3.4

KG’nin KBT Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Analiz

Sonuçları

Grup	KBT	N	X	S.S.	δ	t	p
KG	Ön Test	28	5,8214	1,38921	,26254	-14,295	0,000
	Son test	28	14,5714	2,36375	,44671		

Tablo 3.4 incelendiğinde, KG’nin ön-test ortalaması 5,8214, son-test ortalaması 14,5714 olarak bulunmuştur. KG’nin son-test ve ön-test puanlarının ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını bulmak için paired-samples t-testi uygulanmıştır. P değeri 0,000 ($p < 0,05$) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç KG’nin KBT ön-test, son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğunu, yani uygulama sonrasında KG’nin bilgi seviyesinde bir artış olduğunu göstermektedir.

3.4. Dördüncü Alt Problem

Dördüncü alt problem “DG’nin ‘Kimyasal Tepkimelerde Enerji’ konusuyla ilgili KBT ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak ifade edilmiştir.

Bu alt probleme çözüm bulmak için DG’nin KBT ön ve son-test sonuçlarına t testi uygulanmıştır(Tablo 3.5).

Tablo 3.5

DG’nin KBT Öntest ve Sontest Puanlarına İlişkin Analiz

Sonuçları

Grup	KBT	N	X	S.S.	δ	t	p
DG	Ön Test	28	6,3214	1,36228	,25745	-22,231	0,000
	Son test	28	18,2857	2,27478	,42989		

Tablo 3.5 incelendiğinde, DG’nin ön-test ortalaması 6,3214, son-test ortalaması 18,2857 olarak bulunmuştur. DG’nin son-test ve ön-test puanlarının ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığını bulmak için paired-samples t-testi uygulanmıştır. P değeri 0,000 ($p < 0,05$) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç DG’nin KBT ön-test, son-test sonuçları arasında anlamlı bir fark olduğunu, yani uygulama sonrasında DG’nin bilgi seviyesinde bir artış olduğunu göstermektedir.

3.5. Beşinci Alt Problem

Beşinci alt problem “Cinsiyet faktörü açısından DG ve KG öğrencilerinin başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde ifade edilmiştir.

Bu probleme çözüm bulmak için erkek ve kız öğrencilerin KBT öntest ve sontest puanları, aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları t-testi uygulanarak analiz edilmiştir.

Tablo 3.6

KG ve DG'nin Cinsiyet Faktörü Açısından KBT Öntest Sontest

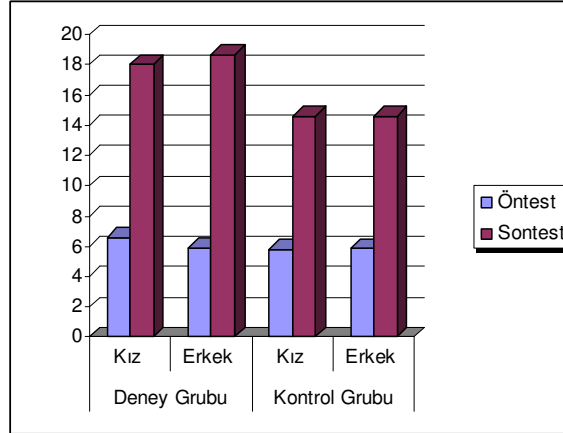
Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

Grup	KBT	Cinsiyet	N	X	S.S	δ	t	p
KG	Ön Test	Kız	21	5,8095	1,47034	,32085	-,077	,939
		Erkek	7	5,8571	1,21499	,45922		
	Son Test	Kız	21	14,5714	2,48136	,54148	,000	1,000
		Erkek	7	14,5714	2,14920	,81232		
DG	Ön Test	Kız	16	6,6250	1,25831	,31458	1,384	,178
		Erkek	12	5,9167	1,44338	,41667		
	Son Test	Kız	16	18,0000	2,75681	,68920	-,761	,453
		Erkek	12	18,6667	1,43548	,41439		

Kontrol grubu başarı testi öntest ve sontestleri arasında p değerleri 0,05 değerinden büyük olduğu için kız ve erkek öğrencilerin başarı düzeyleri arasında anlamlı bir fark yoktur(Tablo 3.6). Deney grubu başarı testi öntest ve sontestleri arasında p değerleri 0,05 den büyük olduğu için kız ve erkek öğrencilerin başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur. Bu verilerden yola çıkarak cinsiyetin başarı seviyesinde bir farklılaşmaya yol açmadığı söylenebilir(Şekil 3.2).

Şekil 3.2.

**Deney ve Kontrol Gruplarının Cinsiyet Faktörü Açısından Kimya
Başarı Testi Puan Farkları**



3.6. Altıncı Alt Problem

Altıncı alt problem “DG ve KG’nin KTÖ ön test ve son testler arasında anlamlı bir fark var mıdır?” olarak ifade edilmiştir.

Bu alt probleme çözüm bulmak için DG ve KG’na bağımlı gruplarda t-testi uygulanmıştır.

Tablo 3.7

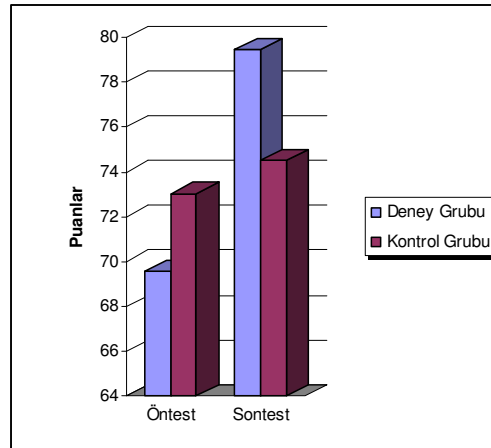
**DG ve KG’nin KTÖ Öntest Sontest Puanlarına İlişkin Analiz
Sonuçları**

Grup	KTÖ	N	X	S.S	δ	t	p
KG	Ön Test	28	73,0357	6,73565	1,27292	-1,731	,095
	Son Test	28	74,5000	7,76745	1,46791		
DG	Ön Test	28	69,5357	14,32036	2,70629	-3,823	,001
	Son Test	28	79,4642	5,80218	1,09651		

Yukarıdaki tablo incelendiğinde KG'nin KTÖ öntest ortalamaları 73,0357, sontest ortalaması ise 74,5000 olarak bulunmuştur. P değeri ise 0,095($P>0,05$) olduğu için KG'nin öntest ve sontestleri arasında anlamlı bir fark yoktur. DG'nin verileri incelendiğinde KTÖ öntest ortalaması 69,5357 iken sontest ortalamaları 79,4642'ye çıkmıştır. P değeri 0,001 ($p<0,05$) olduğu için DG'nin öntest ve sontestleri arasında kimya tutumları açısından anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. DG'de öntest ve sontestler arasında anlamlı bir farkın DG'ye uygulanan BDÖmateryalinden kaynaklandığı söylenebilir. DG ve KG'nin KTÖ öntest ve sontest puan farkları aşağıdaki şekil 3.3'de görülmektedir.

Şekil 3.3.

Deney ve Kontrol Grupları Kimya Tutum Ölçeği Öntest Sontest Puan Farkları



3.7. Yedinci Alt Problem

Yedinci alt problem “DG ve KG'nin BTÖ ön test ve son testleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklindedir.

Probleme çözüm bulmak için DG ve KG'ye bağlı gruplarda t-testi uygulanmıştır.

Tablo 3.8
DG ve KG'nin BTÖ Öntest Sontest Puanlarına İlişkin Analiz Sonuçları

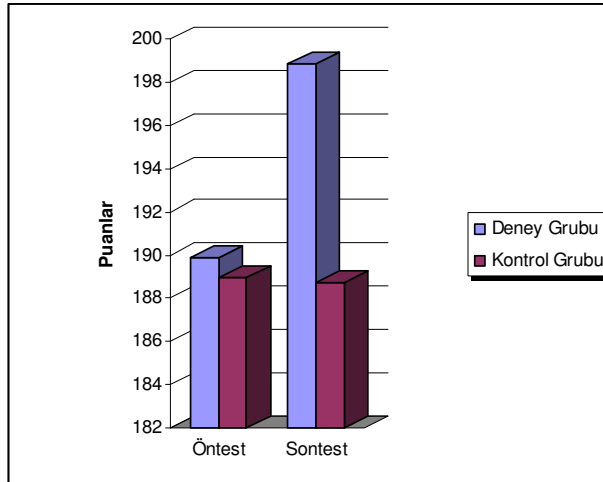
Grup	BTÖ	N	X	S.S	δ	t	p
KG	Ön Test	28	188,9643	32,95618	6,22813	,056	,955
	Son Test	28	188,7143	22,83574	4,31555		
DG	Ön Test	28	189,8571	29,18868	5,51614	-2,385	,024
	Son Test	28	198,8571	15,19921	2,87238		

Tablo 3.8 incelendiğinde KG'nin öntest ortalaması 188,9643, sontest ortalaması ise 188,7143 olarak bulunmuştur. P değeri ise 0,955($p>0,05$) bulunduğu için KG'nin öntest ve sontestleri arasında anlamlı bir fark yoktur. DG'nin öntest ortalaması 189,8571 iken sontest ortalaması 198,8571' çıkmıştır. DG'nin p değeri 0,024($p<0,05$) olduğu için öntest ve sontestler arasında anlamlı bir fark vardır(Şekil 3.4.).

Şekil 3.4.

Deney ve Kontrol Gruplarının Bilgisayar Tutum Ölçeği Öntest Sontest

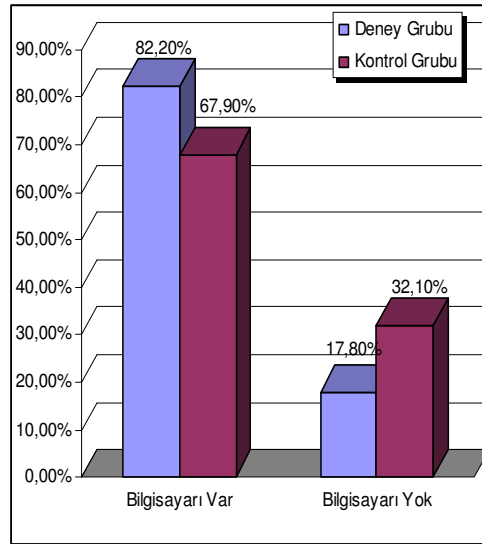
Puan Farkları



DG ve KG öğrencilerinin evlerinde bilgisayara sahip olma oranları yüksek olduğu için BTÖ puanlarında büyük bir farklılık beklenmemesine rağmen DG'nin KTÖ puanlarında anlamlı bir artış gözlenmiştir(Şekil 3.5).

Şekil 3.5.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilgisayara Sahip Olma Oranları



KG'nin öntest ve sontestlerinde anlamlı bir farkın olmaması KG öğrencilerinin bilgisayara yönelik tutumlarında bir değişimin olmadığını göstermektedir. DG'nin öntest ve sontestleri arasında anlamlı bir farkın olması, DG öğrencilerinin bilgisayara yönelik tutumlarında anlamlı bir değişimi göstermektedir(Şekil 3.4.). DG'deki bu anlamlı değişimin, uygulanan BDÖyönteminden kaynaklandığını söyleyebiliriz.

BÖLÜM IV

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmada Ortaöğretim Kimya müfredatında yer alan “Kimyasal Tepkimelerde Enerji” konusunun öğretiminde BDÖ yöntemi uygulanan grup ile GÖ uygulanan grubun başarıları arasında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığı ortaya konmak istenmiştir. Bu bölümde, araştırmanın ifade edilen amaç doğrultusunda elde edilen bulgular özetlenmekte, bulgulardan elde edilen sonuçlar sıralanmakta, yorumlanmakta ve bunlara dayalı bazı önerilerde bulunmaktadır.

4.1. Sonuçlar

Araştırmadan elde edilen bulgular şu şekilde özetlenebilir:

1. BDÖ yöntemiyle öğrenim gören DG ve GÖ yöntemiyle öğrenim gören KG öğrencilerinin başarılarının arttığı gözlenmiştir. Fakat DG öğrencilerinin başarılarının KG öğrencilerinininkine oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir .Daha önce yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Vinsonhaler ve Bass,1972; Kulik, Bangert ve Williams,1983; Roblyer, M.D.,1989; Tüysüz,2002; Morgil ve diğer., 2003; Morgil ve diğer., 2005).

BDÖ yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerin daha başarılı olmasının nedenlerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Öğrenciler derste daha aktif oldukları için ders daha zevkli geçmiş ve derse daha fazla motive olmuşlardır.
- Öğrenciler materyali evde tekrar edebildikleri için öğrenmeleri kolaylaşmıştır.
- Özellikle grafiklerin animasyonlarla gösterilmesi öğrencilerin konuyu anlamalarında kolaylık sağlamıştır.

- Bölüm sonu etkinliğinin ve konunun güncel konularla ilişkilendirilmesi öğrencilerin derse ilgilerini arttırdığı söylenebilir.
- Geleneksel yöntemle sınıfta öğretmen tarafından sınıf tahtası kullanılarak bir ders saatinde 5-6 soru çözülebilirken, BDÖ materyali ile 18 tane soru çözülebilmektedir. BDÖ materyali önemli oranda zaman tasarrufu sağlamıştır.

2. Geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarında anlamlı bir fark oluşmazken BDÖ yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin tutumlarında anlamlı bir fark oluşmuştur. Deney grubunda öğrenci tutumlarının değişmesinde aşağıdaki nedenler etkili olduğu söylenebilir;

- BDÖ sürecinde derste sorulan sorularla önbilgilerin harekete geçirilerek öğrencilerin derste aktif rol almaları.
- Konunun güncel örneklerle zenginleştirilmesi.
- Bilgiyi zihinlerinde anlamlandırarak öğrenmelerinin kolaylaşması.

3. KG'nin % 67,9'sinin ve DG'nin % 82,2'sinin evinde bilgisayar olduğu için bilgisayara karşı tutumlarında anlamlı bir fark beklenmemiştir(Şekil 3.5.). Uygulamadan sonra GÖ ile öğrenim gören öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarında anlamlı bir değişim olmazken, BDÖ yöntemiyle öğrenim gören öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarında anlamlı bir fark olmuştur.

4.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında ileri sürülebilecek önerilerden bazıları şunlardır:

1. Araştırmada “Kimyasal Tepkimelerde Enerji” konusuyla ilgili BDÖ'nün öğrencilerin başarısına olumlu etki yarattığından her ders için BDÖ materyali geliştirilerek BDÖ uygulamaları arttırılmalıdır.

2. İyi hazırlanmış BDÖ materyallerinin olumlu katkıları beklenirken, pedagojik olmayan materyallerin olumsuz sonuçlar doğuracağı gözden uzak tutulmamalıdır. Bu nedenle BDÖ materyalleri çok planlı bir şekilde uzman öğretmenler tarafından hazırlanmalıdır.

3. BDÖ sürecinde okullarda mutlaka yeterli donanımına sahip bilgisayar laboratuvarı olmalı ve yeteri kadar bilgisayar öğretmeni bulunmalıdır.

4. BDÖ materyallerinin uygulanmasında öğrencilerin bireysel öğrenmelerinin yanında grup aktivitelerine de yer verilmelidir.

5. BDÖ uygulamalarında karşılaşılan en büyük zorluklardan biri de öğretmenlerin BDÖ materyali geliştirme ve uygulama konusunda isteksiz oluşudur. Bunu gidermek için öncelikle öğretmen adaylarına lisans öğrenimleri süresinde BDÖ materyali geliştirme ve uygulama becerisi kazandırılmalıdır

6. Öğretmenlere hizmetiçi eğitim kursları ile materyal geliştirmede kullanılan programlar öğretilmeli ve bu konuda öğretmenler teşvik edilmelidir.

KAYNAKÇA

1. Abraham, M.R. ve Renner, J. W. (1986), **The Sequence of Learning Cycle Activities in High School Chemistry**, Journal of Research in Science Teaching, 23(2), 121-143.
2. Adams, M.J., and A. Collins (1977), **A schema-Theoretic View of Reading**, Technical Report No:32, Cambridge: Bolt Beranek and Newman.
3. Akkoyunlu, B. (1996). **Bilgisayar Okuryazarlığı Yeterlikleri İle Mevcut Ders Programlarının Karşılaştırılmasının Öğrenci Başarı Ve Tutumlarına Etkisi**. H.Ü. Eğitim Fak. Dergisi, 12, 127-134.
4. Aksu, Ş. ve Kartal, M. (2004). **Periodic Table at Secondary School**. 3-8 August, 18th International Conference on Chemical Education, İstanbul, Turkey.
5. Artar, Y., Aydın, H. (1990), **Bilgisayar Destekli Eğitim**, Çok Yönlü Gelişmeyi Özendirme Projesi MPM Uygulaması, s:7, Ankara.
6. Aşkar, P. (1991), **Bilgisayar Destekli Eğitimin Yaygınlaştırılmasında Temel Stratejiler : Avrupa Ülkelerinde Son Durum**, Eğitim Teknolojisi ve Bilgisayar Destekli Eğitim Birinci Sempozyumu Bildiriler (25-27 Eylül 1991), Eskişehir.
7. Ausubel, D. (1968). **Educational Psychology**. Holt, Rinehart & Winston, New York.
8. Ausubel, P.D. (1978), **In Defence of Advance Organizers: A Reply to The Critics**, Review of Educational Research, Vol.48, No.2, ss.251-257.
9. Ayas, A. (1993). **Study of Teachers' and Students' View of the Upper Secondary Curriculum and Students' Understanding of Introductory Chemistry Concepts in the East Black-Sea Region of Turkey**. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Southampton, U.K.
10. Ayas, A. (1995), **Fen Bilimlerinde Yeni Program Geliştirme ve Uygulama Teknikleri : İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi**, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 149-155.
11. Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. and Turgut, M. F. (1997). **Kimya Öğretimi**. YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.

12. Altın, C. (1992). **"Bilgisayar destekli eğitim"**, Macintosh Dünyası, Ocak."1992 report:Student achievements with TOAM (BEST)", The Center for Cameron, J. "Networking -for serious computer- aided teaching".
13. Appleton, K. (1997), **Analysis and Description of Students' Learning During Science Classes Using a Constructivist-Based Model**, Journal of Research in Science Teaching, 34(3), 303-318.
14. Akpınar,E. (2006). **Fen Öğretiminde Soyut Kavramların Yapılandırılmasında Bilgisayar Desteği: Yaşamımızı Yönlendiren Elektrik Ünitesi**. D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü,Doktora Tezi.
15. Altınkaya,H.,1998,**Türkiye’de Bilgisayar Destekli Eğitimin Gelişimi**,Gazi Üniversitesi,Yüksek Lisans Tezi,Fen Bilimleri Enstitüsü,s:14-15.
16. Berberoğlu,G.,Çalikoğlu,G., (1992) **The Construction of a Turkish Computer Attitude Scale**, Studies in Educational Evaluation, Vol. 24, No:2, p.841–845.
17. Berkem, A.R.(1996)**Kimya Tarihine Toplu Bir Bakış**, Türkiye Kimya Derneği yayınları no:12, İstanbul.
18. Bilen, M.(1999), **Plandan Uygulamaya Öğretim**, Ankara, Anı Yayıncılık.
19. Birgilioğlu, D., Kartal,M., (2004),**E-learning :Equilibrium in Solution at Secondary School**.18th International Conference on Chemical Education, 3-8 August, İstanbul, Turkey.
20. Brickman, W. W. (1949). **John Dewey’s Foreign Reputation as an Educator**, School and Society, 70, 257–265.
21. Cate, J. ve Grzybowski, E. B. (1987). **Teaching a Biology Concept Using the Learning Cycle Approach**. The American Biology Teacher, 49(2), 90-92.
22. Cermack,L.S., and F.I. M. Craik,eds.(1979),**Levels of Processing in Human Memory** ,New York :Wiley.
23. Collettae,E.L. ve Chiappetta,A.,1989, **“Science Instruction in The Middle And Secondary Schools(second edition)**.Merrill Publishing Company,Toronto,Canada.
24. Cunningham, R. T. ve Turgut, F., 1996. **İlköğretim Fen Bilgisi Öğretimi**. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet öncesi Öğretmen Eğitimi.

25. Çepni, S., Akdeniz, A. R. & Keser, Ö. F. (2000). **Fen Bilimleri Öğretiminde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Uygun Örnek Rehber Materyallerin Gelistirilmesi**. Fırat Üniversitesi 19. Fizik Kongresi, Elazığ.
26. Çepni, S., San, H. M., Gökdere, M. & Küçük, M. (2001). **Fen Bilgisi Öğretiminde Zihinde Yapılanma Kuramına Uygun 7E Modeline Göre Örnek Etkinlik Gelistirme**. Maltepe Üniversitesi Yeni Bin Yılın Basında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Bildiri Kitabı s.183–190, İstanbul.
27. Çilenti, K. (1985), **Fen Eğitimi Teknolojisi**.91–92,97–117,Ankara.
28. Dalkılıç, İ. ve Dalkılıç, N.(2002). **Lise Kimya II**. Mega Yayıncılık, Sıhhiye/Ankara, s.68–81.
29. Demirbaş, M., Soylu, H. (2000).**Türkiye’de Etkili Fen Öğretimi İçin 1960-1980 Yılları Arasında Geliştirilen Programlar**. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
30. Demirel,Ö.,(1996), **“General Teaching Methods”**,Usem Yayınları,Ankara,s:55.
31. Demirci,N.,(2003), **“Bilgisayarla Etkili Öğretme Stratejileri Ve Fizik Öğretimi”**,Nobel Yayın,Ankara.
32. Demirtaş,B. (2006), **Kimya Deneylerinde “V” Diyagramları İle Öğretim Etkiliğinin İncelenmesi**,Dokuz Eylül Üniversitesi EBE OFMAE Kimya Öğretmenliği Programı,Yüksek Lisans Tezi,s:21-23,İzmir.
33. Dewey, J. (1939). **Türkiye Maarifi Hakkında Rapor (Report About Turkish Education)**,İstanbul: Devlet Basımevi.
34. Ebenezer,V.Jazlin,2001, **“A Hypremedia Environment to Explore and Negotiate Students’ Conceptions:Animation of the Solution Process of Table Salt”**, Journal of Science Education and Technology,Vol.10,No.1.
35. Erden, M. ve Akman, Y., 1998, **Gelişim Öğrenme-Öğretme**, Arkadaş Yayınevi, Ankara, s:179-182.
36. Ertepinar,H. (1995). **The Relationship Between Formal Reasoning Ability,Computer Assisted Instruction and Chemistry Achievment**, H.Ü. Eğitim Fak. Dergisi,11,21-24.

37. FEYZİOĞLU, B.(2002),**Kimya Dersi Çözümleri Konusu İçin Web Sayfası Oluşturulması ve Bilgisayar Öğretimin Etkililiği**, s:86,İzmir.
38. Feyzioğlu,B., Akçay,H., Durmaz,A. ve Tüysüz,C.(2006).**Effects Of Computer Based Learning On Students' Attitudes And Achievements Towards Analytical Chemistry**. The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET January Volume 5, Issue 1, Article 6.
39. Gardner,H.,(1982),**Art,Mind and Brain:A Cognitive Approach to Creativity**,New York:Basic Books.
40. Geban,Ö., Demircioğlu,H. (1996). **Fen Bilgisi Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Ders Başarısı Bakımından Karşılaştırılması**, H.Ü. Eğitim Fak. Dergisi,12,183-185.
41. Gruneberg,M.M., and P.E. Morris(1979),**Applied Problems in Memory**, London: Academic Press.
42. Hamafin,M.J.;Peck,K.L.(1989).**The design,Development and Evaluation Of Instructional Software**,New York/London.
43. Hand, B. & Treagust, D. F. (1991). **Student Achievement and Science Curriculum Development Using a Constructivist Framework**. School Science and Mathematics, 91(4), 172-176.
44. Hart,L. (1983),**Human Brain,Human Learning**,New York:Longman.
45. Işık,N.,Şirin,S.,Ülker,S.,Arslan,A.,Gökçe,N.,Güney,S.(2004), **Fen Bilgisi 4**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul,s:87-89.
46. Işık,N.,Şirin,S.,Arslan,A.,Gökçe,N.,Güney, S.(2004), **Fen Bilgisi 5**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, s:114-122.
47. İmer,Gülriş(2000), **“Eğitim Fakültelerinde Öğretmen Adaylarının Bilgisayara Ve Bilgisayarı Eğitimde Kullanmaya Yönelik Nitelikler”**,Anadolu Üniversitesi Yayınları No:1212.
48. Kantardjieff, K.A.; Hardinger, S.A.; Willis , W. (1999). **Introducing Computers Early in the Undergraduate Chemistry Curriculum**.V. J. Chem. Educ. 76,694.
49. Kıyıcı,G. ve Yumuşak,A.,2005, **“Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi;Asit-**

- Baz Kavramları ve Titrasyon Konusu Örneği**”, The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET, volume 4, Issue 4, Article 16, October.
50. Koyuncu, A., Ç., Kavas, B., Tiryaki, N., Salmaner, V., 2004, **Fen Bilgisi 8**, Milsan Basın Sanayi A.Ş. Matbaası, İstanbul, s:27-29.
 51. Köksal, M., Yavuz, H. (1989), **Bilgisayar Destekli Eğitimin Başarıya Ulaşmasını Etkileyen Faktörler**, 8. Ulusal Bilişim Kurultayı (27-29 Eylül 1989), s:2, İstanbul.
 52. Krajick, J.S., Haney, R.E. (1987). **Proportional Reasoning and Achievement in High School Chemistry**. 87(2), 281-292.
 53. Kulik, J.A., Bangert R.L. and William G.W. (1983), **Effects of Computer Based Teaching on Secondary School Students**, Journal of Educational Psychology, V:75, No:1.
 54. Kumar, D. David, (2001). **Computer Applications in Balancing Chemical Equations**, Journal of Science Education and Technology, Vol.10, No.4, December.
 55. Lakoff, G., (1987), **Women ,Fire and Dangerous Things**, Chicago:University of Chicago Pres.
 56. Marek, E. A., Askey, D. M. ve Abraham, M. R. (2000). **Student Absences During Learning Cycle Phase: A Technological Alternative for Make-Up Work in Laboratory Based High School Chemistry**. International Journal of Science Education, 22(10), 1055-1068.
 57. Mayer, R.E. (1979), **Can Advance Organizers Influence Meaningfull Learning?**, Review of Educationl Research, Vol.49, No.2 ss.371-383.
 58. Morgil, İ., Yılmaz, A. (1992), **Türkiye’de Fen Öğretiminin Genel Bir Değerlendirmesi, Sonuçlar ve Öneriler**. H.Ü. Eğitim Fak. Dergisi, Sayı:7, 269-278.
 59. Morgil, İ., Oskay, Ö.Ö., Yavuz, S. and Arda, S. (2003). **“The Factors that Affect Computer Assisted Education Implementations in the Chemistry Education and Comparison of Traditional and Computer Assisted Education Methods in REDOX Subject”**, The Turkish Online Journal of Educational Technology, Vol.2, Issue 4, Article 6, October.

60. Morgil, İ., Yavuz, S., Oskay,Ö.Ö. ve Arda,S.(2005). **“Traditional and Computer Assisted Learning in Teaching Acids and Bases”**,Chemistry Education Research and Practice,6(1),p:52-53.
61. Numella,R., and T. Rosengren(1986).**What’s Happining in Students’ Brain May Redefine Teaching**,Educational Leadership 43,8:49-53.
62. Numella,R., and T.,Rosengren (1988).**The Brain’s Routes and Maps :Vital Connections in Learning**,NAASP Bulletin 72:83-86.
63. Oskay,Ö.Ö.(2003) **“Kimya Eğitiminde Multimedyanın Etkileri Ve Ders Aracı Olarak Kullanılması”**
64. O’Keefe, J., and L. Nadel (1978).**The Hippocampus as a Cognitive Map**, Oxford:Clarendon Pres.
65. Osborne, R. ve Wittrock, M. C. (1983). **Learning Science: A Generative Process**. Science Education, 67(4), 489-508.
66. Özmen, H., (2004). **Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme**.TOJET January Volume 3, Issue 1, Article 14.
67. Postman, N., and C. Weingartner (1969),**Teaching as a Subversive Activity**,New York:Dell.
68. Renner, J. W., Abraham, M. R. ve Birnie, H. H. (1988). **The Necessity of Each Phase of The Learning Cycle in Teaching High School Physics**. Journal of Research in Science Teaching, 25(1), 39-58.
69. **Resmi gazete**,31 Aralık 1987,Sayı:19681.
70. Roblyer,M.D.King(1989),**The Effectiveness of Microcomputers in Education:A Review of The Research From 1980-1987**,T.H.E.Journal,V:3.
71. Sanger, M J. ve Badger, S.M.(2001). **Using Computer-Based Visualization Strategies to Improve Students' Understanding of Molecular Polarity and Miscibility. J. Chem. Educ.** 78,1412.
72. Senemoğlu,N. (1997), **Gelişim-Öğrenme ve Öğretme Kuramından Uygulamaya**, Ankara:Spot Matbaacılık.
73. Smerdan, B. A. ve Burkam, D. T. (1999). **Access to Constructivist and Didactic Teaching: Who Gets It? Where Is It Practiced?** Teachers College Record, vol.101, n. 1, p. 5.

74. Stern,J. (2000). **The Design of Learning Software:Principles Learned From the Computer as Learning Partner Project.** Journal of Science Education and Technology,Vol.9,No.1.
75. Stieff,M. ve Wilensky,U.,2003, **‘Connected Chemistry-Incorporating Interactive Simulations into the Chemistry Classroom’** Journal of Science Education and Technology,Vol.12,No.3,September.
76. Şengün,M.T. ve Turan,M.,2004, **“Coğrafya Eğitiminde Bilgisayar Destekli Ders Sunumunun Öğrenmedeki Rolünün Öğrenci Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi”** The Turkish Online Journal of Educational Technology,Volume 3, Issue 1, Article 13, January.
77. Tüysüz, C., Feyzioğlu,B. ve Akçay, H.(2003). **Bilgisayar Destekli Fen Bilgisi Öğretiminin Öğrenci Başarısına ve Tutumuna Etkisine bir Örnek: Mol Kavramı ve Avogadro Sayısı.** The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET April Volume 2, Issue 2, Article 9.
78. Tüysüz,C.(2002),**İnteraktif Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisine Bir Örnek:Mol Kavramı ve Avagadro Sayısı**,s:89-90,İzmir.
79. Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R. ve Piburn, M. (1997). **İlköğretim Fen Öğretimi.** YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları, Ankara.
80. Vinsonhaler,J.F. ve Bass,R.K.(1972),**A summary of Ten Major Studies on CAI Drill and Practice,** Educational Technology,V:12.
81. Yaşar,Ş. (1998),**Yapısalcı Kuram Ve Öğrenme-Öğretme Süreci**,Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 8 sayı:1-2.
82. Yalçın,İ. ve Kartal, M. (2004).**Chemical Equilibrium at Secondary School.** 3-8 August , 18th International Conference on Chemical Education, Istanbul, Turkey.
83. Yıldırım,S. (1995),**Effects of Computer Assisted Instruction And Worksheet Study On Students’ Chemistry Achievement And Attitudes Toward Chemistry At High School Level,** The Middle East Technical University,The Department of Science Education, Ankara.

84. Yiğit,N., ve Akdeniz,A.,R.(2003), **Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi: Elektrik Devreleri Örneği**, GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 23, Sayı 3, 99-113.
85. Woodfield, Brian F.; Catlin, Heidi R.; Waddoups, Gregory L.; Moore, Melissa S.; Swan, Richard; Allen, Rob; Bodily, Greg.(2004). **The Virtual ChemLab Project: A Realistic and Sophisticated Simulation of Inorganic Qualitative Analysis**. *J. Chem. Educ.*,Vol;81: 1672.
86. Wolfskill,T., ve Hanson, D.(2001). **LUCID: A New Model for Computer-Assisted Learning**. *J. Chem. Educ.*,Vol; 78:1417.

İNTERNET KAYNAKLARI

1. Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Tarihçesi,
<http://egitek.meb.gov.tr/Egitek/tanitim.html> (son erişim:16.01.06).
2. Yüksek Öğretim Kanunu, Kanun No:2547, Kabul Tarihi: 4.11.1981
<http://www.yok.gov.tr/mevzuat/kanun/kanun2.html> (son erişim:17.01. 06).
3. <http://www.zenzenay.com> (Son erişim:7.8.2005).
4. <http://www.ekimya.com/swf.php?file=cznm> (son erişim:03.11.2006).
5. <http://www.indiana.edu/~p540alex/unit4.html> (son erişim: 01.12.2006).
6. <http://scied.gsu.edu/Hassard/mos/2.10.html> (son erişim:01.12.2006).
7. http://mbaser.web.ibu.edu.tr/fenbilgisi/4_zihinsel_gelisim_yapisalcilik.pdf (son erişim: 02.12.2006).
8. <http://modelsience.com/products.html?ref=home&link=chemlab> (son erişim: 10.12. 2006).
9. Milli Eğitim Temel Kanunu, 1973, Madde 13.
<http://bilecik.meb.gov.tr/kanun/1739.htm> (son erişim:10.12.2006).

EK 1: Kimya Tutum Ölçeği

KİMYA TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenci;

Bu ölçek, lise öğrencilerinin kimya dersine karşı göstermekte oldukları tutumları araştırmak amacıyla düzenlenmiştir. Ölçekteki maddelerle ilgili, "kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum" seçeneklerinden kendinize en yakın olduğunu düşündüğünüzü (X) şeklinde işaretleyerek cevaplandırınız. Lütfen aşağıdaki ifadelerin tamamını dikkatli bir şekilde okuyunuz. Katkılarınız için teşekkürler.

D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü Kimya
Öğrt.Tezli Y.Lisans Öğrencisi

Barış DEMİRDAĞ

	Kesinlikle katılıyorum.	Katılıyorum.	Kararsızım.	Katılmıyorum.	Kesinlikle katılmıyorum.
1. Kimya dersine çalışırken canım sıkılır.					
2. Kimya çok sevdiğim bir alandır.					
3. Kimya konuları çevremizdeki doğal olayları daha iyi anlamamıza yardımcı olur.					
4. Kimyanın günlük yaşantıda çok önemli yeri yoktur.					
5. Kimya ile ilgili ders problemleri çözmekten hoşlanırım.					
6. Kimya konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.					
7. Kimya dersine girerken büyük sıkıntı duyarım.					
8. Kimya dersine ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.					
9. Kimya dersine çalışırken canım sıkılır.					
10. Kimya konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.					
11. Düşünme sistemimizi geliştirmede kimya öğrenimi önemlidir.					
12. Kimya öğrenimi çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur.					
13. Aldığım dersler arasında kimya dersi bana sevimsiz gelir.					
14. Kimya ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.					
15. Derste kimya konuları ile ilgili tartışmaya katılmak bana cazip gelmez.					
16. Çalışma zamanımın önemli bir kısmını kimya dersine ayırmak isterim.					
17. Kimya dersine zevkli girerim.					
18. Kimya laboratuvarında deney yapmak bana zevkli gelir.					
19. Kavramlar arasındaki ilişkiyi deney yaparak görmek ilgimi çeker.					

Öğrenci Bilgi Formu

1.Sınıfınız:		
2.Cinsiyetiniz:	Kız ()	Erkek ()
3.Evde bilgisayarınız var mı?	: ☐ Evet	☐ Hayır
4.Kimya ders notunuz:		
Not: Kimya tutum ölçeği Doç.Dr.Hamide ERTEPINAR ve Y.Doç.Dr.Ömer GEBAN tarafından geliştirilmiştir.		

EK 2: Bilgisayar Tutum Ölçeği

BİLGİSAYAR TUTUM ÖLÇEĞİ

AÇIKLAMA: Aşağıda bilgisayara yönelik tutum cümleleri ve onların karşılarında sizin düşüncenizi belirleyecek olan **“Kesinlikle katılıyorum”**, **“Katılıyorum”**, **“Kararsızım”**, **“Katılmıyorum”**, **“Kesinlikle katılmıyorum”** seçenekleri bulunmaktadır.

Tutum cümlesini dikkatlice okuduktan sonra size en uygun olan beş seçenekten birini işaretleyiniz. Bu bir anket olduğu için de unutmayın ki soruların doğru ya da yanlış cevabı yoktur. Vereceğiniz cevaplar kesinlikle gizli tutulacaktır. Çalışmaya katıldığınız için teşekkürler.

Barış DEMİRDAĞ

Dokuz Eylül Üniv.Kimya Öğretmenliği Tezli Yüksek

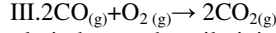
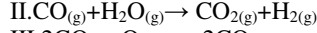
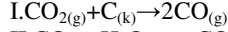
Lisans Öğr.

	TUTUM CÜMLESİ	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Bilgisayar beni korkutmuyor.					
2	İleri düzeyde bir bilgisayar çalışması yapacağımı düşünmüyorum.					
3	Bilgisayar dersi almak için zahmete girmem.					
4	Bilgisayar ile çözülebilecek her şeyi başka yollarla da çözebilirim.					
5	Bilgisayar ile çalışırken çok sinirli olurum.					
6	Bilgisayar problemlerini çözmeye çalışmak bana çekici gelmez.					
7	Bilgisayar hakkında bir şeyler öğrenmek zaman kaybıdır.					
8	Herkes temel bilgisayar becerilerini kendi kendine kazanabilir.					
9	Bilgisayar öğrenmek zahmete değecek kadar faydalıdır.					
10	Bilgisayar ile çalışmanın zevkli ve teşvik edici olduğunu düşünüyorum.					
11	Bilgisayar zamandan ve işten kazanç sağlar.					
12	Bilgisayar ile problem çözme üstünlüğü bana cazip gelmez.					
13	Bilgisayar insanları kendi yönetim ve denetimi altına alır.					
14	Uzun süre bilgisayar ile çalışmak insan sağlığını olumsuz yönde etkilemez.					
15	Bilgisayar ile çalışabileceğime eminim.					
16	Genellikle, bilgisayarda yeni bir problemle uğraşırken sıkılmam.					
17	Bilgisayar ile çalışmak isterim.					
18	Mesleğimde kendimi geliştirmek için bilgisayar öğrenmeye ihtiyacım yok.					

19	Bilgisayar ile ilgili şeyler yapmak için uygun biri değilim.					
20	Günlük hayatta bilgisayarı çok az kullanacağımı tahmin ediyorum.					
21	Bilgisayar ile aram hiç iyi değil.					
22	Bilgisayarda hemen çözemeyeceğim bir sorunla karşılaştığımda yanıt bulana kadar uğraşırım.					
23	Her yerde bilgisayarın kullanılması üzerimde baskı yaratır.					
24	Bilgisayar kullanırken hata yaparak bilgisayarı bozmaktan korkarım.					
25	Bilgisayar kullanırken kendimi rahat hissedirim.					
26	Bilgisayar ile nasıl başa çıkacağımı bilirim.					
27	Bilgisayara karşı saldırgan ve düşmanca olduğumu hissediyorum.					
28	Bilgisayar beni huzursuz eder ve aklımı karıştırır.					
29	Bilgisayar ile çalışmak gerektiğinde kendime yeterince güvenirim.					
30	Bilgisayarı hayatımda bir çok yerde kullanacağım.					
31	Bilgisayar kullanmayı bilmek çalışma hayatımda benim için bir öneme sahip olmayacaktır					
32	Bilgisayar ile baş başa kalmak beni ürkütür.					
33	Bazı insanların bilgisayar ile nasıl bu kadar zaman harcadıklarını ve bilgisayardan nasıl bu kadar hoşlandıklarını anlamıyorum.					
34	Bir bilgisayar dili öğrenebileceğime eminim.					
35	Bilgisayar kullanmayı düşündüğümde başımdan aşağıya kaynar sular boşaldığını hissediyorum.					
36	Bilgisayar ile mümkün olduğunca az çalışma yapacağım.					
37	Bilgisayar kullanımının benim için çok zor olduğunu düşünüyorum.					
38	Bilgisayar bütün derslerde kullanılmalıdır.					
39	Çalışma hayatımda bilgisayarı kullanabileceğim bir durum düşünemiyorum.					
40	Bilgisayar kullanmak bilgiye ulaşma hızını artırır.					
41	Çalışma hayatımda bilgisayar kullanmaya ihtiyacım olacaktır.					
42	Bilgisayar ile ilgili daha fazla bilgi edinmek isterim.					
43	İşlemlerin nasıl yapıldığını görmediğim için bilgisayar kullanmak beni korkutur.					
44	Sınıfların bilgisayar ile donatılması öğrenimin daha iyi gerçekleşmesini sağlamaz.					
45	Bilgisayar kullanmak diğer bilgi kaynaklarına (Kütüphane vb.) olan ihtiyacı azaltır.					
46	Bilgisayar ile çalışmaya başlayınca bırakmak oldukça zor gelir.					
47	İnsanlarla olan iletişimimi azalttığı için bilgisayarı kullanmak istemem.					
48	Bilgisayar ile ilgili çoğu teknik konuları anlamada güçlük çekerim.					
49	Bilgisayar ile çalışmalarımnda başarılı olamayacağımdan korkarım.					
50	Başkaları ile bilgisayar hakkında konuşmaktan hoşlanmam.					

EK 3: Kimya Başarı Testi

1) $\text{CO}_{(g)}$ ve $\text{CO}_{2(g)}$ 'nin molar oluşum ısıları bilindiğine göre;

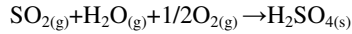


tepkimelerinden hangilerinin entalpi değişimleri (ΔH^0) hesaplanabilir?

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

2) $\text{H}_2\text{SO}_{4(s)}$, $\text{SO}_{2(g)}$ ve $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ 'ın molar oluşum ısıları sırasıyla

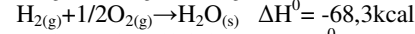
-195kcal, -71kcal ve -58 kcal 'dir. Buna göre;



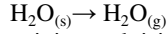
Tepkimesinin ΔH değeri kaç kcal'dir?

- A) +66 B) -66 C) +208
D) -208 E) +324

3) $\text{H}_{2(g)} + 1/2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(g)}$ $\Delta H^0 = -57,8\text{kcal}$



tepkimleri verildiğine göre, 25°C 'de



tepkimesinin entalpisi kaç kcal'dir?

- A) -10,5 B) +10,5 C) -21
D) +21 E) +5,25

4) $1/2\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{NO}_{2(g)}$ ΔH^0_1
 $2\text{NO}_{2(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ ΔH^0_2

Verildiğine göre;

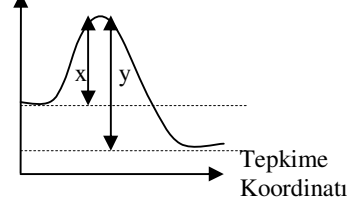
$\text{N}_{2(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{O}_{4(g)}$ tepkimesinin ΔH^0 değeri diğer entalpiler cinsinden nedir?

- A) $\Delta H^0 = \Delta H^0_1 + \Delta H^0_2$
B) $\Delta H^0 = \Delta H^0_1 + 2\Delta H^0_2$
C) $\Delta H^0 = \Delta H^0_1 + 1/2 \Delta H^0_2$
D) $\Delta H^0 = \Delta H^0_1 - 1/2 \Delta H^0_2$
E) $\Delta H^0 = 2\Delta H^0_1 + \Delta H^0_2$

5) Metan(CH_4) gazının molar yanma entalpisi -191,6 kcal'dir. 38,32 kcal'lik ısı elde etmek için kaç gr metan(CH_4) gazı yakılmalıdır? (C=12, H=1)

- A) 160 B) 32 C) 1,6
D) 0,16 E) 3,2

6) Potansiyel Enerji(kcal)



Kimyasal bir tepkimeye ait yukarıdaki grafiğe göre;

I. Tepkime ekzotermiktir.

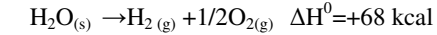
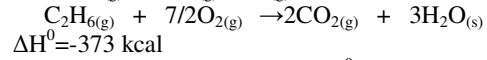
II. Tepkimenin entalpi değişimi $\Delta H^0 = x - y$ kcal'dir.

III. Tepkimenin ileri aktifleşme enerjisi x kcal'dir.

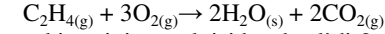
yargılarından hangileri doğrudur?

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

7) $\text{C}_2\text{H}_{6(g)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{4(g)} + \text{H}_{2(g)}$ $\Delta H^0 = +33\text{kcal}$



tepkimelerine göre ;



tepkimesinin entalpisi kaç kcal'dir?

- A) -432 B) -33 C) -319 D) -270 E) 338

8) Bir kalorimetre ve içindeki suyun sıcaklığını 1°C yükseltmek için 10 kcal gerekmektedir. Bu kabın sıcaklığını $10,5^\circ\text{C}$ yükseltmek için molar yanma ısısı -210 kcal olan

CH_4 'ten kaç gr kullanılmalıdır? (C:12, H:1)

- A) 8 B) 10 C) 12
D) 16 E) 20

9) Bağ Bağ Enerjisi(kcal/mol)

Cl-Cl 58

H-Cl 103

H-H 104

yukarıda verilen bilgilere göre;

$2\text{HCl}_{(g)} \rightarrow \text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$ tepkimesinin ΔH^0 değeri kaç kcal'dir?

- A) +44 B) +22 C) -52
D) -44 E) -24

- 10) I. $C_{(k)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)} + 76 \text{ kcal}$
 II. $H_2O_{(g)} \rightarrow H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \Delta H = +68 \text{ kcal}$
 III. $2Fe_{(k)} + 3CO_{2(g)} + 6,8 \text{ kcal} \rightarrow Fe_2O_{3(g)} + 3CO_{(g)}$
 verilen tepkimelerden hangileri endotermiktir?
 A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

- 11) $C_{(k)} + 2H_{2(g)} \rightarrow CH_{4(g)} + 20 \text{ kcal}$
 verilen tepkimeye göre;
 I. $CH_{4(g)}$ 'ün molar oluşum entalpisi -20 kcal ' dir.
 II. 8 gr $CH_{4(g)}$ elementlerine ayrıştırılırken 10 kcal ısı harcanır.
 III. 2 mol $C_{(k)}$ harcandığında 40 kcal ısı açığa çıkar.
 yargılarından hangileri doğrudur? (H:1, C:12)
 A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

- 12) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)} + 22 \text{ kcal}$
 yukarıdaki verilen tepkimeye göre;
 I. $NH_{3(g)}$ 'ün molar oluşum entalpisi -11 kcal ' dir.
 II. 2 mol N_2 harcandığında 44 kcal ısı açığa çıkar.
 III. $NH_{3(g)} \rightarrow 1/2N_{2(g)} + 1/3H_{2(g)} \Delta H = +22 \text{ kcal}$ yazılabilir.
 yargılarından hangileri doğrudur?
 A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III

- 13) I. $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)} \Delta H = 12,4 \text{ kcal}$
 II. $Ca(OH)_2 + CO_{2(g)} \rightarrow CaCO_{3(k)} + H_2O_{(s)} \Delta H = -27 \text{ kcal}$
 III. $C_{(k)} + H_2O_{(g)} + ısı \rightarrow CO_{(g)} + H_{2(g)}$
 yukarıda verilen tepkimelerden hangileri ekzotermiktir?
 A) Yalnız I B) Yalnız III C) II ve III
 D) Yalnız II E) I ve III

- 14) $2H_2O_{(g)} \rightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)} \Delta H = +137 \text{ kcal}$
 tepkimesine göre 13,7 kcal harcandığında N.K.A.'da kaç litre $O_{2(g)}$ oluşur?
 A) 22,4 B) 2,24 C) 224
 D) 4,48 E) 44,8

- 15) $2C_{(k)} + 2H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{4(g)} \Delta H_1 = +12,5 \text{ kcal}$
 $2C_{(k)} + 3H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)} \Delta H_2 = -20,2 \text{ kcal}$
 tepkimeleri bilindiğine göre;
 $C_2H_{4(g)} + H_{2(g)} \rightarrow C_2H_{6(g)} \Delta H_3$
 tepkimesinin entalpi değişimi (ΔH_3) kaç kcal' dir?
 A) -7,7 B) +7,7 C) 32,7
 D) -32,7 E) -20,2

- 16) $1/2N_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow NO_{2(g)} \Delta H^0 = +8 \text{ kcal}$
 $2NO_{2(g)} \rightarrow N_2O_{4(g)} \Delta H^0 = -13,7 \text{ kcal}$
 denklemleri bilindiğine göre $N_2O_{4(g)}$ 'ün oluşma entalpisi kaç kcal/mol 'dür?
 A) -2,3 B) -5,7 C) +5,7
 D) +2,3 E) +14,8

- 17) I. Su buharının yoğunlaşması
 II. Demirin erimesi
 III. Mumun erimesi
 verilen olaylardan hangileri ekzotermiktir?
 A) Yalnız II B) Yalnız III C) Yalnız I
 D) I ve II E) II ve III

- 18) I. Kömürün yanması
 II. Buzun erimesi
 III. Kolonyanın buharlaşması
 verilen olaylardan hangileri endotermiktir?
 A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
 D) II ve III E) I ve II

- 19) Aşağıdakilerden hangisinde, verilen hal değişimine ait bilgiler yanlıştır?

Hal değişimi	Adı	Isı alır/verir
A) Sıvı→Katı	Donma	Verir
B) Sıvı→Gaz	Buharlaşma	Alır
C) Katı→Sıvı	Erime	Alır
D) Gaz→Sıvı	Yoğunlaşma	Verir
E) Gaz→Katı	Katılaşma	Alır

- 20) $H_{2(g)} + 1/2O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)} \Delta H = -57 \text{ kcal/mol}$ olarak verildiğine göre ;
 $2H_2O_{(g)} \rightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$ tepkimesinin ΔH değeri kaç kcal dir?
 A) 27 B) -27 C) 114
 D) -114 E) 81

EK 4: Öğrencilerin I. Dönem Kimya Ders Notları**10/B**

1. <u>Selin Tarhan</u>	65
2. <u>Semiha Ateş</u>	70
3. <u>Selma Vatansever</u>	60
4. <u>Ayşe Abatsı</u>	58
5. <u>Samet İzgi</u>	80
6. <u>Fatma Gül Aras</u>	63
7. <u>Ayşenur Yılmaz</u>	55
8. <u>Tuğçe ündan</u>	61
9. <u>Evrin Pars</u>	72
10. <u>Yurdagül Uysal</u>	55
11. <u>Leyla Yıldız</u>	65
12. <u>Mert Kocaman</u>	48
13. <u>Pınar Günerdi</u>	80
14. <u>Gamze Mut</u>	64
15. <u>Esengül Güzelay</u>	75
16. <u>Tuğçe Avcı</u>	60
17. <u>Havva Başaran</u>	45
18. <u>Özlem Latife Güven</u>	65
19. <u>Abdullah Kodal</u>	60
20. <u>Hande Nur Caner</u>	70
21. <u>Remzi Altıparmak</u>	45
22. <u>M.Emin Polat</u>	60
23. <u>Zeynep İlhan</u>	65
24. <u>Ümmühan Ercan</u>	65
25. <u>Gökçe Altın</u>	55
26. <u>Gökhan Yılmaz</u>	55
27. <u>Emre Güven</u>	65
28. <u>Melih Özer</u>	60

10/A

1. <u>Serap Mungan</u>	80
2. <u>Emel Toy</u>	75
3. <u>Evrin Yıldırım</u>	85
4. <u>Pelin Öksüz</u>	90
5. <u>Ezgi Özokul</u>	80
6. <u>Deniz Karadeniz</u>	50
7. <u>Aygül Osmanoğlu</u>	65
8. <u>Derya Dağlıoğlu</u>	85
9. <u>Kübra Çelik</u>	75
10. <u>Bahar Özsolak</u>	70
11. <u>Elif karanfil</u>	75
12. <u>Gözde Kartpak</u>	80
13. <u>Caner Solar</u>	65
14. <u>Seda Kardaş</u>	65
15. <u>Cüneyt İ. Karafil</u>	55
16. <u>Ayberk Mutlu</u>	95
17. <u>Feyza Ercan</u>	65
18. <u>Gizem Şen</u>	65
19. <u>Aslı Şen</u>	60
20. <u>Egemen Akkuş</u>	80
21. <u>Doğuş Ateş</u>	60
22. <u>Halil Yılmaz</u>	50
23. <u>Ferhat Fatih Karaman</u>	60
24. <u>Doğuş Yıldırak</u>	50
25. <u>Süleyman Hurma</u>	45
26. <u>Okan Vatansever</u>	65
27. <u>Ömer Bulut</u>	50
28. <u>Tuğba Güner</u>	65

EK 5: KBT Belirtke Tablosu

KONULAR DAVRANIŞLAR	Entalpi	Tepkime Entalpisi	Endotermik Ekzotermik Olaylar	Bağ Enerjisi	Molar Oluşum Entalpisi	Tepkime Entalpisi Ölçme Kalorimetre Kabı	Hess Yasası
					1 2		
Standart oluşum entalpilerinden yararlanarak kimyasal tepkimelerdeki enerji değişimlerini hesaplar.							
Kimyasal olaylarda enerji değişimini entalpi ile açıklar. Kimyasal tepkimelerde dışarıdan alınan veya dışarıya verilen ısıyı tepkime entalpisi ile açıklar.	3	3					
Tepkime ısılarının toplanabildiğini, işaret değiştirebildiğini ve gerekirse bir katsayı ile çarpılıp bölünebildiğini bilir.							4,7
Molar yanma entalpisini kullanarak tepkime entalpisini hesaplar.		5					
Endotermik ekzotermik tepkimelerin potansiyel enerji-tepkime koordinatı grafiklerini yorumlayabilir.			6				
Kalorimetre kabı kullanarak tepkime entalpilerini hesaplayabilir.						8	
Bağ enerjilerinden yararlanarak tepkime entalpisini hesaplayabilir.				9			
Endotermik ekzotermik tepkimelerde tepkime entalpisinin tepkime mekanizmasında hangi tarafa yazılacağını bilir.			10				
Tepkime entalpilerinde enerji değişimlerinde alınan ya da verilen ısıyı hesaplar. Tepkime entalpisinin nelere bağlı olduğunu bilir.		11					
Molar oluşum entalpisini bilir.					12		
Endotermik ekzotermik tepkimelerin tepkime mekanizmaları arasındaki farkları bilir.			13				
Tepkime entalpilerinin madde miktarına bağlı olduğunu bilir.			14				
Hess yasasını kullanarak tepkime entalpisini hesaplar.							15

Tepkime entalpisini kullanarak molar oluşum entalpisini hesaplayabilir.					16		
Günlük hayatımızda ekzotermik endotermik olayları ayırt edebilir.			17,18				
Hal değişimi olaylarında alınan verilen enerjiyi entalpi ile açıklayabilir.	19						
Tepkime entalpisinin reaksiyon mekanizmasına bağlı olarak değişebileceğini bilir.		20					