



**T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ KİTAP (Z- KİTAP) KULLANIMI İÇİN 9. SINIF
KİMYA DERSİ “KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER”
ÜNİTESİ İLE İLGİLİ MATERYAL GELİŞTİRME VE GELİŞTİRİLEN
MATERYALİN ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Fidan HAKKARİ

ENFORMATİK ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

**HATAY
MART-2016**



T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ KİTAP (Z- KİTAP) KULLANIMI İÇİN 9. SINIF
KİMYA DERSİ “KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER”
ÜNİTESİ İLE İLGİLİ MATERYAL GELİŞTİRME VE GELİŞTİRİLEN
MATERYALİN ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Fidan HAKKARİ

ENFORMATİK ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

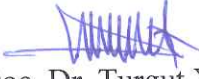
**HATAY
MART-2016**

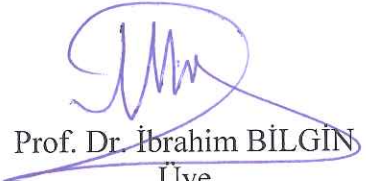
T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

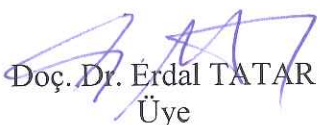
**ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ KİTAP (Z- KİTAP) KULLANIMI İÇİN 9. SINIF
KİMYA DERSİ “KİMYASAL TÜRLE ARASI ETKİLEŞİMLER” ÜNİTESİ
İLE İLGİLİ MATERYAL GELİŞTİRME VE GELİŞTİRİLEN MATERYALİN
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

Fidan HAKKARİ
ENFORMATİK ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

Yrd. Doç. Dr. Turgut YELOĞLU danışmanlığında hazırlanan bu tez 14/03/2016 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından OYBİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.


Yrd. Doç. Dr. Turgut YELOĞLU
Başkan


Prof. Dr. İbrahim BİLGİN
Üye


Doç. Dr. Erdal TATAR
Üye


Doç. Dr. Cengiz TÜYSÜZ
Üye


Yrd. Doç. Dr. Nail İLHAN
Üye

Kod No:

Prof. Dr. Okan ŞENER
Enstitü Müdürü

Bir öge seçin.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

14.03.2016

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Fidan HAKKARİ

ÖZET

ZENGİNLEŞTİRİLMİŞ KİTAP (Z- KİTAP) KULLANIMI İÇİN 9. SINIF KİMYA DERSİ “KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER” ÜNİTESİ İLE İLGİLİ MATERYAL GELİŞTİRME VE GELİŞTİRİLEN MATERYALİN ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Bu araştırmanın amacı, FATİH projesi kapsamında öğretim gören öğrenciler için zenginleştirilmiş kitapta (Z- Kitap) kullanılmak üzere içerik hazırlanıp, hazırlanan içeriğin etkisini ortaya koymaktır. Bu amaçla, 9. sınıf kimya dersi öğretim programında yer alan “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” Ünitesi ile ilgili zenginleştirilmiş kitap (Z-Kitap) için içerik hazırlanmış, hazırlanan materyalin öğrencilerin kimya dersindeki başarılarına, kimya dersine ve teknolojiye yönelik tutumları ile öğretim materyallerine yönelik motivasyonlarına etkisi araştırılmıştır.

Araştırmada ön-test, son-test modeline dayalı deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemi, Hatay ilinde Fatih Projesi kapsamında pilot uygulamanın yapıldığı liselerdeki 9. sınıf öğrencilerinden tesadüfi küme örnekleme yöntemiyle seçilmiş 4 farklı şubedeki, 112 si kontrol grubu ve 114 tanesi deney grubunda olmak üzere, toplam 226 tane öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde 9. sınıf kimya dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda dersler hazırlanan materyalle oluşturulmuş z-kitapla yürütülürken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle işlenmiştir. Araştırmada verilerin analizinde betimsel istatistikler, tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) ve çok değişkenli kovaryans analizi (MANCOVA) kullanılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre, z-kitap kullanılarak öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencileri geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubuna göre kimya dersinde daha başarılı olmuştur. Deney grubu öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumları geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu ve öğrencilerin motivasyonlarını artırma konusunda olumlu katkı sağladığı saptanmıştır. Bunun yanında, hazırlanan materyalin öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumlarını anlamlı bir şekilde değiştirmedığı saptanmıştır.

2016, 109 sayfa

Anahtar Kelimeler: Z-kitap, akademik başarı, kimya dersine yönelik tutum, teknolojiye yönelik tutum, öğretim materyaline yönelik motivasyon.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL MATERIAL FOR AN INTERACTIVE BOOK RELATING TO "INTERACTIONS AMONG CHEMICAL TYPES" UNIT IN THE 9TH GRADE CHEMISTRY CURRICULUM AND INVESTIGATION ITS EFFECTS

The purpose of this study is to prepare a book with enriched content (Z-Book) in FATİH Project and also reveal the effect of this content on students. For this purpose, an instructional material, relating to "Interactions Among Chemical Types" unit in the 9th grade chemistry curriculum was developed and the effect of the material on students' chemistry achievement, attitude towards chemistry and technology, motivation toward the instructional material was investigated.

In the study, a quasi-experimental research design, pre and post-test experimental group model, was used. The research was conducted with 226 (112 of them as control group and 114 as experimental group) 9th grade students attending four different classes in two high schools in which a pilot project called FATİH (Movement to Increase Opportunities and Technology). Project was implemented, in Hatay in spring semester of the 2014-2015 school years. Random cluster sampling method was used to select the sample groups. Lectures have been carried out by traditional methods for control group and by interactive book for experimental group. The data was analyzed by using SPSS (version 22.0). Descriptive analysis, independent groups t-test, Analysis of Covariance (ANCOVA) and Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA) methods were used to analyze the data.

According to the results, students of experimental group in which Z-book was used, were found to be more successful in chemistry comparing to the control group. Furthermore, attitude of the students in the experimental group towards chemistry were better and it positively contributed to the motivation of the students. On the other hand, the material prepared did not change the attitudes of the students towards technology. The results of the study also showed that there was a positive increase in students' motivation toward the material has been developed. In addition, there were no statistically significant mean difference in attitude toward technology among control and experiment groups.

2016, 109 pages

Key Words: iBook, achievement, attitude toward chemistry, attitude toward technology, motivation toward instructional materials.

TEŞEKKÜR

Tez danışmanlığımı üstlenerek, çalışmalarında her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen çok değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Turgut YELOĞLU'na çok teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmamın başlangıcından itibaren tezimin her aşamasında değerli bilgilerini, önerilerini, özellikle manevi desteğini esirgemeyen ve bana her anlamda rehberlik eden tez izleme komitesindeki saygıdeğer hocam Sayın Doç. Dr. Cengiz TÜYSÜZ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yine tez çalışmamın her aşamasına değerli bilgi ve önerileriyle katkıda bulunan ve bana rehberlik eden tez izleme komitesindeki değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Nail İLHAN'a şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmamda ölçme aracı geliştirmedeki katkılarından dolayı Sayın Sabiha AKTAŞ'a çok teşekkür ederim. Ayrıca uygulamayı gerçekleştiren Antakya İmam Hatip Lisesi kimya öğretmeni Sayın Semra AVCI'ya, Dr. Mustafa Gencer Anadolu Lisesi müdürü Sayın Ali DEMİR'e ve kimya öğretmeni Sayın Songül BİLGİN'e ve çalışmaya katılan tüm öğrencilere en içten teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışması sürecimde bana manevi desteklerini esirgemeyip, anlayış gösteren ailem ve arkadaşlarıma da çok teşekkür ederim.

Fidan HAKKARİ

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM	34
3.1. Yöntem.....	34
3.1.1. Araştırmanın Amacı	34
3.1.2. Araştırma Problemleri	34
3.1.3. Araştırmanın Modeli	35
3.1.4. Evren ve Örneklem	36
3.1.6. Veri Toplama Araçları	51
3.1.6.1. Kimya Başarı Testi.....	51
3.1.6.2. Kimya Tutum Ölçeği	55
3.1.6.3. Öğrenci Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği	56
3.1.6.4. Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi.....	56
3.1.7. Veri Analizi.....	57
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	60
4.1. Araştırma Bulguları.....	60
4.1.1. Betimlemeli İstatistik	60
4.1.2. Deneysel İşlem Öncesi Ön-Test Puanlarına İlişkin İstatistiksel Bulgular	62
4.1.3. Deneysel İşlem Sonrası Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular	63
4.1.4. Kimya Dersi Akademik Başarı Testine İlişkin Bulgular Ve Tartışma	65
4.1.5. Kimya Dersine Yönelik Tutuma İlişkin Bulgular Ve Tartışma	68
4.1.6. Öğrenci Teknolojiye Yönelik Tutuma İlişkin Bulgular Ve Tartışma	72
4.1.7. Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketine İlişkin Bulgular Ve Tartışma.....	75
KAYNAKLAR	79
ÖZGEÇMİŞ	91
EKLER.....	92
EK 1. Kimyasal Türler Arası Etkileşimler İki Aşamalı Başarı Testi.....	92
EK 2. Kimya Dersi Tutum Ölçeği.....	96
EK 3. Öğrenci Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği	97
EK 4. Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi	98
EK 5. Araştırma İzin Belgesi	99

EK 6. Hazırlanan Z- Kitap Örnek Sayfa Görüntüleri	100
---	-----



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Üç farklı maddenin (a. Sodyum florür, b. İyot, c. Çinko) gerçek görüntüleri ile atom-molekül düzeyindeki temsili görüntüleri	39
Şekil 3.2. Sodyum florür bileşiğini oluşturan Na^+ ve F^- iyonlarının oluşumu.....	40
Şekil 3.3. Kimyasal türler arası etkileşimlerin sınıflandırılması (Zayıf Hidrojen Bağları).....	40
Şekil 3.4. NaCl iyon örgüsünde Na^+ ve Cl^- iyonlarının yakın çevreleri.....	41
Şekil 3. 1. NaCl bileşiği'nin kristal örgü modeli.....	41
Şekil 3.6. Hidrojen molekülünde apolar kovalent bağ.....	42
Şekil 3.7. Oksijen atomlarında ve O_2 molekülünde elektron dizilimleri.....	42
Şekil 3.8. Klor atomlarında ve Cl_2 molekülünde elektron dizilimleri.....	43
Şekil 3.9. Azot atomları arasında apolar kovalent bağ oluşumu.....	43
Şekil 3.10. HF molekülünde polar kovalent bağ oluşumu.....	44
Şekil 3.11. H_2O molekülünde polar kovalent bağ oluşumu.....	44
Şekil 3.12. NH_3 'ın üç boyutlu görünümü.....	45
Şekil 3.13. Karbondioksit molekülünün elektron dizilimi.....	45
Şekil 3.14. CO molekülünün Lewis formülü.....	46
Şekil 3.15. CO_2 molekülünde kısmi yükler ve polarlık.....	46
Şekil 3.16. H_2O molekülünde kısmi yükler ve polarlık.....	47
Şekil 3.17. Magnezyum metalinde elektron bulutu ve metalik bağ.....	47
Şekil 3.18. Dipol-dipol etkileşimleri zıt kutuplar arası çekim kuvvetleridir.....	48
Şekil 3.19. NaCl 'nin (yemek tuzu) sudaki (H_2O) çözeltisinde iyon-dipol etkileşimleri.....	48
Şekil 3.20. Helyumda London etkileşimi.....	49
Şekil 3.21. Suyun (H_2O) üç hali.....	49
Şekil 3.22. 2. Etkinlik: Bir bileşiği termal bozunmaya uğratarak oluşan ürünlerin tanıtılması.....	50
Şekil 3.23. 3. Etkinlik: Bir asit ile bir baz arasındaki tepkimenin, bazı maddelerin renk değişimlerinden yararlanılarak nasıl izlenebileceğini gösteren deneyin görüntüsü.....	50
Şekil 3.24. Bölüm sonu eğitici oyun animasyonu.....	51
Şekil 4.1. ÖMMA sonuçları.....	75

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Ön-test, son-test yarı deneysel desen uygulama.....	36
Çizelge 3.2. Geliştirilen başarı testi pilot çalışma ve son haline ait madde istatistikleri.....	53
Çizelge 3.3. Başarı testinin son haline ait betimsel istatistikler.....	54
Çizelge 4.1. Basıklık ve çarpıklık katsayıları.....	61
Çizelge 4.2. Ön-KBT, ön-KTO ve ön-ÖTYT'in alt boyutlarına ait puanlarının t-testi sonuçları.....	63
Çizelge 4.3. Varyansların homojenliği levene testi sonuçları.....	64
Çizelge 4.4 Akademik başarı testine ilişkin ortalama puanlar.....	65
Çizelge 4.5. Kimya başarı testi kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları.....	65
Çizelge 4.6. Kimya tutum ölçeği testi ortalama puanları.....	69
Çizelge 4.7. Kimya tutum ölçeği kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları.....	69
Çizelge 4.8. Ortak değişkenler matris eşitliğinin test edilmesi.....	72
Çizelge 4.9. Bağımlı değişkenlerin eşitliğinin test edilmesi (Levene's Test).....	72
Çizelge 4.10. Teknolojiye yönelik tutum ortalama puanları.....	73
Çizelge 4.11. Son-ÖTYT alt boyutları için ortak değişkenli çoklu varyans analizi (MANCOVA) sonuçları.....	73

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

NSFNET	: National Science Foundation Network- Milli Bilim Vakfı
TICCIT	: Time-shared, Interactive, Computer-Controlled Information Television Zaman Paylaşımli ve Etkileşimli Bilgisayar Kontrollü Öğretici Televizyon
YAYKUR	: Yaygın Yüksek Öğretim Kurumu
SUZEP	: Selçuk Üniversitesi Uzaktan Eğitim Projesi
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
FATİH	: Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
BİT	: Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin
FTP	: File Transfer Protocol- Dosya Transfer Protokolü
ASCII	: American Standard Code for Information Interchange- Bilgi Değişimi İçin Amerikan Standart Kodlama Sistemi
TTKB	: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
HTML	: Hyper Text Markup Language- Hipermetin İşaretleme Dili.
ERIC	: Education Resources Information Center- Eğitim Araştırmaları Bilgi Merkezi
XML	: Extensible Markup Language- Genişletilebilir İşaretleme Dili
BDÖ	: Bilgisayar Destekli Öğretim
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
BDE	: Bilgisayar Destekli Eğitim
EBONI	: The Electronic Books ON-screen Interface
BT	: Bilgi Teknolojileri
IELS	: Interactive E-book Learning System- İnteraktif E-Kitap Öğrenme Sistemi
VRML	: Virtual Reality Modeling Language
VCL	: Sanal Kimya Laboratuvarı-Virtual Chemistry Laboratory
ÖMMA	: Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi
KBT	: Kimya Başarı Testi
KTO	: Kimya Tutum Ölçeği
ÖTYT	: Öğrenci Teknolojiye Yönelik Tutum
TYE	: Teknolojiye Yönelik Eğilim
TO	: Teknolojinin Olumsuzluğu
TKO	: Teknolojinin Katkısı ve Önemi
HIT	: Herkes İçin Teknoloji
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences- Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi

1. GİRİŞ

Teknoloji; makineler, işlemler, yöntemler, süreçler, sistemler, yöntem ve kontrol mekanizmaları vb. gibi çeşitli öğeleri kapsayan ve bu öğelerin belirli bir düzende bir araya getirilmesiyle oluşan bir bilim olarak tanımlanmaktadır (Alkan, 1987). Bulunduğumuz yüzyılın “bilim ve teknoloji çağı” olarak anılmasına karşın aslında teknoloji, kökleri ilkel insan topluluklarının yaşamına kadar uzanır. İnsanlığın var oluşundan bu yana; ateşin bulunması, tekerleğin icadı, medeniyetlerin ilerlemesi gibi gelişmelerle günümüze kadar gelmiş bir olgudur (Çalık ve Çınar, 2009; Yörükoğulları, 2004). Bilim ve Teknoloji Tarihi yeni bir disiplin olmakla beraber, kapsamı çok geniştir. Bilim ve Teknoloji insanlığın ortak malı (Yörükoğulları, 2004), insanların düşünce ve yeteneklerinin ürünüdür ve gelişimini artan bir ivmeyle devam ettirmektedir. Bu hızlı gelişmeye ayak uydurabilmek, gelişmeyi ve kalkınmayı amaç edinmiş ülkeler için vazgeçilmez bir zorunluluk olmuştur. Bir ülkenin bilim ve teknolojik anlamda geldiği nokta o ülkenin gelişmişlik ve güçlülük düzeyiyle paralellik göstermektedir. David Dickson (1992)’ın teknoloji hakkında; teknolojinin toplumda politik bir rol, güç dağılımı ve toplumsal denetimin işleyişi ile çok yakından ilgili olduğu yönündeki düşünceleri bunu desteklemektedir.

1970’lerden bugüne teknolojik anlamda gelişme ve yenilikler yadsınamaz ölçüdedir. Günümüzde üretimde sermaye “bilgi” olmuş, elektrik enerjisinin yerini nükleer enerji almış ve iletişim teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte “ulaşım-erişim” daha da kolaylaşmıştır (Karasar, 2004). Küreselleşme ile bağlantılı teknolojik gelişmelerin merkezinde bulunduğu ileri sürülen “bilgi” ve “iletişim teknolojileri (teknolojik gelişmeler)” artık içinde bulunulan toplumun bir bilgi toplumu olduğunun işareti olarak görülmektedir (Yılmaz ve ark., 2005). Modern bilim ve teknoloji şüphesiz insan aklının ve iradesinin uygarlığa katmış olduğu en önemli üründür. Fakat bu ürünün doğuşu ve gelişmesi konusundaki akademik çalışmalar ancak son 80 yıllık bir dönemde başlatılmış ve bu çalışmalar hızla yürütülmektedir (Yörükoğulları, 2004).

İletişim ve enformasyon teknolojisinin bireysel ve kurumsal hayatın ayrılmaz bir parçası olduğu günümüzde, teknolojik yetenekler sürekli gelişmekte, kurumsal işlemler hızla elektronik ortama doğru kaymakta ve buna bağlı olarak yapılan işlemlerden daha fazla verim elde edilebilmektedir (Odabaş, 2003).

Bilginin üretilmesindeki hızlı artış ve teknolojinin gelişimi, bilgiye erişim noktasında birçok yeniliği ve imkânı beraberinde getirmiştir. Özellikle internet ve bilgisayar teknolojisindeki son gelişmeler, bütün alanlarda olduğu gibi, eğitimde de köklü değişimlere neden olmuştur (Odabaş, 2003). Eğitim alanında kullanılan teknolojik ürünler, bilginin eğitim ortamına daha kolay aktarılmasını sağlamaktadır. Eğitim alanında en yaygın kullanılan teknolojik araçlar; bilgisayar, tepegöz, video, televizyon, projeksiyon, mikroskop, akıllı tahta, yazıcı, VCD, DVD vb. olarak sayılabilir.

Bilgisayar kullanımının artması ve uygulama alanlarının daha da yaygınlaştırılması düşüncesi bilgisayarın eğitim sistemi içerisine girmesini sağlamıştır (Çetin ve ark., 2004). Bu sayede eğitimde geleneksel öğretime destek amaçlı olarak teknolojik imkânlar etkin bir şekilde kullanılmaya başlamıştır.

Eğitim kurumlarında özel olarak bilgisayarın kullanım aşamalarına bakıldığında: 1950’li yıllarda bilgisayarlar büyük üniversitelerin yönetsel amaçlı kullanımları ile eğitim kurumlarına girmiştir. 1960’larda bilgisayar temelli öğretim programlarının geliştirilmesi çalışmaları başlatılmıştır. Bu projelerden birisi de PLATO’dur. 1970’li yıllarda daha fazla sayıda okul bilgisayarları idari amaçlı olarak kullanmaya başlamıştır. 1972 yılında TICCIT (Zaman Paylaşımlı ve Etkileşimli Bilgisayar Kontrollü Öğretici Televizyon) sistemi geliştirilmeye başlanmıştır. 1970’lerden sonra internetin gelişimi ile kişisel bilgisayardan, ağ sistemlerine ve internete doğru bir yönelim başlamıştır. Türkiye’nin de 1993 yılında dâhil olduğu internet omurgası NSFNET (National Science Foundation Network) ağ omurgasına ülkelerin hızla katılması ve çok hızlı artan ve bir teknoloji yarışının başlaması ile yeni bir döneme girilmiştir (Özden, 2003). Bu süreç mobil eğitime yönelik çalışmalarla gelişimine devam etmektedir.

İnternet’in eğitim alanında kullanılmaya başlamasıyla o zamana kadar çözüm getirilemeyen bazı eğitim sorunlarına çözümler bulunmuştur. Geleneksel modellerin yanı sıra, çağdaş yöntemleri uygulayarak daha etkin ve verimli bir eğitimin verilebileceği sonucuna varılmıştır (Odabaş, 2003). İnternetin etkin olarak kullanılması ve kullanım alanının genişlemesi sayesinde de daha çok kişiye eğitim imkânları sunulmuştur. Bilişim teknolojilerinin eğitimde kullanımıyla; web tabanlı eğitim, bilgisayar destekli öğretim, uzaktan eğitim, e- öğrenme gibi kavramlar literatüre geçmiştir.

Uzaktan eğitim, öğrenci ve öğretmenin aynı ortamda olması zorunluluğunu ortadan kaldırmış eğitim-öğretim faaliyeti olarak tanımlanabilir. Uzaktan eğitimin temeli her

bireye eşit eğitim hakkı sağlamaya dayanmaktadır. Uzaktan eğitim tek ve çift yönlü olarak senkron ya da asenkron olarak gerçekleştirilmektedir. Dünyada tarihe bakıldığında uzaktan eğitim çalışmalarının 200 yılı aşkın bir zamana uzandığı görülmektedir. Örneğin, 1728 yılında Boston Gazetesi'nde mektup ile stenografi dersleri verildiğine ilişkin reklamlar bulunmuştur (Çetiner ve ark., 1999). 1883 yılında Ithaca'da Correspondence University'nin kurulması mektupla öğretimin önemli aşamalarından birini oluşturmaktadır (Antalyalı, 2004). 1890'lı yıllarda Avustralya'daki Queensland Üniversitesi kampüs dışına açık bir eğitim programı yürütmüştür. Benzer bir programı da 1920'lerde Columbia Üniversitesi gerçekleştirmiştir. 1930'lara gelindiğinde radyo artık pek çok okul tarafından bir uzaktan eğitim aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır. 1950'lerde ise Amerika'da özellikle askeri amaçlı olarak kullanılan uzaktan eğitim için kağıt tabanlı iletişim ortamı kullanılmıştır (Çetiner ve ark., 1999). Uzaktan eğitime 1960'ların başlarında televizyon yayıncılığının başlandığı görülmektedir. 1980'lerde videoların evlerde kullanımı ve yaygınlaştırılması ile öğrencilerin derslere video kayıtlarını izleme yoluyla katılımı sağlanmıştır (Ruksasuk, 1999). 1990'lara gelindiğinde uzaktan eğitimde ciddi bir aşamaya gelinmiştir. Bu aşamada, multimedya ve internet teknolojilerinin icadı ile beraber uzaktan eğitimde ciddi bir dönüşüm gerçekleşmiştir. CD-ROM'larla multimedya sunumlar, web tabanlı uzaktan eğitim programları ve hatta çevrimiçi video konferansla eğitim popüler hale gelmiştir (Shihl, 2003).

Ülkemizde ise uzaktan eğitim çalışmaları gerçek anlamda 1982'lerde başlamıştır. 1955'li yıllara kadar ülkemizde uzaktan eğitimin uygulanmamasının nedeni, öğretmensiz bir eğitimin gerçekleşemeyeceği düşüncesi ve özellikle okuma ve yazmanın uzaktan eğitim ile öğrenilemeyeceği düşüncesidir. 1956 yılında Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Bankacılık ve Ticaret Hukuku Enstitüsü uzaktan eğitimin Türkiye'de uygulanması ile ilgili ilk somut ve önemli adımı atmıştır. Bununla personel mektup ile eğitilmiş, 1961 yılında ise Mektup ile Eğitim Merkezi, Milli Eğitim Bakanlığı'nın idaresi altında kurularak eğitimlerini dışarıdan tamamlamak isteyen kişilere hazırlık dersleri mektup ile verilmiştir. Ülkemizde 1970'li yıllardaki 'Mektupla Eğitim' ve 'YAYKUR' uygulamaları, örgün eğitim karşısında bir seçenek olarak denenmeye başlamış, ancak istenilen düzeyde başarı ve verim sağlanamamıştır. 1981'de ülkede okuma- yazma seferberliği başlatılmış, bunun için geniş ölçüde televizyondan yararlanılmış ve başarılı olunmuştur (Ruzgar, 2004). 1982-1983 öğretim yılında Açıköğretim örgütsel yapısı

oluşturularak Merkezi Açıköğretim İktisat ve İş İdaresi Programına öğrenci alımı başlamıştır.

Genel çizgisine bakıldığında basılı materyallerle, televizyon ders programlarıyla başlayarak daha sonraları radyo ve gazete, video ile eğitim, bilgisayar destekli eğitim, internet tabanlı eğitime kadar ulaşmıştır. Açıköğretim Fakültesi model alınarak 1992’de Açık Lise sistemi uygulamaya konulmuştur. Ülkemizde bilgisayar ve internetin kullanımı 1994 yılında bilgisayar laboratuvarlarının açılmasıyla başlamıştır. Bu laboratuvarlarda öğrencilerin ders yazılımları aracılığıyla bazı dersleri kendi öğrenme hızlarında etkileşimli olarak çalışmaları sağlanmıştır (Antalyalı, 2004).

1996’da Bilkent Üniversitesi ve 2000 yılında İstanbul Üniversitesi video konferans sistemini kurmuştur (Usun, 2003). Türkiye’de özellikle 2000’li yılların ortalarından itibaren, bilişim teknolojileri ve internetin hızla yaygınlaşmasına paralel olarak, üniversitelerin uzaktan eğitim programları da hızla yaygınlaşmış ve günümüzde uzaktan eğitim programı olan üniversite sayısı mevcut sayının %80’ine yükselmiştir (Uzaktan, 2014). Ahmet Yesevi Üniversitesi, Bilkent Üniversitesi, Sakarya Üniversitesi, Harran Üniversitesi gibi birçok üniversitede çeşitli teknolojilerden (internet, bilgisayar vb.) ve yöntemlerden (videokonferans vb.) faydalanılarak etkin uzaktan eğitim çalışmaları başarılı bir şekilde yürütülmektedir. İnternet tabanlı uzaktan eğitim veya çevrimiçi eğitim, gerek bilgi merkezlerinde daha iyi bir hizmet vermek, gerekse bilgi yönetimi bölümlerinde eğitimin çağın koşullarına göre yapılmasını sağlamak için değerlendirilmesi gereken popüler eğitim modellerinden biridir (Odabaş, 2003). İnternet tabanlı uzaktan eğitim üniversitelerle de sınırlı kalmayıp birçok özel sektör ve hizmet içi eğitimlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle hizmetiçi eğitimlerde personel iş yerinden ayrılmadan eğitimleri takip edebilmektedir, bu da zaman ve para bakımından büyük kazanç sağlamaktadır.

Uzaktan eğitim modellerine bakıldığında kimi zaman birbirinin yerine kullanıldığı görülse de aralarında birtakım farklılıklar vardır. E-öğrenme daha çok bilgisayar ve eşzamanlı etkileşimli ağ içeren aktiviteler ile ilgilidir. Bilgisayarın öğrenme içeriği sağlama veya aktivitelerin merkez unsuru olması gerekmez. Bununla beraber, bilgisayar ve ağın öğrenme aktivitelerinde anlamlı bir ilişkilerinin olması gerekmektedir. Web tabanlı öğrenme, CD-ROM ya da diğer medya elemanları üzerinde paketlenildiği içeriklere sahip olan öğrenme materyallerinin bir web tarayıcısında iletilmesiyle ilgilidir. İnternet tabanlı

öğrenme ise, bir bilgisayardan kolayca erişilebilen içerikle ilgilidir. İçerik web ya da internet üzerinden olabilir, ya da basit biçimde bir CD-ROM ya da bilgisayar hard diskine kaydedilmesi suretiyle gerçekleştirilir (Tsai ve Machado, 2002). Bunlara kısaca bakacak olursak:

Web tabanlı eğitim, web üzerinden kısmen ya da tamam yapılan eğitimidir (Hannum, 2001). Web tabanlı uzaktan eğitim, kamu ve özel sektördeki çeşitli eğitim problemlerini çözmek için düşük bir maliyetle, çalışan bireylerin kişisel ve mesleki alanda gelişmeleri ya da sertifika programlarına katılmaları konusunda fırsatlar sunmaktadır (Al ve Madran, 2004).

Uzaktan eğitim modellerinden biri de e-öğrenme'dir. E-öğrenme kelimesi 1990'ların ortalarında, www ve internetle asenkron tartışma gruplarının gelişimiyle kullanılmaya başlamıştır. E-öğrenme, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak senkron, asenkron olarak gerçekleştirilen bir çağdaş öğretim yöntemidir. Klasik eğitim ve öğrenme faaliyetleri ile karşılaştırıldığında e-öğrenme çok daha geniş bir pedagojik strateji kullanımı sağlamaktadır (Üzel ve Özdemir, 2012). E-öğrenme yükseköğretimlerde kaliteli eğitim deneyimi sağlama açısından ilk başlarda gelmektedir. E-öğrenme her ne kadar uzaktan eğitim unsuruna sahip olsa da, teori ve uygulamanın farklı bir alanından gelişmiştir. Uzaklık burda; kaliteli, yüksek etkileşimli öğrenme deneyimi sağlamada nispeten küçük yapısal kısıtlama haline gelmiştir. E-öğrenme, uzaktan eğitim ile ilgili gerçek bir paradigma değişimini temsil etmektedir (Garrison, 2011).

Eğitim öğretim kurumlarının yanı sıra, kurslar, kişisel- profesyonel gelişim, insan kaynakları gibi amaçlarla da kullanılmaktadır. İnternet üzerinden veya yerel ağ üzerinden yapılabilmektedir (Eryol, 2009).

Uzaktan eğitim-öğretim modellerindeki en önemli kavram şüphesiz, öğrenciye bilginin hedef ve amaçlarına uygun olarak iletilmesi ve anlaşılmasını sağlayan, içerik ve materyal geliştirmedir. Bu nedenle teknolojinin gelişiminin bilgiyi iletimde getirmiş olduğu yeniliklere paralel olarak öğretim materyali geliştirmede de kullanılmasını bir nevi zorunlu hale getirmiştir. Günümüzde zaman ve mekândan bağımsız, öğrenci merkezli olan e-öğrenme, internet araçlarından yararlanma suretiyle öğrenmeyi hem daha etkin kılmakta hem de bilginin daha geniş kitlelere ulaşmasını sağlayabilmektedir. Yine öğrenenlerin bireysel gereksinimlerini karşılamak, onları öğrenmeye motive etmek ve çağın gerektirdiği bir öğrenme-öğretme ortamı sağlamak elektronik ortamların

kullanımındaki gelişmeler sayesinde mümkün olabilecektir (Stromen, 1992; Demirli ve Dikici, 2003). Bu bağlamda elektronik ortamda içerik geliştirme çalışmaları kaçınılmaz olmuş ve e-ders, e-kitap kavramları literatürde yerini almıştır.

E-ders uygulamalarında içerik geliştirme ve internet destekli öğretim konusundaki çalışmalar, dünya genelinde henüz çok fazla standartlaştırılamamıştır. İçerik geliştirirken sürekli yeni arayışlar sonucu farklı yöntemler geliştirilmektedir (Albayrak ve ark., 2003). Geniş ölçüde multimedya araçlarından faydalanılarak daha çok duyu organına hitap eden materyaller öğrenmeyi daha kalıcı kılmaktadır. Socony-Vacuum Oil Company tarafından yapılan araştırmaya göre bireyler; okuduklarının %10'unu, işittiklerinin %20'sini, gördüklerinin %30'unu, görüp işittiklerinin %50'sini, söylediklerinin %70'ini, yapıp söylediklerinin ise %90'ını hatırlamaktadır (Stice, 1987). Bunlar göz önüne alındığında dijital ortamlar için içerik oluşturmanın geleneksel ortamlara nazaran daha güç olduğu bir gerçektir. Öncelikle fazla zaman alması, uzmanlardan oluşan bir ekip çalışmasını gerektirmesi, bununla beraber maliyeti de yükseltmesi bu güçlüklerin başında gelmektedir. İyi tasarlanmış materyal ile geleneksel sınıf ortamına oranla hatırlamada %25 artış ve öğrenme süresinde %40 ile %60 kısalma gözlenmiştir (Kruse ve Keil, 2000).

Literatürde dijital kaynaklar e-kitap ve z-kitap (zenginleştirilmiş kitap ya da etkileşimli kitap) olarak gruplandırılmıştır. “e-kitap”, “elektronik kitap” ya da “dijital kitap” olarak isimlendirilmektedir. E-kitabın birbirinden farklı birçok tanımına rastlanmaktadır. Bunun nedeni ise farklı özelliklere sahip olmalarıdır. E-kitaplar ilk zamanlarda basılı kitaplardan elektronik ortamlarda kullanılması bakımından farklılık göstermiştir. Sagar ve arkadaşlarına (2011) göre e-kitaplar, yaygın olarak bilgisayar ya da e-kitap okuyucusu ile okuma imkanı sağlayan geleneksel kitabın elektronik versiyonudur. Morgan (1999) e-kitabı tanımlarken, özel tasarlanmış bir araç aracılığıyla elektronik verilerin okunabilmesi için kullanılan, e-textlerin aksine yazılım ve donanım kombinasyonu olmasıyla sınırlamaktadır.

Elektronik kitaplar kişisel okuma imkânı sunmasıyla popülerite kazanmıştır. Geniş konu başlıklarıyla arama imkânı sunması ve her an her yerde okuma imkânı sunuyor olması e- kitap kullanımını arttırmıştır (Jones, 2011). Bunun yanında yayıncılar ve yazarlar için maliyetinin düşük olması da tercih nedenleri arasındadır (Önder, 2011). E-kitap kullanımına olan bu rağbet e-kitap konusunda geniş bir pazarın oluşmasına da sebep olmuştur (Rukancı ve Anameriç, 2003). Günümüzde birçok okula bilgisayar sağlayıp on

binlerce öğretmeni eğiten ulusal projelere ve bilişim teknolojilerindeki süregelen ilerlemelere karşın gerek donanımsal, gerek içerik konusundaki yetersizlikler hedeflerin çok gerisinde kalınmasına neden olmaktadır. 2010’da uygulamaya geçilen FATİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) PROJESİ de bu projelerden biridir.

FATİH Projesi, eğitimde fırsat eşitliğini sağlamak ve okulların teknolojik alt yapısını iyileştirmek suretiyle derslerde bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) en verimli şekilde kullanılmasını gerçekleştirerek eğitimin niteliğini artırmak amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı ile Ulaştırma Bakanlığı arasında imzalanan bir protokolle kamuoyuna duyurulan bir projedir. FATİH Projesinin temel amacı; “sınıf ortamında öğretmen rehberliğinde BT (Bilgi Teknolojileri) donanımsal olarak ve internet bağlantısının yanı sıra dersleri destekleyici multimedya araçları içeren içeriklerin (e-içerik) de yardımıyla öğrencilerin ders sürecine aktif katılımını sağlamak” olarak belirtilmiştir (Akıncı, 2012). FATİH Projesiyle tablet bilgisayarların okullarda kullanılmaya başlaması bu konuda içerik geliştirilmesi ihtiyacını doğurmuş, buna bağlı olarak da en kısa zamanda basılı okul kitaplarının elektronik ortama aktarılması önemli bir adım olmuştur. Bu bağlamda tüm ders kitapları e-kitap olarak yayınlanmıştır. Fakat öğrenciyi derse motive etme, etkileşimi sağlama adına yeterli olmamıştır. İnternetin sunduğu etkileşim olanakları henüz arzu edildiği kadar zengin ve çeşitli değildir. Flash ve Java gibi uygulamalar daha yenilerde kullanılarak öğrenci ile içerik arasında etkileşim sağlamaktadır. Ancak, bu tür materyallerin hazırlaması zaman ve çaba gerektirmekte, bunun yanında öğrencinin daha yeni ve büyük programlar kullanmasını zorunlu kılmaktadır.

Yakın zamana kadar JPEG, GIF ve hipermetinlerin bulunduğu ağ sayfaları, bir çok malzemenin internette bulundurulması ve “bilgi yığınlarının” ilişkilendirilmesini sağlamış ve internetin başarısının temel unsurları olmuşsa da “etkileşimli” ağ sayfalarının hazırlanmasında yeterli olmamıştır (Akpınar ve ark., 2002). Türkiye açısından durum incelendiğinde öğretim amaçlı web içeriklerinin yeterli olmadığı görülmektedir. Okullara ait web sayfası tasarımlarında içerik, kurum tanıtımdan öteye geçememektedir. Dolayısıyla akademik düzeyde veri paylaşımı yok denecek düzeydedir. Benzer durum üniversiteler için de geçerlidir (Gökdaş, 2005). Gülnar (2003) tarafından Selçuk Üniversitesi Uzaktan Eğitim Projesi (SUZEP)’ni değerlendirmeye yönelik yapılan araştırma sonucunda öğrencilerin internet üzerinden verilen eğitime katılmama

gerekçeleri arasında “İlgimi çekmiyor” ve “Yararlı bulmuyorum” seçeneklerine katılımın yüksek oluşu, yine 2013 TÜİK verilerine göre internetin herhangi bir konuda çevrimiçi eğitim alma (yabancı dil, bilgisayar vb.) amaçlı kullanımı %8,4 gibi düşük bir yüzdeliğe sahip olması (TÜİK, 2013) içerik konusundaki yetersizliğin bir göstergesidir.

FATİH projesi kapsamında e-içerikler; e-kitap, etkileşimli e-kitap, video, sunu, animasyon, e-sınav, interaktif haritalar ve tablet PClerde kullanılması ve tüm multimedya araçlarını içerecek şekilde tasarlanmış z-kitap vb. türlerde bilgi nesneleri ve öğrenme nesnelerinden oluşacaktır. EBA (Eğitim Bilişim Ağı), Türkiye’nin internet üzerinden yayın yapan çevrimiçi ve etkileşimli bir sosyal eğitim platformudur. Bu platformda MEB tarafından yayınlanan tüm e-kitaplar, eğitim videoları, animasyonlar vb. herkesin kullanımına açık olarak sunulmaktadır. Öğretmenler de kendi hazırladıkları içerikleri bu platform üzerinden paylaşabilmektedir. Fakat okullarda internet bağlantılarında yaşanan sorunlar nedeniyle ders esnasında bunlara erişimde sorun yaşadıkları yapılan çalışma sırasında gözlenmiştir. Bu bağlamda etkileşimli kitaplar (z-kitap), tüm bu multimedya araçlarını bünyesinde barındırabilmesi yönüyle farklılaşmaktadır.

Etkileşimli e-kitap (z-kitap); metin, resim, görüntü, ses, animasyon, üç boyutlu nesneler veya diğer çoklu ortam unsurlarının kullanılarak içeriğin zenginleştirildiği, kullanıcı ve dijital kitabın karşılıklı olarak çok kanallı ve üst düzey etkileşime geçebildiği, dijital kitabı oluşturan öğelerin kendi aralarında ve çevresi ile iletişiminin yanı sıra diğer kullanıcılarla etkileşim halinde olabildiği, birçok iletişim kanalının bir arada kullanılabildiği dijital kitaplardır (Bozkurt ve Bozkaya, 2013). Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ise z-kitap, “Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından onaylanmış ve okullarda okutulan ders kitaplarının, PDF formatları üzerinde yazılı metinlerde değişiklik yapılmadan, çoklu ortam materyalleri ile zenginleştirilmiş hali” olarak tanımlanmıştır (MEB, 2011). Itzkovitch (2012)’e göre etkileşimli e-kitap dokunmatik ekranlar (touchscreen) için tasarlanmış kullanıcının içerikle görüntü, ses ve dokunma ile etkileşime geçtiği uygulamalardır.

Yapılan çalışmalar, multimedya ile zenginleştirilmiş dersler ve içeriklerin anlaşılabilirliği ve kalıcılığı ile birlikte öğrencilerin başarısını arttırdığını göstermektedir (Aycan ve ark., 2002; Arıcı ve Dalkılıç, 2006; Karalar ve Sarı, 2007; Güzeller ve Korkmaz, 2007). Bilgisayar ortamında hazırlanan materyaller sayesinde öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yapılandırmaları sağlanmaktadır. Bu sayede öğrencilerin derste

aktif olması sağlanmakta, öğretim öğrenci merkezli gerçekleştirilmektedir. Kimya, fizik, biyoloji gibi fen bilimleri derslerinin öğretiminde öğrencilerin öğrendikleri bilgileri kavram karmaşaları yaşamadan doğru olarak yapılandırmalarını sağlamak önemli hedeflerdendir. Bu bağlamda animasyonlarla geliştirilen ve birtakım soyut kavramların somutlaştırılarak hazırlanan içeriklerin öğrenci başarısını olumlu yönde etkilediği yapılan çalışmalar neticesinde görülmektedir (Emrahoğlu ve Bülbül, 2010; Daşdemir ve Doymuş, 2012).

Kimya derslerinde özellikle laboratuvarda yapılması tehlikeli ya da uygulama imkânlarının olmadığı deneylerin gerçekleştirilmesinde bilgisayar teknolojisinin rolü büyüktür. Kimya olaylarının moleküler seviyede gerçekleşmesi nedeniyle kavramlar soyut birer veri olmakla beraber öğrencide tamamen ezbere yönelik bilgi olarak yapılmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda video, ses, animasyon, simülasyon ve grafikler gibi multimedya araçlarının desteklendiği içeriklerin özellikle fen bilimlerinin öğretimine katkısı yadsınamaz ölçüdedir. Animasyon ve simülasyonlar aracılığıyla öğrenciler laboratuvarlarda; malzemelerin yetersizliği, zamanın sınırlı olması gibi etkenler sonucunda grupla yapılması durumunda kalınan deneysel çalışmaları bireysel olarak ve istedikleri kadar tekrarlama olanağına sahip olmaktadırlar. Bunun yanında Cartier ve Stewart, bilgisayar simülasyonları ve araçlarının, öğrencilere birer bilimadamı gibi düşünmeyi öğrenmelerine olanak sağlayabileceğini belirterek motivasyonlarını sağlayarak ta başarılarında etkili olduğunu göstermektedir (Cartier ve Stewart, 2000). İbicioğlu ve Antalyalı (2005), etkileşimin, dersin derinlemesine kavranmasında ve yanlış anlaşılmanın giderilmesinde birincil derecede öneme sahip olduğu sonucuna varılmıştır. İnteraktif CD'lerin yerini günümüzde USB belleklere kaydedilmiş, Fatih Projesi ile de gündeme gelen z-kitaplar almıştır. Ne yazık ki henüz yeterli içerik sağlanamaması projenin büyük eksikliklerinden biri olmaya devam etmektedir.

Zenginleştirilmiş kitap kavramının literatüre yeni yeni girmesi, bu alanda akademik çalışmaların ülkemizde henüz yeterince yapılmamış olması, yabancı kaynakların da sınırlı oluşu, z-kitap çalışmanın gerekliliğini göstermektedir. Bu çalışmayla bu eksiklerin giderilmesi ve etkililiğinin analizlerle belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Reinking ve Rickman'ın (1990) yapmış oldukları çalışmada, altıncı sınıf öğrencilerinden bir kısmına zor kelimelerin bulunduğu yazılı metin ve bu zor kelimelerin anlamlarının yer aldığı bir sözlük verilerek okumaları, diğerlerine ise bilgisayar ekranından okumaları istenmiştir. Araştırmacılar, karşılaşılan zor kelimelere bilgisayarlarından erişebilen öğrencilerin, almayan öğrencilere göre daha fazla başarılı sonuçlar elde ettiklerini tespit etmişlerdir. Bu çalışmalarında, bilgisayar ekranından eşzamanlı olarak alınan yardımların hem kelime gelişimine hem de okuduğunu anlama üzerinde olumlu etkileri olduğunu ortaya koymuştur.

Copolo and Hounshell (1995) yapmış oldukları bir çalışmalarında, organik kimyadaki moleküler yapıların iki boyutlu ve üç boyutlu modellerinin öğrencilerin öğrenmesine etkilerini karşılaştırmışlardır. Organik yapılar lise öğrencilerine dört farklı yöntemle aktarılmıştır: I. İki boyutlu kitap gösterimleri, II. Bilgisayarda oluşturulmuş üç boyutlu modeller, III. Üç boyutlu top-çubuk modelleri, IV. Üç boyutlu bilgisayarda oluşturulmuş modeller ve top-çubuk modelleri. Bu çalışmada “Molecular Editor” yazılımı kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda dördüncü modelin uygulandığı gruptaki öğrencilerin kalıcılık testinden aldığı puanların ortalaması diğer gruplardaki öğrencilerin aldığı puanların ortalamalarına göre önemli derecede yüksek olduğu görülmüştür.

Sauls (1999) yaptığı bir araştırmada, üç boyutlu yapıların öğretimi için animasyonlar ve VRML (Virtual Reality Modeling Language) kullanımının etkililiğini karşılaştırmış ve uygulanan yöntemlerin cinsiyet üzerindeki etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada kimyadaki kristal yapılar üç boyutlu olarak öğretilmeye çalışılmıştır. Bununla birlikte uygulanan yöntemlerin öğrencilerin derse olan ilgisini ne derece etkilediğinin kıyaslanması için tutum anketi uygulanmıştır. VRML ile objelerin açılarının, döndürülmesi, boyutlandırılması gibi özelliklerin değiştirilebilmesi imkânıyla obje üzerinde tam kontrol sağlarken animasyon ile sadece görüntünün başlatılması, durdurulması ve yeniden izlenmesi gibi özellikler sunmaktadır. Kontrol grubuna animasyon ile deney grubuna ise VRML kullanılarak öğretim yapılmıştır. Araştırma toplam 100 kimya birinci sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, iki grup arasında başarı açısından ve öğrencilerin derse karşı

olan ilgilerini etkileme açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı bulunmuştur. Bununla birlikte cinsiyet bakımından da istatistiksel olarak bir farklılık gözlenmemiştir.

Nakiboğlu (2001), maddenin yapısıyla ilgili kavram yanlışları ve anlama güçlüklerinin temel sebebinin öğretmenlerin öğretiminde birtakım yanlışlıkların yapılmasıyla ilgili olduğunu belirtmiştir. Bu amaçla maddenin yapısı konusu ile ilgili öğrenci başarısını ölçmek üzere Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi 7.yarıyıl öğrencilerine bir başarı testi uygulanarak değerlendirilmiştir. Verilerin analizi sonucunda konu ile ilgili bazı önemli yanlış kavramalar ile anlama güçlükleri belirlenmiş ve aynı programın 4.yarıyıl öğrencilerinden seçilen deneme grubu öğrencilerine, sıvı, katı ve gazların oluşumu işbirlikli öğrenme yöntemi kullanılarak öğretilmiştir. Bu 4 aylık öğretim aşaması sonunda 7. yarıyıl öğrencilerine uygulanan test deney grubuna da uygulanmıştır. Analizler sonucunda deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Mari ve ark. (2002), çalışmalarında öğrencilerin e-kitabın bilgisayarla etkileşiminden kaynaklı özel getirilerinden yoksun kalarak materyallerin çıktısını aldıklarını gözlemlemişlerdir. Yapılan gözlemler sonucunda öğrencilerin yazılı ve basılı materyalleri birbirlerini tamamlayıcı olarak benimsendikleri görülmüştür.

Marshall ve Ruotole (2002), Virjinya'daki iki üniversitede dersleri e-kitap formatında erişilebilen ceb PC'de kullanılmak üzere geliştirilmiş mevcut materyallerle yapmışlardır. Amaç öğrencilerin dijital kütüphane materyallerini el bilgisayarlarıyla okuyacak olup olmadıklarını araştırmaktır ve geribildirim gözlem ve görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda el bilgisayarlarının kısa yazıları, ikincil materyalleri ve pasaj okumak için iyi bir platform olduğu ve el bilgisayarlarında metin işaretleme, arama gibi birçok özellikleriyle kolaylık sağladığı belirtilmiştir.

Wilson ve ark. (2003a), EBONI (The Electronic Books ON-screen Interface, EBONI Project, 27) Projesi 1999–2002 yılları arasında elektronik kitapların etkileri hakkında üniversitede çalışanların katılımcı olduğu çalışmada elektronik ders kitaplarının değerlendirilmesindeki önemi ortaya koymuştur. Çalışma kapsamında üniversitede çalışan akademik personelinin farklı e-kitap okuyucularla kitap okumaları sağlanarak e-kitabın kullanımıyla ilgili düşüncelerini ortaya koymuşlardır. Bir kısmı kullanımının kolay ve işte de kullanabileceklerini belirtirken bir kısmı da e-kitap okuyucusunun

şarjının bitmesi, ağırlık yapması, yer kaplaması ve küçük ekranda okuma zorluğundan dolayı kullanmamayı tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Çalışmanın sonunda bu değerlendirmelerden yola çıkarak elektronik kitap okuyucularında ve e-kitaplarda olması gereken özelliklere yer verilmiştir.

Wilson ve Landoni (2003b), yapmış oldukları çalışmalarında, elektronik ders kitaplarının görünümünün ve tasarımının kullanıcıların materyale ilgisi ve yönetilebilirlik algısını nasıl etkilediğini değerlendirmeyi hedeflemişlerdir. Kullanıcılar e-kitapların tasarımlarına dair birtakım önerilerde bulunulmuştur. Bu bağlamda yapılan değerlendirmeler sonucunda kullanıcılar elektronik metinleri taranabilir bir tarzda yazılmış olmasını tercih ederken, basılı kitapların bazı özelliklerinin elektronik ortamda muhafaza edilmesini istediklerini belirtmişlerdir.

Wilson (2003), yaptığı ”Ebook Readers in Higher Education” (Yükseköğrenim İçin E-Kitap Okuyucu Aygıtları) başlıklı çalışmasında, İngiltere’de üniversitedeki okutmanların gelecekte eğitimde kullanılmak üzere e-kitap okuyucu araçlarının tasarımının geliştirilmesine yönelik bir bakış açısı getirilmesini ve bu konuya yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda kullanıcı tercihlerinin tasarım, taşınabilirlik, normal kitaplar kadar rahat okunabilirlik, çoklu ortam desteği, fontu değiştirebilme gibi özelliklerden etkilendiği belirlenmiştir.

Trindade and Fiolhais (2003), çalışmalarında orbitaller konusunda geliştirdikleri “Virtual Water” isimli yazılım ile öğrencilerin konuyu kavramalarında 3D interaktif simülasyonların etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini Coimbra Üniversitesi’nin fizik, kimya, endüstriyel kimya, fizik mühendisliği ve inşaat mühendisliği bölümlerinde öğrenim gören toplam 20 birinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada, Virtual Water’ı görmeden önce “Bir atomdaki elektronları nasıl algılamaktasınız?” sorusu yöneltilmiş ve bazı öğrencilerin yanlış kavradıkları ortaya çıkmıştır. Soru öğrencilere geliştirilen üç boyutlu simülasyon programı kullanılmadan önce ve kullanıldıktan sonra yöneltilmiştir. Sonuçta üç boyutlu simülasyon programı kullanıldıktan sonra kavramsal algıda ilerlemenin olduğu, daha önceki yanlış kavramaların ortadan kalktığı gözlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerden elde edilen verilerde, bu deneyimin herhangi bir not ya da dersten daha fazla akılda kalıcı olduğu ve göz önünde canlandırma ile birşeyin daha kolay anlaşıldığı tespit edilmiştir.

Climent-Bellido (2003), Sanal Kimya Laboratuvarı (Virtual Chemistry Laboratory-VCL) kullanarak öğrencilerin bazı organik kimya laboratuvarı tekniklerini anlamalarını nasıl etkilediğini ölçmek için bir eğitsel deney yönetilmiştir. Çalışma mühendislik bölümü öğrencilerine uygulanmıştır. VCL ile çalışan öğrencilerden çalışmayanlara göre daha olumlu sonuçlar elde edilmiştir. VCL kullanan öğrencilerin laboratuvar işlerinde temel kavramları ve teknikleri daha iyi anlamalarına VCL'nin yardım ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anameriç ve Runkacı (2003), kitap endüstrisinde ve yayıncılık sektöründe devrimsel bir nitelik taşıyan elektronik kitaplar üzerine bir araştırma yapmışlardır. E-kitap teknolojisinin bir takım avantaj ve dezavantajlarıyla beraber birçok yeni e-kitap okuma cihazının akademik ve gündelik yaşantımıza girmesine neden olduğunu, günümüzde yayıncılık, eğitim ve bilgi hizmetleri alanlarında gelişme göstermekte olduğunu, gün geçtikçe artan sayılarıyla daha geniş kullanıcı kitlelerine hitap ettiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte e-kitapların zamanla bilgi edinme ve bilgiyi yayma yöntemlerini değiştireceği, yaygınlaşmasıyla bilgi merkezlerinde kullanıcı hizmetleri ve teknik hizmetlerdeki işlemlere yeni bir boyut kazandıracağını belirtmişlerdir.

Tezcan ve Yılmaz (2003), çalışmalarında geleneksel öğretim yöntemi ile kavramsal bilgisayar animasyonlarının kullanılmasıyla gerçekleştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ) yönteminin öğrencilerin akademik başarılarına olan etkilerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini Ankara'da bulunan bir lisede öğrenim gören 57 tane 10. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. BDÖ yöntemi kullanılarak deney grubuna “Kimyasal Reaksiyonlar ve Çarpışma Teorisi” konusu anlatılmıştır. Gruplara yapılan testlerden elde edilen verilerle yapılan analizler sonucunda deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. Ayrıca, başarının cinsiyete bağlı olduğu, deney grubunda erkek öğrencilerin, kontrol grubunda ise kız öğrencilerin daha başarılı olduğu saptanmıştır.

Ardac ve Akaygun (2004), yaptıkları bir çalışmada “Kimyasal Değişim” konusunun makroskobik moleküler ve sembolik düzeyde öğretimine çoklu ortam öğretim materyalinin öğretime kısa ve uzun süreli etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini sekizinci sınıfta öğrenim gören toplam 49 öğrenci oluşturmuştur. Elde edilen verilerin istatistiksel olarak analizi sonucunda, çokluortam öğretim materyali ile öğrenim gören öğrencilerin kimyasal maddelerin molekül yapılarını

açıklamada ve moleküler seviyedeki maddeleri kavramada geleneksel öğretimle eğitim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmüştür.

Morgil ve ark. (2004), çalışmalarında “Kompleksler” konusunun öğrencilere öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel öğretim yöntemleri, öğrencinin başarısı bakımından ve bilgisayara yönelik tutumları açısından kıyaslanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, bilgisayar destekli öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencileri geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubuna göre %20 daha fazla başarı gösterdiği bunun yanında bilgisayara karşı tutumun öğrenci başarısını etkilemediği gözlenmiştir.

Abbott ve Kelly (2004), çalışmalarında teorik ve pratik konuların yükseköğretimdeki e-kitap uygulamalarını ele almışlardır. Bilgi Teknolojileri (BT) öğrencileri için e-kitap çözümlerini deneyimlemek amacıyla Bond Üniversitesi'ndeki BT Okulu ve kütüphanenin işbirliği yaptığı denemeler gelişmeyi göstermek için kullanılmıştır. Çalışmada iyi bir e-kitabın özelliğinin kullanıcı tercihlerine bağlı olduğu belirtilmiştir. Bu tercihler arasında; tasarım, içerik, kullanılan okuma aracı, e-kitabı görüntüleyen araçlar gibi özellikler olduğu belirtilmiştir.

Malama ve ark. (2005), yapmış oldukları “What Readers Want; A Study of E-Fiction Usability” başlıklı araştırmalarında, elektronik kitapların değerlendirilmesini yapmışlardır. Çalışma elektronik ders kitapları ile karşılaştırılarak kurgusal elektronik kitaplar ile ilgili okuyucuların gereksinimlerini araştırmaktadır. Araştırma sonucunda internet üzerinde ders kitaplarının tasarımı için geçerli genel kuralların kurgu e-kitap tasarımına uygulanabilir olduğu tespit edilmiştir.

Maynard ve Cheyne (2005), “E-kitaplar Çocukların Öğrenmesine Yardım Edebilecekler mi?” başlıklı çalışmalarında, çocukların eğitim ve öğretimde olumlu yönde gelişmelerini sağlayan e-kitapların sahip olduğu potansiyeli araştırmışlardır. Araştırma sonuçları e-ders kitaplarının öğrenciler tarafından kabul edildiğini ve grup üyelerini motive ettiğini göstermiştir. Grup içerisinde e-ders kitaplarını kullananların ortalamanın üzerinde başarı gösterdiği saptanmıştır. Bireysel sınav sonuçlarının da ortalamanın üzerinde olduğu gözlenmiştir.

Talib ve ark. (2005), Malezya’da bir sınav merkezinde yaptıkları bir çalışmada, elektrokimya konusu ile alakalı karmaşık, soyut ve dinamik kavramların öğretiminde bilgisayar destekli animasyonların öğrencilerdeki kavramsal değişimler üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Deney grubunda ders tasarlanan bilgisayar destekli

animasyonlarla yürütülürken, kontrol grubunda geleneksel yöntem kullanılarak yürütülmüştür. Toplanan veriler üzerinde yapılan analiz sonucunda bilgisayar destekli animasyonların karmaşık, soyut ve dinamik süreçlerin öğretiminde pozitif yönde etki gösterdiği saptanmıştır. Aynı zamanda animasyonların öğrencilerin başarılarında önemli düzeyde bir etkiye sahip olduğunu, uygulanan yöntemin öğrencilerin kavramsal değişimlerine önemli derecede katkı sağladığını ve öğrenmeye yönelik olumlu bir algı oluşturduğu saptanmıştır.

Kıyıcı ve Yumuşak (2005), Fen Bilgisi Laboratuvarı dersinde geleneksel ve Bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin, öğrenci kazanımları üzerine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı 2. sınıftaki toplam 64 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma, kontrol gruplu öntest-sontest modeline uygun yarı deneysel bir çalışma olarak gerçekleştirilmiştir. “Asit-Baz Kavramları ve Titrasyon” konusu kontrol grubu öğrencilerine geleneksel yöntemle anlatılırken, deney grubu öğrencilerine bilgisayar destekli olarak anlatılmıştır. Konu içerisinde yer alan deneyler ChemLab programı kullanılarak bilgisayar destekli olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, Fen Bilgisi Laboratuvarı dersinde BDÖ yönteminin geleneksel yöntemle nazaran öğrenci başarısını daha fazla arttırdığı belirlenmiştir.

Akpınar ve ark. (2005), çalışmalarında İlköğretim Fen Bilgisi dersinde teknoloji kullanımına ilişkin (öğrenmeye destek, ilgiyi artırma, araştırma imkânlarını genişletme, bilgisayarın öğrenmeye etkisi ve başarıyı artırma) öğrenci görüşleri almayı ve öğretmenlerin eğitim teknolojisi araç-gereçlerini Fen Bilgisi derslerinde kullanma sıklıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, fen bilgisi derslerinde eğitim teknolojisinin kullanılmasının öğrenmeye destek, derse ilgiyi artırma, araştırma imkânlarını genişletme ve başarıyı arttırmaya olumlu katkı sağladığı tespit edilmiştir.

Göncü (2006), yaptığı çalışmada bilgisayar destekli öğretimin lise II. sınıfta öğrenim gören öğrencilerin “Kimyasal Reaksiyonlar” konusunda başarılarını ve derse olan ilgilerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Yapılan analizler sonucunda, üç boyutlu animasyonlarla hazırlanmış bilgisayar destekli ders sunumlarının, öğrencilerin kimyasal olaylardaki moleküler kavram bilgilerini güçlendirdiği ve derse olan ilgilerini artırdığı gözlenmiştir.

Kim (2006), çalışmasında üç boyutlu simülasyonlarla gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin fen bilimlerindeki başarısına ve fen bilgisine'e karşı tutumlarına etkisinin araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini 41 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Deney grubunda üç boyutlu görsel materyallerle ders işlenirken kontrol grubundaki öğrencilere ise iki boyutlu materyallerle geleneksel yöntemle ders işlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda 3 boyutlu görsel materyallerin kullanıldığı deney grubu öğrencilerinin kontrol grubundakilere nazaran daha başarılı olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte tutum açısından bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanamamıştır. Cinsiyetlerine göre bakıldığında ise başarı ve tutum olarak gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Teo (2006), çalışmasında lise sonrası öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumlarını araştırmıştır. Araştırma sonucunda bilgisayara yönelik tutumlarında, erkek öğrencilerin bayanlardan daha fazla pozitif bakış açısına sahip olmalarına rağmen, öğrencilerin cinsiyetine göre anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanında evde bilgisayarı olanlarla olmayanlar arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve bilgisayara sahip olanların olmayanlara nazaran daha az bilgisayar korkusu olduğu görülmüştür.

Frailich ve ark. (2007), çalışmalarında web tabanlı öğretimin 10. sınıf öğrencilerinin “Kimyasal Bağlar” konusundaki kavramları anlamalarına ve kimyaya karşı tutumlarına etkisinin olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda animasyon ve uygulamaları ile soyut olayların daha kolay kavrandığı, farklı kimyasal bağların makroskobik ve mikroskobik yapı ilişkilerinin daha derinlemesine incelenebildiği ve günlük hayatta kimyayla ilgili farkındalıklarının arttığı saptanmıştır.

Tüysüz ve Aydın (2007), çalışmalarında ilköğretim 7 ve 8. sınıf Fen Bilgisi programında bulunan kimya konularına bağlı olarak Web Tabanlı Öğrenmenin öğrencilerin fen bilgisine ve internet kullanımına yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında Web Tabanlı Öğrenmenin öğrencilerin fen bilgisine ve internet kullanımına yönelik tutumlarına pozitif etkisi olduğu bulunmuştur.

Özmen (2007), tarafından yapılan bir çalışmada, bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin “Kimyasal Bağlar” konusunu anlamalarına ve yanlışlarını gidermelerine olan etkisi araştırılmıştır. Yarı deneysel yöntem kullanılarak yürütülen çalışmada, araştırmanın örneklemini toplam 70 öğrenci oluşmuştur. Deney grubu öğrencilerinin öğretiminde kullanılacak olan bilgisayar yazılımı Kimyasal Bağlar konusunun içeriği

dikkate alınarak, bağ türleri, molekül yapıları, molekül içi ve moleküller arası kuvvetler, kristal örgüler gibi konuları içerecek şekilde Flash programı kullanılarak hazırlanmıştır. Geliştirilen yazılım resim, grafik, animasyon ve ses içermektedir. Verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesi sonucunda, deney grubu öğrencilerinin öğretiminde kullanılan yazılımın öğrenci başarısını arttırması bakımından geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu gözlenmiştir. Bununla beraber öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilmesinde uygulanan yöntemin daha başarılı olduğu saptanmıştır.

Altun ve ark. (2007), araştırmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının bilgisayar destekli fen öğretimine (BDFÖ) karşı tutumlarını araştırmışlardır. Araştırmanın örneklemini, 2006-2007 Eğitim-Öğretim yılı KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören birinci, ikinci ve üçüncü sınıflardan 300 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, erkek öğretmen adaylarının tutum puanları ortalamalarının bayanlara göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bilgisayar kullanma imkânı olan öğretmen adayları ile olmayan öğretmen adayları arasında ise BDFÖ'ye yönelik tutum puanları arasında anlamlı farklığın olmaması, öğretmen adaylarından bilgisayar gibi teknolojik araçları bir dersin öğretimine yönelik olarak kullanmamış olmalarından ileri geldiği düşünülmüştür.

Yavuz ve Coşkun (2008), çalışmalarında ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği anabilim dalı öğrencilerinin öğretimde teknolojik araç gereç kullanımına karşı tutumlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma 2006-2007 öğretim yılı güz döneminde Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenliği programına devam eden 30 tane üçüncü sınıf öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. Analizler sonucunda, öğrencilerin öğretimde teknolojik araç gereçleri kullanmalarının, öğrencilerin tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir ve yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin teknoloji kullanımı hakkında olumlu fikirleri olduğu belirlenmiştir.

Akçay ve ark. (2008), yapmış oldukları çalışmada lise-1 kimya programında yer alan ve öğrencilerin kavramada zorlandığı konulardan olan “Atom ve Atom Modeli” konusu ile ilgili hazırlanan bilgisayar destekli programın uygulanan yöntemlere bağlı olarak öğrencilerin tutumlarına ve başarılarına etkisi araştırılmışlardır. Deney gruplarından birincisine (DG-1) bilgisayar tabanlı ikincisine (DG-2) ise bilgisayar destekli öğrenme yöntemleri uygulanmış ve geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu (KG) ile karşılaştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda KG’de bulunan

öğrencilere kıyasla DG-1 ve DG-2’de bulunan öğrencilerin kimya dersindeki başarılarında, kimya dersine karşı olan tutumlarında ve bilgisayara karşı olan tutumlarında pozitif yönde gelişme olduğunu göstermiştir. Ayrıca bu pozitif değişimin bilgisayar destekli eğitim alan DG2 grubunda çok daha etkili olduğu saptanmıştır.

Özmen (2008), yapmış olduğu bir araştırmada bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin kimyasal bağlar konusundaki kavram yanlışlarına etkisini ve kimyaya yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini 11. Sınıfta öğrenim gören 50 öğrenciden oluşmaktadır. Ölçme aracı olarak, “Kimyasal Bağlar Başarı Testi” ve “Kimya Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son test puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Buna göre deney grubunun akademik olarak daha başarılı olduğu ve kavram yanlışlarının giderilmesinde BDÖ’in daha etkili olduğu saptanmıştır.

Demirci (2008), yaptığı çalışmada “Kristal Yapılar” ve “Sıvılar” konularının öğretiminde kullanılan bilgisayar destekli öğretimde, hareketsiz resim ve dikkat çekici öğelerin olmadığı sunum ile hareketli materyallerin kullanıldığı sunumun öğrenci erişisine etkisi araştırılmıştır. Bunun için araştırmacı tarafından “Kristal Yapılar” ve “Sıvılar” konularında hareketli görsel bilgisayar sunuları hazırlanmıştır. Kimya öğretiminde deney grubunda bilgisayar destekli hareketli materyaller kullanılmış, kontrol grubunda ise sabit, hareket içermeyen materyaller kullanılmış ve araştırmacı tarafından dersler anlatılmıştır. Ölçme aracı olarak başarı testi, dersler öncesinde ön test ve dersler bitiminde son test olarak uygulanmış ve grupların erişileri arasındaki ilişkinin anlamlılığı incelenmiştir. Analizler sonucunda, hareketli ve görsel materyaller içeren sunumla dersin işlendiği deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundakilere nazaran daha fazla ilerleme gösterdiği ve son testlerde daha başarılı oldukları gözlenmiştir.

Demircioğlu (2008), yapmış olduğu çalışmada genel kimya dersini alan sınıf öğretmeni adaylarının “Maddenin Halleri” ile ilgili bağlama dayalı yaklaşımın benimsendiği bir materyal geliştirmek ve bu materyalin alternatif kavramları giderme, eksik bilgileri tamamlama ve başarı açılarından etkisini araştırmıştır. Bu çalışmada “Maddenin Halleri” konusunda öğretmen ve öğrencilere yönelik öğretim materyali geliştirilmiştir. Geliştirilen materyal sınıf öğretmenliği programı birinci sınıfta öğrenim gören 35 öğretmen adayına uygulanmıştır. Çalışma için veriler; kavram başarı testi, klinik

mülakat, yarı yapılandırılmış mülakat, tutum ölçeği ve yapılandırılmamış sınıf içi gözlemlerle toplanmıştır. Analizler sonucunda hazırlanan materyalin öğretmen adaylarının alternatif fikirlerini bilimsel anlamalara dönüştürmede etkili olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte yapılan gözlemler ve mülakatlar sonucunda uygulamanın öğretmen adayları tarafından ilgi gördüğü, eğlenceli olarak bulunduğu ve motivasyonlarını arttırdığı tespit edilmiştir.

Horzum ve ark. (2008), çalışmalarında gösterim, alıştırma ve karma web tabanlı öğretim ortamları ile yüz yüze öğretim ortamlarında öğrenen dört farklı gruptaki lisans öğrencilerinin “Bilgisayar” dersinde yer alan “Kelime İşlemci” konusuna yönelik başarı, motivasyon düzeyleri ve bilgisayara yönelik kaygıları karşılaştırılmıştır. Araştırmada akademik başarı yönünden karma ortamların diğer ortamlara göre daha fazla ve kalıcı öğrenmeler meydana getirdiği bulunmuştur. Bunun yanında diğer ortamlar arasında başarı yönünden fark bulunmamıştır. Motivasyon düzeyleri ve bilgisayara yönelik kaygı bakımından ise alıştırma, gösterim ve karma web tabanlı öğretim arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür.

Marbach-Ad ve ark. (2008), yapmış oldukları çalışmada animasyon kullanımının ve resim aktivitelerinin lise öğrencilerinin moleküler genetik konusundaki başarılarına katkıda bulunup bulunmadığını araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmada onbirinci ve onikinci sınıf öğrencilerinin oluşturduğu üç karşılaştırmalı grup kullanılmıştır. Kontrol grubuna (116 öğrenci) geleneksel yöntemle ders işlenirken deney gruplarından birisine bilgisayar animasyonları ile ders işlenmiş, diğer deney grubuna ise resim aktiviteleri ile ders anlatımı toplam 248 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Uygulamalar sonrasında yapılan analizler sonucunda geleneksel öğretime nazaran resimle ve animasyonla yapılan öğretimlerin daha etkili olduğu, bunun yanında resimle öğretime göre de animasyonla yapılan öğretimin daha etkili olduğu saptanmıştır. Yapılan mülakatlarda öğrenciler, kullanılan animasyonların ders konusunun kalıcılığını sağladığını ve hatırlatmayı kolaylaştırdığını belirtmişlerdir.

Su (2008), çalışmasında öğretimde bilgisayar destekli animasyon, statik resimler, powerpoint sunumları ve e-pulse yazılımlarının kullanımının etkisini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Bu çalışmada üç çoklu ortam dersine katılan öğrencilerin özellikleri, başarıları, kimyaya ve kimya öğrenimine yönelik tutumları analiz edilmiştir. Toplam 257 mühendislik bölümü öğrencisi çalışmanın örneklemi oluşturmuştur. Analizler

sonucunda; öğrencilerin çoklu ortam derslerinde hedeflenen kavramları daha iyi anlamış olduklarını, aynı zamanda öğrencilerin bilgisayar kullanım seviyelerine, bilgisayarda çoklu ortamlara eğilimlerine ve katılımları yönüyle kimyaya ve kimya öğrenimine yönelik tutumları arasında anlamlı farklar gözlenmiştir. Sonuçta öğretimde bilgisayar destekli çoklu ortamların kullanılması kimyasal kavramların öğrenilmesinde, kimyaya ve kimya öğrenimine yönelik tutumlarının pozitif yönde artmasına yardımcı olduğu saptanmıştır.

Korakakis ve ark. (2009), çalışmalarında özel tip görselleştirmelerin (3 boyutlu resim, animasyon ve interaktif animasyonlar) anlatım ve metinlerle birleştirilerek fen derslerinde kullanımlarının öğrencilerin öğrenme süreçlerine katkıda bulunup bulunmadığını araştırmışlardır. Çalışmanın örneklemini 212 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda 3 boyutlu animasyonlar ve interaktif 3 boyutlu animasyonlarının oluşturduğu çoklu ortam uygulamalarının öğrencilerin daha çok ilgisini çektiğini ve materyali daha cazip hale getirdiği saptanmıştır.

Pernaa ve ark. (2009), Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak (kavram haritaları, moleküler modelleme, animasyon ve videolar) materyal tasarlanması ve değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Yapılan çalışma bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımının önemli olduğunu göstermiştir. Değerlendirmeler neticesinde tasarlanan materyalin öğrencilerin motivasyonunu arttırdığı, zamandan kazanç sağladığı belirlenmiştir.

Rosen (2009), çalışmasında animasyon kullanımının bilgi aktarımında, fen ve teknoloji öğretiminde motivasyona etkilerini araştırmıştır. Deney grubu öğrencilerine animasyonla öğretim yapılmıştır. 2-3 ay süren uygulama sonucunda, animasyonla yapılan öğretimin bilgi aktarımı ve öğrenme motivasyonu üzerine önemli etkiye sahip olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte animasyonla yapılan öğretimin öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik algılarını değiştirdiği gözlenmiştir. Öğrenciler sınıf içi etkileşimle daha merkezde rol aldıklarını, öğrenmeye daha istekli olduklarını fark etmiş, derslerinde teknoloji ve deneylerin daha fazla yararlanılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Demirer (2009), bilgisayar destekli öğretim ile laboratuvar temelli öğretimin, öğrencilerin kimya başarıları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda bilgisayar destekli öğretim gören öğrencilerin akademik başarılarının kontrol grubu öğrencilerine nazaran daha yüksek çıkmıştır. Gazların tanecikli yapısını açıklama

amacıyla tasarlanan animasyonlar, analiz sonuçlarına bakıldığında bu konuda başarılı olduğu ve bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermesi açısından geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu saptanmıştır.

Para ve Reis (2009), yaptıkları çalışmada “Kimyada Su Döngüsü” konusu bilgisayar teknolojilerinden yararlanılarak öğrencilere anlatılmak üzere hazırlanmıştır. Kullanılan çeşitli animasyonlar, resimler ve seslerin amacı, sunumu etkili kılmak ve öğrencilerin dikkatlerini derse çekebilmektir. Bilgisayarla öğretimin, eğitimin destekleyici ve güçlendirici bir seçeneği olduğu sonucuna varılmıştır.

Reis ve ark. (2010), çalışmalarında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının kimya öğretiminde bilgisayar destekli eğitim (BDE) materyali kullanımına ilişkin görüşleri alınmıştır. İlköğretimin birinci ve ikinci kademesinde okutulan kimya konularını kapsayan ve ders materyali olarak kullanılmak üzere BDE materyali hazırlanmış, öğretmen adaylarına sunulmuştur. Öğretmen adaylarına uygulanan anket sonucunda; BDE materyali kullanılan derste uzun süre motivasyon sağlanamayacağına ve verimin düşebileceğine yönelik görüşe katılım % 35.2 olarak belirlenmiştir. Bu oran BDE materyalinin öğrencinin ilgisini çekecek şekilde hazırlanmadığında sıkıcı olabileceğini düşündürmüş ve BDE materyalinin derste istenen amaca ulaşmasında hazırlanış şeklinin ve içeriğinin de oldukça önemli olduğunu göstermiştir.

Pekdağ (2010), animasyon, simülasyon, video, multimedya vb. gibi teknolojik araçların kimya eğitiminde kullanılmasının öğrenme üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışmada aynı zamanda teknolojik araçların öğrencilere sağladığı faydaları tanıtmak ve internet tabanlı öğrenme olanakları hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda; sınıf ortamına teknolojik araçların dâhil edilmesinin öğretmenlerin farklı öğretim tekniklerini kullanmasını gerektireceğini, teknolojik aracı içeren kısa süreli bir öğretimden faydalanmak yerine uzun süreli bir öğretimin öğrenciler için daha faydalı olacağını belirtmiştir. Bununla birlikte bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme ve anlama üzerine etkisinin araştırılmasında, kimya eğitimcilerinin ikili kodlama ve bilişsel yük teorilerinden faydalanabilecekleri belirtilmiştir.

Tüysüz (2010), 9. sınıfların kimya dersi “Maddenin Ayrışması” ünitesindeki 16 deney sanal ortamda kullanılması amacıyla tasarlanmıştır. Sanal deneylerin öğrenci başarısına ve tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda kimya eğitiminde

labaratuvar aktivitelerinin öğrencilerin derste işlenen konuya karşı ilgilerini arttırdığını ve öğrenmelerine yardımcı olduğunu göstermiştir.

Kahraman (2010), bilgisayar destekli öğretim yönteminin Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin atomun yapısı ve orbitaller konusundaki başarılarına, kimya dersine yönelik tutumlarına ve bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumlarına etkisinin araştırmıştır. Kimya dersinin “atomun yapısı ve orbitaller” konusu deney grubuna bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle üç boyutlu olarak geliştirilen resim, animasyon ve simülasyonlar kullanılarak anlatılmıştır. Kontrol grubuna ise ders iki boyutlu resim ve animasyonlarla desteklenerek geleneksel yöntemle yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak açık uçlu sorulardan oluşan başarı testi, kimyaya karşı tutum ölçeği ve bilgisayar destekli öğretime karşı tutum ölçeği kullanılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda öğrencilerin kimya dersindeki başarıları ve bilgisayar destekli öğretime yönelik tutumları açısından deney grubu ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak önemli farklar olduğunu gözlenmiştir. Ayrıca kimyaya karşı tutum açısından deney grubu ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı saptanmıştır. Bununla birlikte nitel bulgular uygulanan yöntemin kimyaya ve bilgisayar destekli öğretime karşı pozitif bir tutum geliştirdiği belirlenmiştir.

Soika ve ark. (2010), kâğıt üzerinde görsel materyallerin ve bilgisayarda animasyon kullanılarak oluşturulmuş iki farklı materyalle gerçekleştirilen öğretim yöntemlerinin uygulandığı öğrencilerin motivasyonunu ve öğrenme çıktıları arasındaki farkı araştırmışlardır. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin ne tür kavram haritası oluşturdukları ve bilgi testinden aldıkları puanların farkları değerlendirilmiştir. Uygulama sonrasında, animasyonla uygulamanın yapıldığı öğrencilerde, öncesinde görülmeyen kavram haritalarında daha fazla görsel benzerlik gözlenmiştir. Bu çalışma sonucunda öğretmenlerin ders esnasında animasyon gibi görsel araçları kullanmalarının öğrencilerin başarıları ve motivasyonları yönünden olumlu sonuçlar doğurduğu saptanmıştır.

Kropman ve ark. (2010), yüksek lisans öğrencileri için bir elektronik kitabın geliştirilmesi, yayınlanması ve kullanılması sırasında karşılaşılan sorunlar ve deneyimleri paylaşmayı amaçlamıştır. Alternatif olarak e-kitabın tam olarak kabul edilebilmesi için önce evde, işyerinde ve öğrenim kurumlarında e-iletişim imkânlarının ve ihtiyaçların belirlenmesi, öğrencilerin beklentileri, satın alma ve arayüz geliştirilmesine yönelik ihtiyaçların belirlenmesi gerektiği ve bu konuda eksikliklerin olduğu belirtilmiştir.

Birlikte çalışılan yayımcıların öğrencilerin hesapları paylaşımlarıyla ilgili kullandıkları güvenlik araçlarının daha dostça olması gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda öğrencilerin e-kitap kullanımı sırasında yaşadıkları olumsuz deneyimlerin, onları tekrar e-kitap kullanmaları noktasında isteksiz hale getirdiği tespit edilmiştir.

Leal ve Leal (2011), birçok öğretim alanında öğrenci ve öğretmenlerin derslerde motivasyon ve ilgi problemi yaşadıklarına vurgu yaparak, bu problemlerin teknolojiye dayalı öğretim materyalleriyle ve laboratuvar çalışmalarıyla aşılabileceğini savunmaktadırlar. Bu fikre paralel olarak yapmış oldukları çalışmada, öğretim materyali olarak geliştirdikleri e-lab ile dersler yürütülmüş ve elde edilen verilerin analileri sonucunda hazırlanmış olan öğretim materyalinin öğrencilerin motivasyonlarını ve derse olan ilgilerini arttırmada etkili olduğunu saptamışlardır.

Kahraman ve Demir (2011) yaptıkları çalışmada, bilgisayar destekli 3D öğretim materyallerinin atomun yapısı ve orbitaller konusu ile ilgili öğrencilerde görülen kavram yanlışlarını gidermedeki etkisini incelemişlerdir. Çalışmanın örneklemini fen bilgisi öğretmenliği anabilim dalında 1. sınıfta öğrenime devam eden toplam 145 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada deney grubuna kimya dersinin ”Atomun Yapısı ve Orbitaller” konusu araştırmacılar tarafından 3D Max 9 programıyla geliştirilen, üç boyutlu olarak resim, animasyon ve simülasyonlarla bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve her ders sonrası bilgisayar laboratuvarında uygulama yapmalarına imkân tanınmıştır. Kontrol grubunda ise ders iki boyutlu resim ve animasyonlarla desteklenerek geleneksel yöntemle gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda başarı öntestinde belirlenmiş kavram yanlışlarının geleneksel öğretim yöntemiyle yapılan öğretime göre bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle yapılan öğretimle ortadan kaldırılmasında daha fazla etkili olduğu saptanmıştır.

Usta (2011), “Çekirdek Kimyası” ünitesindeki kavramlara yönelik yapılandırmacı öğrenme kuramının dört aşamalı modeline dayalı bilgisayar destekli öğretim materyali geliştirilmesi ve bu materyalin öğrencilerin tutumları, kavramsal anlamaları ve başarıları üzerine etkililiğinin araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini 11. sınıfta öğrenim gören toplam 35 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak Çekirdek Kimyası Ünitesi Tutum Ölçeği (ÇEKTA), Çekirdek Kimyası Ünitesi Kavram Testi (ÇEKKAT), Çekirdek Kimyası Ünitesi Başarı Testi (ÇEKBAT) ve yarı yapılandırılmış mülakat kullanılmıştır. Analizler sonucunda araştırmada hazırlanan BDÖ materyalinin öğrencilerin tutum,

kavramsal anlama ve başarıları üzerine olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir. Yapılan mülakatlarda uygulamaların, öğrencilerin ilgisini çektiği belirlenmiştir.

Yıldırım ve ark. (2011), e- kitap okuyucuların (cihazların) kullanımına ilişkin uygulamaları içeren bilimsel çalışmaları inceleyerek; e-kitap okuyucuların okuma sürecine etkileri, kullanıcı beğeni ve tercihlerini belirleyen özellikleri, cihazların kullanıcılara sağladığı avantajlar ile cihazların sınırlılıklarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Bu bağlamda 2000-2011 yılları arasında Web of Science ve ERIC veritabanlarında e-kitap okuyucuların kullanımına ilişkin deneyimlerin yer aldığı çalışmaları incelemişlerdir. Araştırma sonucunda; e-kitap okuyucularında kapasite, taşınabilirlik ve çoklu ortam özelliklerinin öne çıktığı görülmüştür. Ayrıca kullanıcıların okuma sürecini cihazların ekran boyutu ve çözünürlüğünün etkilediği bunun yanında cihazlarda arama, not alma, başka kaynaklara bağlantı verme gibi özellikleri tercih ettikleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda e-kitap okuyucuları için geliştirilen içeriklerin ortak bir standarda sahip olmamaları ve içerik paylaşımına izin vermemeleri tespit edilen önemli sınırlılıklardan olduğu belirtilmiştir.

Hatipoğlu (2011), e-öğrenme ortamlarında kullanılan elektronik içeriklerin e-kitap tasarım ölçütleri doğrultusunda şablon olarak hazırlamasına imkân sağlayan programları geliştirmeyi amaçlayan bir tez çalışması yapmıştır. Araştırmacı çalışmada, XML üzerinden veri çekme yöntemi kullanılarak sayısal ortamda hazırlanan ders içerikleri için e-kitap şablonu geliştirmiştir. Tasarlanan e-kitap şablonunun, e-öğrenme içeriklerinin hazırlanmasını, paketlenmesini ve güncellenme performansını önemli ölçüde arttırdığı gözlenmiştir. Aynı zamanda e-içeriğin hazırlanması aşamasında kullanıcılara kolaylık sağlayarak iş yükünü de önemli ölçüde azalttığı belirtilmiştir.

Altun (2011), ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilgisayara yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini 2009-2010 eğitim öğretim yılında Trabzon'un il, ilçe ve köy okullarının 6, 7, ve 8. sınıflarında öğrenim görmekte olan 164'ü kız, 150'si erkek, toplam 314 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın sonucunda: Bilgisayara yönelik öğrenci tutumlarının kız ve erkek öğrenciler açısından anlamlı bir farklılığın olduğu ve erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha olumlu tutumlar gösterdikleri saptanmıştır. İllerde öğrenim görenlerin, ilçelerde öğrenim görenlere, ilçelerde öğrenim görenlerin ise köylerde öğrenim görenlere göre bilgisayara yönelik tutumlarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında

ailesinde bilgisayar kullananların bulunduğu öğrenciler ile okullarında bilgisayar laboratuvarları bulunan öğrencilerin bilgisayara yönelik daha olumlu tutumlar geliştirdikleri ve sınıf düzeylerinin hiçbirinde bilgisayar tutumlarının farklılaşmadığı belirlenmiştir.

Bayrakçı ve ark. (2011), Türkiye’de öğrencilerin kimya öğrenmeye olan motivasyonları hakkında genel bir değerlendirme yapmak amacıyla “Chemistry is All Around” ağı aktivitelerinin kimya öğretimine olan etkilerini araştırmışlardır. Fen eğitimi, özellikle kimya eğitimi ile ilgili birçok çalışma ve araştırma gözden geçirilmiş ve değerlendirilmiştir. Aynı zamanda Chemistry Network İnternet portalı ve bu portalın kimya öğretiminin etkililiğini artırmaya yönelik etkileri araştırılmıştır. Analizler sonucunda, bilgisayar destekli olan on-line eğitim materyalleri ve e-içeriklerin öğrencilere daha zengin öğrenme ortamları sunduğu, ilgilerini ve motivasyonlarını arttırdığı tespit edilmiştir.

Barak ve ark. (2011), fen bilgisi dersinde animasyonlaştırılmış filmlerin kullanılmasının öğrencilerin başarılarına ve öğrenme için motivasyonlarına etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın örneklemini 1335 tane 11.sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Analizler sonucunda dersi animasyonlaştırılmış filmle alan deney grubu öğrencilerinin fen bilimleri anlamalarını ve ifade etme becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir. Aynı zamanda deney grubu öğrencilerin dersi öğrenmeleri noktasında motivasyonlarını arttırdığı da bulgular arasındadır.

Kenar (2012), ilköğretim 4. ve 5. sınıf öğrenci velilerinin teknoloji ve derslerde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarını ölçmeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda çocukları tablet PC ile öğretim alan deney grubu öğrenci velilerinin, çocukları tablet PC ile öğretim almayan kontrol grubu öğrenci velilerine göre teknolojiye ve derslerde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarında pozitif ve anlamlı seviyede bir artış belirlenmiştir.

Duran ve Ertuğrul (2012), ilköğretim ders kitaplarının dijital ortama taşınmasına yönelik öğretmen görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada, Uşak ilindeki 143 ilköğretim sınıf öğretmenine “Elektronik Ders Kitaplarına Yönelik Öğretmen Görüşme Formu” adlı bir görüşme formu uygulanmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin çoğu ders kitaplarının yakın gelecekte dijital ortama taşınmasının mümkün olmadığını ve bunu istemediklerini ifade etmişlerdir. Öğretmenler bunu istememe sebebi

olarak teknolojik gelişmelere uyumun kolay olmamasını ve alışkanlıklardan vazgeçmenin zorluğunu göstermişlerdir. Öğretmenler, elektronik ders kitaplarının en önemli avantajlarını, ders içeriklerinin görsellerle ve seslerle desteklenebilmeleri, interaktif eğitim süreçlerine imkân tanınmaları, çantasız eğitime geçişi sağlamaları, daha cazip ve çekici olabilmeleri, kâğıt israfını önleyecek olmaları olarak ifade etmektedirler. Araştırmaya katılan öğretmenler elektronik ders kitaplarının en önemli dezavantajlarını ise, sağlık tehdidi (görme, ortopedi, vb.), alt yapı ve servis hizmeti eksiklikleri, konuların anlaşılabilirlik düzeylerinin azalması ve ailelerin hazır olmayışları şeklinde ifade etmişlerdir.

Kaya (2012), tez çalışmasında Temel Kimya Laboratuvarı lisans dersinin web ortamı ile desteklenmesinin ve web tabanlı sunumunun öğrencilerin başarısına (bilgi ve beceri) ve derse yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda, web destekli öğretimin yürütüldüğü grubun başarı puanları ve tutum puanları web tabanlı ve geleneksel öğretim yönteminin yürütüldüğü gruplardan yüksek bulunmuştur. Fakat web tabanlı ve geleneksel öğretim yönteminin yürütüldüğü grupların hem başarı hem de tutum puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bununla birlikte, öğrencilerin, web destekli temel kimya laboratuvar öğretimini olumlu buldukları, ancak derslerin tümüyle sadece web üzerinden yürütülmesinin zorluklar çıkaracağını düşündükleri tespit edilmiştir.

Can ve Boz (2012), 9, 10 ve 11. sınıflarda öğrenim gören 197 lise öğrencisinin kimya dersine yönelik tutumlarını karşılaştırmışlardır. Analizler sonucunda sadece 9. ve 10. sınıf öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark belirlenmiştir. 9. sınıf öğrencilerinin kimya dersi tutum puanları 10. sınıflara göre daha yüksek bulunmuştur. Öğrenciler seçtikleri alana (sayısal, sözel) göre 11.sınıfta puanlarının yeniden yükselebildiği belirtilmiştir. Sonuç olarak Türkiye’de kimya dersine yönelik pozitif tutumun tam olarak sağlanamadığı belirtilmiştir.

Güven ve Sülün (2012), “Maddenin Yapısı Ve Özellikleri” ünitesini içeren bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ve akademik başarı düzeylerine etkisini araştırmışlardır. 8.sınıf öğrencilerinden oluşan deney grubunda maddenin yapısı ve özellikleri ünitesi bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile 8 hafta süreyle işlenmiştir. Kontrol grubunda ise aynı ünite geleneksel öğretim metotları kullanılarak eşit sürede işlenmiştir. Araştırma sonucunda, bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim metotlarına göre fen ve teknoloji

dersindeki akademik başarıyı artırdığı gözlenmiştir. Öğrencilerin derse yönelik tutumlarında ise her iki yöntem arasında herhangi bir değişiklik olmadığı saptanmıştır.

Öğünç (2012), kimya dersi öğretim programında yer alan “Reaksiyon Hızları ve Kimyasal Denge” ünitesi ile ilgili hazırlanan materyalin kimya dersi alan 11.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, kavram yanlışlarının oluşumunun engellenmesine, kimya dersine yönelik tutumlarına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve ayrıca uygulama sürecinin, öğrencilerin aktif öğrenmeye yönelik görüşlerine etkilerini araştırmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda hazırlanan rehber materyalin; öğrencilerin akademik başarılarına, kimya dersine yönelik tutumlarına olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Kıyıcı ve ark. (2012), teknolojiye yönelik tutumun kimyaya yönelik tutuma olan etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın örneklemini 92 Kimya bölümü öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilere Kimya Tutum Ölçeği ve Teknoloji Tutum Ölçeği uygulanmıştır. Çoklu, doğrusal regresyon analizi ile teknoloji tutumunun kimya tutumunu tahmin etmekte ne derece başarılı olduğu araştırılmıştır. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, teknolojiye karşı olumlu duygu ve düşünceye sahip olan öğrencilerin kimyaya karşı da olumlu tutuma sahip olduğu saptanmıştır.

Huang ve ark. (2012), ilkökul öğrencileri için bir interaktif e-kitap öğrenme sistemi (IELS-Interactive E-book Learning System) geliştirmiştir. Öğrencilerin e-kitapla bireysel öğrenme kabiliyetlerinin güçlenmesi açısından çoklu ortamdaki interaktif prensipler benimsenmiştir. Hazırlanan öğrenme sisteminin kullanılrlılığını ve işlevselliğini ölçmek için 166 ilkökul öğrencisi ile iletişim kurulmuş ve geri dönüşümler alınmıştır. Elde edilen verilerden, hazırlanan interaktif e-kitap öğrenme sisteminin birçok öğrenciye işlevselliği ve kullanılrlılığı bakımından uygun olduğu bulunmuştur. İkinci olarak, hazırlanan sistemin öğrenmeye etkisi araştırılmış ve bulgular öğrencilerin doğru okumasında e-kitap ile normal yazılı kitap kullanımı arasında önemli bir farklılık gözlenmediği belirtilmiştir. Araştırma sonucunda bu tür kişiye özel e-kitap öğrenme sistemlerinin ilkökul öğrencileri için daha iyi kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimi sunabileceği belirtilmiştir.

Kolomuç ve ark. (2012), fiziksel ve kimyasal değişim konusuyla ilgili kavram yanlışlarını gidermek için 5E modeline dayalı öğretim materyalinin etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın örneklemini toplam 80 tane 9.sınıf öğrencisinden oluşturmaktadır. Kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemi uygulanırken deney grubuna

animasyonlarla geliştirilmiş çalışma sayfalarıyla oluşturulmuş materyallerle ders işlenmiştir. Yapılan son test puanlarının analizi sonucunda animasyonla oluşturulmuş çalışma sayfalarıyla öğretim gören deney grubu öğrencilerinin daha yüksek performans gösterdiği ve bu yöntemin öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim konusuyla ilgili kavram yanlışlarının giderilmesinde daha etkili olduğu saptanmıştır.

Roesnita ve Zainab (2013), lisans öğrencilerinin üniversite kütüphanesinin sunduğu e-kitap imkânını neden, nasıl, nerde kullanıp ya da kullanmadıklarını araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin interneti yoğun kullanmalarına, kendilerinin internet kullanımı ve e-kitaplara olumlu tutum sergilediklerini belirtmelerine rağmen e-kitap kullanıcı oranının %39 gibi çok düşük olduğu saptanmıştır. E-kitap kullanıcıları e-kitap kullanımının kolay olduğunu ve bunu daha çok ödev ve projelerini hazırlamada kullandıklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte çoğu kitapların elektronik ortamda olanlarını kullanmayı tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Bozkurt ve Bozkaya (2013), yakın bir geçmişte ortaya çıkan etkileşimli e-kitapların tanımlama, avantajları, dezavantajları ve etkileşimi sağlayan unsurlar neler olduğu, etkileşimli e-kitap devriminin bir sonraki aşamasının ne olacağı, şimdiye kadar neler yapılmış ve bundan sonra yapılması gerekenlerin neler olduğu gibi sorularının cevabını araştırmışlardır. Araştırma sonucunda; ülkemizde MEB ve Anadolu Üniversitesi gibi büyük kurumların etkileşimli e-kitap teknolojisini kullanmaya başladığını, iletişim ve etkileşimin üst seviyede olduğu etkileşimli e-kitapların eğitimdeki paradigmaları değiştirdiğini ve öğrenenlere birçok açıdan esneklik sağladığını tespit etmişlerdir. Örgün öğretimde ve e-öğrenme süreçlerinde e-kitapların kullanılmasında teknolojinin çok hızlı bir biçimde içselleştirilmiş olduğunu fakat içeriğin tasarlanması ve pedagojik boyutunun planlanmasında eksikliklerin olduğu ve bu eksikliklerin giderilmesi gerektiği belirtilmişlerdir.

Kunduz (2013), “Çöktürme Titrasyonları” konusuna yönelik 7E modeli esas alınarak animasyon ve eğitsel bilgisayar oyunu destekli öğretim materyali geliştirmek ve geliştirilen bu materyalin ders anlatımlarında kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini 11.sınıfta öğrenim gören kontrol ve deney grubundan oluşan toplam 89 öğrenci ve kimya eğitimi anabilim dalı öğrencilerinden analitik kimya-II dersini alan 13 öğrenci oluşturmaktadır. Çöktürme Titrasyonları ünitesi kontrol grubunda geleneksel yöntemle, deney gruplarında

ise animasyon ve eğitsel bilgisayar oyun destekli yazılım ile yürütülmüştür. Çalışmada veriler “Çöktürme Titrasyonları Başarı Testi” ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile toplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda lisede öğrenim gören öğrencilerden oluşan kontrol ve deney gruplarının Çöktürme Titrasyonları Başarı Testi son test puanları arasındaki farklılık istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. Buna göre, 7E öğrenme modeline göre geliştirilen, animasyon ve eğitsel bilgisayar oyunu destekli materyalin “Çöktürme Titrasyonları” konusunda geleneksel yaklaşıma göre öğrencilerin akademik başarılarında daha etkili olduğu belirlenmiştir. Yarı-yapılandırılmış görüşme sonuçlarına göre ise genel olarak öğrencilerin geliştirilen materyalle ilgili olumlu görüşlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Kablan ve ark. (2013), öğretim materyali kullanımının etkililiğine yönelik yapılmış birbirinden bağımsız araştırmalardan elde edilen sonuçların birleştirilmesini amaçlamışlardır. Çalışmanın temel sorusunu “Sınıf içi öğretimde materyal kullanımı, öğrencilerin akademik başarılarını etkilemekte midir?” oluşturmaktadır. Bu sorunun cevaplanması amacıyla meta-analiz yöntemi kullanılmış ve 57 adet deneysel araştırma meta-analize dâhil edilmiştir. Yapılan meta-analiz hesaplaması sonucunda sınıf içi öğretimde materyal kullanımının akademik başarı açısından olumlu yönde etkili olduğu, bu etkililik düzeyinin öğretim kademeleri, ders türleri ve materyal türlerine göre farklılık göstermediği sonucuna varılmıştır.

Kuşdemir ve ark. (2013), çalışmalarında probleme dayalı öğrenme (PDÖ) modelinin ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerin kimya dersindeki karışımlar ünitesindeki başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesini amaçlamışlardır. Deney grubunda “Karışımlar” ünitesi probleme dayalı öğrenme modeli ile işlenirken, kontrol grubunda aynı ünite geleneksel modelle işlenmiştir. Araştırma sonrasında deney ve kontrol grupları arasında öğrencilerin kimya dersindeki başarılarında, derse karşı tutum ve motivasyonlarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Aynı zamanda öğrencilerin probleme dayalı öğrenmeye ve grup çalışmalarına yönelik olumlu tutum geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Tatlı ve Ayas (2013), sanal bir laboratuvar tasarlayarak öğrencilerin başarıları üzerine etkisini araştırmışlardır. Verilerden elde ettikleri analizler sonucunda sanal laboratuvarların da en az gerçek laboratuvarlar kadar etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Aydoğan (2013), ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin bilişim teknolojilerine yönelik tutumlarının öğrencilerin bilişim teknolojileri okuryazarlıklarına bağlı olarak nasıl değiştiğini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini, Malatya ili Merkez ilçe sınırları içinde yer alan 2011-2012 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde öğrenim gören 966 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın sonunda ilköğretim programında yer alan bilişim teknolojilerine yönelik istendik davranışların öğrenciler tarafından genel olarak kazanıldığı görülmüştür.

Dargut ve Çelik (2014), Türkçe öğretmeni adaylarının öğretimde teknoloji kullanımına yönelik tutumlarını ve bu konudaki fikirlerini tespit etmeyi, bu doğrultuda eğitimde daha etkili teknoloji kullanımına ilişkin yapılabilecekler konusunda önerilerde bulunmayı amaçlamışlardır. Araştırma bulgularına göre Türkçe Öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutumlarının genel olarak olumlu olduğu ve yapılan görüşmeler sonucunda da öğretmen adaylarının en çok öğrenmeyi kolaylaştırdığı için bilgisayar ve projeksiyon kullanımı yönünde olumlu düşünceye sahip oldukları belirlenmiştir.

Tekerek ve ark. (2014), 9. sınıf öğrencilerinin FATİH Projesi kapsamında kullanılan tablet PC'lere yönelik tutumlarını araştırmışlardır. Araştırma neticesinde tablet PC'lerin öğrencilerin ilgisini çektiği ve onlara eğlenceli bir öğrenme ortamı sunduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin tablet PC kullanmaktan keyif aldıkları ve bu teknolojinin gelecekte iyi bir iş sahibi olmalarında etkisi olacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin tablet PC'ye karşı tutumları cinsiyet açısından farklılık göstermezken, kendine ait bilgisayarı olan öğrencilerin olmayan öğrencilere göre tablet PC'lere karşı daha olumlu bir tutum gösterdikleri belirlenmiştir.

Yarar ve Karabacak (2014), 8. sınıf öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumlarını araştırmışlardır. 2013-2014 öğretim yılında öğrenim gören 300 tane 8.sınıf öğrencisi üzerindeki araştırma neticesinde; teknolojinin olumsuzluğu alt boyutundaki puanlar arasında okul türüne göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bununla birlikte teknolojik araçlara sahip olanların teknolojiye yönelik daha olumlu tutum sergiledikleri tespit edilmiştir. Özellikle teknolojinin olumsuzluğu alt boyutunda öğrencilerin tablete sahip olup olmamasına göre önemli derecede farklılık gözlenmiştir. Teknolojik araca sahip olanların tüm boyutlar için yüksek ortalamaya sahip oldukları, tablete sahip olanların olmayanlara göre daha negatif tutum sergiledikleri, fakat cep telefonu ya da bilgisayara

sahip olanlar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Genel olarak bakıldığında öğrencilerin teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının yüksek olduğu belirtilmiştir.

Ercan (2014), 5.sınıf öğrencileri için çoklu ortam öğrenme materyallerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilgisine yönelik tutumlarına etkisini araştırmıştır. Deney grubuna çoklu ortam materyalleri kullanılmış, kontrol grubuna da geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. İstatistiksel analizler sonucunda deney grubu ile kontrol grubu başarı ve tutum puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık gözlenmiştir. Bulgular neticesinde, öğretimde çoklu ortam materyallerinin kullanımının daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Kaysı ve Aydın (2014), öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulan ve tablet bilgisayarlar içerisinde hazır olarak verilen veya EBA üzerinden erişilebilen ders içeriklerinin etkileşimli, video ve ses içerikleriyle zenginleştirilmiş, görsel öğelerle desteklenmiş ve erişilebilir olmaları şeklinde dört kategoride incelemeyi amaçlamışlardır. Bunun için 12 farklı sınıf düzeyindeki 24 farklı e-kitap incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, sunulan e-kitapların; 100 Mb ve üstü yer kaplayanların erişiminde büyük problemler yaşandığı, daha düşük kapasitedeki e-kitapların ise defalarca denedikten sonra indirilebildikleri belirlenmiştir. Video ve ses dosyalarının e-kitap içine gömülmedikleri ve ayrıca e-kitap içinden bağlantı verilmeden farklı bir başlıkta sunulmuş olduğu ve bazı e-kitapların ses veya video desteğinden yoksun olduğu sonucu elde edilmiştir. Ayrıca e-kitapların etkileşimli öğeleri destekleme özelliğinin olmasına rağmen e-kitaplar içerisinde etkileşimli her hangi bir öğrenme nesnesinin kullanılmadığı belirlenmiştir. Söz konusu e-kitaplar Türkiye haricinde farklı bir ülkeden indirildiğinde yazı karakterlerinin bozulduğu belirlenmiştir. Tablet bilgisayarlar aracılığıyla beklenen nitelikli öğrenme çıktılarının sağlanabilmesi için; içeriklerin dünya standardında olması gerektiği belirtilmiştir.

Varol ve ark. (2014), bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümü öğrencileri tarafından, ARCS motivasyon modelinin basamaklarına ve stratejilerine bağlı olarak geliştirilen zenginleştirilmiş kitaplar (z-kitap) konusunda katılımcıların görüşlerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Geliştirilen z-kitaplar sınıfa sunulmuş ve diğer öğrenciler tarafından değerlendirilmiştir. Katılımcı görüşlerinden toplam 1695 güçlü özellik, 1198 zayıf özellik elde edilmiştir. Elde edilen veriler ışığında, z-kitapların güçlü özelliklerine ait 11 tema, zayıf özelliklerine ait 10 tema oluşturulmuştur. Katılımcılar,

tasarlanan z-kitaplarda en çok sayfa tasarımını güçlü yön olarak vurgularken, zayıf yön olarak ise fazla yazı olmasını belirtmişlerdir.

Guerrero ve Guerrero (2014), çoklu ortam simülasyonlarının kimya dersinin öğrenilmesi zor konularından olan “Redox”un öğretiminde kullanımının, öğrencilerin kimya dersi performansları ve kimyaya yönelik tutumlarına etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda öğrencilerin öğrenme işlevini geliştirmede çoklu ortam uygulamalarının faydalı olduğu tespit edilmiştir.

Menon (2014), web tabanlı öğretimin, geleneksel yöntemle kıyaslandığında, 9. Sınıf öğrencilerinin kimya içeriğini anlamaları ve kimyaya karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışma sonunda web tabanlı öğretimin uygulandığı deney grubu öğrencilerinin daha başarılı olduğu, çalışma sonrası tüm öğrencilerin web desteğiyle daha görsel, etkileşimli, kendi hızlarında çalışma fırsatı buldukları, kimyaya yönelik olumlu tutum geliştirdikleri görülmüştür. Tek olumsuz yönünün öğretmenle temasın ve iletişimin azalması olduğu belirtilmiştir.

Li (2014), öğrencilerin okulda teknoloji kullanımına yönelik düşüncelerini araştırmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin %87.3’ ünün teknolojiyi kullanmayı sevdiklerini ve öğretimde etkili olacağına inandıklarını tespit etmiştir.

Tepla ve Klimova (2015), liselerde okutulan “Solunum Dizisi” konusuna yönelik hazırlanmış 14 adet animasyon ve bir quizden oluşan eğitim programı üzerinde çalışarak bir öğretim materyali geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bulgular hazırlamış oldukları materyalin liselerde kullanımının uygunluğu yönündedir.

Özer ve Türel (2015), bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının e-kitap ve etkileşimli kitaba (z-kitap) yönelik algılarını metafor analizi yoluyla incelemeyi amaçlamışlardır. Katılımcılardan “E-kitap gibidir. Çünkü.....” ve “Etkileşimli e-kitap gibidir. Çünkü.....” ifadelerini metafor kullanarak doldurmaları istenmiş ve veriler içerik analizi yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının e-kitaba yönelik olarak 153, etkileşimli kitaba yönelik ise 151 metafor geliştirdikleri görülmüştür. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının e-kitaba yönelik hem olumlu hem de olumsuz metaforlar üretirken, etkileşimli kitaba yönelik sadece olumlu metaforlar ürettiklerini belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının e-kitaba ilişkin geliştirdikleri metaforlar arasında ilk sırayı “kolay taşınabilir” metaforu alırken,

etkileşimli kitaba (z-kitap) yönelik ise “birden çok duyuya hitap eder” metaforunun aldığını tespit etmişlerdir.

Erorta ve Kayabaş (2015), e-öğrenme hizmetlerini ayağa kaldırmak için başlatılan e- öğrenme seferberliği kapsamında Açıköğretim e-Öğrenme Portalı’nın yeniden tasarlanması ve sunulan hizmetlerin yeniden yapılandırılmasına yönelik çalışmalara yer vermiştir. Yaptıkları çalışmada yeniden tasarlanan Açıköğretim e-Öğrenme Portalında, Anadolu Üniversitesi Etkileşimli e-Kitap Projesi kapsamında 340 adet etkileşimli e-kitap hazırlamışlardır. Proje barındırdığı içerik ile açıköğretim sistemindeki öğrenci-ders sayıları göz önüne alındığında Türkiye’deki en kapsamlı etkileşimli e-kitap projesi, Adobe Digital Publishing Suite teknolojisi kullanılarak dünyada da eğitim alanında geliştirilen ilk ve en kapsamlı proje olduğu belirtilmiştir.

Demircioğlu ve Demircioğlu (2015), lise öğrencilerinin kimya derslerinde akıllı tahta kullanılmasına yönelik tutum düzeylerinin farklı değişkenler açısından değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini lise 9 ve 10. sınıflarda öğrenim gören toplam 136 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin akıllı tahtaya yönelik tutumları, akıllı tahta tutum ölçeği kullanılarak belirlenmiştir. Tutum ölçeğinden elde edilen verilerden, öğrencilerin tutum ortalamasının yüz üzerinden 80,57 olduğu belirlenmiş ve öğrencilerin akıllı tahtaya yönelik tutumlarının oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin tutum puanları, cinsiyet açısından farklılık göstermezken sınıf düzeyi, ailelerinin gelir düzeyi ve teknoloji yeterlilik düzeyleri açısından anlamlı farklılıklar göstermiştir. Sınıf seviyesi ilerledikçe öğrencilerin akıllı tahtaya yönelik tutumlarında anlamlı bir şekilde azalma tespit edilmiştir. Diğer bir ifade ile akıllı tahtayla etkileşim süresi arttıkça, tutum bunun tersi yönde azalmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin teknolojiye yönelik ilgi düzeyleri 39’unun orta, 53’ünün iyi ve 44’ünün çok iyi olduğu tespit edilmiştir. Tutum ölçeğinden elde edilen ortalamalar da belirtilen sırada artış göstermiş, ancak bu artışlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu bağlamda teknolojiye yönelik ilgi ile akıllı tahtaya yönelik tutum arasında az da olsa bir ilişki olduğu belirtilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Yöntem

3.1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, 9. Sınıf kimya dersi öğretim programında yer alan “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” ünitesi ile ilgili zenginleştirilmiş kitap (z- kitap) için öğretim materyali hazırlanıp, hazırlanan materyalin öğrencilerin kimya dersindeki başarılarına, kimya dersi ve teknolojiye yönelik tutumlarına, öğretim materyallerine yönelik motivasyonlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amacın gerçekleştirilmesi için MEB yayınları 9.sınıf kimya ders kitabındaki “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” konusuyla ilgili animasyonlar geliştirilerek, videolarla da desteklenerek z-kitap haline getirilmiştir. Geliştirilen z-kitap, FATİH projesi pilot uygulamasının yapıldığı okullardaki deney gruplarında ders materyali olarak kullanması sağlanmıştır.

3.1.2. Araştırma Problemleri

Hatay ilinde FATİH Projesi kapsamında pilot uygulamanın yapıldığı okullarda, zenginleştirilmiş kitap (z- kitap) kullanımı için 9. sınıf kimya dersi ile ilgili geliştirilen öğretim materyalinin öğrencilerin kimya dersindeki akademik başarılarına, kimya dersine ve teknolojiye yönelik tutumlarına, öğretim materyaline yönelik motivasyonlarına etkisi var mıdır?

Alt Problemler

Çalışmada yukarıda belirtilen araştırma problemine bağlı olarak aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

- 1- Uygulanan yöntemlere bağlı olarak uygulama sonrası deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Kimya Başarı Testinden” aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 2- Uygulanan yöntemlere bağlı olarak uygulama sonrası deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Kimya Tutum Ölçeğinden” aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?

- 3- Uygulanan yöntemlere bağılı olarak uygulama sonrası deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden” aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 4- Zenginleştirilmiş kitap (Z- Kitap) kullanımı için 9. sınıf kimya dersi ile ilgili geliştirilen öğretim materyali deney grubu öğrencilerinin kimya dersi öğretim materyallerine yönelik motivasyonlarını nasıl etkilemektedir?

Hipotez

1. Uygulanan yöntemlere bağılı olarak uygulama sonrası deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Kimya Başarı Testinden” aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur.
2. Uygulanan yöntemlere bağılı olarak uygulama sonrası deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Kimya Tutum Ölçeğinden” aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur.
3. Uygulanan yöntemlere bağılı olarak uygulama sonrası deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin “Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeğinden” aldıkları puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur.
4. Uygulanan yöntemlere bağılı olarak uygulama sonrası, zenginleştirilmiş kitapta (Z-Kitap) kullanılması üzere geliştirilen öğretim materyalinin deney grubu öğrencilerinin geliştirilen kimya dersi öğretim materyaline yönelik motivasyonlarına etkisi yoktur.

3.1.3. Araştırmanın Modeli

Araştırmada ön-test, son-test modeline dayalı deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Sosyal bilimlerde deneysel yöntemlerin kullanımı, bilimsel değeri yüksek modellerdir (Karasar, 2012).

Öntest – sontest kontrol gruplu modelde, seçkisiz (yansız) atama ile oluşturulmuş iki grupsöz konusudur. Bunlardan biri deney, öteki kontrol grubu olarak kullanılır. Her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçmeler yapılır. Modelde öntestlerin bulunması, grupların deney öncesi benzerlik derecelerinin belirlenmesine ve buna göre sontest sonuçlarının düzeltilmesini sağlar (Karasar, 2012).

Araştırmanın genel bir simgesel görünümü Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Ön-test, son-test yarı deneysel desen uygulama

Gruplar	Ön-test	Uygulama	Son-test
Deney Grubu (DG)	KBT	Z-kitap İçin Geliştirilmiş Kimya Dersi Materyali	KBT
	KTÖ		KTÖ
	ÖTYT		ÖTYT
	ÖMMA		ÖMMA
Kontrol Grubu (KG)	KBT	Geleneksek Öğretim Yöntemi	KBT
	KTÖ		KTÖ
	ÖTYT		ÖTYT
	ÖMMA		ÖMMA

KBT: Kimya Başarı Testi, KTÖ: Kimya Tutum Ölçeği, ÖTYT: Öğretim Teknolojisine Yönelik Tutum Ölçeği, ÖMMA: Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi

3.1.4. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini MEB izni dâhilinde (EK 5’te sunulmuştur) Hatay ili Antakya ilçe merkezinde 2014-2015 öğretim yılında, FATİH projesi kapsamındaki pilot okullardan Dr. Mustafa Gençay Anadolu Lisesi ve Hatay Anadolu İmam Hatip Lisesi’nde öğrenim gören 9.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın örnekleme ise bu okullarda öğrenim gören, tesadüfî küme örnekleme yöntemiyle seçilmiş 4 farklı şubedeki, 112 si kontrol grubu ve 114 tanesi de deney grubunda olmak üzere, toplam 226 tane öğrenciden oluşmaktadır.

Olasılık temelli örnekleme yöntemlerinden olan küme örnekleme, çalışılması düşünülen evrende doğal olarak oluşmuş veya farklı amaçlarla yapay olarak oluşturulmuş, kendi içinde belirli özellikler açısından benzerlik gösteren değişik grupların olması durumunda kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Çalışmada, söz konusu okullarda hâlihazırda oluşmuş 9.sınıflar küme olarak kabul edilmiştir.

3.1.5. Deney Grubu Materyali ve Uygulamanın Yapılması

Çağıltay (1995)’a göre anlatım yöntemiyle ders işlenen öğrenciler, sembolik kavramlarla süreçler arasında tam anlamıyla gerçek bir bağlantı kuramayabilirler. Bu

sebeple, özellikle dinamik işlemler içeren kimya konularında, bilgisayar animasyonlarının yeri oldukça önemlidir (Tezcan ve Yılmaz, 2003'den).

Kimya kavramlarının anlaşılması, öğrencilerin parçacık davranışını görselleştiren tam zihinsel modelleri oluşturmamalarıyla bağlantılı olabilir (Williamson ve Abraham, 1995). Yapılan birçok araştırma sonucuna göre yanlış ya da eksik öğrenilen kimya konularının aslında doğru ve tam anlamıyla öğrenilebilmesinin mümkün olduğu yönündedir (Lynch, 1997; Sanger, 1996). Bu bağlamda Tezcan ve Yılmaz (2003)'a göre öğrencilerin kimyasal olayların nasıl meydana geldiğini öğrenmeleri için, öncelikle anlama, hatırlama ve en sonunda göz önünde canlandırma yapmaları gerekmektedir. Öğrencilerin göz önünde canlandırma işlemlerini doğru ve kolay yapabilmeleri, bununla birlikte karmaşık kimya konularını daha kolay öğrenebilmeleri de bilgisayarda animasyon teknolojisiyle geliştirilmiş dinamik üç boyutlu gösterimlerle mümkündür (Williamson ve Abraham, 1995; Sanger ve Greenbowe, 1997; Saka ve Akdeniz, 2006).

Bu bilgiler ışığında, bu araştırma kapsamında animasyonlar hazırlanarak öğrencilerin öğrenimlerine katkısı incelenmiştir. Bu amaçla, Flash animasyon programı ile 9. sınıf kimya dersi "Kimyasal Türler Arası Etkileşim" ünitesinde yer alan iyonlar, bunların moleküler görünüşleri, oluşumları ve bunlar arasında oluşan bağlara dair hareketli animasyonlar tasarlanmıştır. Bunun yanında ünite içerisinde yer alan dört laboratuvar uygulaması animasyonla etkileşimli şekilde tasarlanarak öğrencilere deneyleri yapabilme imkânı sunulmuştur. Animasyonlar, kimya eğitimi alanında iki öğretim üyesi ve bir kimya öğretmenin fikirleri ve önerileri doğrultusunda gerekli görülen düzenlenmeler yapılarak tamamlanmıştır.

Hazırlanan animasyonlar, Milli Eğitim Bakanlığı'nın hazırladığı. pdf formatındaki 9. sınıf kimya ders kitabının üçüncü ünitesine, Adobe Reader XI kullanılarak, ilgili bölümlere gömülmüştür. Bununla birlikte yine MEB EBA (Eğitim Bilişim Ağı)'nın hazırladığı konuyla ilişkili videolarla desteklenerek zenginleştirilmiştir. Deney grubu için hazırlanan materyal kullanılırken kontrol grubunda ise her iki okulda görev yapan dersin öğretmenleri tarafından geleneksel öğretim yöntemiyle, söz konusu kimyasal olayların tahtada çizilerek anlatılması suretiyle öğretim gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla öncelikle konu öğretmen tarafından anlatılmıştır. Daha sonra anlatılan konu ile ilgili sınıfta tartışma ortamı oluşturularak konunun anlaşılması sağlanmıştır. Bu sırada soru-cevap tekniği kullanılmıştır. Sonrasında ise konu ile ilgili sorular çözülerek konu pekiştirilmesi

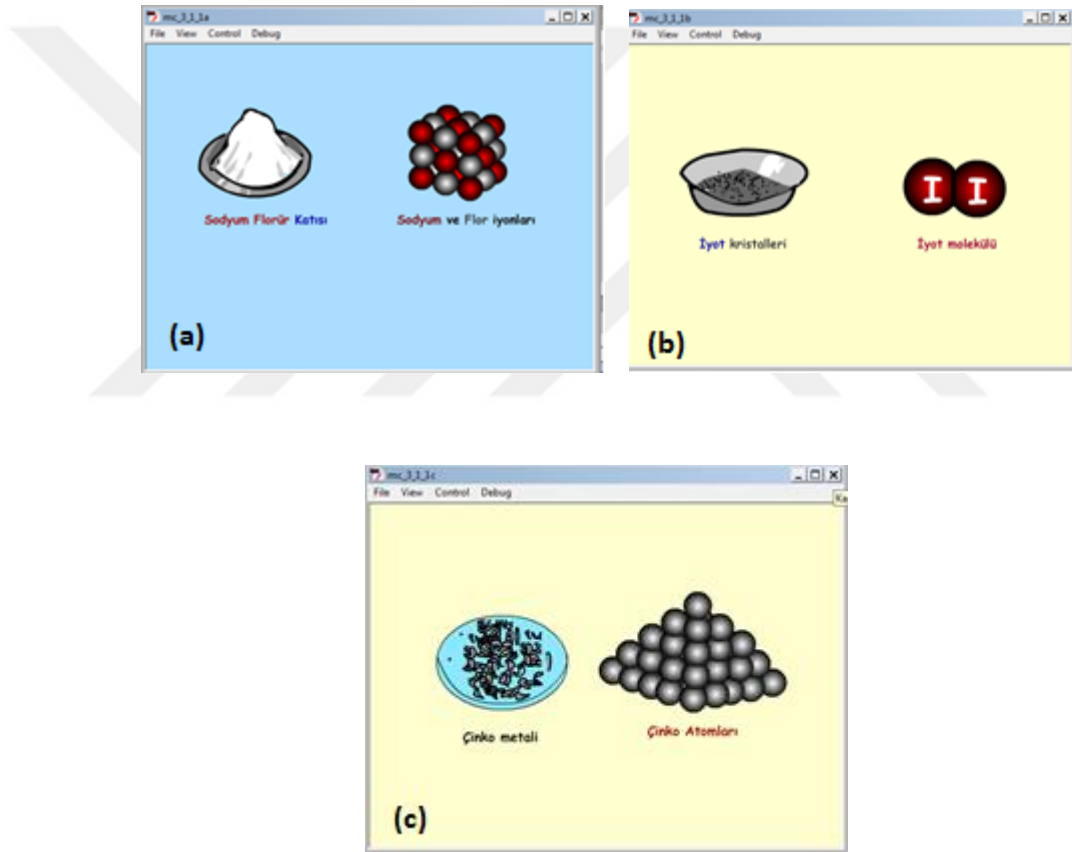
sağlanmıştır. Deney ve kontrol grupları yansız atama yöntemiyle atanmıştır. Deney ve kontrol gruplarında her okulun kendi bünyesinde, yakın düzeyde mesleki tecrübeye sahip kimya öğretmenleri tarafından dersler yürütülmüştür. İlk derste konuya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına ön-testler her iki okulda da dersin öğretmenleri tarafından uygulanmıştır. Hazırlanan materyal (z-kitap) 2014-2015 öğretim yılında Şubat ayının ikinci haftasından başlamak üzere haftada 2 ders saati, toplamda 8 hafta boyunca bilgisayar laboratuvarında hem öğrencilerin bilgisayarına hem de akıllı tahtaya yüklenerek ders yürütülmüştür. Deney gruplarında derste öğretmen animasyonlar ve hazırlanan materyal üzerinden dersi anlatmıştır. Öğretmen derste ilgili kimyasal olaylara ilişkin animasyonların gösteriminden sonra öğrencilere söz konusu kavramlar ve kimyasal olaylara ilişkin sorular yönelterek tartışma ortamı oluşturmuştur. Bu sayede tüm öğrencilerin derse aktif katılımı sağlanmıştır. Animasyonlar ve videolu anlatımların öğrencilerin dikkatini çektiği ve bu nedenle derse olan ilgilerinin arttığı gözlenmiştir.

Derste hazırlanan laboratuvar uygulamalarının yapılması için öncelikle öğrencilere örnek bir uygulama gösterilerek yönergeleri takip etmeleri gerektiği vurgulanmıştır. Örnek uygulama akıllı tahtada gösterilirken fare olmaksızın tıklamalarda sorun yaşanmıştır. Fakat öğrenciler uygulamayı bilgisayarda gerçekleştirdiğinden sorun yaşamamışlardır. Deneye başlamadan önce öğretmen deneyin amacı hakkında bilgi vermiş, deneyin sonunda ne elde edilmesi gerektiğine yönelik sorular yönelterek öğrencilerin dikkatlerinin toplanmasını sağlamıştır. Öğrenciler yönergeleri takip ederek adımları gerçekleştirirken öğretmen konuyla alakalı bilgileri yineleyerek deneylerle de pekiştirmelerini sağlamıştır. Bunun yanında kimyasal bağların oluşumları ile ilgili animasyonlar gösterilmeden söz konusu elementlerin ne tür bağ yapacağı öğrencilerle tartışılmış ve animasyon yürütülerek öğrencilerin tahminlerini test etmeleri de sağlanarak hem öğretmen- öğrenci arasında hem de öğrenci ile materyal arasında etkileşim sağlanmıştır. Ünite sonunda, eğlenerek öğrendiklerini pekiştirmeleri amacıyla resim eşleştirme oyunu (resimlerde kimyasal bağın şekli ve bağın ismi eşleştirilmiştir) eklenmiştir. Bu aşamada da öğrencilerin zevk alarak oynu oynadığı ve zamanla eşleştirmeleri doğru yaptıkları gözlenmiştir. Bu sayede görsel olarak gördükleri bağ yapılarına yönelik bilgilerin yapılanması sağlanmıştır.

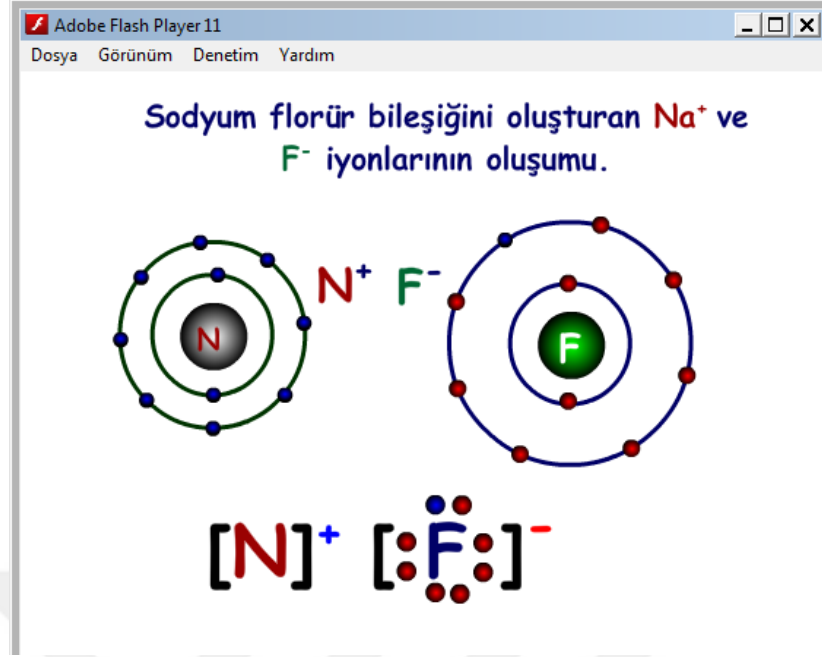
8. hafta sonunda gruplara aynı anketler son-test olarak yine aynı öğretmenler tarafından yeniden uygulanmıştır. Ön-test ile son-test uygulamaları arasında 8 hafta

olması ön-test etkisinin giderilmesi için yeterli bir süredir. Yine veri kaybı yaşanmaması için öğrencilerden anketlere (ön-test ve son-testler) isimlerini yazmaları istenmiş, bu sayede son-teste katılamayan öğrencilerin ön-test puanları da iptal edilmiştir. Uygulama süresi içerisinde diğer değişkenler kontrol altına alınmıştır. Bu sayede çalışmanın iç geçerliliği sağlanmıştır. Uygulama okul tarafından ön görülen ders saatinde söz konusu okullarda gerçekleştirilmiştir.

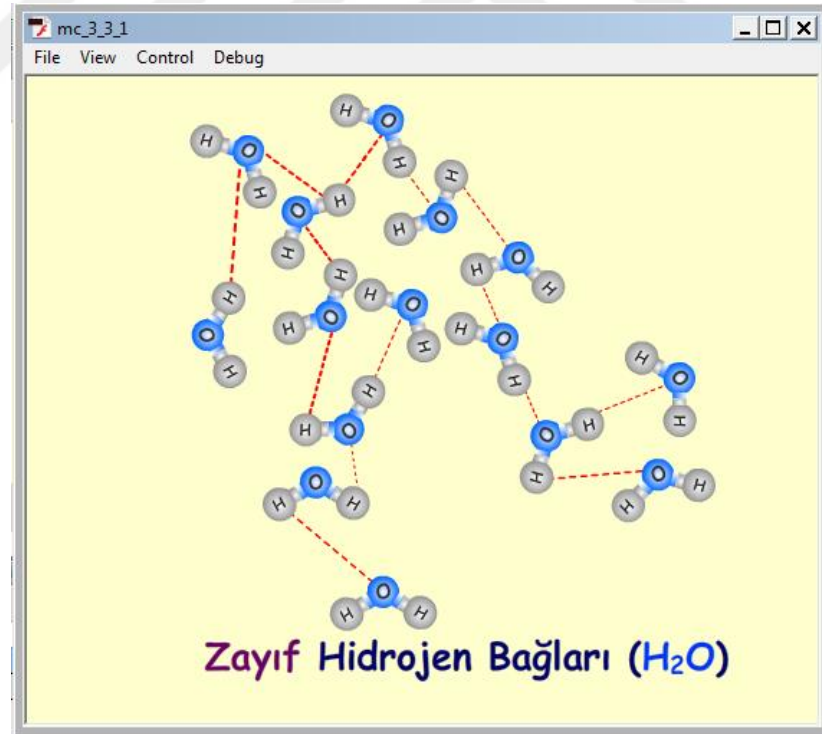
Z-kitapta kullanılmak üzere hazırlanan animasyonlara ait görüntüler aşağıda verilmiştir.



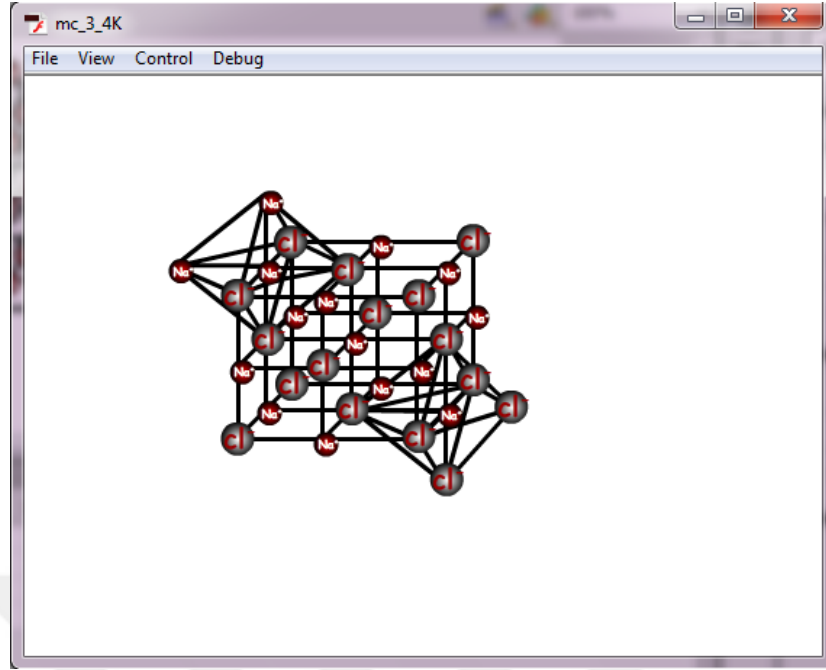
Şekil 3.1. Üç farklı maddenin (a. sodyum florür, b. iyot, c. çinko) gerçek görüntüleri ile atom-molekül düzeyindeki temsili görüntüleri.



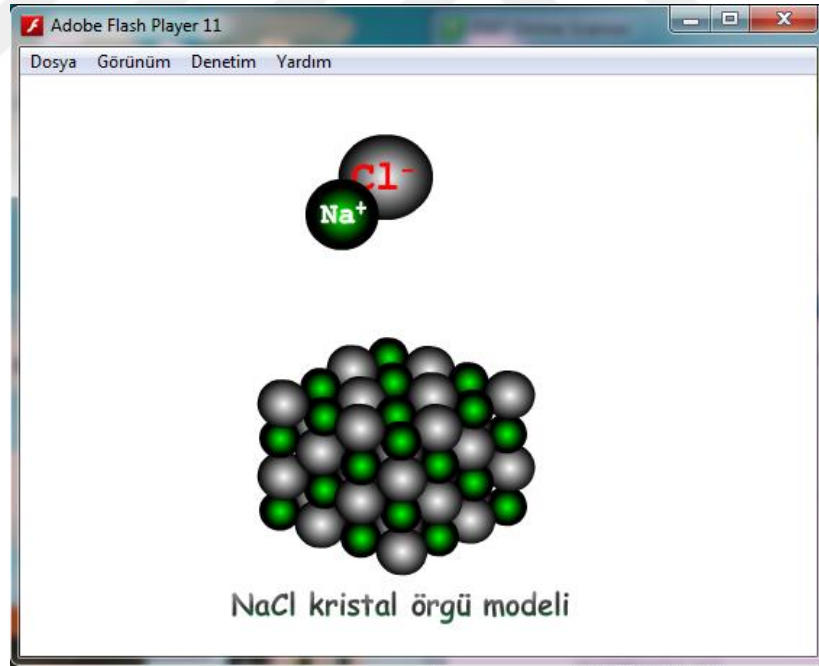
Şekil 3.2. Sodyum florür bileşimini oluşturan Na^+ ve F^- iyonlarının oluşumu.



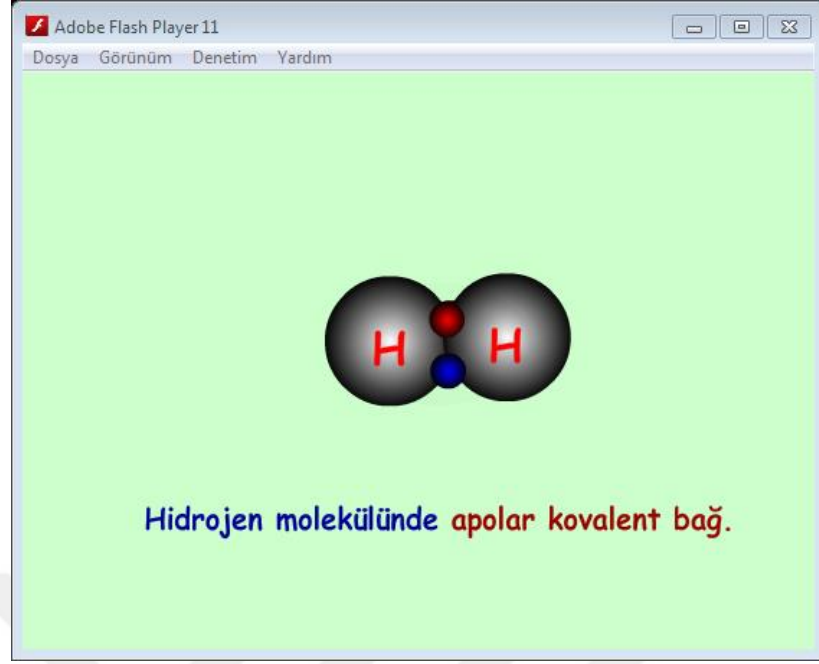
Şekil 3.3. Kimyasal türler arası etkileşimlerin sınıflandırılması (Zayıf Hidrojen Bağları).



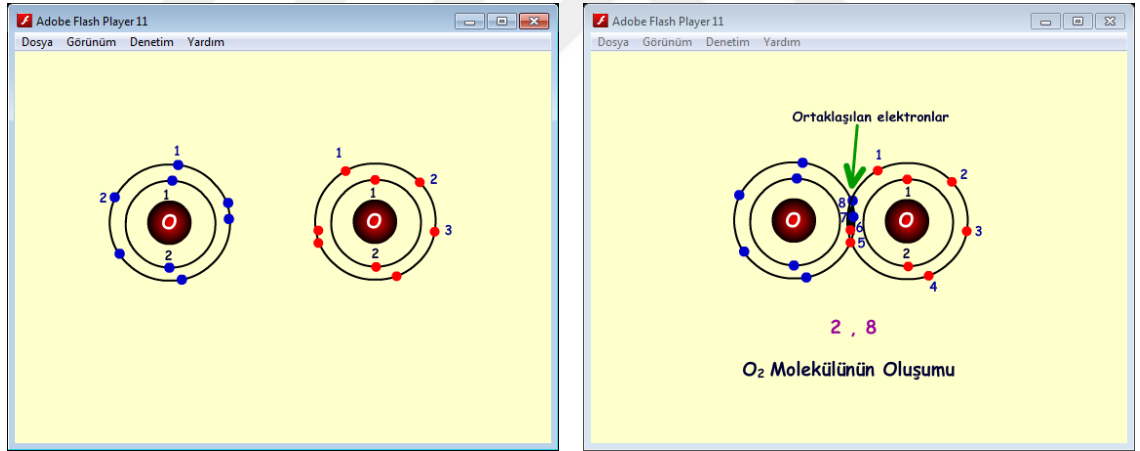
Şekil 3.4. NaCl iyon örgüsünde Na⁺ ve Cl⁻ iyonlarının yakın çevreleri.



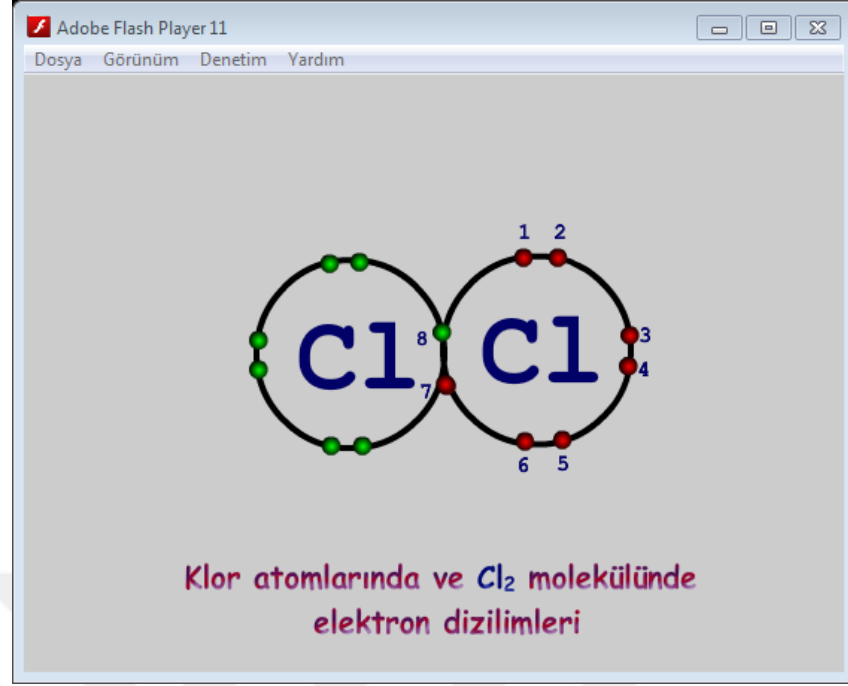
Şekil 3.5. NaCl Bileşiği'nin kristal örgü modeli.



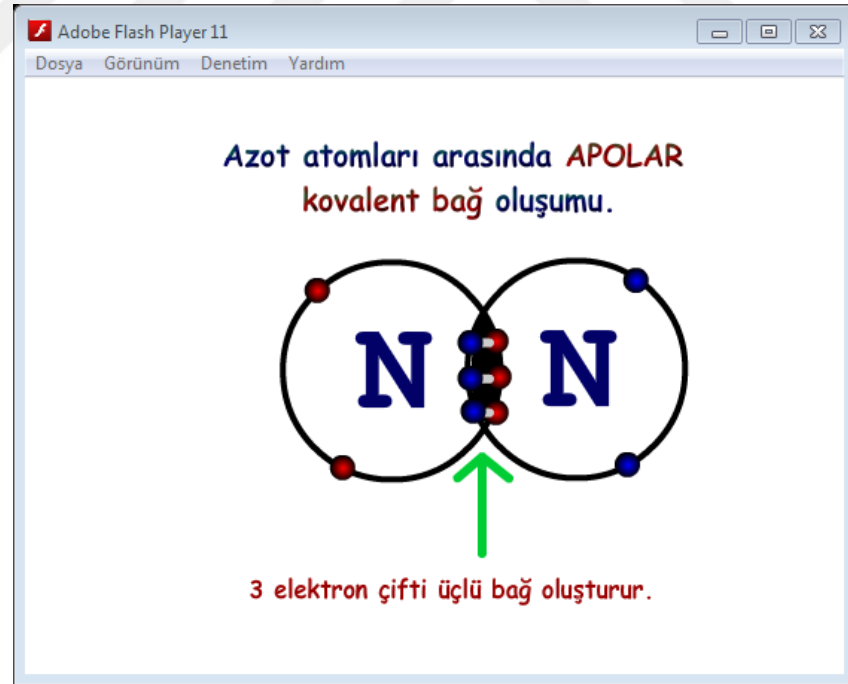
Şekil 3.6. Hidrojen molekülünde apolar kovalent bağ.



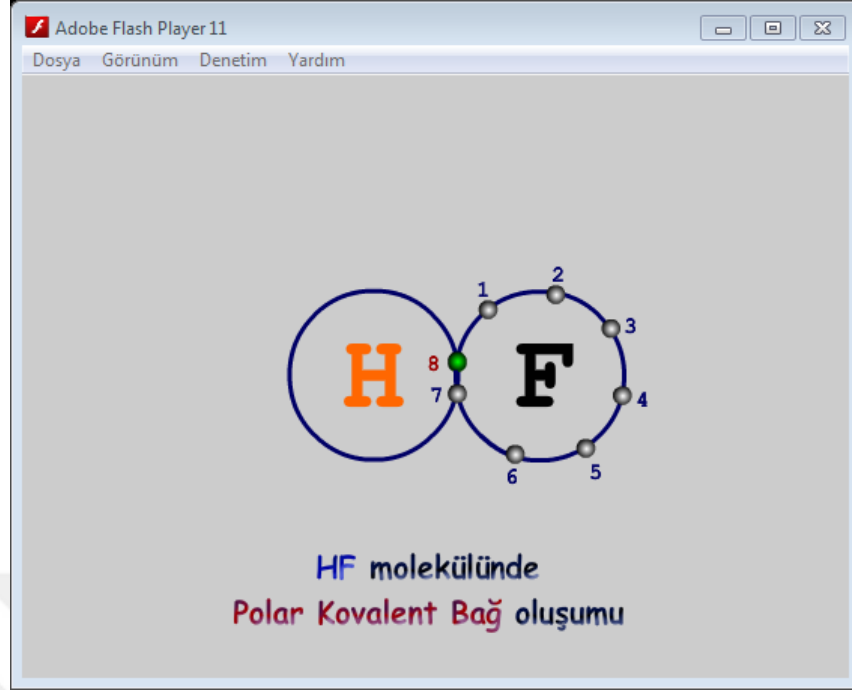
Şekil 3.7. Oksijen atomlarında ve O₂ molekülünde elektron dizilimleri.



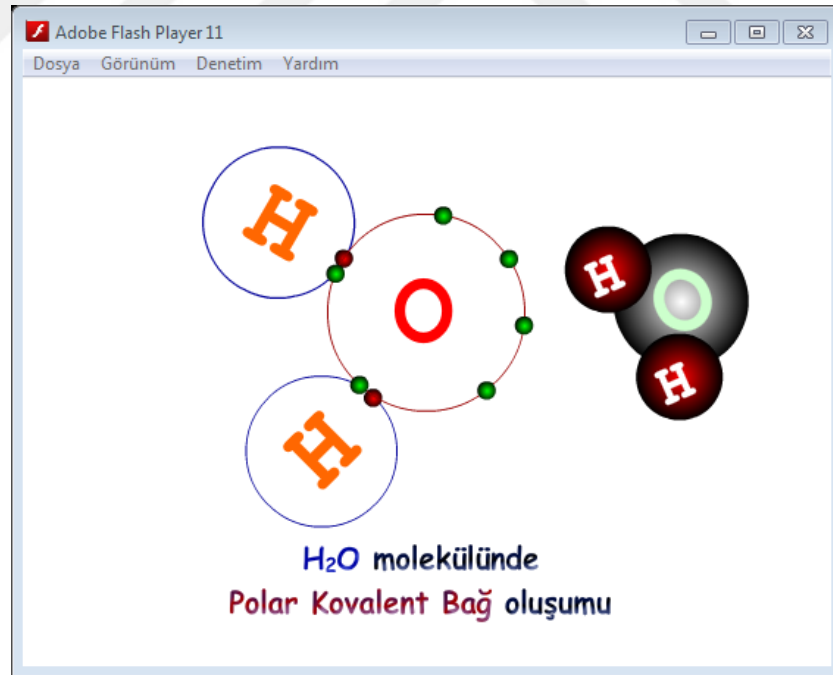
Şekil 3.8. Klor atomlarında ve Cl₂ molekülünde elektron dizilimleri.



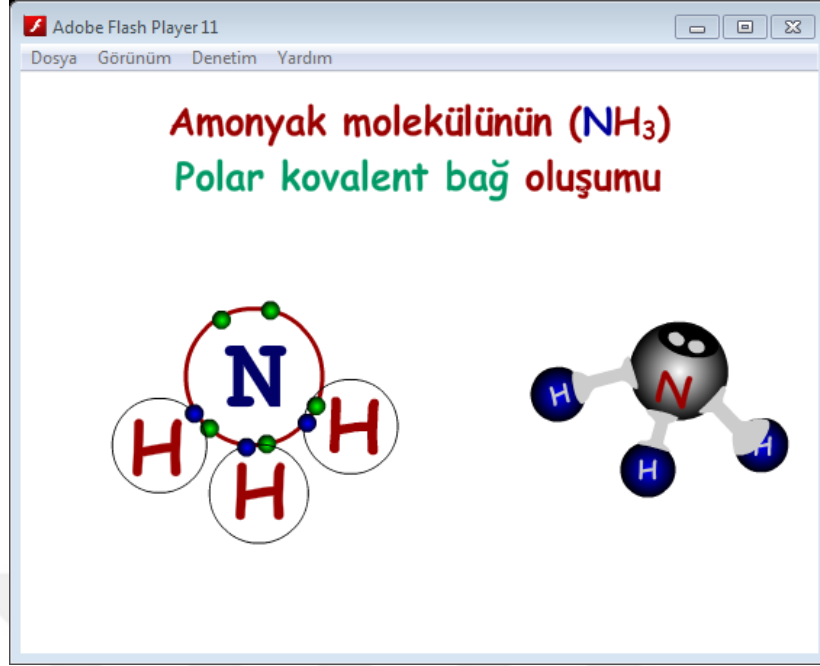
Şekil 3.9. Azot atomları arasında apolar kovalent bağ oluşumu.



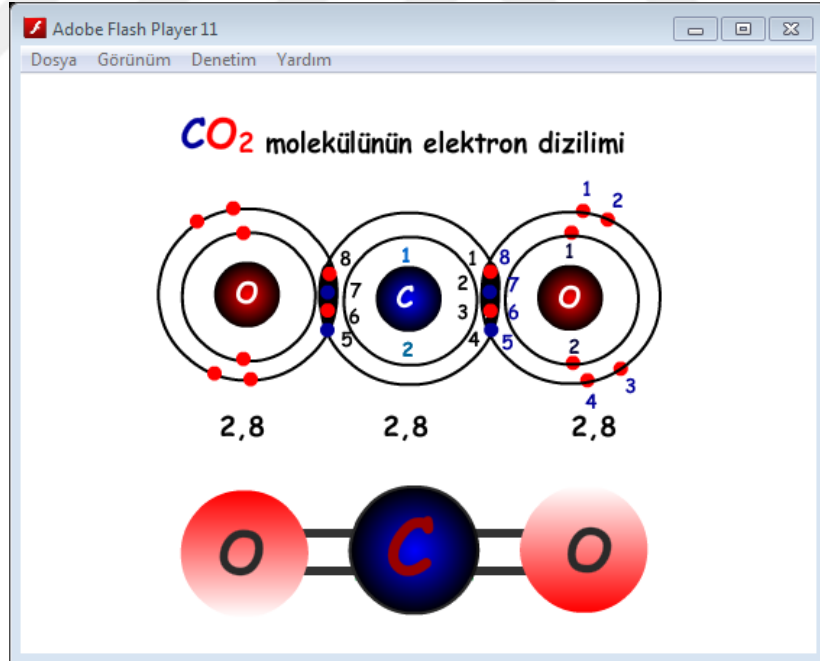
Şekil 3.10. HF molekülünde polar kovalent bağ oluşumu.



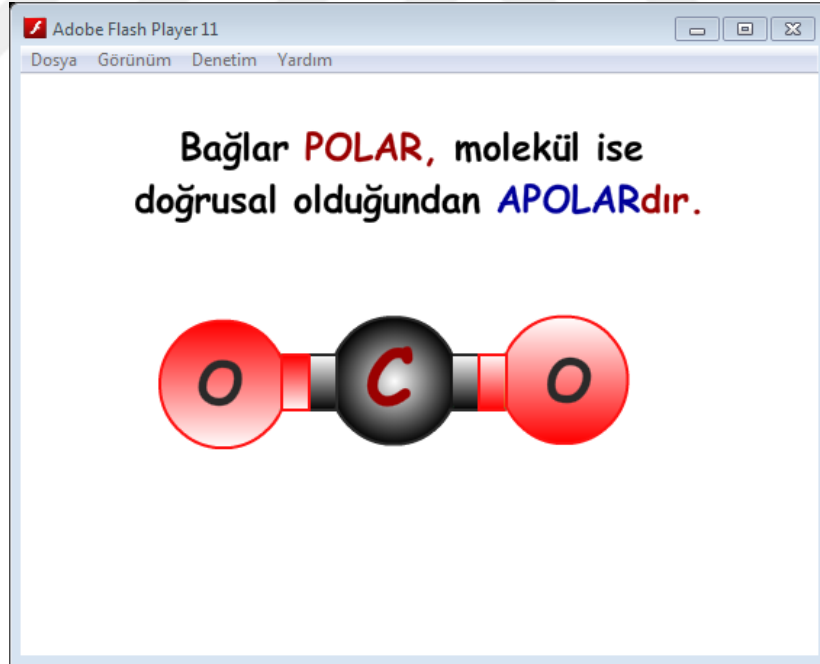
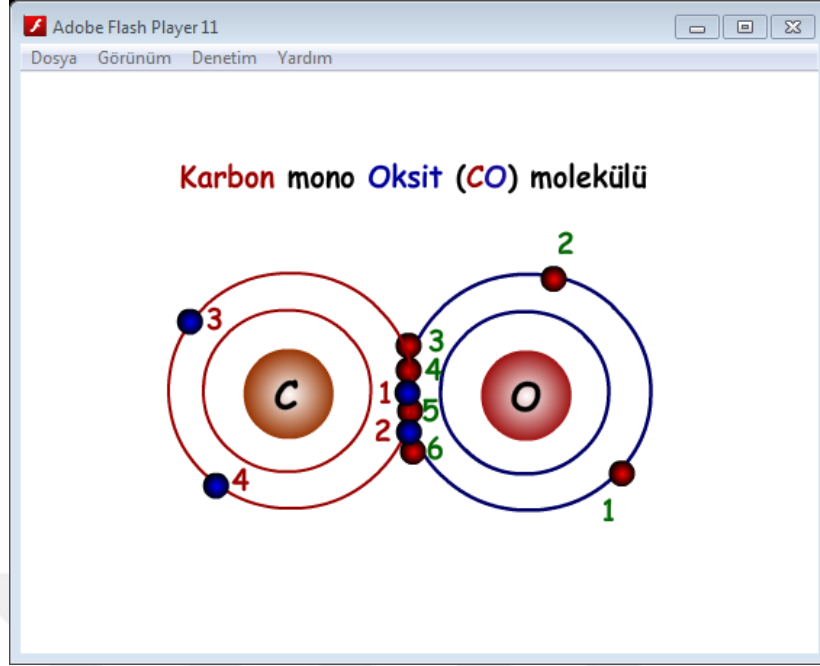
Şekil 3.11. H₂O molekülünde polar kovalent bağ oluşumu.

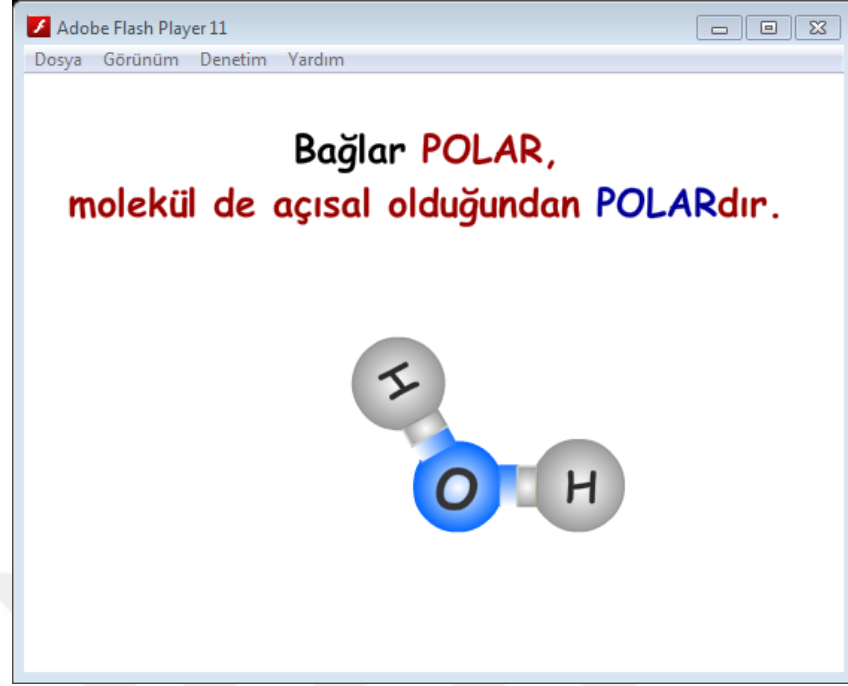


Şekil 3.12. NH_3 'ın üç boyutlu görünümü.



Şekil 3.13. Karbondioksit molekülünün elektron dizilimi.

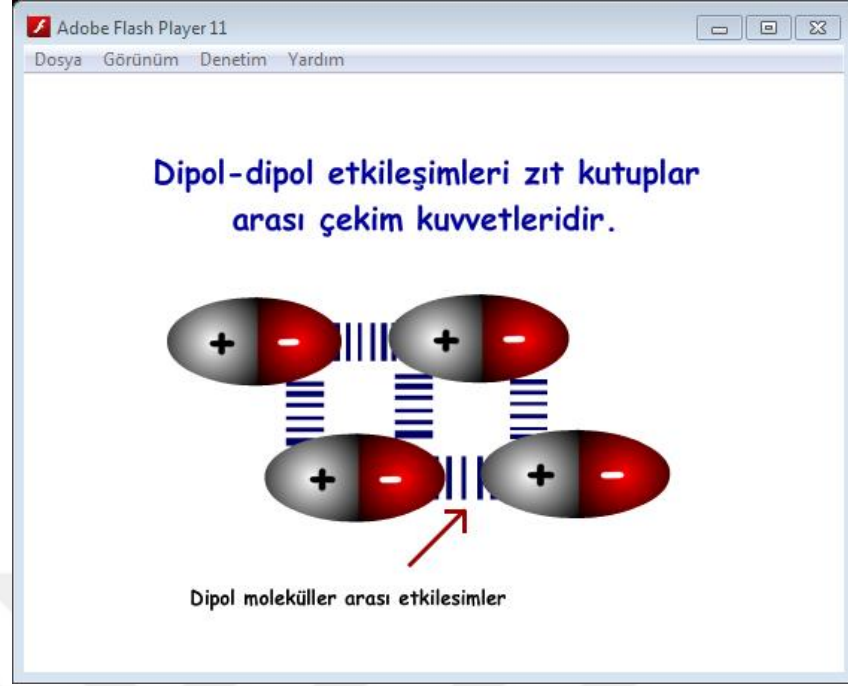




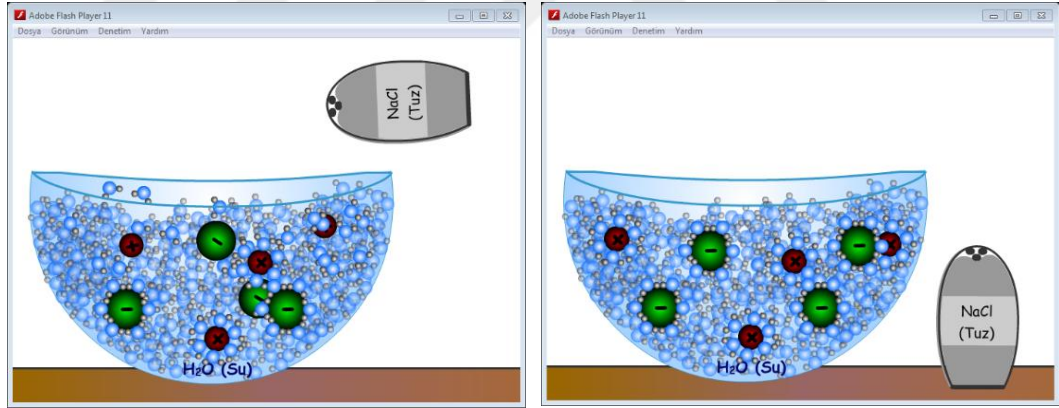
Şekil 3.16. H₂O molekülünde kısmi yükler ve polarlık.



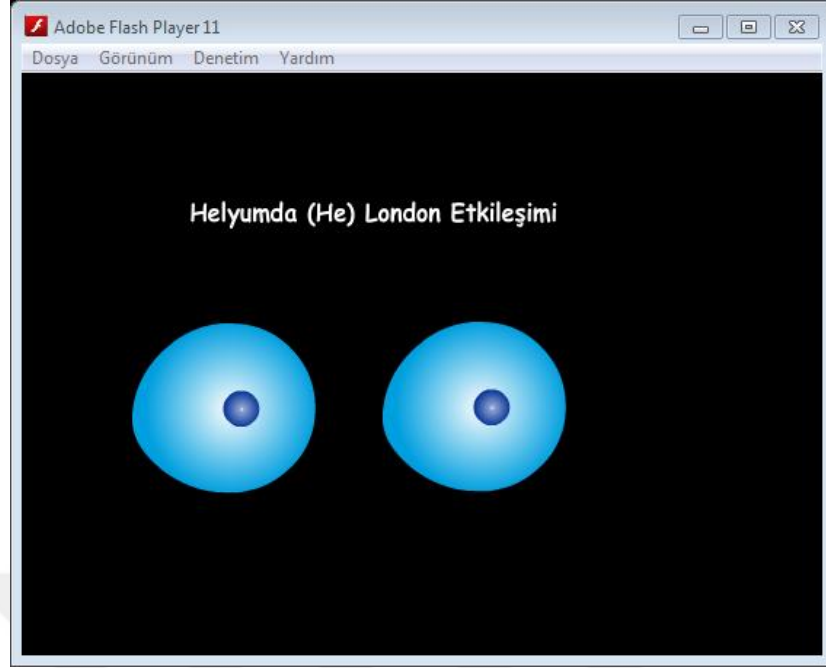
Şekil 3.17. Magnezyum metalinde elektron bulutu ve metalik bağ.



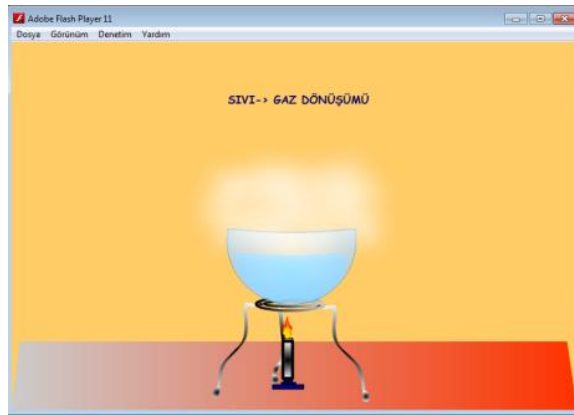
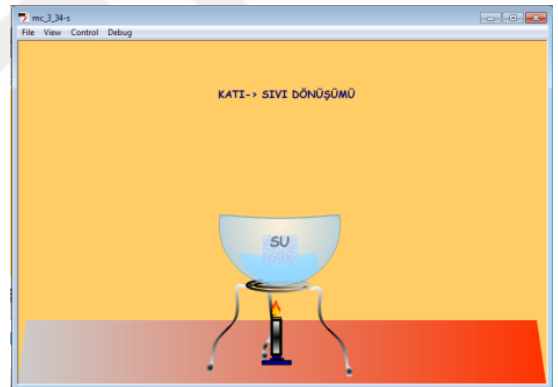
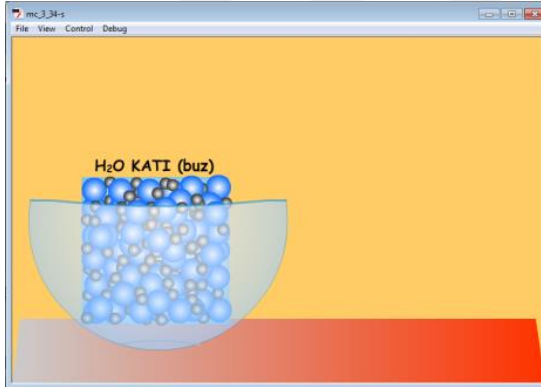
Şekil 3.18. Dipol-dipol etkileşimleri zıt kutuplar arası çekim kuvvetleridir.



Şekil 3.19. NaCl'nin (yemek tuzu) sudaki (H₂O) çözeltisinde iyon-dipol etkileşimleri.



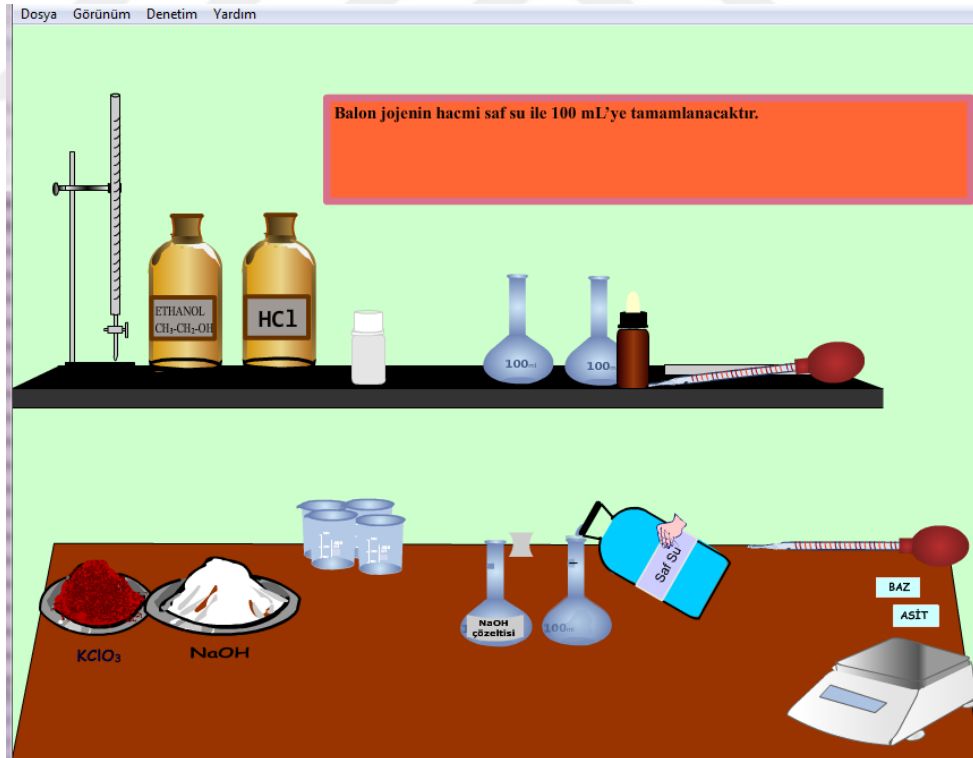
Şekil 3.20. Helyumda London etkileşimi.



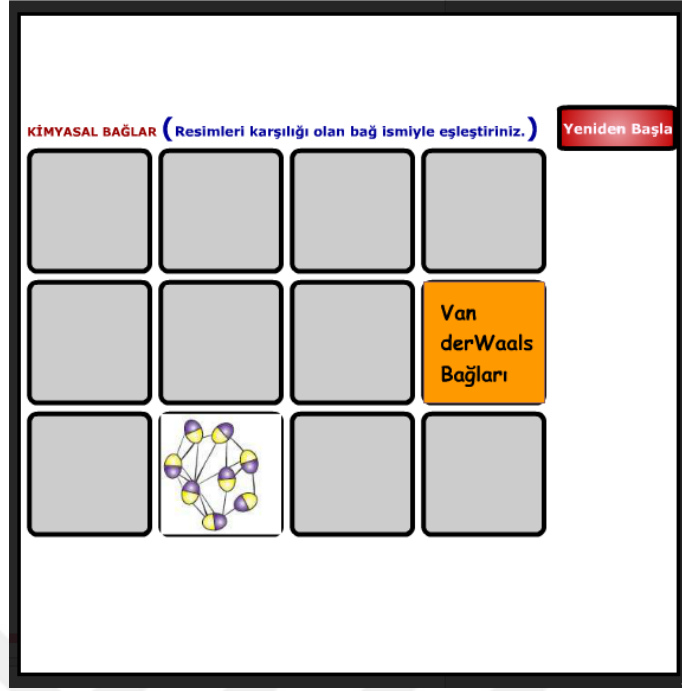
Şekil 3.21. Suyun (H₂O) üç hali.



Şekil 3.22. 2. Etkinlik: Bir bileşiği termal bozunmaya uğratarak oluşan ürünlerin tanıtılması.



Şekil 3.23. 3. Etkinlik: Bir asit ile bir baz arasındaki tepkimenin, bazı maddelerin renk değişimlerinden yararlanılarak nasıl izlenebileceğini gösteren deneyin görüntüsü.



Şekil 3.24. Bölüm sonu eğitici oyun animasyonu.

3.1.6. Veri Toplama Araçları

Araştırmada verileri toplamak amacıyla kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verilerinin toplanmasında kullanılan veri toplama araçları ile ilgili detaylı bilgi bu bölümde verilmiştir.

3.1.6.1. Kimya Başarı Testi

Kimya Başarı Testi, iki aşamalı test olarak Aktaş (2014) tarafından “Test Geliştirme Dersi” ödevi kapsamında geliştirilmiştir. Bu ölçme aracı, öğrencilerin “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” ünitesi ile ilgili deney ve kontrol gruplarının başarı puanları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Belirlenen gruplar arasında uygulama öncesi başarı puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ön-test, uygulama sonrası ise uygulanan yöntemlere bağlı olarak öğrencilerin “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” ünitesi ile başarı puanları arasında fark olup olmadığını belirlemek amacıyla son-test olarak uygulanmıştır.

Başarı testi geliştirilirken aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

Testin amaçlarının belirlenmesi: Bu başarı testinin hazırlanmasının ve uygulanmasının amacı, ortaöğretim 9. sınıfların kimya dersi “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler” adlı ünitenin öğrenme çıktılarının değerlendirilmesi için çoktan seçmeli iki aşamalı bir başarı testinin geliştirilmesidir.

Testte ölçülecek özelliklerin belirlenmesi: Bu başarı testi ile ölçülecek öğrenci kazanımları MEB ortaöğretim 9. sınıf kimya dersi müfredat programından alınmıştır.

İlgili test maddelerinin oluşturulması: Başarı testi oluşturulurken öğrenci kazanımları dikkate alınarak test maddeleri oluşturulmuştur. Toplam 9 kazanımı ölçmek için 24 adet açık uçlu soru oluşturulmuştur. Bu sorular Özbuğday Anadolu Lisesi’ndeki 33 tane onuncu sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerden elde edilen cevaplardan frekanslar dikkate alınarak açık uçlu sorular 5 seçenekli çoktan seçmeli teste dönüştürülmüştür. Çoktan seçmeli hale getirilen 24 soru bu kez seçimlerinin nedenlerini soruların altına yazması istenerek yine Özbuğday Anadolu lisesindeki başka bir onuncu sınıftaki 27 öğrenciye uygulanmıştır. Yine alınan cevaplardan frekansa göre seçeneklerin nedenleri oluşturulmuştur. Böylece pilot uygulamaya hazır iki aşamalı test maddeleri oluşturulmuştur.

Maddelerin gözden geçirilmesi: Maddelerin gözden geçirilmesi işlemi, fen eğitimi alanında çalışan 2 akademisyen ve 1 kimya öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Uzmanların görüşü doğrultusunda test maddelerinin köklerinde ve seçeneklerinde gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

Pilot çalışmanın yapılması: Hazırlanan iki aşamalı başarı testi pilot çalışma için Özbuğday Anadolu lisesinde 67, Dr. Mustafa Gencay Anadolu Lisesinde 145 olmak üzere toplam 212 onuncu sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Samimi cevap vermediği düşünülen dört öğrencinin cevapları analiz kısmında dikkate alınmamıştır.

Testin geçerlilik ve güvenilirliğinin hesaplanması: pilot çalışma için 208 öğrenciye uygulanan iki aşamalı testin madde analizleri Henryson yöntemiyle yapılmıştır. Bu yöntemde deneme grubundan elde edilen verilerin tamamı kullanılır. Bu nedenle daha duyarlı bir yöntemdir. Bu yöntemde önce deneme grubuna uygulanan kâğıtlar puanlanır, daha sonra bu puanlara göre kâğıtlar en yüksekten en düşüğe doğru sıralanır. Frekans tablosu oluşturularak madde istatistikleri hesaplanır (Atılgan ve ark., 2011).

Madde istatistiklerinden kasıt madde güçlük indeksi (p_j) ve madde ayırt edicilik indeksi (r_{jx}) dir. Atılgan ve ark., (2011) tarafından, “madde güçlük indeksi, maddeye

doğru yanıt verenlerin testi alanların sayısına oranıdır, madde ayırt edicilik indeksi ise, maddenin puanları ile içinde bulunduğu testin toplam puanları arasındaki korelasyondur.” şeklinde tanımlanmıştır. Elde edilen bu değerlere göre maddelerin zorluk ve ayırt edicilik derecesi yönünde karar verilir.” Madde güçlük indeksi (r_j), doğru yanıtların testi alan tüm bireylerin sayısına oranı olan bir olasılık” olarak tanımlanmaktadır (Atılğan ve ark., 2011).

Henryson yöntemiyle yapılan madde analizi sonuçları Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3. 2. Geliştirilen başarı testi pilot çalışma ve son haline ait madde istatistikleri

Pilot Çalışma			Testin Son Hali					
Madde No	Güçlük indeksi (P_j)	Ayrıcalık indeksi (r_{jx})	Madde No	Güçlük indeksi (P_j)	Ayrıcalık indeksi (r_{jx})	Varyans (s_j^2)	Standart sapma (s_j)	Güvenirlilik katsayısı (r_j)
1	0.51	0.59	1	0.51	0.59	0.25	0.5	0.29
2	0.58	0.55	2	0.58	0.55	0.25	0.5	0.28
3	0.53	0.52	3	0.53	0.52	0.25	0.5	0.26
4	0.57	0.57	4	0.57	0.57	0.25	0.5	0.29
5	0.58	0.59	5	0.58	0.59	0.24	0.49	0.29
6	0.54	0.57	6	0.54	0.57	0.25	0.5	0.29
7	0.5	0.39	7	0.5	0.39	0.25	0.5	0.2
8	0.39	0.5	8	0.39	0.5	0.23	0.48	0.24
9	0.33	0.38	9	0.33	0.38	0.22	0.47	0.17
10	0.44	0.45	10	0.44	0.45	0.23	0.48	0.21
11	0.3	0.43	11	0.3	0.43	0.19	0.44	0.19
12	0.51	0.21	12	0.38	0.39	0.23	0.48	0.19
13	0.31	0.25	13	0.7	0.39	0.21	0.46	0.18
14	0.7	0.39	14	0.44	0.59	0.24	0.49	0.29
15	0.38	0.39	15	0.5	0.64	0.23	0.48	0.31
16	0.44	0.59	16	0.61	0.71	0.25	0.5	0.36
17	0.5	0.64	17	0.4	0.55	0.22	0.47	0.26
18	0.61	0.71	18	0.43	0.43	0.23	0.48	0.21
19	0.4	0.55	19	0.41	0.54	0.21	0.46	0.25
20	0.43	0.43	20	0.29	0.39	0.21	0.46	0.18
21	0.41	0.54	21	0.5	0.54	0.25	0.5	0.27
22	0.42	0.21						
23	0.29	0.39						
24	0.5	0.54	Top	0.47	0.51	20.09	4.48	

N=208, %27= 56 öğrencidir.

Madde güçlük indeksi; 1.00’e yakın ise kolay, 0.50 civarında ise orta, 0.00’a yakın ise zor olarak kabul edilir (Kan, 2011). Pilot çalışması yapılan testin ortalama güçlük indeksi 0,47 olarak bulunmuştur. Bu değer testin orta güçlükte olduğunu göstermektedir.

Maddenin ayırt edicilik indeksi; 0.40 ve daha yüksek değerde olan maddeler için çok iyi, 0.30 ile 0.39 değerleri arasında olan maddeler oldukça iyi, 0.20 ile 0.29 değerleri arasında olan maddeler düzeltilmesi ve geliştirilmesi gerekir. Maddenin ayırt edicilik indeksi 0.19 ve daha düşük değerde olan maddeler çok zayıf ve testten çıkarılması gerekmektedir (Tekin, 2000). Testte ayırt edicilik indisi 0,30'dan küçük olduğu için 12, 13 ve 22. Maddeler testten çıkarılmıştır. Testte kalan 21 madde için testin ortalama ayırt edicilik indeksi 0.51 olarak bulunmuştur. Bu değer testin oldukça ayırt edici olduğunu göstermektedir.

Güvenirlilik hesaplaması için 208 öğrenci üzerinde uygulanan başarı testinden güçlük ve ayırtıcılık indeksi uygun olmayan maddeler atıldıktan sonra, nihai testin güvenirlik katsayısı hesaplanmış ve $KR-20 = 0.788$ bulunmuştur. Bu değer testin güvenirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. $KR-20$, doğru yanıt 1 ve yanlış yanıt 0 verilmesi suretiyle iki kategorili puanlanabilen maddelerden oluşan testin güvenirliğini hesaplamak için kullanılan yöntemdir. $KR-20$ iç tutarlılık güvenirliği testte yer alan her bir maddenin madde güçlük indekslerinin bilinmesi ya da hesaplanabilmesi durumunda kullanılabilir (Atılgan ve ark., 2011). Alpha güvenirlik katsayısı ise 0,794 olarak bulunmuştur.

Çizelge 3. 3. Başarı testinin son haline ait betimsel istatistikler

N	208	
Kr-20	0.788	
p	0.47	
rj	0.51	
X	9.09	
Medyan	8.00	
Mod	7.00	
Standart sapma	4.48	
Varyans	20.09	
Max	21	
Min	1	
Ranj	20	
Çarpıklık katsayısı	Skewness	0.745
	Skewness st. hata	0.169
Basıklık katsayısı	Kurtosis	-.220
	Kurtosis st. hata	0.336

Testin ortalama güçlük indeksi 0.47 olarak hesaplanmıştır. Bu değer testin orta güçlükte olduğunu göstermektedir. Testin ortalama ayırt edicilik indeksi ise 0.51 olarak

hesaplanmıştır. İstenen ayırıcılık gücü olan 0.50'ye yakın olduğu için testin oldukça ayırt edici olduğu söylenebilir. Testin aritmetik ortalaması 9.09, medyan 8.00 ve mod 7.00'dir. Standart sapma 4.48, varyans değeri 20.09'dur. Testten alınan en yüksek puan 21 en düşük puan ise 1'dir. Buna bağlı olarak ranj değeri 20'dir. Başarı testinin çarpıklık katsayısı 0.745 ve basıklık katsayısı -.220'dir. Basıklık ve çarpıklık değerlerinin +1 ve -1 aralığında olması normal dağılım göstergesi olarak kabul edilir (Weinfurt, 1995). Teste ait basıklık ve çarpıklık katsayıları bu değerler arasında olduğu için normal dağılım gösteren bir başarı testi geliştirildiği söylenebilir. Başarı testinin son hali EK-1'de verilmiştir.

3.1.6.2. Kimya Tutum Ölçeği

Kimya Tutum Ölçeği, z-kitapla öğretim gören öğrencilerden oluşan deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin yürütüldüğü kontrol grubu öğrencilerine uygulama öncesi ve uygulama sonrası derse yönelik tutumlarında bir değişimin olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Orjinali Cheung (2009) tarafından geliştirilen ve lise öğrencilerinin (16-19 yaş grubu) kimya derslerine yönelik tutumlarının belirlenmesi amacıyla kullanılan "Kimya Dersi Tutum Ölçeği" Şenocak (2011) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Toplam 12 madde ve 4 boyuttan oluşan likert tipi ölçekte yedili likert yapısı kullanılmıştır. Buna neden olarak da, yapılan araştırmaların, yedili likert tipi ölçeklerin daha güvenilir veriler ortaya koymuş olması gösterilmiştir (Alwin ve Krosnick, 1991). Ölçeğin yapı geçerliğine ait veriler orijinal formda var olan dört boyutlu yapıyı aynen teyit etmiş ve oluşturulan uyum indeksi değerleri, modelin verilerle iyi uyumunu ortaya koymuştur. Ölçeğin güvenilirliğine ait veriler ise, ölçeğin tamamına ait Cronbach alpha değerinin 0.88, dört boyuta ait değerlerin ise 0.68 ile 0.84 arasında değiştiğini göstermiştir. Verilerden elde edilen analiz sonucunda ise Cronbach alpha değeri 0.91 olarak bulunmuştur. Cronbach alpha değeri yüksek derecede güvenilirlik ve geçerlik değerlerine sahip olan ölçeğin boyutlarına ait sayısal değerler arasında pozitif uygunluk bulunmuş olup bu alt boyutlar uygulayıcılara okuldaki kimya derslerine yönelik çok boyutlu bir ölçüm yapma olanağı tanımaktadır. Dört boyutlu kuramsal bir çerçevesi olan, çok boyutluluğu doğrulayıcı faktör analizi ile başarılı bir şekilde saptanmış bir tutum ölçeğidir. Kişilerin maddelere katılma derecelerinde; eğer 1 rakamı işaretlenirse, bu ilgili maddede geçen düşünceye kesinlikle katılmadığı anlamına gelmektedir, eğer 7 rakamı

işaretlenirse, bu ilgili maddede geçen düşünceye kesinlikle katıldığı anlamına gelmektedir. Arada kalan sayılar ise 1'e ve 7'ye yaklaştıkça o rakamdaki düşünceye yaklaşıldığını göstermektedir (Şenocak, 2011).

3.1.6.3. Öğrenci Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırmada z-kitapla öğretim gören öğrencilerden oluşan deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin yürütüldüğü kontrol grubu öğrencilerine uygulama öncesi ve uygulama sonrası teknolojiye yönelik tutumları arasındaki farkı belirlemek amacıyla Öğrenci Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır.

Ölçek orijinali Bame ve Dugger (1989) tarafından ilköğretim ikinci kademe ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören öğrencilere yönelik olarak geliştirilen 58 maddelik Öğrenci Teknolojiye Yönelik Tutum ölçeği temel alınarak Yurdugül ve Aşkar tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır. Teknolojiye yönelik tutum ölçeği "Teknolojiye Yönelik Eğilim", "Teknolojinin Önemi", "Teknolojinin Olumsuzluğu" ve "Herkes İçin Teknoloji" olarak adlandırılan 4 alt boyuttan meydana gelmiştir. Güvenirlilik katsayısı 0,93 olarak elde edilmiştir. Verilerden elde edilen analiz sonucunda ise Cronbach alpha değeri 0.81 olarak bulunmuştur. Maddeleri beşli likert tipinde, 24 ifadeden oluşturulmuştur. Kişilerin maddelere katılma dereceleri ise; Tamamen Katılıyorum (5), Katılıyorum (4), Kararsızım (3), Katılmıyorum (2) ve Hiç Katılmıyorum (1) şeklinde sınıflandırılmıştır (Yurdugül, Aşkar, 2008).

3.1.6.4. Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi

Öğretim Materyali Motivasyon Anketi, z-kitapla öğretim gören deney grubu öğrencilerinin uygulamada kullandıkları öğretim materyalinin öğrencileri nasıl ve ne kadar motive ettiğini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Materyali deney grubu öğrencileri kullandığı için anket sadece bu gruba uygulama sonrası uygulanmıştır.

Keller (1987) tarafından geliştirilen, ARCS Motivasyon Modeli, "Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi" Kutu ve Özbilir (2011) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. ARCS Modeli her kategorinin 3 alt kategoriye ayrıldığı, 4 temel kategoriden [(Attention (dikkat), Relevance (uygunluk), Confidence (güven), Satisfaction (tatmin))] oluşmaktadır (Keller, 1987a; Keller, 1987b).

ÖMMA faktörleri ve özellikleri şöyledir (Keller, 2006; Kutu ve Özbilir, 2011'den)

1. Dikkat (Attention): Dikkat faktöründe öğretim materyalinin öğrencilerin dikkatini çekip çekmediği, nasıl çektiği ya da neden çekmediğini belirlemeye yönelik maddeler yer almaktadır.
2. Uygulama (Relevance): Uygulama faktöründe öğretim materyalinin öğrencinin yaşamına uygunluğunu fark edip edemediklerini belirlemeye yönelik maddeler yer almaktadır.
3. Güven (Confidence): Bu faktörde, öğretim materyalinin öğrencilerin kendilerine güven duygusu oluşturmaya yardımcı olup olmadığı, güven duygusunu nasıl oluşturduğu ya da neden oluşturmadığını belirlemeye yönelik maddeler yer almaktadır.
4. Tatmin (Satisfaction): Bu faktöründe öğrencilerin öğretim materyaline yönelik memnuniyet derecelerini belirlemeye yönelik maddeler yer almaktadır.

Bu anket derslerde kullanılan öğretim materyallerinin derse yönelik motivasyonu nasıl etkilediğini ölçmeyi hedefleyen 24 madde ve beşli likert tipinde oluşturulmuştur. Anketin güvenilirliği için her bir faktörün Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları hesaplanmış ve sırasıyla 0.79 ve 0.69 olarak bulunmuştur. Anketin tümünün Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı ise 0.83 bulunmuş ve bulunan güvenirlik katsayıları anketin güvenilirliği için yeterli olduğu bulunmuştur. Verilerden elde edilen analiz sonucunda ise Cronbach alpha değeri 0.85 olarak bulunmuştur. Kişilerin maddelere katılma dereceleri; Tamamen Katılıyorum (5), Çok Katılıyorum (4), Orta Derecede Katılıyorum (3), Az Katılıyorum (2) ve Hiç Katılmıyorum (1) şeklinde sınıflandırılmıştır.

3.1.7. Veri Analizi

Uygulama sonucunda elde edilen veriler kodlanarak SPSS.22 paket programına aktarılarak analiz edilmiştir. Deney grubu ve kontrol grubu için her değişkene ait veriler üzerinde betimsel istatistik analizi gerçekleştirilmiştir. Gruplara ait verilerin aritmetik ortalaması (X), standart sapması (SS), çarpıklık katsayısı (ÇK), basıklık katsayısı (BK), değerleri hesaplanmıştır. Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kimya öğrenmedeki başarı, kimya dersine yönelik tutum ve teknolojiye yönelik tutum puanları arasında fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Ön testlerde istatistiksel fark çıkan testler için ön testler ortak değişken (covariate) olarak kullanılmıştır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-test puanları kontrol altına alındığında kimya dersindeki başarıları (KBT), kimya dersine yönelik tutumlarına (KTO) ait son-test puanlarını karşılaştırmak amacıyla tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) gerçekleştirilmiştir. ANCOVA analizinin amacı, bir araştırmada etkisi test edilen bir faktörün ya da faktörlerin dışında, bağımlı değişken ile ilişkisi bulunan bir değişkenin ya da değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesini sağlamaktır. ANCOVA analizinin varsayımları (Büyüköztürk, 2011; Çokluk ve ark., 2010):

- Gruplarda gerçekleştirilen gözlemler rastgele ve birbirinden bağımsızdır.
- Bağımlı değişkene ait puanların evrendeki dağılımı normaldir.
- Bağımlı değişkene ait puanların varyansları homojendir.
- Bağımlı değişken ile ortak değişken(ler) arasında doğrusal bir ilişki vardır.
- Gruplar için regresyon doğrularının eğimleri homojendir.

Öğrencilerin anketlere birbirinden bağımsız olarak cevaplandığı varsayılmıştır. Grupların teknolojiye yönelik tutumlarına ait son-test puanlarının karşılaştırılması amacıyla da çok değişkenli kovaryans analizi (MANCOVA) gerçekleştirilmiştir. Kovaryans analizinde birden fazla ortak değişken kullanılması durumunda hata varyansının düşürülmesinde daha fazla etkiye sahiptir (Pallant, 2011). DeneySEL uygulama sonunda gruplar arasında ortaya çıkan anlamlı farklılıkların kaynağını tespit etmek amacıyla Post Hoc çoklu karşılaştırma analizlerinden Bonferroni testi kullanılmıştır. Bu tekniğin kullanılabilmesi için araştırma sürecinde öncelikle MANCOVA'nın varsayımlarının karşılanıp karşılanmadığını kontrol edilmesi gereklidir. MANCOVA analizinin varsayımları (Büyüköztürk, 2011):

- Gruplarda gerçekleştirilen gözlemler rastgele ve birbirinden bağımsızdır.
- Tek değişkenli ve çok değişkenli normallik sağlanmalıdır.
- Bağımlı değişkene ilişkin puanların varyans-kovaryans matrisleri (homoscedasticity) homojendir.
- Bağımlı değişkene ait puanların varyansları homojendir.
- Ortak değişkenler arasında güçlü ilişki (multicollinearity) olmamalıdır.
- Gruplar için regresyon doğrularının eğimleri homojendir.

ANCOVA ve MANCOVA analizlerinin varsayımları için aşağıda verilen işlemler gerçekleştirilmiştir.

- İlk varsayım gruplarda gerçekleştirilen gözlemlerin rastgele ve birbirinden bağımsız olmasıdır. Bu varsayım tamamen araştırmanın tasarımı ve araştırmacıların uygulama ve veri toplamadaki titizliği ile ilgili bir durum olup, genellikle araştırmacılar tarafından sağlandığı kabul edilmektedir. Uygulama sürecinde, öğrenciler öğretmen tarafından dikkatli bir şekilde gözlemlenerek yürütülmüştür. Bu nedenle uygulama sürecinde öğrencilerin anketleri bireysel olarak doldurduğu dolayısıyla diğer öğrencilerden çok fazla etkilenmediği söylenebilir. Dolayısıyla bu varsayımın sağlandığı söylenebilir.
- Örneklem dağılımlarının normal dağılıma uygunluğunu test etmek amacıyla çarpıklık ve basıklık değerleri grupların normal dağılımı hakkında bilgi vermektedir. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin -1 ve +1 değerleri arasında olması normallik varsayımının kabulü için yeterli olduğu belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2011).
- MANCOVA analizi için bağımlı değişkenlerin puanlarına ait varyans-kovaryans matrislerinin homojenliği Box'M testi ile incelenmiş ve 'p' değerinin 0.05'den büyük olması durumunda bu varsayım kabul edilmiştir.
- Grup varyanslarının homojen olup olmadığı her iki (ANCOVA ve MANCOVA) analizi için Levene testi ile kontrol edilmiş ve "p" değerinin 0.05'den büyük olması durumunda varyansların homojenliği kabul edilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde araştırma sorularının çözümü için toplanan verilerin istatistiksel tekniklerle çözümlenmesi sonucu elde edilmiş olan bulgular ve bunlara ait yorumlar bulunmaktadır.

4.1. Araştırma Bulguları

4.1.1. Betimlemeli İstatistik

Çalışmada elde edilen verilerin analiz edilmesi sırasında hangi istatistiksel yöntemlerin kullanılacağını belirlemek amacıyla basıklık ve çarpıklık katsayıları hesaplanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda deney ve kontrol gruplarının ön-test ve son-test puanlarına ait betimsel istatistik verileri ile birlikte normallik varsayımı incelenmiştir.

Normal dağılımda simetrikliğin bozulma derecesine çarpıklık (skewness) denir. Dağılım sağa uzun kuyruklu ise sağa (pozitif) çarpık, sola uzun kuyruklu ise sola (negatif) çarpık olarak adlandırılır. Normal dağılım eğrisinin sivrilik veya yuvarlaklık derecesine basıklık (kurtosis) denir (Yıldız ve ark., 1998). Tam çan eğrisinin basıklık katsayısı “sıfır”dır. Basıklık katsayısı pozitif ise, eğri normale göre daha diktir. Negatif ise normale göre daha basıktır.

Deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin Kimya Başarı Testi (KBT), Kimya Tutum Ölçeği (KTO), Öğrenci Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği (ÖTYT) alt boyutları ön ve son testlere ait basıklık ve çarpıklık değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Basıklık ve çarpıklık katsayıları

Gruplar	Bağımlı Değişkenler	Çarpıklık (Skewness)	Basıklık (Kurtosis)	Ortalama	Standart Sapma
DG (Deney Grubu)	ön-KBT	.522	.317	.94	.80
	son-KBT	.181	-.865	8.22	.91
	ön-KTO	-.439	.568	50.34	16.29
	son-KTO	.227	-.573	61.70	16.37
	ön-TYE	-.124	-.648	26.75	8.14
	son-TYE	-.437	-.902	29.15	9.29
	ön-TO	-.310	-.640	26.02	6.16
	son-TO	-.529	-.632	25.75	8.16
	ön-TKO	-.450	-.660	24.82	4.26
	son-TKO	-.779	-.446	24.52	5.72
	ön-HIT	-.571	-.615	12.04	3.44
	son-HIT	-.515	-.711	11.04	3.45
	ön-KBT	.639	.104	1.35	1.11
	son-KBT	.908	.547	6.06	6.06
	ön-KTO	-.684	-.055	54.27	13.97
	son-KTO	-.218	-.326	54.07	17.34
KG (Kontrol Grubu)	ön-TYE	-.358	-.349	28.32	7.24
	son-TYE	.342	.755	29.53	7.85
	ön-TO	-.710	-.336	26.86	7.10
	son-TO	-.664	.524	25.97	8.09
	ön-TKO	-.790	.131	24.71	4.66
	son-TKO	-.859	.215	24.43	5.28
	ön-HIT	-.693	-.426	13.46	3.29
	son-HIT	-.646	-.820	11.32	3.65

(KBT: Kimya Başarı Testi, KTO: Kimya Tutum Ölçeği, TYE: Teknolojiye Yönelik Eğilim, TO: Teknolojinin Olumsuzluğu, TKO: Teknolojinin Katkısı ve Önemi, HIT: Herkes İçin Teknoloji)

Weinfurt (1995) bir veri dizisinin normal dağılım gösterebilmesi için basıklık ve çarpıklık katsayısının -1 ile +1 arasında olması gerektiğini ifade etmektedir. Tüm ölçeklerin öntest ve sontest olarak uygulanmasından elde edilen veriler için basıklık ve çarpıklık katsayısı -1 ile +1 arasında bulunmuştur. Bu nedenle verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilerek ön-test ve son-testler için parametrik testler kullanılarak analizler yapılmıştır.

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi z-kitapla öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin ön-KBT puanlarının ortalaması 0.94 iken son-KBT puanlarının ortalaması 8.22’dir. Bu gruptaki öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanları ortalaması 7.27 artmıştır. Aynı grup öğrencilerinin ön-KTO puanlarının ortalaması 50.34 iken son-KTO puanları ortalaması 61.70 olup öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları 11.35 puan artmıştır.

Yine deney grubu öğrencilerinin ÖTYT (Öğrenci Teknolojiye Yönelik Tutum) anketleri alt gruplarına ait; ön-TYE puanları ortalamaları 26.75 iken son-TYE puanları

ortalaması 29.15' dir. Buna göre öğrencilerin teknolojiye yönelik eğilimleri 2.39 puan artmıştır. Aynı grup öğrencilerin teknolojinin olumsuzluğu yönünde ön-TO puanları ortalamaları 26.02 iken son-TO puanları ortalamaları 25.75'e düşerek 0.27 puan azalmıştır. Ve teknolojinin katkısı ve önemine yönelik ön-TKO puanları ortalamaları 24.82 iken son-TKO puan ortalaması 24.52'dir ve 0.29 puan azalmıştır. Deney grubunun herkese yönelik ifadelerin yer aldığı herkese yönelik teknoloji ön-HIT puan ortalaması 12.04 ve son-HIT puan ortalaması 11.04'dır. Buna göre öğrencilerin HIT puanlarının ortalamasında 1 puan düşme gözlenmiştir.

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin ön-KBT puanlarının ortalaması 1.35 iken son-KBT puanlarının ortalaması 6.06'dır. Bu gruptaki öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanları ortalaması 4.71 artmıştır. Aynı grup öğrencilerinin ön-KTO puanlarının ortalaması 54.27 iken son-KTO puanları ortalaması 54.07 olup öğrencilerin kimya dersine yönelik tutum puan ortalamaları 0.19 puan azalmıştır. Yine deney grubu öğrencilerinin ÖTYT (Öğrenci Teknolojiye Yönelik Tutum) anketleri alt gruplarına ait; ön-TYE puanları ortalamaları 28.32 iken son-TYE puanları ortalaması 29.53'tür. Buna göre öğrencilerin teknolojiye yönelik eğilimleri 1.21 puan artmıştır. Aynı grup öğrencilerinin teknolojinin olumsuzluğu yönünde ön-TO puanları ortalamaları 26.86 iken son-TO puanları ortalamaları 25.97'ye düşerek 0.89 puan azalmıştır. Ve teknolojinin katkısı ve önemine yönelik ön-TKO puanları ortalamaları 24.71 iken son-TKO puan ortalaması 24.43 dir ve 0.28 puan azalmıştır. Deney grubunun herkese yönelik ifadelerin yer aldığı herkese yönelik teknoloji ön-HIT puan ortalaması 13.46 ve son-HIT puan ortalaması 11.32 'dir. Buna göre öğrencilerin HIT puanları ortalamasının 2.14 puan düştüğü gözlenmiştir.

4.1.2. Deneysel İşlem Öncesi Ön-Test Puanlarına İlişkin İstatistiksel Bulgular

Bu kısımda 1. Hipoteze ait 1, 2 ve 3. alt hipotezleriyle ilgili istatistiksel çözümlemelere ait bulgular ve bu bulguların yorumuna yer verilmiştir.

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin kimya öğrenmedeki başarı, kimya dersine yönelik tutum ve teknolojiye yönelik tutumlarını belirlemek için veri toplama araçları ön-test olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ön-testten aldıkları puanları karşılaştırmak amacıyla bağımsız gruplar t-testi yapılmış ve elde edilen bulgular Çizelge 4.2'de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Ön-KBT, ön-KTO ve ön-ÖTYT'in alt boyutlarına ait puanlarının t-testi sonuçları

Testler	Gruplar	N	$\bar{x}$	ss	Sd	t	p
ön-KBT	KG	114	1.35	1.11	224	3.13	.002*
	DG	112	.94	.80			
ön-KTO	KG	114	54.27	13.97	224	2.29	.023*
	DG	112	49.70	15.86			
ön-TYE	KG	114	28.32	7.24	224	1.52	.128
	DG	112	26.75	8.14			
ön-TO	KG	114	26.86	7.10	224	.95	.343
	DG	112	26.02	6.16			
ön-TKO	KG	114	24.71	4.66	224	.17	.864
	DG	112	24.82	4.26			
ön-HIT	KG	114	13.46	3.29	224	3.16	.002*
	DG	112	12.04	3.44			

ÖTYT ölçeği TYE (Teknolojiye Yönelik Eğilim), TO (Teknolojinin Olumsuzluğu), TKÖ (Teknolojinin Katkısı ve Önemi), HIT (Herkes İçin Teknoloji) olmak üzere 4 alt boyut altında değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön ÖTYT alt boyutları olan; ön-TYE ($t(224)=1.52, p>0.05$), ön-TO ($t(224)=0.95, p>0.05$), ön-TKÖ ($t(224)=0.17, p>0.05$) puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Fakat deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-KBT ($t(224)=3.12, p<0.05$), ön-KTÖ ($t(224)=2.298, p<0.05$) ve ön-HIT ($t(224)=3.16, p<0.05$) puanların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Öğrencilerin ön-KBT, ön-KTÖ ve ön-HIT puanları arasında anlamlı bir fark olduğundan ön-KBT, ön-KTÖ, ön-HIT puanlarının son-KBT, son-KTÖ ve son-HIT puanlarına etkisini yok etmek (kontrol altına almak) için ön tesler ortak değişken (covariate) olarak kullanılmıştır.

4.1.3. Deneysel İşlem Sonrası Son-Test Puanlarına İlişkin Bulgular

Bu bölümde deneysel işlem sonrası ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanlarına ilişkin bulgular verilmiştir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön-testler kontrol altına alındığında kimya dersindeki başarıları (KBT), kimya dersine yönelik tutumlarına (KTO) ait son-test puanlarını karşılaştırmak amacıyla tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) gerçekleştirilmiştir. Grupların teknolojiye yönelik tutumlarına ait son-test puanlarının karşılaştırılması amacıyla da çok değişkenli kovaryans analizi

(MANCOVA) gerçekleştirilmiştir. Her iki analizin de yapılabilmesi için kabullenmeleri sağlamaları gerekmektedir.

Ortak Değişkenli Kovaryans Analizinin (ANCOVA) Varsayımları

ANCOVA analizinin yapılabilmesi için öncelikle kabullenmelerinin kontrol edilmesi gerekmektedir.

İlk varsayım deney ve kontrol gruplarında gerçekleştirilen gözlemlerin rastgele ve birbirinden bağımsız olmasıdır. Bunu sağlayabilmenin en iyi yolu örneklemin rastgele seçilmesidir. Gözlemlerin bağımsızlığı da araştırmacının verilerin toplanması esnasında öğrencilerin ölçme araçlarını bireysel yani arkadaşlarından bağımsız olarak cevaplamasını sağlamasıyla alakalıdır. Araştırmacı tarafından bu varsayımın sağlandığı kabul edilmiştir.

Bu analizin ikinci kabullenmesi ise değişkenin normalliğinin kontrol edilmesidir. Bunun sağlanabilmesi için basıklık ve çarpıklık değerlerinin +1 ve -1 değerleri arasında olması gerekmektedir. Verilerin analizinden elde edilen bu değerler Çizelge 4.1’de verilmiştir. Elde edilen değerler +1 ve -1 değerleri arasındadır. Buna göre grupların normal dağılım gösterdiği kabullenilmiştir.

Üçüncü kabullenme ise grup varyanslarının homojenliğidir. Bu kabullenme Levene testi ile kontrol edilmiş istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı Çizelge 4.3’te görülmüştür ($p > 0.05$). Buna göre deney ve kontrol gruplarının akademik başarı testi ve kimyaya yönelik tutum testi son-test puanlarına ilişkin varyansları homojendir. Bu sonuçlar ışığında ön-KBT ve ön-KTO puanları covariate alınarak son testleri arasında farklılık olup olmadığını test etmek için ANCOVA uygulanması uygun bulunmuştur.

Çizelge 4.3. Varyansların homojenliği levene testi sonuçları

Değişkenler	F	df1	df2	Sig.
son-KBT	.25	1	224	.614
son-KTO	.00	1	224	.938
son-TYE	6.11	1	224	.142
son-TO	.00	1	224	.926
son-TKO	3.39	1	224	.067
son-HIT	.09	1	224	.756

4.1.4. Kimya Dersi Akademik Başarı Testine İlişkin Bulgular Ve Tartışma

Deney ve kontrol gruplarının ön-KBT puanları kontrol altına alındığında son-KBT puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü ANCOVA analizi yapılmasına karar verilmiştir. Bu analizin yapılabilmesi için ilk önce gerekli varsayımları sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmiştir. Çizelge 4.1’de akademik başarı testi ön-test ve son-test puanlarının gruplara göre çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiş ve normal dağılım gösterdiği varsayılmıştır.

Deneyisel işlem sonrasında deney grubunun ve kontrol grubunun akademik başarı ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test ortalama puanları Çizelge 4.4’te verilmiştir.

Çizelge 4.4 Akademik başarı testine ilişkin ortalama puanlar

Gruplar	N	ön-KBT		son-KBT		Düzeltilmiş Ortalama	
		$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SH
KG	114	1.35	1.11	6.00	.99	6.06	.091
DG	112	.94	.80	8.22	.91	8.22	.092

Çizelge 4.4’ de görüldüğü gibi öğrencilerin deneyisel uygulama sonrasında akademik başarı testinden aldıkları puanların ortalamaları DG öğrencileri için 8.22, KG öğrencileri için 6.00’dir. Akademik başarı ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanlarının ortalaması DG öğrencileri için 8.22 iken KG öğrencileri için 6.06 olarak bulunmuştur.

Grupların akademik başarı testi düzeltilmiş son-test puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA analizi sonuçları Çizelge 4.5’te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Kimya başarı testi kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Kısmi η^2
son-KBT	.04	1	.04	.05	.824	.000
Grup	251.58	1	251.58	272.42	.000	.550
Hata	205.94	223	.92			
Toplam	11968.00	226				

Çizelge 4.5’ te deney ve kontrol gruplarının ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test kimya başarı puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($F(1-223)=272.42$, $p<0.05$). Bu sonuca göre, öğrencilerin kimya

dersi başarılarının uygulanan deneysel yöntemle ilgili olarak anlamlı bir şekilde değiştiğini göstermiştir. Gruplar üzerinde gerçekleştirilen deneysel uygulamanın başarı üzerinde geniş etkiye (Kısmi $\eta^2=.550$) sahip olduğu görülmektedir. Bu sonuç bağımlı değişkendeki değişimin %55'ünün uygulanan yöntemden kaynaklandığını göstermektedir.

Akademik başarı puanları açısından gruplar arasında gözlenen bu farkın kaynağını belirlemek amacıyla grupların ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puan ortalamaları incelendiğinde; deney grubunun ($\bar{X}=8.22$) ortalama puanının kontrol grubu ($\bar{X}=6.06$) ortalama puanından yüksek olduğu görülmektedir.

Buna göre; deneysel uygulama öncesinde deney ve kontrol grupları arasında ön-KBT puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak KG lehine anlamlı bir fark çıkmıştı. Buna bağlı olarak uygulama sonunda ön-testlerin etkisini kontrol altına alınarak elde edilen son-KBT puan ortalamaları arasında DG lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, z-kitap kullanılarak öğretimin yapıldığı deney grubu, geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubuna göre daha başarılı olmuştur. . Bu farkın nedeni olarak, aynı öğretmenin kontrol grubuna tahtada çizim yoluyla anlattığı kavramlar ve moleküler olayları deney grubuna hem görsel hem de işitsel olarak birden fazla duyu organına hitap eden animasyon ve videolarla zenginleştirilmiş ders materyaliyle anlatılması, dolayısıyla öğrenmenin daha yapılandırıcı olması söylenebilir. İlgili alan yazında çoklu ortam öğretim materyali ile öğrenim gören öğrencilerin kimyasal maddelerin molekül yapılarını açıklamada ve moleküler seviyedeki maddeleri kavramada öğrenci başarısını artırdığını belirten birçok çalışma bulunmaktadır (Ardac ve Akaygun, 2004; Su, 2008; Ercan, 2014; Guerrero ve Guerrero, 2014). Ayrıca hareketli animasyonların kullanımının hareketsiz resimlerin kullanımına göre hem öğrencinin dikkatini çekmesi bakımından hem de anlamalarını kolaylaştırması bakımından daha etkili olduğu belirtilmiştir (Talib ve ark. ,2005; Marbach-Ad ve ark., 2008; Demirci, 2008; Para ve Reis, 2009; Kunduz, 2013). Yapılmış birçok çalışmanın sonunda kimya öğretiminde sadece animasyon kullanımının bile öğrenci başarısını etkili bir şekilde arttırdığı belirlenmiştir (Kolomuç ve ark. 2012; Tepla ve Klimova, 2015). Bu da çalışma bulgularını desteklemektedir.

Maynard ve Cheyne (2005) grup içerisinde e-ders kitaplarını kullananların ortalamasının üzerinde başarı gösterdiğini ve bireysel sınav sonuçlarının da ortalamasının

üzerinde olduğunu belirlemiştir. Bu sonuca göre z-kitapla yapılan öğretimin ders başarısını arttırmada daha etkili olduğu ve motivasyonlarını arttırmada etkili olduğu söylenebilir. Bununla birlikte z-kitabı e-kitaptan ayıran nitelik çoklu ortam araçlarıyla (animasyon, grafik, simülasyon, video vb.) zenginleştirilmiş olmasıdır. Bu konuda fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerine bakıldığında derslerinde tablet kullanılmasının avantajları bakımından, "Fen Bilimleri dersini görsellerle ve animasyonlarla daha eğlenceli hale getirebilir", " Fen Bilimleri dersinde soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştırabilir" ve "Fen Bilimleri derslerinde yapılamayacak etkinliklerin animasyonlarla gösterilmesini sağlayabilir" şeklinde belirtmişlerdir. Buna karşın "Öğrenciler derste facebook, twitter gibi dersin içeriğiyle ilgisi olmayan sitelere girebilir" (Özdemir, 2014) görüşüyle tablet bilgisayarların dezavantajı belirtilmiştir. Bu nedenle tabletlerin bilinçsiz kullanımının öğrencilerin başarısını olumsuz yönde etkileyeceği söylenebilir. Bunu Küçükaydın ve ark. (2014) tarafından öğrenci görüşlerine başvurulmuş çalışma da desteklemektedir.

Ünite ile ilgili laboratuvar deneyleri de animasyonlarla etkileşimli olarak tasarlanmış, uygulama esnasında öğrencilerin dikkatini çekerek hem öğrenmelerini kolaylaştırdığını hem de derse yönelik motivasyonlarını arttırdığı gözlenmiştir. Literatürde (Climent-Bellido, 2003, Tüysüz, 2010; Tatlı ve Ayas, 2013) sanal kimya laboratuvarlarının öğrencilerin laboratuvar işlerinde temel kavramları ve teknikleri daha iyi anlamalarına yardım ettiği, derste işlenen konuya karşı ilgilerini arttırdığını ve öğrenmelerine yardımcı olduğu görüşünü desteklediği görülmektedir.

Öğretim materyali kullanımının öğrenci başarısı yönündeki etkililiğine yönelik yapılan bir meta analiz çalışması sonucunda sınıf içi öğretimde materyal kullanımının akademik başarı açısından olumlu yönde etkili olduğu, bu etkililik düzeyinin öğretim kademeleri, ders türleri ve materyal türlerine göre farklılık göstermediği sonucuna varılmıştır. Bunun ışığında çoklu ortam materyallerinin kullanıldığı öğretim materyallerinin öğrenci başarısında olumlu etki oluşturduğu söylenebilir (Kablan ve ark., 2013).

Öğretimde akıllı tahtaların kullanımının başarıya etkisine yönelik çalışmada Sakız ve ark. (2015), ilkökul dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersinde akıllı tahta uygulamalarının öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkileri olduğunu gösterdiğini tespit etmişlerdir. Literatürde akıllı tahta ile öğrenci başarısı arasında pozitif ilişkiyi gösteren

birçok çalışma mevcuttur (Akdemir, 2009; Akçayır, 2011; Zengin ve ark., 2012; Minor ve ark., 2013; Sakız ve ark. 2015). Sarı ve Güven (2013) çalışmalarında, geliştirdikleri simülasyonlar, video görüntüleri ve animasyonlarla zenginleştirilmiş etkinlikleri etkileşimli tahta ortamında sunarak dersi yürütmüş ve bu uygulamanın öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını tespit etmişlerdir. Bu olumlu etkilere rağmen Türel (2012), çalışmasında öğretmenlerin akıllı tahtayı öğrencilerine yeterince kullandıramadıkları, bunun başlıca sebebinin teknik ve pedagojik bilgi eksikliklerinin olduğunu, yine materyal eksikliğinin de giderilmesi gereken en büyük sorunlardan biri olduğu yönündedir. Bu bilgiler ışığında eğitim projeleriyle okullarda BİT desteğinin sağlanmasının yanında, uygulama sırasında herhangi bir sorunla karşılaşıldığında teknik ve pedagojik destek sağlayacak formatör öğretmenlerin sayısının artırılması gerektiği söylenebilir (Pamuk ve ark., 2013). Albaaly ve Steven (2013) çalışmalarında akıllı tahta kullanımının tıp öğrencilerin İngilizce kompozisyon yazma kabiliyetini nasıl etkilediği araştırmışlardır. Normal tahta kullananlar ile akıllı tahta kullananlar arasında başarı farkı gözlenmemiştir. Bu durumda, öğrenmedeki gelişmede pedagojik ve teknolojik değişim arasındaki ilişki konusunda soru işaretleri meydana getirdiğini belirtmişlerdir. Fakat herkesin öğrenme yollarının farklı olabildiği gerçeği göz ardı edilmemelidir. Özellikle fen ve teknoloji derslerinde yakalanan başarının akıllı tahtanın öğrencilerin dikkatini çektiğini dolayısıyla öğrenmeyi daha dinamik hale getirdiği ve öğrenmeyi kolaylaştırdığı için de başarıyı arttırdığı söylenebilir. May (2014), deney grubuna akıllı tahta kullanarak öğrencilere dersle ilgili videolar çevrimiçi ders yönetim sistemi aracılığıyla gönderilmiştir. Kontrol grubuna ise aynı konu tepegöz kullanılarak yürütülmüştür. Deney grubunun son test puanları daha yüksek olsa da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bunun yanında deney grubu öğrencilerin akıllı tahta kullanımına yönelik olarak; derse katılımı sağlaması ve ilgiyi arttırması yönünden gönderilen videonun da dersi anlama noktasında faydalı olduğu görüşünde oldukları belirtilmiştir. Bu sonuç da genel görüşü destekler niteliktedir.

4.1.5. Kimya Dersine Yönelik Tutuma İlişkin Bulgular Ve Tartışma

Deney ve kontrol gruplarının ön-KTO puanları kontrol altına alındığında son-KTO puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla ANCOVA analizi yapılmıştır.

Deneysel uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarının derse yönelik ön-test tutum puanlarına göre düzeltilmiş son-test ortalama puanları Çizelge 4.6’ de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Kimya tutum ölçeği testi ortalama puanları

Gruplar	N	ön-KBT		son-KBT		Düzeltilmiş Ortalama	
		$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SH
KG	114	54.27	13.97	54.07	17.34	54.19	1.59
DG	112	49.70	15.86	61.70	16.37	61.59	1.60

Çizelge 4.6’de görüldüğü gibi öğrencilerin deneysel uygulama sonrasında kimya tutum testinden aldıkları puanların ortalamaları DG öğrencileri için 54.07, KG öğrencileri için ise 61.70 ‘dir. Kimya Tutum ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puanlarının ortalaması DG öğrencileri için 61.59 iken KG öğrencileri için 54.19 olarak bulunmuştur.

Grupların düzeltilmiş son-test Kimya dersine yönelik tutum puanları ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına ilişkin yapılan ANCOVA analizi sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Kimya tutum ölçeği kovaryans analizi (ANCOVA) sonuçları

Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
son-KTO	120.47	1	120.47	.422	.517
Grup	3024.29	1	3024.29	10.59	.001
Hata	63639.08	223	.924		
Toplam	823602.0	225			

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test tutum puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır ($F(1-223) = 10.59, p < 0.05$). Bu, öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumlarının uygulanan yöntemle bağlı olarak anlamlı olarak değiştiğini göstermektedir.

Kimya dersine yönelik tutum puanları açısından gruplar arasında gözlenen bu farkın kaynağını belirlemek amacıyla ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test puan ortalamaları incelendiğinde; deney grubunun ($\bar{X}=61.59$) ortalama puanının kontrol grubu ($\bar{X}=54.19$) ortalama puanından yüksek olduğu görülmektedir.

Buna göre; deneysel uygulama öncesinde deney ve kontrol grupları arasında ön-KTO puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak KG lehine anlamlı fark çıkmıştı. Ortaya çıkan bu farklılığa bağlı olarak uygulama sonunda ön-testlerin etkisi kontrol altına alınarak elde edilen son-KBT puan ortalamaları arasında DG lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, z-kitap kullanılarak öğretimin yapıldığı deney grubu öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumları geleneksel öğretimin uygulandığı kontrol grubuna göre daha yüksektir. Bu farkın deney grubunda teknolojinin etkin olarak kullanılması, öğrencilerin de aktif olarak katılımlarının sağlandığı ve ilgilerini çeken animasyonlar, özellikle de etkileşimli deneyler ve bölüm sonu oyun animasyonlarının oluşturduğu materyalden kaynaklandığı söylenebilir. Alan yazında yapılan bazı çalışmalarda, çoklu ortam uygulamalarıyla desteklenen öğretim materyalleriyle ders işlendiğinde, öğrencilerin ilgili derse yönelik tutumlarında olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir (Su, 2008; Ögünç, 2012; Ercan, 2014; Guerrero ve Guerrero, 2014). Literatürde öğrencilerin kimya derslerine karşı pozitif tutumlarına en büyük etken öğretmenin alanında bilgili oluşu, dersi uygulayarak laboratuvar ortamında yapması gibi durumlarda söz konusu olduğu belirtilmiştir. Bunun aksine geleneksel öğretim yöntemiyle dersin anlatılması durumunda öğrencinin pasif olması nedeniyle derse yönelik negatif tutum sergilendiği belirlenmiştir (Yunus ve Ali, 2013; Mahdi, 2014). Bu çalışmalar da öğrencilerin derste aktif olması durumunda derse yönelik pozitif tutum sergilediğini desteklemektedir.

Kahraman (2010), bir grup öğrenciye bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile üç boyutlu resim, animasyon ve simülasyonlarla oluşturulan öğretim materyali kullanılarak ders yürütülürken bir başka öğrenci grubunda geleneksel öğretim yöntemiyle iki boyutlu resim ve animasyonlarla oluşturulan materyalle ders yürütülmüş ve her iki grubun kimya dersine yönelik tutumlarının pozitif yönde arttığı fakat gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir. Buna göre, öğrencilerin kimya dersine yönelik olumlu tutumunun derste kullanılan öğretim yöntemiyle bağlantılı olmadığı, kullanılan öğretim materyaline bağlı olarak arttığı söylenebilir.

Yine literatürde son on yılda animasyon teknolojisi üzerine yayınlanan birçok Türkçe ve yabancı makale üzerinde yapılan derleme çalışmasında, doğru yerde ve zamanda profesyonelce hazırlanmış animasyon uygulamalarının öğrencilerin kimyaya bakış açıları, kimyaya karşı ilgi ve tutumları, kimya dersindeki başarıları üzerine olumlu

etkisinin olduğu tespitler arasındadır (Bayram ve ark., 2011). Buradan da anlaşılaçağı üzere, uzmanlar tarafından hazırlanan öğretim materyallerinin öğrencilerin hem başarılarını hem de derse karşı tutumunu olumlu yönde arttırdığı söylenebilir.

Alanyazında geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında Web Tabanlı Öğretimin ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin Fen bilgisine yönelik tutumlarına pozitif etkisi olduğu bulunmuştur (Tüysüz ve Aydın, 2007). Bunun aksine bir tez çalışmasında web destekli öğretimin yürütüldüğü, lisans öğrencilerinden oluşan grubun tutum puanlarının web tabanlı ve geleneksel öğretim yönteminin yürütüldüğü gruplardan yüksek olduğu bulunmuştur (Kaya, 2012). Bu farklılık teknolojinin yıllara göre öğretimde ve özel hayatta kullanım oranlarının farklı olması ve hedef kitlenin farklı olmasından kaynaklı olduğu söylenebilir.

Alanyazında, 11.sınıflarda kimya dersi “Çekirdek Kimyası” ile ilgili kavramlara yönelik yapılandırmacı öğrenme kuramının dört aşamalı modeline dayalı olarak geliştirilen Bilgisayar Destekli Öğretim materyalinin öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumunu arttırmasına karşın (Usta, 2011), 8.sınıflarda fen ve teknoloji dersinde kullanılan bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim metotuna göre öğrencilerin derse yönelik tutumlarında herhangi bir değişiklik meydana getirmediğı saptanmıştır (Güven ve Sülün, 2012). Tespit edilen farklılıkların nedeni Web destekli öğretimde de görüldüğü gibi örneklem grupları arasındaki yaş farkları ve materyalin sunum şekli olduğu söylenebilir.

Ortak Değişkenli Çoklu Varyans Analizinin (MANCOVA) Varsayımları

MANCOVA analizinin yapılabilmesi için öncelikle kabullenmelerinin kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu analizin ilk kabullenmesi değişkenin normalliğinin kontrol edilmesidir. Bunun için grupların bağımlı değişkenlerden aldıkları puanların çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu değerler Çizelge 4.1’de verilmiştir. Değerler +1 ve -1 değerleri arasındadır. Bu da verilerin normal olduğunu göstermektedir.

Weinfurt (1995)’a göre ortak değişken matrisinin gruplar için benzer olması ve gruplar için bağımlı değişkenlerin benzer olması ortak değişkenli çoklu varyans analizinin iki önemli sayıltısıdır. Bu sayıltılar Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Ortak değişkenler matris eşitliğinin test edilmesi

Box's M	24.90
F	1.15
df1	21
df2	184424.40
P	.281
N=226, p>0,05	

Çizelge 4.9. Bağımlı değişkenlerin eşitliğinin test edilmesi (Levene's Test)

Değişkenler	F	df1	df2	P
son-TYE	6.11	1	224	.142
son-TO	.00	1	224	.926
son-TKO	3.39	1	224	.067
son-HIT	.09	1	224	.756
N=226, p>0.05				

Grup kovaryans matrislerinin eşitliği Box's M testi ile sınanmıştır. M değerinin istatistiksel olarak anlamlı olmaması ortak değişken matrislerinin gruplarda eşit olduğunu göstermektedir ($F_{(21-184424.40)}=1.15$, $p>0.281$).

Çizelge 4.9'de görüldüğü üzere varyansların homojenliğini test etmek için ise hata varyanslarının eşitliğini test eden Levene testi kullanılmış bütün bağımlı değişkenlerde $p>0.05$ olduğu için %95 güvenle tüm bağımlı değişkenler için varyansların homojen olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Son kabullenme ise gözlemlerin bağımsızlığıdır. Ölçme araçlarını öğrenciler bizzat tamamladıkları için gözlemlerin bağımsızlığı kabullenmesi sağlanmıştır. Kabullenmeler sağladığından ön testler covariate olarak kabul edilerek gruplara ait son testler arasında ortak değişkenli çoklu varyans (MANCOVA) analizinin yapılması uygun bulunmuştur. Bu çalışmanın genel problemi ve bunlara bağlı hipotezlerin test edilmesi için MANCOVA analizi yapılmış olup tüm hipotezler 0.05 alfa düzeyinde test edilmiştir.

4.1.6. Öğrenci Teknolojiye Yönelik Tutuma İlişkin Bulgular Ve Tartışma

Deneyssel uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarının öğretim teknolojilerine yönelik tutum ölçeği alt boyutlarından aldıkları ön-test puanlarına göre düzeltilmiş son-test ortalama puanları Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Teknolojiye yönelik tutum ortalama puanları

Değişken	Gruplar	N	ön-testler		son-Testler		Düzeltilmiş Ortalama	
			$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SH
TYE	KG	114	28.32	7.24	29.53	7.85	29.41	.818
	DG	112	26.75	8.14	29.15	9.29	29.27	.826
TO	KG	114	26.86	7.10	25.97	8.09	25.96	.770
	DG	112	26.02	6.16	25.75	8.16	25.76	.777
TKO	KG	114	24.71	4.66	24.43	5.28	24.30	.522
	DG	112	24.82	4.26	24.52	5.72	24.65	.527
HIT	KG	114	13.46	3.29	11.32	3.65	11.26	.340
	DG	112	12.04	3.44	11.04	3.45	11.10	.343

Çizelge 4.10 incelendiğinde deney grubunun teknolojiye yönelik eğilim (TYE) puanlarındaki değişim kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Yine deney grubunun teknolojinin olumsuzluğuna (TO) yönelik tutum puanlarındaki değişim kontrol grubuna göre daha düşük olduğu görülmektedir. Teknolojinin katkısı ve önemine (TKO) dair deney grubu öğrencilerinin puanlarındaki değişim kontrol grubuna göre daha yüksektir. Öğrencilerin herkes için teknoloji (HIT) tutumları bakımından kontrol grubunun puanları deney grubuna göre daha fazla düştüğü görülmektedir.

9.sınıf öğrencilerinin ön test puanları ortak değişken (covariate) olarak kullanıldığında zenginleştirilmiş kitap (Z- Kitap) ile dersin yürütüldüğü deney grubu öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumuna etkisini yani son-test puanları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla MANCOVA analizi yapılmış, sonuçlar Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Son-ÖTYT alt boyutları için ortak değişkenli çoklu varyans analizi (MANCOVA) sonuçları

Etki	Wilk's λ	F	Hipotez Sd	Hata Sd	p
Intercept	.596	36.82	4	217	.000*
son-TYE	.978	1.24	4	217	.943
son -TO	.973	1.51	4	217	.292
son -TKO	.967	1.86	4	217	.198
son -HIT	.989	.60	4	217	.658
Grup	.997	.19	4	217	.943

Çizelge 4.11'de deney ve kontrol gruplarının teknolojiye yönelik tutumları ön-test puanlarına göre düzenlenmiş son-test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir

farklılığın olmadığı görülmektedir (Wilk's $\lambda = .997$, $F(4-217) = .19$, $p > 0.05$). Bu sonuca göre, öğrencilerin uygulanan deneysel uygulamaya bağlı olarak teknolojiye yönelik tutumlarını anlamlı bir şekilde değiştirmediklerini göstermektedir. Teknoloji çağının zirvesini yaşadığımız bir dönem olması ve teknolojinin iş hayatı, sosyal hayat, eğitim hayatı vb. alanların olmazsa olmazlarından olması onu vazgeçilmez kılmaktadır. Yapılan çalışmanın uygulama aşamasında, akıllı tahtaların kullanımında karşılaşılan bir takım problemlerde öğrencilerin çözmeye yönelik girişimlerde bulundukları gözlenmiştir. Bu da öğrencilerin teknolojiye yönelik olumlu tutumlarının bir göstergesi olduğu söylenebilir.

Alanyazında teknolojiye yönelik tutumları bakımından teknolojik araca sahip olan öğrencilerin yüksek ortalamaya sahip oldukları, tablete sahip olanların olmayanlara göre daha negatif tutum sergiledikleri, fakat cep telefonu ya da bilgisayara sahip olanlar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmediği belirtilmiştir (Yarar ve Karabacak, 2014). Çalışmamızda öğrencilerin sadece bilgisayar kullanmış olmalarından dolayı bu sonuçla paralellik gösterdiği söylenebilir. Aydoğan'ın (2013) bulguları da bu sonucu desteklemektedir. Fakat Bame ve Dugger'in (1989) bulguları bunun aksine olsa da bunun nedeni olarak o dönemde bilgisayarın yeni yeni kullanılıyor olması ve teknolojik imkânların bu kadar gelişmiş olmamasından kaynaklandığı söylenebilir.

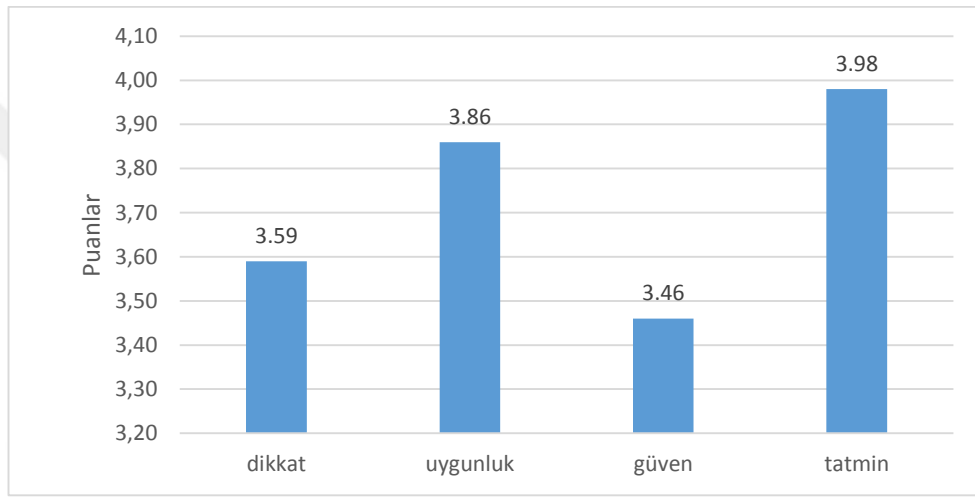
Literatürde lise sonrası öğrencilerin bilgisayara yönelik tutumları konusunda yapılan çalışma sonucunda erkek öğrencilerin bayanlara göre daha pozitif bakış açısına sahip olmalarına rağmen, öğrencilerin cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Teo, 2006). Bu sonuç erkek öğrencilerin bayanlara nazaran teknolojiye ulaşımlarındaki rahatlıklarından ve erkek öğrencilerin teknolojik araçlara olan ilgisinin daha fazla olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bir başka çalışmada öğrencilerin %87.3'ünün teknolojiyi kullanmayı sevdiklerini ve öğretimde etkili olacağına inandıklarını tespit etmiştir (Li, 2014).

Bir başka çalışmada da teknolojiye yönelik tutumun kimyaya yönelik tutuma olan etkisi araştırılmış ve teknolojiye karşı olumlu duygu ve düşünceye sahip olan öğrencilerin kimyaya karşı da olumlu tutuma sahip olduğu saptanmıştır (Kıyıcı ve ark., 2012). Günümüzde öğrencilerin teknolojiyi en etkin kullanan grup olduğu gerçeği göz önüne alınacak olursa, derslerde de teknolojiyi etkin kullanacakları dolayısıyla ilgili derse karşı daha olumlu tutum geliştirmelerini sağlayacağı söylenebilir.

4.1.7. Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketine İlişkin Bulgular Ve Tartışma

Öğretim materyalleri motivasyon anketi (ÖMMA), derste kullanılan öğretim materyalinin öğrencilerin derse karşı motivasyonunu nasıl etkilediğini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu nedenle anket, sadece derste z-kitap için hazırlanan materyali kullanarak öğretim gören deney grubu öğrencilerine uygulama sonrasında yapılmıştır.

ÖMMA ile elde edilen veriler, dikkat, uygunluk, güven ve tatmin olmak üzere 4 alt boyutta analiz edilmiştir. Öğrencilerin bu alt boyutların her birine verdikleri puanların ortalaması Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. ÖMMA sonuçları

Şekil 4.1’de görüldüğü gibi ÖMMA’nın üç boyutunun da ortalamalarına bakıldığında dikkat boyutunun ($\bar{X}$ =3.59), uygunluk boyutunun ($\bar{X}$ =3.86), güven boyutunun ($\bar{X}$ =3.46), tatmin boyutunun ($\bar{X}$ =3.98) olduğu ve tüm alt boyutlara ait ortalamaların “yüksek” derecesinde oldukları görülmektedir. Anketten elde edilen puanların genel ortalamasına ($\bar{X}$ =3.72) bakıldığında “yüksek” derecesinde olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre; z-kitapta kullanılmak üzere geliştirilen materyallerin öğrencilerin motivasyonlarına olumlu yönde katkı sağladığı saptanmıştır. Kullanılan öğretim materyallerinin, kimya dersi konularından olan kimyasal türler ve aralarındaki ilişkilere dair soyut kavramları somutlaştırarak (görsel olarak) ifade ediliyor olması öğrencilerin dersi öğrenme noktasında hem başarılarını arttırdığı hem de motivasyonlarını sağladığı görülmektedir. Bunun sebebi literatürde de benzer sonuçlara erişildiği gibi; hazırlanan öğretim materyalinin hareketli animasyonlardan oluşması,

okullarında bir takım eksikliklerden dolayı yapma imkânı bulamadıkları deneyleri sanal laboratuvar ortamında yapma imkânı bulmaları (Leal ve Leal, 2011), bölüm sonunda öğretici oyun olması ve derslerin videolarla desteklenmesi, derse yönelik anlamada zorlandıkları kavramları daha eğlenceli şekilde kavramalarına yardımcı olması söylenebilir. Literatürdeki çalışmalarda animasyonlarla yapılan öğretimin, öğrencilerin sınıf içi etkileşimde daha merkezde rol almalarına ve öğrenmeye daha istekli olmalarını sağladığından kimya derslerinde teknoloji ile deneylerin daha fazla yararlanılması gerektiğini belirtilerek daha etkili olacağı önerilmektedir (Rosen, 2009; Soika ve ark., 2010; Tüysüz, 2010). Sarı ve Güven (2013) çalışmalarında, geliştirilen simülasyonlar, video görüntüleri ve animasyonlarla zenginleştirilmiş etkinlikler etkileşimli tahta ortamında sunulmasının öğrencilerin motivasyonlarını önemli derecede arttırdığını vurgulamışlardır. Bununla birlikte öğretmen adaylarının uygulamaya yönelik olarak dersi eğlenceli hale getirdiğini, derse katılımı arttırdığını, soyut kavramları somutlaştırmada etkili olduğu, buna bağlı olarak da öğrenmeyi kolaylaştırdığı ve kalıcılığı sağladığı görüşünde olduklarını belirlemişlerdir. Fakat etkileşimli tahtada var olan sınıf yönetimi yazılımının öğretmenler tarafından etkin kullanılamaması yada kullanmayı bilmemeleri öğrencilerin tabletlerini ders esnasında dersin amacı dışında kullanmasına neden olduğu belirtilmektedir (Güler ve ark., 2014). Bu durumun tabletlerin öğrencilerin ders esnasında oyun vs. uğraşmalarına neden olmasının aksine var olan teknolojiyi doğru ve yerinde kullanılmamasından ve yönetiminin sağlanamamasından, en önemlisi de öğrencilerin bilinçlendirilmemesinden kaynaklı olduğu söylenebilir. Teknoloji yerinde, bilinçli ve amacına uygun kullanıldığı ölçüde faydalıdır.

Bir diğer çalışmada Maynard ve Cheyne (2005), e-ders kitaplarının öğrenciler tarafından kabul edildiğini ve grup üyelerini motive ettiğini bulmuşlardır. Bu sonuçlar ışığında hem Sarı ve Güven (2013) hem de Maynard ve Cheyne (2005) uygulamaların birleşiminden oluşan z-kitap ile akıllı tahtanın da kullanımıyla gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin motivasyonun sağlandığı ve elde edilen bulguları desteklediği söylenebilir. Bununla birlikte internetin eğitimde kullanılmasıyla bilgiye ulaşmada, uzmanlarla iletişime geçme olanağı sağlaması, dış kaynaklara ulaşmayı arttıracaklarını ve hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonlarını arttıracaklarını göstermektedir (İşman ve Gürgün, 2008).

Yine literatürde öğrencilerin anlamada zorlandıkları kavramları anlamalarına yönelik hazırlanan materyallerin özellikle animasyon gibi çoklu ortam destekli materyallerin öğrenci motivasyonunu arttırdığı ve zamandan kazanç sağladığı gözlenmiş, bu da yapılan çalışmayı desteklemektedir (Demircioğlu, 2008; Pernaa ve ark., 2009; Bayrakçı ve ark., 2011; Barak ve ark., 2011). Öğrencilerin kimyadaki soyut kavramları anlamada zorluk çekmeleri nedeniyle animasyonlar yardımıyla hazırlanan hareketli görsel ve işitsel materyallerin öğrencilerin ilgisini çektiği, kavramlar somutlaştırıldığı için kavramları daha iyi anlamalarını ve kalıcılığını sağladığı dolayısıyla derse ilgilerini arttırdığı ve öğrenciyi motive ettiği söylenebilir. Öğrenci geleneksel yöntemde sınıf içerisinde daha pasif bir konumdayken animasyonla yapılan etkileşimli materyallerle daha aktif rol oynaması sağlandığı söylenebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda z-kitap için hazırlanan öğretim materyalinin öğrencilerin kimya dersindeki başarılarını, kimyaya yönelik tutumlarını ve öğretim materyaline yönelik motivasyonlarını arttırdığını fakat teknolojiye yönelik tutumlarında bir değişme olmadığı tespit edilmiştir. Derslerde çoklu ortam araçlarının (özellikle animasyon ve simülasyon gibi etkileşimli araçlar) kullanımının, öğrenciyi derste daha aktif tuttuğu, özellikle anlamakta zorlandıkları kavramların somutlaştırılması ilgilerini çektiğinden derse olan olumlu tutumlarını da arttırmıştır. Öğrenciler z-kitapları kendi bilgisayarlarında da (FATİH projesi kapsamında tablet bilgisayar dağıtımında yaşanan gecikme nedeniyle kullanılmadığından) okuyabildiklerinden yalnız başlarına da evde sesli video anlatımları ve animasyonları izleyerek ders tekrarı yapabilme imkânı yakalamışlardır. Tablet PC'lerle istedikleri yer ve zamanda bilgilere ulaşabileceklerdir. Bu nedenle bu tip içeriklerin geliştirilmesi ve okullarca kullanılması sağlanmalıdır. Ayrıca görme engelli öğrenciler için kitaptaki metinlerin sesli kayıtlarına da yer verilmelidir.

FATİH Projesi kapsamında yaşanan içerik sıkıntısı, öğretmenlerin teknolojik araçların kullanmaları konusundaki yetersizlikleri ve korkuları bir an önce giderilmesi gereken eksiklikler olarak görülmektedir. Bu bağlamda MEB, ya Anadolu Üniversitesi'nin Etkileşimli e-Kitap Projesi'ne benzer şekilde her branşta z-kitap ve içerik tasarımıya yönelik olarak bir proje geliştirerek ya da z-kitap geliştirilmesine yönelik uzmanların yer aldığı bir z-kitap geliştirme merkezi kurularak bu eksiklikler giderilmelidir. Okullarda BİT'i kullanmaya yönelik internet alt yapı çalışmaları kullanılabilir (hızı, bant genişliği vb.) şekilde tamamlanmalıdır. Öğrencilerin ders sırasında tablet bilgisayarları ders dışında amaçlar için kullanmalarını engelleyecek güvenli bir sistemin kurulması ve bu konuda öğretmenler eğitilirken öğrencilerin de bu ihtiyaçlarını gidermeye yönelik öğretim amaçlı oyun vb. geliştirilmelidir. Yine belirlenmiş olan bu eksikliklerin giderilmesinde öğretmenlerin de fikirlerine başvurulması gerekmektedir. Okullarda, proje kapsamında sağlanan teknolojilerin öğretmenler tarafından etkin kullanabilmeleri konusunda teknolojik, pedagojik ve mesleki yönden destek sağlayacak formatör ve uzman sayısı arttırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abbott, W. and Kelly, K., 2004. Sooner of later! — Have e-books turned the page?. In VALA 2004: Breaking Boundaries: Integration and Interoperability, 12th Biennial Conference and Exhibition, 3-5 February, Melbourne Convention Centre. 2004. <http://www.vala.org.au/vala2004/2004pdfs/46AbbKel.PDF> Erişim Tarihi: 15.09.2015
- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B. ve Oğuz B., 2008, Bilgisayar Tabanlı ve Bilgisayar Destekli Kimya Öğretiminin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi, **Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt:4, Sayı:2.
- Akçayır, M., 2011. Etkileşimli Tahta Kullanarak İşlenen Matematik Dersinde Sınıf Öğretmenliği Birinci Sınıf Öğrencilerinin Başarı, Tutum ve Motivasyonları Üzerine Bir Araştırma. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akdemir, E., 2009. Etkileşimli Tahta Uygulamalarının Öğrencilerin Coğrafya Ders Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akıncı, A., Kurtoğlu, M. ve Seferoğlu, S.S., 2012, Bir Teknoloji Politikası Olarak FATİH Projesinin Başarılı Olması İçin Yapılması Gerekenler: Bir Durum Analizi Çalışması. **Akademik Bilişim 2012**, Uşak Üniversitesi, Uşak.
- Akpınar, E., Aktamış, H. ve Ergin, Ö., 2005. Fen Bilgisi Dersinde Eğitim Teknolojisi Kullanılmasına İlişkin Öğrenci Görüşleri. **The Turkish Online Journal of Educational Technology** – TOJET ISSN: 1303-6521 volume 4, Issue 1, Article 12 93.
- Akpınar, Y., Bal, V., Erkunt, H. ve Şimşek, H., 2002, Kurumsal Bir İnternet Destekli Eğitim Yönetim Sisteminin Kullanılabilirlik Açısından Değerlendirilmesi. **IETC - Sakarya**, Turkey, s.446.
- Al, U. ve Madran, O.R., 2004. Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri: Sahip Olması Gereken Özellikler ve Standartlar. **Bilgi Dünyası**, vol. 5, n. 2, pp. 259-271. [Journal article (Print/Paginated)].
- Albayrak, M, Kültür, C., Erden, O. ve Tonguç, G., 2003. İnternet Destekli Eğitimde İçerik Geliştirme ve Sürecin Önemi. **III. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Fuarı**, s. 486-495.
- Alkan, C., 1987. Eğitim teknolojisi (3. baskı). Ankara: Yargıçoğlu Matbaası.
- Allen, M., 2003. Guide to e-Learning. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Altun, T., 2011. İlköğretim Öğrencilerinin Bilgisayara Yönelik Tutumlarının İncelenmesi: Trabzon İli Örneği. **Turkish journal of computer and mathematics education**, Vol.2 No.1, 69-86.
- Altun, T., Yiğit, N. ve Alev, N., 2007. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgisayar Destekli Fen Öğretimine Karşı Tutumları. **1. Ulusal İlköğretim Kongresi**, Ankara (15 – 17 Kasım).
- Alwin, D. F. and Krosnick, J. A., 1991. The Reliability of Survey Attitude Measurement: The Influence of Question And Respondent Attributes. **Sociological Methods and Research**, 20(1), 139–181.

- Antalyalı, Ö. L., 2004. Uzaktan Eğitim Algısı ve Yöneylem Araştırması Dersinin Uzaktan Eğitim ile Verilebilirliği. YL Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme ABD, Isparta.
- Ardac, D. ve Akaygun, S., 2004. Effectiveness of Multimedia-Based Instruction that Emphasizes Molecular Representations on Students' Understanding of Chemical Change. **Journal of Research in Science Teaching**, 41(4), 317-337.
- Arıcı, N. ve Dalkılıç, E., 2006. Animasyonların Bilgisayar Destekli Öğretime Katkısı: Bir Uygulama Örneği. **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 14 (2), s: 421-430.
- Atılğan, H., Kan, A. ve Doğan, N., 2011. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Anı Yayıncılık, Ankara.
- Aycan, Ş., Arı, E., Türkoğuz, S., Sezer, H. ve Kaynar, Ü., 2002. Fen ve Fizik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Simülasyon Tekniğinin Öğrenci Başarısına Etkisi: Yeryüzünde Hareket Örneği. **M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi**, 15, s. 57-70.
- Aydoğan, D., 2013. İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilişim Teknolojilerine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. **Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı: 4, s.109-129.
- Aydoğan, D., 2014. Romanda Dijitalleşme: E-Kitap. **The Turkish Online Journal of Design, Art and Communication – TOJDAC**, Volume 4 Issue 4, p:16-32.
- Bame, E. and Dugger, W., Jr. 1989. "Pupils' Attitude Toward Technology - PATT-USA Report Findings.".
- Barak, M., Ashkar, T. and Dori, Y.J., 2011. Learning Science Via Animated Movies: Its Effect on Students' Thinking and Motivation. **Computers & Education Archive**, Volume 56 Issue 3, Pages 839-846, Elsevier Science Ltd. Oxford, UK.
- Bayram, K., Özdemir, E. ve Koçak, N., 2011. Kimya Eğitiminde Animasyon Kullanımı ve Önemi. **Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi**, Sayı 32, Sayfa 371-390.
- Bozkurt, A. ve Bozkaya, M., 2013, Etkileşimli E-Kitap: Dünyü, Bugünü, Yarını, Akademik Bilişim 2013, Akdeniz Üniversitesi Hukuk Fakültesi, Antalya.
- Büyüköztürk, Ş., 1998. Kovaryans Analizi (Varyans Analizi ile Karşılaştırmalı Bir İnceleme). Cilt: 31 Sayı: 1.
- Büyüköztürk, Ş., 2011. Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Cartier, J. L. and Stewart, J., 2000. Teaching The Nature Of Inquiry: Further Developments in A High School Genetics Curriculum. **Science and Education**, 9, p.247–267.
- Cartier, J. L. and Stewart, J., 2000. Teaching the nature of inquiry: further developments in a high school genetics curriculum. **Science and Education**, 9, 247–267.
- Chen, S. and Xia, Y., 2012. Research on Application of Multimedia Technology in College Physical Education. *Procedia Engineering* 29 (2012) 4213 – 4217, **International Workshop on Information and Electronics Engineering (IWIEE)**.
- Chen, Y., 2002. Application and Development of ElectronicBooks in an E -Gutenberg Age. *Online Information Review*, 27.

- Cheung, D., 2009. Developing a scale to measure students' attitudes toward chemistry lessons. **International Journal of Science Education**, 31(16), 2185-2203.
- Climent-Bellido, M. S., 2003. Learning in Chemistry with Virtual Laboratories, *Journal of Chemical Education*, 80 (3), p 346.
- Copolo, C. F. and Hounshell, P. B., 1995. Using Three-Dimensional Models to Teach Molecular Structures in High School Chemistry. **Journal of Science Education and Technology**, 4(4), 295-305.
- Çağıltay, K., 2001. Uzaktan Eğitim: Başarıya Giden Yol Teknolojide mi Yoksa Pedagojide mi?, **EMO Dergisi**, Sayı: 409.
- Çağıltay, K., Aksar, P. ve Ozgit, A., 1995. Setting up a Computer Mediated Communication Network for Secondary Schools. **INET-95**: Hawaii.
- Çalık, D. ve Çınar, Ö.P., 2009. Geçmişten Günümüze Bilgi Yaklaşımları Bilgi Toplumu ve İnternet. Inet-tr'09 - **XIV. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildirileri**, Bilgi Üniversitesi, İstanbul.
- Çetin, Ö. ve Çakıroğlu, M., 2004. Teknolojik Gelişmeler İçin Eğitimin Önemi ve İnternet Destekli Öğretimin Eğitimdeki Yeri. **The Turkish Online Journal of Educational Technology** – TOJET ISSN: 1303-6521 volume 3 Issue 3 Article 17.
- Çetiner, M. H., Gencel, Ç. ve Erten, Y. M., 1999. İnternete Dayalı Uzaktan Eğitim ve Çoklu Ortam Uygulamaları. **V. Türkiye'de İnternet" Konferansı**, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Çokluk, Ö., Şekercioglu, G. ve Büyüköztürk, Ş., 2010. Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve LISREL Uygulamaları. Ankara: Pegem Akademi.
- Daniel, S. J., 1995. The Mega Universities and The Knowledge Media: Implications of New Technologies for Large Distance Teaching Universities, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Canada: Concordia University.
- Dargut, T. ve Çelik, G., 2014. Türkçe Öğretmeni Adaylarının Eğitimde Teknoloji Kullanımına İlişkin Tutum ve Düşünceleri. **Ana Dili Eğitimi Dergisi**, 2(2), 28-41.
- Daşdemir, İ., Doymuş, K., 2012. Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilgilerin Kalıcılığına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. **Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi**, Cilt: 2, Sayı: 3.
- David A. and Jerry P., 2009. Gender and Spatial Ability And The Use of Specific Labels and Diagrammatic Arrows In A Micro-Level Chemistry Animation. **Journal Educational Computing Research**, 41(1), 83–102.
- Demiray, U. ve İşman, A., 2003. "History of Distance Education", Online Distance Education Book (Der. Aytekin, İ., Barkan, M., Demiray, U.), TOJET, s.21-47.
- Demirci, A., 2008. Bilgisayar Destekli Sabit ve Hareketli Görsel Materyallerin Kimya Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Konya: S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demircioğlu, H., 2008. Sınıf Öğretmeni Adaylarına Yönelik Maddenin Halleri Konusuyla İlgili Bağlam Temelli Materyal Geliştirilmesi ve Etkililiğinin Araştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Bölümü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Demirel, Ö., 2003. Öğretme Sanatı. Pegem Yayıncılık, Ankara, s:51.

- Demirer, C., 2009. Gazlar Ünitesinde Bilgisayar Destekli ve Laboratuar Temelli Öğretimin Öğrencilerin Başarısına, Kavram Öğrenimine ve Kimya Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Demirli, C. ve Dikilci, A., 2003. Öğretimde Web Tabanlı Uygulamaların Öğrenci Başarısına Etkisi. **III. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Fuarı**, s:758-770.
- Dias, A., 2009. Technology enhanced learning and augmented reality: an application on multimedia interactive books (<http://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/2529>).
- Dickson, D., 1992. Alternatif Teknoloji (Çev. Nezir Erdoğan) Ayrıntı Yayınları, İstanbul, s.10.
- Diğer, S., 2006. Bilgisayar Destekli Eğitim ve Uzaktan Eğitime Genel Bir Bakış, **Akademik Bilişim Konferansı**, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Dori, Y. J. and Barak, M., 2001. Virtual and Physical Molecular Modeling: Fostering Model Perception and Spatial Understanding. **Educational Technology & Society**, 4(1).
- Duran, N., Önal, A. ve Kurtuluş, C., 2006. E-öğrenme ve Kurumsal Eğitimde Yeni Yaklaşım Öğrenim Yönetim Sistemleri, **Akademik Bilişim Konferansı**, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Emrahoğlu, N. ve Bülbül, O., 2010. 9. Sınıf Fizik Dersi Optik Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretiminde Kullanılan Animasyonların ve Simülasyonların Akademik Başarıya ve Akılda Kalıcılığa Etkisinin İncelenmesi. **Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt 19, Sayı 3, Sayfa 409-422.
- Ercan, O., 2014. The Effects of Multimedia Learning Material on Students' Academic Achievement and Attitudes Towards Science Courses. **Journal of Baltic Science Education**, Vol. 13, No. 5, p. 608-621 Erişim tarihi:23.04.2014.
- Erkunt. H. ve Akpınar, Y., 2002. İnternet Tabanlı ve İnternet Destekli Eğitim: Kurumsal Bir Eğitim Yönetim Sistemi Örneği. Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 23-25 Mayıs, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Erorta Ö. ve Kayabaş, İ., 2015. Anadolu Üniversitesi Etkileşimli e-Kitap Projesi. **Akademik Bilişim'15 Konferansı**, 4-6 Şubat, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Eryol, G., 2009. Uzaktan Eğitim ve E-öğrenme. **III. ULAKNET Çalıştayı ve Eğitimi**, Adnan Menderes Üniversitesi Didim MYO, Aydın.
- FATİH, <http://www.fatihprojesi.com/>. Erişim tarihi: 24.04.2014.
- Ferguson G. A. and Takane, Y., 1989. Statical analysis in psychology and education. New Yory: McGraw-Hill Book Company.
- Finn, J. D., 1960. Technology and the Instructional Process. Audiovisual Communication Review, 8(1),910.
- Frailich, M., Kesner, M. and Hofstein, A., 2009. Enhancing Students' Understanding of the Concept of Chemical Bonding by Using Activities Provided on an Interactive Website. **Journal of Research in Science Teaching**, 46(3), 289-310.
- Garrison, D. R., 2011. E-learning in The 21th Century A Framework For Research And Practice. ISBN 0-203-83876-9, p:2.
- Gökdaş, İ. ve Kayri, M., 2005. E-Öğrenme ve Türkiye Açısından Sorunlar, Çözüm Önerileri. **Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** Cilt: II, Sayı: II.

- Göncü, H., 2006. Lise 2. Sınıf Kimyasal Reaksiyonlar Konusunda Hazırlanan Bilgisayar Destekli Ders Sunumlarının Öğrenci Başarısına, Kavram Öğretimine ve Öğrencilerin Kimyaya Karşı Tutumlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: G.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Guerrero, M. and Guerrero, G., 2014. The effect of a multimedia application in the oxidation-reduction reaction learning process. **TEEM'14 Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality**, Pages: 343-347.
- Güler, M. P. D., Kaya, S. ve Uzun, A., 2014. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öğretimde İnternet Kullanımına İlişkin Görüşleri (Kırşehir İli Örneği). **Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi**, 15(1).
- Gülnar, B., 2003. Bilgisayar ve İnternet Destekli Uzaktan Eğitim Programlarının Tasarım, Geliştirme ve Değerlendirme Aşamaları (SUZEP örneği). (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi, SBE. Konya.
- Güven, G. ve Sülün, Y., 2012. Bilgisayar Destekli Öğretimin 8.Sınıf Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarıya ve Öğrencilerin Derse Karşı Tutumlarına Etkisi. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, Yıl: 9, Sayı: 1, s:68-79.
- Güzeller, C. ve Korkmaz, Ö. 2007. Bilgisayar Destekli Öğretimde Bir Ders Yazılımı Değerlendirmesi. **Kastamonu Eğitim Dergisi**, 15 (1), s: 155–168.
- Hannum, W. and Khan, B.H., 2001, Web-Based Training, ISBN 0-87778-302-0, p:13.
- Horzum, M. B. ve Balta, Ö., 2008. Farklı Web Tabanlı Öğretim Ortamlarında Öğrencilerin Başarı, Motivasyon ve Bilgisayar Kaygı Düzeyleri. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi** (H. U. Journal of Education) 34: 140-154.
- Huang, Y., Liang, T., Su, Y. and Chen, N., 2012. Empowering Personalized Learning With An Interactive E-Book Learning System For Elementary School Students. **Educational Technology Research and Development**, Volume 60, Issue 4, pp 703-722.
- Iitzkovitch, A., 2012. Interactive eBook Apps: The Reinvention of Reading and Interactivit. **Uxmagazine**, article no:816, <http://uxmag.com/articles/interactive-ebook-apps-the-reinvention-of-reading-and-interactivity>. Erişim tarihi: 10.11.2014.
- İbicioğlu, H ve Antalyalı, Ö. L., 2005. Uzaktan Eğitimin Başarısında İmkan, Algı, Motivasyon ve Etkileşim Faktörlerinin Etkileri: Karşılaştırmalı Bir Uygulama. **Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 14(2), 325-338.
- İşman, A. ve Gürgün, S., 2008. Özel okullarda öğrenim gören ilköğretim öğrencilerinin internete yönelik tutum ve düşünceleri (acarkent doğa koleji örneği). In Eskişehir, Türkiye: The 8th International Educational Technology Conference (May, 6-12, 2008).
- Jones, P., 2011. Digital to overtake print by 2014. Bookseller. <http://www.thebookseller.com/news/digital-may-overtake-printsales-2014.html>. January 25. Erişim Tarihi: 25.01.2014.
- Kablan, Z., Topan, B. ve Erkan, B., 2013. Sınıf İçi Öğretimde Materyal Kullanımının Etkililik Düzeyi: Bir Meta-Analiz Çalışması. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (Educational Sciences: Theory & Practice - 13(3) • 1629-1644 Eğitim Danışmanlığı ve Araştırmaları İletişim Hizmetleri Tic. Ltd. Şti.).

- Kahraman, S. ve Demir, Y., 2011. Bilgisayar Destekli 3d Öğretim Materyallerinin Kavram Yanılgıları Üzerindeki Etkisi: Atomun Yapısı ve Orbitaler, **Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt-Sayı: 13-1.
- Kahraman, S., 2010. Atomun Yapısı ve Orbitaler Konusunda Geliştirilen Üç Boyutlu Bilgisayar Destekli Öğretim Materyallerinin Öğretmen Adaylarının Başarısı ve Tutumlarına Etkisi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Öğretmenliği Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Kalburan, Ç., 2014. E-Kitap Çağı ve Türkiye’de E-Kitap Sektörü. **Pamukkale İşletme ve İşletme Yönetimi Dergisi**, Cilt: 1, Sayı: 1, ss. 24-35.
- Kan, A. 2011. Ölçme Aracı Geliştirme. S. Tekindal içinde, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Ankara: Pegem Akademi.
- Karalar, H. ve Sarı, Y., 2007. Bilgi Teknolojileri Eğitiminde BDÖ Yazılımı Kullanma ve uygulama Sonuçlarına Yönelik Bir Çalışma. **Akademik Bilişim 2007**. Dumlupınar Üniversitesi Kütahya.
- Karasar, N., 2012. Bilimsel Araştırma Yöntemi-Kavramlar-İlkeler–Teknikler. 23.Baskı, Nobel Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Karasar, Ş., 2004. Eğitimde Yeni İletişim Teknolojileri -Internet ve Sanal Yüksek Eğitim. **The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET**, ISSN: 1303-6521 volume 3 Issue 4 Article 16.
- Kaya, D., 2012. Temel Kimya Laboratuvar Dersinin Web Ortamı İle Desteklenmesinin Öğrencilerin Başarısına ve Derse Yönelik Tutumuna Etkisi. Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, Doktora tezi.
- Keller, J. M. 1987a. Strategies for Stimulating The Motivation To Learn. **Performance and Instruction**, 26(8), 1-7.
- Keller, J. M., 1987b. The Systematic Process of Motivational Design. **Performance and Instruction**, 26(9-10), 1-8.
- Kenar, İ., 2012. Teknoloji ve derslerde teknoloji kullanımına yönelik veli tutum ölçeği geliştirilmesi ve tablet PC uygulaması [Development of parents’ attitude scale regarding technology and use of technology in classes and tablet PC application]. **Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi - Journal of Educational Sciences Research**, 2 (2), 123–139.
- Kıyıcı, G, Kahraman, N. ve Abalı, Y., 2012. Kimyager Adaylarının Teknoloji Tutumlarının Kimya Tutumlarına Etkisinin Araştırılması. **Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi**, Cilt:3, Sayı:1.
- 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**, 4(4), Article 16.
- Korakakis, G., Pavlatou, E.A., Palyvos, J.A. and Spyrel, N. 2009. 3D visualization Types in Multimedia Applications For Science Learning: A Case Study For 8th Grade Students in Greece. **Computers & Education**, Volume 52, Issue 2 ,Pages 390–401
- Kruse, K. and Keil, J., 2000. Technology-based Training: The Art And Science of Design, Development and Delivery. San Francisco, CA: Jossey-Bass/Bfeiffer.

- Kucukaydin, Z., Bozdogan, A. E., and Ozturk, P., 2014. Secondary school students' views in a village school about the use of tablet computers in science course. *Mevlana International Journal of Education (MIJE)*, 4(2), 52-58.
- Kunduz, N., 2013. Animasyonlarla Öğretimin ve Eğitsel Oyunların Çöktürme Titrimetrisi Konusunda Akademik Başarı Üzerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Kuşdemir, M., Ay, Y. ve Tüysüz, C., 2013. Probleme Dayalı Öğrenmenin 10. Sınıf “Karışım” Ünitesinde Öğrenci Başarısı, Tutum ve Motivasyona Etkisinin İncelenmesi. **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)** Cilt 7, Sayı 2, sayfa: 195-224.
- Kutu, H. ve Sözbilir, M., 2011. Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketinin Türkçeye Uyarlanması: Güvenirlik ve Geçerlik Çalışması, **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)** Cilt 5, Sayı 1, sayfa 292-312.
- Landoni, M. and Gibb, F., 2000. The Role of Visual Rhetoric in the Design and Production of Electronic Books: The Visual Book. *The Electronic Library*, 18(3), 190.
- Leal, S. C. and Leal, J. P., 2011. Production Of Educational Material For The Teaching Of Chemistry. **MPTL16 - HSCI 2011 Conference**, Ljubljana.
- Li, Q., 2014, Student and Teacher Views About Technology: A Tale of Two Cities?. **Journal Of Research On Technology In Education**, 39(4), 377-397.
- Lynch, M. D., 1997. The Effects of Cognitive Style, Method of Instruction, and Visual Ability on Learning Chemical Kinetics; P.D. dissertation, Iowa State University.
- Mahdi, J. G., 2014. Student Attitudes towards Chemistry: an Examination of Choices and Preferences. **American Journal of Educational Research**, 2 (6), pp 351-356.
- Marbach-Ad, G., Rotbain, Y. and Stavy, R., 2008. Using Computer Animation and Illustration Activities to Improve High School Students' Achievement in Molecular Genetics. **Journal of Research in Science Teaching**, 45(3), 273-292.
- Marshall, C. and Ruotolo, C., 2002. Reading-in-the-small: a study of reading on small form factor devices. **JCDL '02 Proceedings of the 2nd ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries**, p:56-64
- May, P., 2014. Effectiveness of SMART Board Use in The Teaching and Learning of Statistics. *Electronic Journal of Mathematics & Technology*, 8(1), 43-52.
- Maynard, S. and Cheyne, E., 2005. Can electronic textbooks help children to learn?. **The Electronic Library**, Vol. 23 Iss: 1, pp.103 - 115
- McDermott, J., 1997. Technology: The Opiate of the Intellectuals. Ed. Albert H. Teich. New York: St. Martin's Press.
- MEB, 2011. Z-Kitap İle İlgili Ortak Çalışmalar. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/duyuruincele.php?id=9>. Erişim tarihi: 03.04.2014.
- Menon, A., 2014. Effect Of Web Based Instruction On Achievement In Chemistry In Relation To Attitude Towards Web Based Course. *GJCR: Global Journal of Computer Science Research & Technology*, Vol:1, ISSN: 2349- 0608

- Minor, M., Losike-Sedimo, N., Reglin, G., and Royster, O., 2013. Teacher Technology Integration Professional Development Model (SMART Board), Pre-Algebra Achievement, and Smart Board Proficiency Scores. *SAGE Open*, 3(2), 1-10.
- Morgan, E. L., 1999. Electronic Books and Related Technologies. **Computers in Libraries** 19(10), pp.36-39. Retrieved February 17, 2001 from ProQuest (database). Bell & Howell.
- Morgil, İ., Erökten, S., Yavuz, S. ve Özyalçın Oskay, Ö., 2004. Computerized Applications on Complexation in Chemical Education. **The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET**, 3(4), 1303-6521
- Nakiboğlu, C., 2001. Maddenin Yapısı Ünitesinin İşbirlikçi Öğrenme Yöntemi Kullanılarak Kimya Öğretmen Adaylarına Öğretilmesinin Öğrenci Başarısına Etkisi. **GÜ. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt:21, Sayı:3, s:131-143
- Odabaş, H., 2003. İnternet Tabanlı Uzaktan Eğitim ve Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümleri. *Türk Kütüphaneciliği*. vol. 17, n. 1, pp. 22-36. [Journal article (Print/Paginated)]
- Öğünç, A., 2012. Kimya Dersi "Reaksiyon Hızları ve Kimyasal Denge" Ünitesiyle İlgili Yapılandırmacı Yaklaşımına Dayalı Bir Aktif Öğrenme Materyalinin Geliştirilmesi, Uygulanması ve Değerlendirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı, Doktora Tezi
- Önder, I., 2011. E-Kitap ve Dünyada Elektronik Kitap Yayıncılığı. *Türk Kütüphaneciliği* 25, 1, 97-105.
- Öngöz S., 2015. Elektronik Kitap. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 1. Baskı: Nisan 2015, Ankara, s:335-353
- Öngöz, S., 2011. Eğitim Fakültelerinde Okutulan Gelişim ve Öğrenme Dersine Yönelik Hazırlanan Bir Elektronik Kitabın Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özdemir, U., 2014. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Tablet Bilgisayarların Derslerde Kullanımına İlişkin Görüşlerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi: Giresun İli Örneği (Doctoral dissertation).
- Özden, H., 1981. İstatistik Kuramı ve Uygulamalar. **Ankara Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları**, No 3.
- Özden, M. Y., Çağıltay, K. ve Çağıltay, N. E, 2003. Teknoloji ve Eğitim: Ülke Deneyimleri ve Türkiye için Dersler. **III. Türkiye’de İnternet Kullanımı Sempozyumu**, Bildiri No: 22A2.
- Özer, S. ve Türel, Y., 2015. Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının E-Kitap ve Etkileşimli E-Kitap Kavramına İlişkin Metaforik Algıları, **Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry (TOJQI)**, Vol 6, Issue 2,
- Özmen, H., 2007. Üniversite Öğrencilerinin Kimyasal Bağlanma Konusunu Anlama ve Yanılgılarını Gidermelerine Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi. **Milli Eğitim Dergisi**, 175, 185-197.
- Özmen, H., 2008. The Influence Of Computer-Assisted Instruction On Students’ Conceptual Understanding Of Chemical Bonding And Attitude Toward Chemistry: A case for Turkey. **Computers & Education** 51(1):423-438.

- Pallant, J., 2011. Spss survival manual: A Step By Step Guide To Data Analysis Using SPSS (4th ed.). Australia: Allen and Unwin.
- Para, D. ve Ayvaz Reis, Z., 2009. Eğitimde bilişim teknolojileri kullanılması: kimyada su döngüsü. **Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri**, 11-13 Şubat, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Pekdağ, B., 2010. Kimya Öğreniminde Alternatif Yollar: Animasyon, Simülasyon, Video ve Multimedya ile Öğrenme. **Türk Fen Eğitimi Dergisi**, Yıl 7, Sayı 2, ss.79-110.
- Pernaa, J. and Aksela, M., 2009. Chemistry Teachers' And Students' Perceptions of Practical Work Through Different Ict Learning Environments. **Problems of Education In The 21st Century**. Volume 16, p: 80- 88.
- Reinking, D. and Rickman, S. S., 1990. The Effects of Computer-Mediated Texts on The Vocabulary Learning and Comprehension of Intermediate-Grade Readers. **Journal of Reading Behavior**, 22, 395-411.
- Reis, Z., Kırbaslar, F.G. ve Güneş, Z., 2010. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimya Öğretiminde Bde Materyali Kullanımına İlişkin Düşünceleri. **Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi**, Sayı 14, s:1-18.
- Rosen, Y., 2009. The Effects of An Animation-Based On-Line Learning Environment on Transfer of Knowledge and on Motivation For Science and Technology Learning. **Journal of Educational Computing Research**, 40(4) p451-467.
- Rukancı, F. ve Anameriç, H., 2003. E- Kitap Teknolojisi ve Kullanımı. **Türk Kütüphaneciliği** 17, 2(2003), s:147-166.
- Ruzgar, N. S., 2004. Distance Education in Turkey. **Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE**, April, ISSN 1302-6488 Cilt: 5 Sayı: 2.
- Sagar, R., Maharana, B. ve Sharma, J., 2011. Impact of E-Book Technology on Modern Libraries. **Dronacharya Research Journal**, 3(1), 23-26.
- Saka, A. ve Akdeniz, A. R., 2006. Genetik Konusunda Bilgisayar Destekli Materyal Eliştirilmesi ve 5E Modeline Göre Uygulanması. **The Turkish Online Journal of Education Technology**, 5 (1), 14-22.
- Sakız, G., Özden, B., Aksu, D. ve Şimşek, Ö., 2015. Fen ve Teknoloji Dersinde Akıllı Tahta Kullanımının Öğrenci Başarısına ve Dersin İşlenişine Yönelik Tutuma Etkisi. **Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 18(3).
- Sanger, M. J. and Greenbowe, T. J., 1997. Student Misconceptions in Electrochemistry: Current Flow in Electrolyte Solutions and the Salt Bridge. **Journal of Chemical Education**, 74(7), 819-823.
- Sanger, M. J., 1996. Identifying, Attributing and Dispelling Student Misconceptions in Elektrochemistry , Ph.D. dissertation, Iowa State University.
- Sauls, B. L., 1999. A Comparison of VRML Animation of Rotation for Teaching 3-Dimensional Crystal Lattice Structures. Graduate and Research Committee of Lehigh University in Candicacy for the Degree of Doctor of Education in Educational Technology. Lehigh University.
- Shihl, T., K., Antoni G. D., Arndt, T. A., Asirvatham, C. T., Chang, Y.S. Chee, C. R. Dow, J. C. Hung, Q. Jin, I. Jung, H. V. Leong, S.T.Lİ, F. A. O. Lin, J. Liu, N. Sala and Y. H. Wang, 2003. A Survey of Distance Education Challenges and Technologies. **International Journal of Distance Education Technologies**, Cilt:1 Sayı:1, (AN10166088).

- Simon, Y. R., 1993. On Technological Society, Philosophy of Democratic Government. First University of Notre Dame Press Edition. <http://www3.nd.edu/Departments/Maritain/etext/pdg-5b.htm>. Erişim tarihi: 18.11.2104
- Soika, K., Reiska, P. and Mikser, R., 2010. The Importance of Animation As A Visual Method In Learning Chemistry. Viña del Mar, **Proc. of Fourth Int. Conference on Concept Mapping**, Chile.
- Stein, D. S. ve Wanstreet, C. E., 2003. Role of Social Presence, Choice of Online or Face-To-Face Group Format and Satisfaction With Perceived Knowledge Gained In A Distance Learning Environment. **Midwest Research-to-Practice Conference**, The Ohio State University, Columbus.
- Su, K., 2008. The Effects of a Chemistry Course with Integrated Information Communication Technologies on University Students' Learning and Attitudes. **International Journal of Science and Mathematics Education**, Volume 6, Issue 2, pp 225-249.
- şenocak, E., 2011. Kimya Dersi Tutum Ölçeğinin Türkçeye Uyarlanması Çalışması. **Journal of Turkish Science Education**, Volume 8, Issue 2.
- şimşek, A., Özdamar, N., Becit, G., Kılıçer, K., Akbulut, Y. ve Yıldırım, Y., 2008. Türkiye'deki Eğitim Teknolojisi Araştırmalarında Güncel Eğilimler. **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 19, 439-458.
- Talib, O., Matthews, R. and Secombe, M., 2005. Constructivist Animations for Conceptual Change: An Effective Instructional Strategy in Understanding Complex, Abstract and Dynamic Science Concepts. **Malaysian Online Journal of Instructional Technology**, 2(3), 78-87.
- Tatlı, Z. ve Ayas, A., 2013. Effect of a Virtual Chemistry Laboratory on Students' Achivement. **Educational Technology & Society**, 16 (1), 159-170.
- Tekerek, M., Altan, T. ve Gündüz, İ., 2014. FATİH Projesinde Tablet PC Kullanımına Yönelik Öğrenci Tutumlarının İncelenmesi. **Bilişim Teknolojileri Dergisi**, Cilt: 7, Sayı: 2, s:21-27.
- Tekin, H., 2000. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Ankara: Yargı Yayınları.
- Teo, T., 2006. Attitudes toward computers: A study of post-secondary students in Singapore. **Interactive Learning Environments**, Volume 14, Issue 1.
- Tezcan, H. ve Yılmaz, Ü., 2003. Kimya Öğretiminde Kavramsal Bilgisayar Animasyonları ile Geleneksel Anlatım Yönteminin Başarıya Etkileri. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 2(14), s:18-32.
- Tosun, N. ve Hatipoğlu, N., 2010. E-Öğrenme Ortamları İçin Bir E-Kitap Şablonu Tasarımı. **IETC2010 - 10th International Educational Technology Conference**, 26-28 Nisan 2010, İstanbul
- Trindade, J. and Fiolhais, C., 2003. Students' Visualization and Conceptual Understanding of Atomic Orbitals Using a Virtual Environment. **The 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies**, Athens, Greece.
- Tsai, S. and Machado, P., 2002. E-learning, Online Learning, Web-based Learning or Distance Learning: Unveiling the Ambiguity in Current Terminology. <http://elearnmag.acm.org/archive.cfm?aid=568597>. Erişim tarihi: 16.04.2014.

- TÜİK, 2013. <http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13569>. Erişim tarihi:23.04.2014.
- Tüysüz, C. ve Aydın, H. 2007. Web tabanlı öğrenmenin ilköğretim okulu düzeyindeki öğrencilerin tutumuna etkisi, **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 22, 73-84.
- Tüysüz, C., 2010. The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. **International Online Journal of Educational Sciences**, 2 (1), 37-53, ISSN: 1309-2707.
- Ullmer, E.J., 1973. The Meaning of Instructional Technology: An Operational Analysis, Introduction to educational technology. Englewood Cliffs, N.J.: **Educational Technology Publications**, s:33-37.
- Usta, N., 2011. Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı Çerçevesinde Bilgisayar Destekli Öğretim Materyali Geliştirilmesi, Uygulanması ve Etkililiğinin Değerlendirilmesi: Çekirdek Kimyası (radyoaktivite), Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Eğitimi Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Üzel, D. ve Özdemir, E., 2012. The Effects of Problem-Based E-Learning on Prospective Teachers' Achievements and Attitudes towards Learning Mathematics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 55 1154–1158, **International Conference on New Horizons in Education** Inte2012.
- Varol, F., Özer, S. ve Türel, Y. K., 2014. ARCS Motivasyon Modeline Yönelik Tasarlanan Z-Kitaplara İlişkin Görüşler. **Journal of Instructional Technologies & Teacher Education** Vol. 3 No 3, p:1-8
- Weinfurt, K. P., 1995. Multivariate Analysis of Variance. In Grimm, L. G. and Yarnold, P. R. (Eds.), *Reading and Understanding Multivariate Statistics*. **American Psychological Association**, Washington, DC, pp. 245-276.
- Williamson, V. M. and Abraham, M. R., 1995. The effects of computer animation on the particulate mental models of college chemistry students. **Journal of Research in Science Teaching**, 32(5), 521-534.
- Wilson, R. and Landoni, M., 2003a. Evaluating the Usability of Portable Electronic Books. **ACM Symposium on Applied Computing SAC**, Melbourne, Florida, USA.
- Wilson, R., 2001. Evolution of Portable Electronic Books. *Ariadne* Issue 29, <http://www.ariadne.ac.uk/issue29/wilson>.
- Wilson, R., Landoni, M. and Gibb, F., 2003b. "The WEB Book Experiments in Electronic Textbook Design. **Journal of Documentation**, Vol. 59 Iss: 4, pp.454 – 477.
- Yarar, İ. ve Karabacak, K., 2014. 8th Grade Students' Attitude Towards Technology. **Procedia- Social and Behavioral Sciences**, 174 (2015) 2051 – 2060.
- Yavuz, S. ve Coşkun, A.E., 2008. Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Eğitimde Teknoloji Kullanımına İlişkin Tutum ve Düşünceleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (**H. U. Journal of Education**) 34: 276-286.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2008. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

- Yıldırım, G., Karman, S., Çelik, E. ve Esgice, M., 2011. E-kitap Okuyucuların Kullanım Deneyimlerine Yönelik Alanyazın İncelemesi. **5th International Computer & Instructional Technologies Symposium**, Fırat University, Elazığ- Turkey.
- Yıldız, N., Akbulut, Ö. ve Bircan, H. 1998. İstatistiğe Giriş. Erzurum: Şafak Yayınevi.
- Yıldız, U., 2014. E-Öğrenmede Etkileşimli İçerik Geliştirme Deneyimi: Web Tasarımı Dersi Örneği. **Akademik Bilişim'14 Konferansı**, Mersin Üniversitesi, Mersin.
- Yılmaz, K. ve Horzum, B., 2005. Küreselleşme, Bilgi Teknolojileri ve Üniversite. **Eğitim Fakültesi Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 10, s: 103- 121, Güz.
- Yörükoğulları, E., 2004. Bilim ve Teknoloji Tarihi, T.C. Anadolu Üniversitesi yayını, No:2749, s:3, 27.
- Yunus, F.W. and Ali, Z. M., 2013, Attitude towards Learning Chemistry Among Secondary School Students in Malaysia. **Journal of Asian Behavioural Studies**, Volume 3, Number 11.
- Yurdugül, H. ve Aşkar, P., 2008. Öğrencilerin Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği Faktör Yapılarının İncelenmesi: Türkiye Örneği. **Elementary Education Online**, 7(2), 288-309.
- Zengin, F. K., Kırılmazkaya, G. ve Keçeci, G., 2012. Akıllı Tahta Kullanımının Fen ve Teknoloji Dersindeki Başarı ve Tutuma Etkisi. NWSA: **Education Sciences**, 7(2), 526-537.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1979 yılında Şanlıurfa’da doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Şanlıurfa’da tamamladı. 2002 yılında Fırat Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Elektronik-Bilgisayar Bölümü Bilgisayar Öğretmenliğini kazandı. Üniversiteden 2006 yılında mezun oldu. Aynı yıl Afyon Kocatepe Üniversitesi’nde Yüksek Lisans öğrenimine başlayarak 2009’da mezun oldu. Mustafa Kemal Üniversitesi Kırıkkhan Meslek Yüksekokulu’nda 2009’da Öğretim Görevlisi olarak göreve başladı ve halen devam etmektedir. 2011 ‘de bulunduğu üniversitenin Enformatik Bölümünde Doktora öğrenimine başladı.



EKLER

EK 1. Kimyasal Türler Arası Etkileşimler İki Aşamalı Başarı Testi

1 ve 2. soruyu aşağıdaki Çizelgeye göre cevaplayınız.

Na ⁺	Al	MgCl ₂
Cl ⁻	·OH	O ₂
CO ₂	H [·]	Zn

1. Yukarıda verilen kimyasal türlerin doğru sınıflandırılması aşağıdakilerden hangisidir?

	<u>Atom</u>	<u>Molekül</u>	<u>İyon</u>	<u>Radikal</u>
A	Al, H [·]	·OH, CO ₂	Na ⁺ , Cl ⁻	MgCl ₂ , O ₂
B	Zn, O ₂	CO ₂ , MgCl ₂	H [·] , ·OH	MgCl ₂
C	Al, Zn	O ₂ , MgCl ₂	Na ⁺ , Cl ⁻	H [·] , ·OH
D	Al, Zn	CO ₂ , O ₂	Na ⁺ , Cl ⁻	H [·] , ·OH
E	H [·] , ·OH	CO ₂ , MgCl ₂	O ₂	Na ⁺ , Cl ⁻

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Al ve Zn element halinde olduğu için atom, MgCl₂, O₂ en küçük parçacık olduğu için molekül, Na⁺, Cl⁻ elektron alıp verdiği için iyon ve H[·], ·OH elektron fazlalığı olduğu için radikaldir.
- B) Al ve Zn element halinde olduğu için atom, CO₂, O₂ en küçük parçacık olduğu için molekül, Na⁺, Cl⁻ elektron alıp verdiği için iyon ve H[·], ·OH elektron fazlalığı olduğu için radikaldir.
- C) Al, H[·] atomdur çünkü element halindedir. ·OH, CO₂ en küçük parçacık olduğu için molekül, Na⁺, Cl⁻ elektron alıp verdiği için iyon, MgCl₂, O₂ iki atomdan oluştuğu için radikaldir.
- D) Zn, O₂ tek cins elementten oluştuğu atom, CO₂, MgCl₂ en küçük parçacık olduğu için molekül, H[·], ·OH, elektron aldığı için iyon ve MgCl₂ iki farklı atomdan oluştuğu için radikaldir.

2. Yukarıda kutucuklarda kimyasal bağa sahip olan kimyasal türler hangi seçenekte bütün olarak verilmiştir?

- A) CO₂, MgCl₂
- B) CO₂, MgCl₂, O₂
- C) CO₂, MgCl₂, O₂, ·OH
- D) MgCl₂, CO₂, ·OH
- E) CO₂, ·OH

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kimyasal türleri arasında iyonik ve kovalent bağlar vardır.
- B) Kimyasal türleri farklı cins atomlardan oluşmuştur.
- C) Kimyasal türleri bileşiktir.
- D) Kimyasal türleri moleküldür.

3. MgCl₂, O₂ ve CO₂ kimyasal türlerinin molekül içi bağları nasıl adlandırılır?

	MgCl ₂	O ₂	CO ₂
A	İyonik	Kovalent	İyonik
B	Kovalent	İyonik	Kovalent
C	İyonik	Kovalent	Kovalent
D	Kovalent	Kovalent	Kovalent
E	Kovalent	Kovalent	İyonik

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) MgCl₂ metal ve ametal atomlarından oluştuğu için iyonik bağlıdır. O₂ ve CO₂ ametal atomlarından oluştuğu için kovalent bağlıdır.
- B) MgCl₂ ve CO₂ farklı atomlardan oluştuğu için iyonik bağlıdır. O₂ aynı atomdan oluştuğu için kovalent bağlıdır.
- C) MgCl₂, O₂ ve CO₂ ametal atomlarından oluştuğu için kovalent bağlıdır.
- D) MgCl₂ ve CO₂ farklı cins atomlardan oluştuğu için iyonik bağlıdır. O₂ aynı cins atomlardan oluştuğu için kovalent bağlıdır.

4 ve 5. soruyu aşağıdaki Çizelgeye göre cevaplayınız.

Na ⁺	O ₂	Ne
Cl ⁻	HF	C ⁴⁺
CO ₂	O ²⁻	NaCl

4. Yukarıdaki kimyasal türlerden hangileri arasında kuvvetli etkileşim hangileri arasında zayıf etkileşim oluşur?

- Zayıf Etkileşimler** **Kuvvetli Etkileşimler**
- A) [Na⁺-Cl⁻], [O²⁻-C⁴⁺] [CO₂-NaCl], [HF-Ne]
- B) [CO₂-NaCl], [HF-Ne] [Na⁺-Cl⁻], [O²⁻-C⁴⁺]
- C) [HF-O₂], [CO₂-NaCl], [HF-HF]
- D) [HF-O²⁻], [C⁴⁺-O₂] [Na⁺-Cl⁻], [C⁴⁺-Cl⁻]
- E) [CO₂-CO₂], [HF-HF] [C⁴⁺-O₂], [O₂-Ne]

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Aynı tür maddeler arasında zayıf, farklı tür maddeler arasında kuvvetli etkileşimler olur.
- B) İyonlar arasında zayıf, molekül ve atomlar arasında kuvvetli etkileşimler olur.
- C) İyonlar arasında kuvvetli, moleküller ve/veya elementler arasında zayıf etkileşimler olur.
- D) Elektron alış verişle kuvvetli etkileşimler, elektron alış veriş olmadan zayıf etkileşimler oluşur.
5. Yukarıdaki hangi kimyasal türler arasında kovalent bağ oluşur?

- A) Na⁺-Cl⁻ B) CO₂-HF C) C⁴⁺--O²⁻
- D) CO₂--O₂ E) O₂-HF

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) C⁴⁺--O²⁻ ametal atomlarından oluştuğu için kovalent bağlıdır.
- B) Na⁺-Cl⁻ iyonlardan oluştuğu için kovalent bağlıdır.

- C) $\text{Na}^+\text{-Cl}^-$ metal ve ametal atomlarından oluştuğu için kovalent bağlıdır.
D) $\text{O}_2 - \text{HF}$ atom ve molekülden oluştuğu için kovalent bağlıdır.

ve 7. Soruları aşağıdaki değişimlere göre cevaplayınız.

Aşağıda alınan veya verilen enerji değerleri ile birlikte bazı değişimler verilmiştir.

- I. $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{I}^-(\text{g}) \rightarrow \text{NaI}(\text{k}) + 700 \text{ kJ/mol}$
II. $\text{CaO}(\text{k}) + 3100 \text{ kJ/mol} \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{g}) + \text{O}^{2-}(\text{g})$
III. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{s}) + 42,6 \text{ kJ/mol} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$
IV. $\text{C}_6\text{H}_6(\text{g}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6(\text{s}) + 33,8 \text{ kJ/mol}$

6. Bu değişimlerin hangisi veya hangilerinde yeni kimyasal türler oluşmuştur?
A) I, II, III ve IV B) I ve IV C) II ve III D) I ve II E) III ve IV

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Endotermik ve ekzotermik tepkimeler sonucunda kimyasal türler oluşur.
B) Reaksiyon sonunda ısı açığa çıkan tepkimelerde yeni kimyasal türler oluşur.
C) Hal değişimleri sonucunda yeni kimyasal türler oluşur.
D) Tepkime esnasında kimyasal bağların kırılması veya oluşmasında yeni kimyasal türler oluşur.
7. Yukarıdaki değişimlerden hangisi veya hangilerinde kimyasal türler arasında zayıf etkileşimler vardır?
A) II ve III B) III ve IV C) I ve II D) I ve IV E) I, II, III ve IV

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Endotermik ve ekzotermik tepkimelerde zayıf etkileşimler vardır.
B) Reaksiyon sonunda ısı açığa çıkan tepkimelerde zayıf etkileşimler vardır.
C) Hal değiştiren maddeler arasında zayıf etkileşimler vardır.
D) Tepkime esnasında kimyasal bağların kırılması veya oluşması durumunda zayıf etkileşimler vardır.
8. X, Y ve Z elementlerinin yaptıkları XZ, Z_2 ve YZ_3 maddelerindeki bağ çeşidi sırasıyla nelerdir? (atom numaraları X=11, Y=7, Z=9)
A) kovalent, kovalent, kovalent
B) kovalent, İyonik kovalent
C) İyonik, kovalent, kovalent
D) İyonik, kovalent, iyonik
E) İyonik, İyonik, İyonik,

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) X metal, Y ve Z ametal olduğu için XZ iyonik, Z_2 ve YZ_3 kovalent bağlıdır.
B) XZ, YZ_3 farklı tür elementlerden oluştuğu için iyonik, Z_2 aynı tür elementlerden oluştuğu için kovalent bağlıdır.

- C) X ve Z metal, Y ametal olduğu için XZ iyonik, Z_2 ve YZ_3 kovalent bağlıdır.
D) Birden fazla atomdan oluştukları için aynı tür bağa sahiptirler.

	Van Der Waals Kuvvetleri	Hidrojen bağı	Dipol-dipol	İyon-dipol
A	$\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$	$\text{CHCl}_3\text{-H}_2\text{O}$	$\text{Cl}_2\text{-I}_2$	$\text{Na}^+\text{-H}_2\text{O}$
B	$\text{CHCl}_3\text{-H}_2\text{O}$	HF-HF	$\text{Cl}_2\text{-I}_2$	$\text{F-H}_2\text{O}$
C	$\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$	HF-HF	$\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$	$\text{Na}^+\text{-H}_2\text{O}$
D	$\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{O-NH}_3$	HF-HF	$\text{F-H}_2\text{O}$
E	$\text{Cl}_2\text{-I}_2$	$\text{H}_2\text{O-NH}_3$	$\text{CHCl}_3\text{-H}_2\text{O}$	$\text{Na}^+\text{-H}_2\text{O}$

9. H_2O , CCl_4 , CH_4 , ScF_3 ve NH_3 bileşiklerden hangisi veya hangileri iyonik bağ ile oluşmuştur? (1H , 6C , 7N , 9F , 17Cl , 21Sc)
A) CCl_4 , CH_4 , ScF_3
B) H_2O , NH_3 , CH_4
C) H_2O , ScF_3
D) ScF_3
E) CCl_4 , H_2O , ScF_3 ,

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Elektronların ortaklaşa kullanılmasıyla oluşan bağa iyonik bağ denir.
B. Ametal atomları arasında oluşan bağa iyonik bağ denir.
C. Metal atomları arasında oluşan bağa iyonik bağ denir.
D. Metal ve ametal atomları arasında oluşan bağa iyonik bağ denir

10. X ve Y arasında iyonik bağlı bileşik Y ile Z arasında kovalent bağlı bileşik oluşuyor. Buna göre X, Y ve Z'nin element türleri hakkında ne söylenebilir?
A) Ametal, metal, metal
B) Ametal, ametal, metal
C) Metal, ametal, metal
D) Metal, ametal, ametal
E) Metal, metal, ametal

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Y elementi iyonik ve kovalent bağlı bileşik oluşturduğu için ametaldir. Y ametal olduğu için X metal, Z ametaldir.
B) X ve Y arasında iyonik bağlı bileşik oluştuğu için ikisi de ametaldir. Y ile Z arasında kovalent bağlı bileşik oluştuğu için Z metaldir.
C) X ve Y arasında iyonik bağlı bileşik oluştuğu için ikisi de metaldir. Y ile Z arasında kovalent bağlı bileşik oluştuğu için Z ametaldir.
D) Y elementi iyonik ve kovalent bağlı bileşik oluşturduğu için metaldir. Y metal olduğu için X ametal, Z metaldir.

11. CsF , H_2O , CCl_4 , NH_3 ve PCl_3 bileşiklerden hangisi veya hangileri iyonik bağ ile oluşmuştur? (1H , 6C , 7N , 9F , 17Cl , 55Cs , 8O , 15P)

- A) CsF B) CsF , CCl_4 C) NH_3
D) CsF , NH_3 E) H_2O , NH_3 , CCl_4

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Elektronların ortaklaşa kullanılmasıyla oluşan bağa iyonik bağ denir.
- B) Ametal atomları arasında oluşan bağa iyonik bağ denir.
- C) Metal atomları arasında oluşan bağa iyonik bağ denir.
- D) Metal ve ametal atomları arasında oluşan bağa iyonik bağ denir.

12, 13ve 14. soruları aşağıdaki çizelgeye göre cevaplayınız.

$\text{Cl}_2\text{-I}_2$	$\text{F-H}_2\text{O}$	$\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O}$
$\text{Na}^+ \text{- H}_2\text{O}$	$\text{CHCl}_3\text{- H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{O-NH}_3$
CO_2	O^{2-}	HF-HF

12. Yukarıdaki kutucuklarda verilen maddeler arasındaki etkileşim türleri hangisinde doğru olarak verilmiştir?

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Cl_2 ve I_2 apolar molekül olduğu için Van Der Walls Kuvvetleri ile bağlıdır.
- B) CO_2 ve H_2O apolar molekül olduğu için Van Der Walls Kuvvetleri ile bağlıdır.
- C) HF molekndeki H diğer HF molekndeki F ile etkileştiği için hidrojen bağıyla bağlıdır.
- D) HF ve HF polar molekül olduğu için dipol-dipol kuvvetleri ile bağlıdır.

13. Kutucuklardaki hangi maddeler arasında meydana gelen kuvvetler daha büyüktür?

- A) $\text{CH}_3\text{OH} - \text{H}_2\text{O}$
- B) $\text{HF} - \text{HF}$
- C) $\text{Cl}_2 - \text{I}_2$
- D) $\text{CO}_2 - \text{H}_2\text{O}$
- E) $\text{Na}^+ - \text{H}_2\text{O}$

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) İyonların kimyasal türlerle oluştuğu çekim kuvvetleri iyonların bağ yapma işteğinden dolayı daha fazladır.
- B) Dipoldipol kuvvetleri polar moleküller arasındaki etkileşimlerden dolayı daha fazladır.
- C) Hidrojen bağları moleküller arasındaki etkileşimlere artı olarak H atomlarının FON atomları ile yaptığı etkileşimlerden dolayı daha fazladır.
- D) Molekül ağırlığı fazla olan kimyasal türler arasında ktle çekim kuvvetinden dolayı etkileşim kuvveti daha büyüktür.

14. Kimyasal türler arasındaki bağların zayıf olması aşağıdaki seçeneklerden hangisine bağlıdır?

- A) Maddelerin türüne
- B) Elektronların ve protonların oluşturduğu çekim kuvveti
- C) İyon yüklerine
- D) Maddelerin iyonlaşma kuvvetine
- E) Maddelerin türüne, atom sayısına

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Madde eşidi arttıķa daha fazla madde çekeceği için maddelerin çekim gücü artar.
- B) İyon yükleri arttıķa maddelerin çekim gücü artar.
- C) Maddenin eşidi ve atom sayısı etki alanını maddelerin çekim gücü artar.
- D) Elektron ve protonlar birbirinin gücünü arttırıp azalttıķları için kimyasal türdeki konumuna göre maddelerin çekim gücünü değiştirir.

15. Polar kovalent bağ ve apolar kovalent bağ arasındaki fark aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) Polar farklı cins atomlar arasında apolar aynı cins atomlar arasında
- B) Polar aynı cins ametal atomları arasında, apolar farklı cins ametal atomları arasında
- C) Polar aynı cins atomlar, apolar farklı cins atomlar arasında
- D) Polar farklı ametal atomları arasında, apolar aynı ametal atomları arasında
- E) Polar kovalent bağda molekül kutupludur, apolar kovalent bağda molekül kutupsuzdur.

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Farklı cins atomlar arasında da polar, aynı cins atomlar arasında apolar moleküller oluşur.
- B) Farklı cins atomlar arasında apolar moleküller oluşabilir.
- C) Farklı cins atomlar arasında da apolar, aynı cins atomlar arasında polar moleküller oluşur.
- D) Aynı cins ametal atomları arasında polar, farklı cins ametal atomları arasında apolar moleküller oluşur.

16. Aşağıdaki maddelerden hangisinin kaynama noktası en yüksektir?

- A) Cl_2
- B) HCl
- C) NH_3
- D) CaCl_2
- E) He

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Aralarında Van Der Walls Kuvvetleri olan maddelerin kaynama noktası en yüksektir.
- B) Aralarında dipol-dipol etkileşimi olan maddelerin kaynama noktası en yüksektir.
- C) 8 A grubu elementlerinin kaynama noktası en yüksektir.
- D) Molekül ağırlığı en fazla olan dipol-dipol maddelerin kaynama noktası en yüksektir.

17 ve 18. soruyu aşağıdaki değişimlere göre cevaplayınız.

- I. $\text{CH}_4(\text{s}) + 8,1 \text{ kJ.mol}^{-1} \rightarrow \text{CH}_4(\text{g})$
- II. $\text{I}_2(\text{k}) + 151 \text{ kJ.mol}^{-1} \rightarrow 2\text{I}^-(\text{g})$
- III. $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) + 43,9 \text{ kJ.mol}^{-1} \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

17. Yukarıdaki değişimlerden hangisinde veya hangilerinde maddenin kimyasal yapısı değişmemiştir?

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

D) II ve III

E) Yalnız I

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Hal değişimlerinde maddenin kimyasal yapısı değişir.
- B) Endotermik, yani ısıtılan tepkilerde maddenin kimyasal yapısı değişir.
- C) Molekül içi bağların kopması veya oluşmasıyla sonuçlanan değişimlerde maddenin kimyasal yapısı değişir.
- D) Enerjisi 42 kJ/mol den küçük olan değişimlerde maddenin kimyasal yapısı değişmez.

18. Yukarıdaki değişimlerden hangisi veya hangileri kimyasal değişimdir?

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

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Enerjisi 42 kJ/mol den büyük olan değişimler kimyasal değişimdir.
- B) Endotermik, yani ısıtılan tepkiler kimyasal değişimdir.
- C) Hal değişimleri fiziksel değişimdir.
- D) Ekzotermik, yani ısıveren tepkiler kimyasal değişimdir.

19 ve 20. Soruyu aşağıdaki değişimlere göre cevaplayınız.

- I. $2\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_3(\text{g})$
- II. $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- III. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{s}) + 42,6 \text{ kJ/mol} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g})$
- IV. $\text{AgNO}_3(\text{suda}) + \text{HCl}(\text{suda}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{k}) + \text{HNO}_3(\text{suda})$

19. Yukarıdaki değişimlerden hangisi veya hangileri fiziksel değişimdir?

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

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Hal değişimleri fiziksel değişimdir.
- B) Endotermik, yani ısıtılan tepkiler hal değişimidir.
- C) Maddelerin ayrılıp yeni maddeler oluşturması fiziksel değişimdir.
- D) Molekül içi bağları kopmayan tepkimeler fiziksel değişimdir.

20. Aşağıdaki reaksiyonların karşısına yazılan tepkime türlerinin hangisi doğru olarak verilmiştir?

- A) $2\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CaO}$ Analiz
- B) $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ Nötralleşme
- C) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$ Sentez
- D) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{KNO}_3$ Yer değiştirme
- E) $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ Analiz

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Analiz tepkimelerinde giren maddeler birleşerek yeni bir ürün oluşturur.
- B) Yer değiştirme tepkimesinde iyon ve/veya iyon kökleri birbirinin yerine geçerler.
- C) Sentez tepkimelerinde giren maddeler birleşerek yeni bir ürün oluşturur.
- D) Nötralleşme tepkimesinde asit ve baz tepkimeye girip, su ve tuz oluşur.

21. Aşağıdaki reaksiyonların altına yazılan tepkime türlerinin hangisi yanlış olarak verilmiştir?

A) $\text{AgNO}_3(\text{ag}) + \text{HCl}(\text{ag}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{k}) + \text{HNO}_3(\text{ag})$ Nötralleşme
B) $2\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_3(\text{g})$ Sentez
C) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{ag}) + 2\text{KOH}(\text{ag}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{s}) + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{ag})$ Nötralleşme
D) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ Yanma
E) $\text{C}(\text{k}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ Sentez

Seçiminizin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Sentez tepkimesinde birden fazla yeni ürünün oluşması gerekir.
- B) Yanma tepkimeleri oksitlenmelerdir.
- C) Sentez tepkimelerinde giren maddeler birleşerek yeni bir ürün oluşturur.
- D) Nötralleşme tepkimesinde asit ve baz tepkimeye girip, su ve tuz oluşur.

EK 2. Kimya Dersi Tutum Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıdaki ölçekte, kişilerin kimya dersine karşı tutumlarına yönelik maddeler bulunmaktadır. Sizden beklenen her bir ifadeyi dikkatlice okuyup o ifadeye karşılık gelen 1’den 7’ye kadar olan sayılardan birini işaretlemenizdir. Eğer 1 rakamını işaretlerseniz, bu sizin ilgili maddede geçen düşünceye kesinlikle katılmadığınız anlamına gelmektedir. Eğer 7 rakamını işaretlerseniz, bu sizin ilgili maddede geçen düşünceye kesinlikle katıldığınız anlamına gelmektedir. Arada kalan sayılar ise 1’e ve 7’ye yaklaştıkça o rakamdaki düşünceye yaklaştığınızı göstermektedir.

Bu ölçekteki maddeleri dikkatlice okuyup düşüncelerinizi yansıtmanız bizim için çok önemlidir. Çünkü sizlerin vereceği cevaplar üzerine bilimsel araştırmalar yapılacak ve bu araştırmaların sonuçları daha kaliteli bir eğitim için kullanılacaktır.

Kimya dersini okuldaki derslerin hepsinden daha çok severim.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Kimya dersleri ilgi çekicidir.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Kimya günlük yaşamdaki sorunları çözmek için faydalıdır.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Kimya sevdiğim derslerden biridir.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Kimya ile ilgili kitapları okumaya daha fazla zaman ayırmak istiyorum.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Kimya deneyleri yapmaktan zevk alırım.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Kimya laboratuvarında çalışırken, önemli bir şey yaptığımı hissedirim.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
İnsanlar kimyayı öğrenmelidir, çünkü kimya onların yaşamlarını etkilemektedir.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Yeni karşılaştığım kimya problemlerini çözmeye çalışmaktan zevk alırım.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Okulda kimya deneyleri yapmak eğlendiricidir.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Kimya, insanların öğrenmesi gereken en önemli derslerden biridir.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
Eğer fırsatım olsaydı, bir kimya projesi hazırlardım.	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

EK 3. Öğrenci Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği

		Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
Teknolojiye Yönelik Eğilim						
1	Büyük bir olasılıkla teknolojiyle ilgili bir meslek seçeceğim.	☐	☐	☐	☐	☐
2	Teknolojiyle ilgili dergiler okumayı seviyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
3	Okulda teknolojiyle ilgili bir klüp olsa bu klübe kesinlikle katılırım.	☐	☐	☐	☐	☐
4	Teknoloji alanında bir işimin olması hoşuma giderdi.	☐	☐	☐	☐	☐
5	Okulda teknolojiyi bir ders olarak seçebilmeliyim.	☐	☐	☐	☐	☐
6	İleride teknoloji alanında kariyer yapmak istiyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
7	Evde bir şeyleri onarmayı seviyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
8	Teknoloji alanında bir meslekle geleceğiniz parlak olacaktır.	☐	☐	☐	☐	☐
Teknolojinin Olumsuzluğu						
9	Teknoloji kullanımı bir ülkenin refahını azaltır.	☐	☐	☐	☐	☐
10	Teknoloji alanında çalışmak sıkıcı olurdu.	☐	☐	☐	☐	☐
11	Teknoloji büyük işsizliğe neden olur.	☐	☐	☐	☐	☐
12	Teknoloji alanındaki işlerin çoğu sıkıcıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
13	Makinelerin sıkıcı olduğunu düşünüyorum.	☐	☐	☐	☐	☐
14	Teknoloji kirliliğe neden olduğu için onu daha az kullanmalıyız.	☐	☐	☐	☐	☐
15	Teknoloji ile ilgili bir hobi sıkıcıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
Teknolojinin Katkısı ve Önemi						
16	Teknoloji bu ülkenin geleceği için yararlıdır.	☐	☐	☐	☐	☐
17	Teknoloji her şeyin daha iyi işlenmesini sağlar.	☐	☐	☐	☐	☐
18	Yaşamda teknoloji çok önemlidir.	☐	☐	☐	☐	☐
19	Herkes teknolojiye ihtiyaç duyar.	☐	☐	☐	☐	☐
20	Teknolojinin zarardan çok yararı vardır.	☐	☐	☐	☐	☐
21	Teknoloji geleceğin konusudur.	☐	☐	☐	☐	☐
Herkes İçin Teknoloji						
22	Teknoloji bir ders olarak bütün öğrencilere verilmelidir.	☐	☐	☐	☐	☐
23	Herkes teknoloji alanında okuyabilir.	☐	☐	☐	☐	☐
24	Herkesin teknoloji alanında bir işi olabilir.	☐	☐	☐	☐	☐

EK 4. Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi

Öğretim Materyalleri Motivasyon Anketi (ÖMMA)

Sevgili öğrenciler,

Bu anket derslerde kullanılan öğretim materyallerinin derse karşı olan motivasyonu nasıl etkilediğini ölçmeyi hedefleyen 24 maddeden oluşmuştur. Anketi cevaplarırken, lütfen her bir ifadenin, karşısında yer alan **Tamamen Katılıyorum (5)**, **Çok Katılıyorum (4)**, **Orta Derecede Katılıyorum (3)**, **Az Katılıyorum (2)**, **Hiç Katılmıyorum (1)** seçeneklerinden size en uygun olanını işaretleyiniz. Unutmayınız ki bu bir sınav değildir ve sonuçta sizlere derslerinizi etkileyebilecek herhangi bir puan ya da not verilmeyecektir. Bu sebeple sizden soruları içtenlikle ve samimi bir şekilde cevaplamanız beklenmektedir. *Olmaması istediğiniz ya da başkalarının sizden duymayı istediği cevabı vermeminiz.* Lütfen hiçbir soruyu cevapsız bırakmayınız. İlginiz ve katkılarınız için teşekkür ederim.

Uyarı: Bu ankette kullanılan “derste kullanılan materyaller” ifadesi ders içinde ve dışında öğrenciler tarafından kullanılması önerilen kitap, makale, sunu, web sayfası vb. her türlü derse yardımcı kaynakları ifade etmektedir.

		Tamamen Katılıyorum	Çok Katılıyorum	Orta Derecede Katılıyorum	Az Katılıyorum	Hiç Katılmıyorum
1	İçeriğini ilk öğrendiğimde, bu derste dikkatimi çeken ilginç bazı şeylerin olduğunu gördüm.	5	4	3	2	1
2	Dersin işleniş şekli ve derste kullanılan materyaller dikkat çekiciydi.	5	4	3	2	1
3	Derste kullanılan materyallerde yeterli bilgi yoktu.	5	4	3	2	1
4	Derste kullanılan materyallerde bilgilerin işleniş şekli dikkat çekiciydi.	5	4	3	2	1
5	Bu derste dikkat çekici şeyler vardı.	5	4	3	2	1
6	Derste bazı dikkat çekici yeni bilgiler öğrendim.	5	4	3	2	1
7	Alıştırmaların, materyallerin, sunumların çeşitliliği dikkatimi derse vermeme yardımcı oldu.	5	4	3	2	1
8	Derste kullanılan materyallerde işlenen konunun önemini gösteren hikâyeler, resimler ve örnekler vardı.	5	4	3	2	1
9	Derste kullanılan materyaller benim için uygundu.	5	4	3	2	1
10	Derste öğrendiğimiz bilgilerin nasıl uygulamaya yansıtılabileceğine dair açıklama ve örnekler vardı.	5	4	3	2	1
11	Derste kullanılan materyallerin gerek içeriği gerek sunumu konularının öğrenilmeye değer olduğu izlenimini uyandırıyor.	5	4	3	2	1
12	Dersi anlamak beklediğimden daha zor oldu.	5	4	3	2	1
13	İçeriğini ilk incelediğimde, bu ders kapsamında neler öğreneceğimi anladım.	5	4	3	2	1
14	Derste kullanılan materyallerde çok fazla bilgi verildiğinden nelerin önemli olduğunu ayırt edemedim.	5	4	3	2	1
15	Verilen ödevleri yaptıkça konuları öğrenebileceğime dair kendime güvenim arttı.	5	4	3	2	1
16	Derste alıştırmalar ve uygulamalar oldukça zordu.	5	4	3	2	1
17	Ders konularını çalıştıktan sonra, bu dersten geçebileceğime dair güvenim arttı.	5	4	3	2	1
18	Ders kapsamındaki konuların birçoğunu tam olarak anlayamadım.	5	4	3	2	1
19	Derste konu diziliminin iyi olması dersi öğrenebileceğime dair güvenimi artırdı.	5	4	3	2	1
20	Derste uygulamaları/alıştırmaları tamamlamak bende başarı hissi uyandırdı.	5	4	3	2	1
21	Dersten zevk aldığım için, derste konular hakkında daha çok şey öğrenmek istiyorum.	5	4	3	2	1
22	Derse zevk alarak çalıştım.	5	4	3	2	1
23	Ödev sonrasındaki dönütler ve derste diğer yorumlar emeğimin karşılığını aldığım hissini verdi.	5	4	3	2	1
24	Dersi başarıyla tamamlamaktan mutluluk duydum.	5	4	3	2	1

EK 5. Araştırma İzin Belgesi



T.C.
HATAY VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 32889839/605/2420948

04/03/2015

Konu: Fidan HAKKARİ'nin Araştırma İzni

VALİLİK MAKAMINA

Mustafa Kemal Üniversitesi Enformatik Anabilim Dalı Doktora öğrencisi Fidan HAKKARİ'nin "Zenginleştirilmiş Kitap(z-kitap) Kullanımı için 9.Sınıf Kimya Dersi -Kimyasal Türler Arası Etkileşimler-" konulu anket çalışmasını İlimiz Antakya İlçesindeki Dr.Mustafa Gençay Anadolu Lisesi ve Hatay Anadolu İmam Hatip Lisesi 9. Sınıf öğrencilerine uygulamak istemektedir.

Söz konusu çalışma ile ilgili olarak komisyonumuzca inceleme yapılmış olup, "Millî Eğitim Bakanlığının 07.03.2012 tarihli ve B.08.YET.00.20.00.0/3616 ve 2012/13 nolu Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri Genelgesine" uygun olduğundan, ilgilinin Antakya ilçesindeki Dr.Mustafa Gençay Anadolu Lisesi ve Hatay Anadolu İmam Hatip Lisesi idarecilerinin uygun göreceği tarih ve saatlerde, 9.sınıf öğrencilerinin derslerini aksatmayacak şekilde çalışmasını yapması komisyonumuzca uygun görülmüş olup, olurlarınıza arz ederim.

Mesut ÇERKO
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı

OLUR
.../03/2015

Kemal KARAHAN
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdür V.

EK 6. Hazırlanan Z- Kitap Örnek Sayfa Görüntüleri

3.Ünite **KİMYASAL TÜRLER ARASI ETKİLEŞİMLER**

Deneyi yapmak için aşağıdaki animasyona tıklayınız.

1. Etkinlik Etkileşim Zayıf mı Güçlü mü?

Ne Öğreneceğiz?

Maddeleri oluşturan türler arası etkileşimlerin açığa çıkardığı ısıları ve etkileşimlerin güçlerini karşılaştıracacağız.

Araç Gereç:

25-30 gram şeker, 250 mL'lik beher, cam baget, su, termometre, kibrit

Adımlar-Yorumlar:

I Oda sıcaklığını termometre ile ölçüp kaydediniz.

II Kibriti yakınız. Yanma sırasında termometreyi alevin üzerine biraz (15-20 cm kadar) yaklaştırıp 3-4 saniye tutarak bu bölgenin sıcaklığını ölçüp oda sıcaklığı ile karşılaştırınız. Buradan, kibritin yanan kısmını oluşturan kökört ile hava oksijeni arasındaki etkileşimin güçlü mü zayıf mı olduğunu irdeleyiniz.

III Beher içerisine 150 mL kadar su koyup suyun sıcaklığını termometre ile ölçünüz ve kaydediniz.

IV Bir kaşık şekeri (20-25 gram), beherdeki suya katıp bagetle karıştırarak çözünüz. Beherdeki karışımın sıcaklığını termometre ile ölçünüz ve kaydediniz.

V Suyun ve karışımın sıcaklıklarını karşılaştırarak su ve şeker molekülleri arasındaki etkileşimlerin güçlü mü zayıf mı olduğunu irdeleyiniz.

VI Kibrit yanarken ve şeker çözünürken gözlemediğiniz sıcaklık değişimlerini kullanarak kökört-oksijen ve şeker-su etkileşimlerinin gücü hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Güvenlik İçin Dikkat!

Isı Güvenliği **Cam Kap** **Yanıcı**

Bu işaretlerin anlamları için 1. Ünite sonuna (Sayfa 33-34) bakınız.

Yorumlayalım

Kibrit çöplerinin ucundaki madde, başlıca kökört (S) ve fosfor (P) içerir. Kibrit yanarken bu elementler havadaki oksijenle tepkimeye girer; SO_2 ve P_2O_5 bileşikler oluşur. Bu bileşiklerin moleküllerindeki S-O ve P-O etkileşimleri güçlü etkileşimler olduğu için kibrit yanarken bol ısı açığa çıkar.

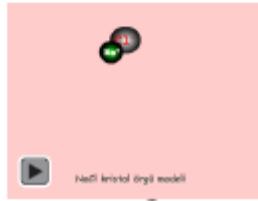
Şeker ve su molekülleri arasındaki etkileşim ise güçlü değildir. Yani su molekülleri şeker moleküllerine tutunurken açığa çıkan ısı enerjisi, şeker-şeker ve su-su etkileşimlerinin kırılması için gerekli olan enerjiyi karşılamaya ancak yeter. Sonuç olarak etkileşimlerin güçlü ya da zayıf olması, o etkileşim sırasında açığa çıkan enerjiye bakılarak belirlenebilir.

112
Kimya 9. Sınıf

Animasyon: İyonik ve Kovalent Bağ



Şekil 3.4. NaCl iyon örgüsünde Na^+ ve Cl^- iyonlarının yakın çevreleri.



Şekil 3.5. NaCl iyon örgüsünün kristal örgü modeli.

İlgilinc Nokta

Normal kovalent bağlarda ortaklaşan elektronların her biri aynı bir atomdan gelir. Koordine kovalent bağ denilen başka bir kovalent bağ türünde, ortaklaşan elektron çifti, atomlardan sadece biri tarafından sunulur. Örneğin $[\text{AlF}_6]^{3-}$ (hekzafloroalüminat) iyonunda bazı Al-F bağları koordine kovalent bağdır ve bağ başına ortaklaşan her iki elektron da F atomundan sağlanmıştır. Bu bağlar 11. sınıfta ele alınacaktır.

İyonik Bağ

Eşit sayıda Na^+ ve Cl^- iyonlarından oluşan bir küme düşünelim. Her iki iyonun sayıları ve yükleri eşit olduğu için bu kümenin toplam yükü sıfır olur. Böyle bir kümede her bir Na^+ iyonu kaç tane Cl^- iyonunu çekebilir?

Bu sorunun cevabı, elektrik yükleri arasındaki çekim kuvvetlerinin özellikleri ve birbirini çeken yüklü iyonların boyutları ile ilgilidir. Na^+ iyonlarının her birinin en yakınına 6 tane Cl^- iyonu yaklaşabilir. Aynı şekilde her bir Cl^- iyonunun en yakınına da 6 tane Na^+ bulunabilir (Şekil 3.4).

Sonuçta Na^+ ve Cl^- iyonları, Şekil 3.5'dekine benzer istiflenmiş kürelerden oluşmuş bir örgü meydana getirir. Bütün iyonik bileşiklerde böyle örgüler bulunur. İyonlar birbirini her yönden çekebildiği için $\text{Na}-\text{Cl}$ gibi ikili birimler oluşmaz. Başka bir deyişle, oda şartlarında iyonik bileşikler molekül hâlinde bulunmaz; iyon örgüleri oluşur.

Kovalent Bağ

Ametal atomları arasındaki güçlü etkileşimler sonucunda kovalent bağ oluşur. Kovalent bağın temeli elektron ortaklaşmasına dayanır. Kovalent bağlar aynı ya da farklı ametal atomları arasında oluşabilir.

Kovalent bağlarda, iyonik bağlarda olduğu gibi atomlar arasında elektron alışverişi olmaz. Atomların son katmanlarında bulunan elektronlardan bir veya birkaç tanesi atomlar arasında paylaşılır. Genel olarak, atomların dış katmanlarındaki elektron sayısını sekize (oktete) tamamlamak için (hidrojen için ikkiye) kaç elektron gerekiyorsa o kadar ortaklık kurulur.

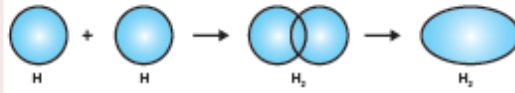
Bir kovalent bağdaki elektronların taraf olan iki atom arasındaki paylaşım oranına bağlı olarak iki tip kovalent bağ ayrılır: elektronların eşit paylaştığı apolar kovalent bağlar ve eşit paylaşılmadığı polar kovalent bağlar.



Video: Kovalent Bağ

Apolar Kovalent Bağ

Birer elektron içeren hidrojen atomlarının elektron dizilimlerini en yakın soy gaz olan helyuma benzetmek için bir tane fazladan elektrona ihtiyaçları vardır. İki hidrojen atomu bir araya gelince her ikisinin birer elektronu eşleşir ve iki atom tarafından ortak ve eşit ölçüde kullanılır. Böylece bir "apolar kovalent bağ" oluşur (Şekil 3.6). İki atomlu hidrojen molekülü (H_2) serbest hâldeki iki hidrojen atomuna göre oda şartlarında daha karardır. Ancak, 2000 °C'un üzerinde bağımsız H atomları bulunabilir.



Şekil 3.6. Hidrojen molekülünde apolar kovalent bağ.

İki hidrojen atomundan H_2 molekülünün oluşumuna ilişkin Lewis gösterimi şu şekildedir:



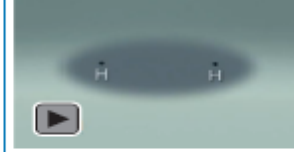
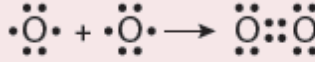
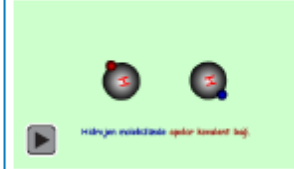
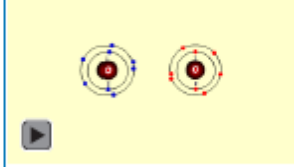
Apolar Kovalent Bağ Örnekleri

Oksijen molekülü (O_2):

Her iki O atomunun son katmanında altışar elektron vardır. Bu atomlar oktete ulaşmak için ikijer elektron ortaklaşmalıdır (Şekil 3.7).

Şekil 3.7. Oksijen atomlarında ve O_2 molekülünde elektron dizilimleri.

O_2 molekülünün atomlarından oluşumuna ilişkin Lewis gösterimi aşağıdaki gibidir:

Video:
Apolar Molekül Nedir?Animasyon:
 H_2 molekülünde apolar kovalent bağAnimasyon:
O atomlarında ve O_2 molekülünde elektron dizilimleri.



Her atomunda ve Cl_2 molekülünde elektron dizilimleri

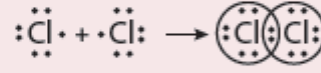
Animasyon:
Cl atomlarında ve Cl_2 molekülünde elektron dizilimleri.

Azot atomları arasında APOLAR kovalent bağ oluşumu.



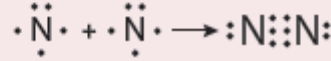
Animasyon:
N atomları arasında apolar kovalent bağ oluşumu.

Klor molekülü (Cl_2):
Cl atomlarının en dış katmanında 7 tane elektron vardır. Bu nedenle klor molekülü oluşurken klor atomları birer elektronunu ortaklaşır (Şekil 3.8).

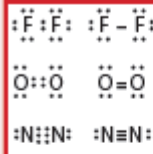


Şekil 3.8. Klor atomlarında ve Cl_2 molekülünde elektron dizilimleri.

Azot molekülü (N_2):
Bu molekülün oluşumuna ilişkin Lewis gösterimini Şekil 3.9'de inceleyiniz.



Şekil 3.9. Azot atomları arasında apolar kovalent bağ oluşumu.



Burası Önemli!

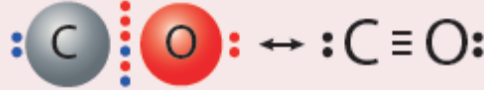
Genel olarak bir atom, dış katmanındaki elektron sayısını sekize tamamlamak için gerekli elektron sayısı kadar bağ yapabilir.

Atomlar arasında paylaşılan her elektron çifti bir kovalent bağ sayılır.

Atomlar arasında oluşan bağda bir elektron çifti kullanılmışsa tek bağ, iki elektron çifti kullanılmışsa çift bağ, üç elektron çifti kullanılmışsa üçlü bağ meydana gelir.

Karbon monoksit molekülü (CO):

CO molekülünün oluşumuna ilişkin Lewis gösterimini yazmak özel bir güçlük çıkarır. Çünkü C atomunun oktete ulaşmak için 4 bağ yapması gerekirken O atomu normal hâli ile ikiden fazla bağ yapamaz. Bu molekül oluşurken O atomundaki elektronlardan birinin C atomuna aktarıldığı varsayılır. Böylece C ile O arasında 3 bağ oluşabilir; C ve O atomlarının her ikisi de oktetlerini tamamlayabilir (Şekil 3.14).

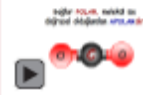


Şekil 3.14. CO molekülünün Lewis formülü.

Bağ Polarlığı-Molekül Polarlığı:

İki atomlu moleküllerde bağ polar ise molekül de polardır. Örneğin HF, HCl ve NO moleküllerinin polar olduğunu tahmin etmek zor değildir (Şekil 3.15). Bu şekilde görülen δ , moleküldeki atomların elektron yükünden daha küçük bir yükü olduğunu belirtmek için kullanılır ve $0 \leq \delta \leq 1$ bağında her zaman geçerlidir.

İkiden çok atomu olan moleküllerin polarlığı irdelenirken bağların polarlığı yanında molekülün geometrisi de dikkate alınmalıdır. Örneğin CO_2 molekülünde bağlar polar olduğu hâde molekülün kendisi apolardır. Çünkü molekül doğrusaldır; (-) ve (+) yük merkezleri aynı noktadadır (Şekil 3.16).

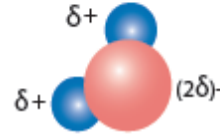
Şekil 3.16. CO_2 molekülünde kısmi yükler ve polarlık.

Bir başka örnek olarak bağlar polar ve molekülü apolardır olan H_2O molekülünü ele alalım (Şekil 3.17). Bu molekülde (+) ve (-) yüklerin merkezleri farklı olup molekül iki kutuplu yani polardır.

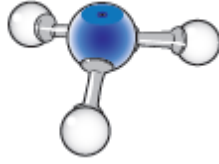
H_2O gibi H_2S , NH_3 , CH_3OH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, CH_3COOH , H_2SO_4 ve $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (çay şekeri) molekülleri de polar karakterlidir.

**Hatırlayalım**

H ve halojenler (F, Cl, Br, I) çoğu zaman tekli bağlar yapar. C ve N atomları tekli bağlar yanında ikili ve üçlü bağlar da oluşturabilir. O ve S atomları ise genelde tekli ve ikili bağlar yapabilir.

Şekil 3.15. HF molekülünde polarlık. (δ kısmi yükü gösterir ve değeri sıfır ile bir arasındadır.)Şekil 3.17. H_2O molekülünde kısmi yükler ve polarlık.**Dikkat!**

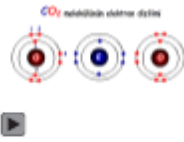
Apolar kovalent bağlı moleküller apolardır. Ancak, polar kovalent bağlı moleküller, geometrilerine bağlı olarak apolar ya da polar olabilir.



Şekil 3.12. NH₃'ün üç boyutlu görünümü.



Animasyon: NH₃ molekülündeki kovalent bağların oluşumuna

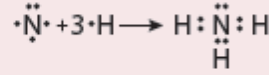


Animasyon: Karbon dioksit molekülünün elektron dağılımı.

Polar Kovalent Bağ Örnekleri

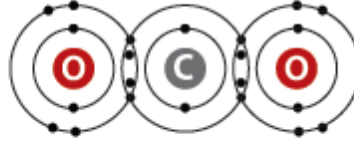
Amonyak molekülü (NH₃):

N atomunun en dış katmanında 5 elektron vardır ve bu atom 3 kovalent bağ yapar. Hidrojen atomları ise kararlı He düzenine ulaşmak için birer kovalent bağ yapar. NH₃ molekülündeki kovalent bağların oluşumuna ilişkin Lewis gösterimi aşağıda verilmiştir. Bu molekülün üç boyutlu görüntüsü de Şekil 3.12'de gösterilmiştir.



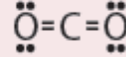
Karbon dioksit molekülü (CO₂):

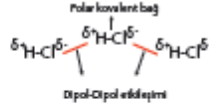
Karbon atomunun son katmanında 4 elektronu vardır. Son katmanını 8'e tamamlaması için 4 bağ yapması gerekir. Oksijen atomu da dış katmanı 6 elektronlu olduğu için 2 bağ yapar. Bu durumda iki oksijen atomunun her biri karbon atomu ile ikiye bağ yapmalıdır (Şekil 3.13).



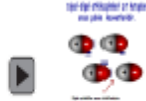
Şekil 3.13. Karbon dioksit molekülünün elektron dağılımı.

Aynı molekülün Lewis formülü aşağıdaki gibidir:

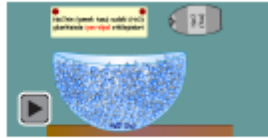




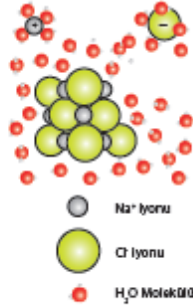
Şekil 3.21. HCl'de molekül içi bağlar ve moleküller arası etkileşimler



Animasyon: Dipol-dipol etkileşimleri zıt kutuplar arası çekim kuvvetleridir.



Animasyon: NaCl'nin sudaki (H_2O) çözeltisinde iyon-dipol etkileşimleri

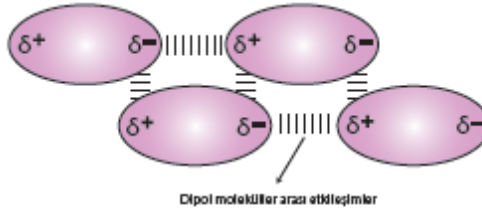


Şekil 3.23. NaCl'nin (yemek tuzu) sudaki (H_2O) çözeltisinde iyon-dipol etkileşimleri

Dipol-Dipol Etkileşimleri

Polar moleküllerde (+) ve (-) kutuplar vardır ve farklı moleküllerin zıt kutupları birbirini çeker. Bu çekim kuvvetlerinin adı Dipol-dipol etkileşimleridir. (Şekil 3.21). Molekül ne kadar yüksek dipol özelliğe sahipse bu kuvvetlerin o kadar artması doğaldır. Örneğin dipol bir molekül olan NO bileşiği oda şartlarında gaz iken, CH_3CN bileşiği çok daha polar olduğu için kaynama noktası 82 °C olan bir sıvıdır.

Molekül içi bağlar ile moleküller arası etkileşimler birbiri ile karışmamalıdır. Örneğin H-Cl bağı polar kovalent bir bağıdır. Klorun elektronegatifliği hidrojeninkinden büyük olduğu için bağın klor tarafı kısmi negatif, hidrojen tarafı ise kısmi pozitif yük kazanmıştır. Polar H-Cl molekülleri arasında dipol-dipol etkileşimleri söz konusudur. Şekil 3.22 incelenerek kısmi yükler arasındaki dipol-dipol etkileşimleri daha iyi anlaşılabilir.



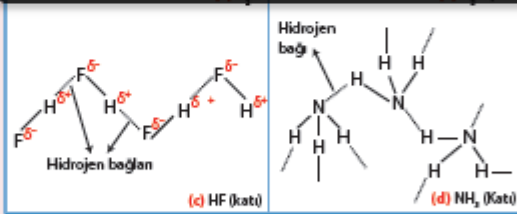
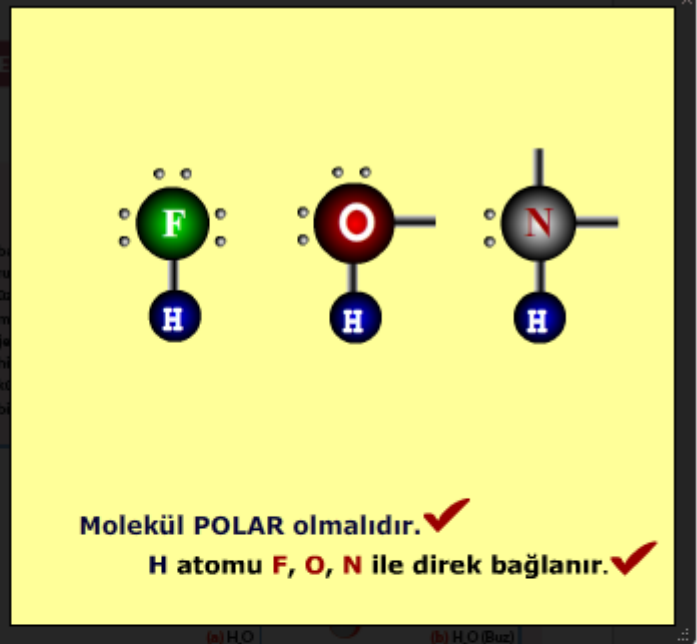
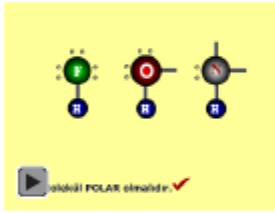
Şekil 3.22. Dipol-dipol etkileşimleri zıt kutuplar arası çekim kuvvetleridir.

Benzer şekilde HBr , HI , H_2S , CF_4 , NF_3 , PF_3 gibi moleküllerde molekül içi bağlar polar kovalent bağlardır ve bu bağların maddenin fiziksel hâli ile doğrudan bir ilgisi yoktur. Bu tür moleküler maddelerin fiziksel hâlleri, moleküller arasındaki dipol-dipol etkileşim kuvvetlerince belirlenir.

İyon-Dipol Etkileşimleri

Bir iyon ile polar bir molekül arasında görülen etkileşime iyon-dipol etkileşimi denir. Örneğin suda çözünen bir tuzun kationları, H_2O moleküllerinin kısmi negatif yüklü O atomları ile, anyonları ise kısmi pozitif yüklü H atomları ile etkileşir (Şekil 3.23).

Tüm iyonik bağlı bileşiklerin polar çözücülerdeki çözeltilerinde iyon-dipol etkileşimleri vardır.



Şekil 3.25. HF, H₂O ve NH₃ bileşiklerinde hidrojen bağları

Hidrojen bağı yapan maddelerde, moleküller arası etkileşimler başka etkileşim türlerine göre çok daha baskındır. Örneğin HF, H₂O, NH₃ bileşiklerinin kaynama noktaları, hidrojen bağları sebebiyle çok yüksektir. Hidrojen bağı bileşiklerin kaynama noktalarının benzer bileşiklerden farkı, Şekil 3.26'da açıkça görülmektedir.

2. Etkinlik Oksijen Üretelim

Ne Öğrenacağız?

Bir bileşiği termal bozunmaya uğratarak oluşan ürünleri tanıyacağız.

Araç Gereç:

Terazi, deney tüpü (20 mL, ısıya dayanıklı), ispirto ocağı, kısıkaç ve denge çubuğu, KClO_3 , MnO_2 , kibrit, baget.

Deneyi yapmak için yandaki animasyona tıklayınız.



Adımlar-Yorumlar:

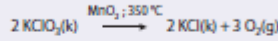
I. Deney tüpüne, tartarak 0,5 g kadar KClO_3 ve aynı miktarda MnO_2 koyup baget ile karıştırınız. Bir kibrit yakarak tüpün ağzına yaklaştırıp alevde bir değişim olup olmadığını gözlemleyiniz.

II. İspirto ocağını ve tüpü şekildeki gibi yerleştiriniz. Tüpteki karışım yüksek sıcaklık etkisiyle bozunurken kibrit alevini tüpün ağzına tutunuz.

III. Kibrit alevinde gözlemediğiniz değişimi yorumlayınız.

Yorumlayalım:

Potasyum klorat, yüksek sıcaklıkta termal bozunmaya uğrayarak aşağıdaki tepkimeye göre O_2 gazı verir.



O_2 gazı yanma olaylarında rol aldığı için kibrit alevinin büyümesine/parlamasına neden olur. Bu tepkimede ortama eklenen MnO_2 bileşiği, bozunma olayını hızlandırıcı etki yapar. Yani MnO_2 bileşiği bir katalizördür.

Güvenlik İçin Dikkat!



Kimyasal Madde



Cam Genç



Açık Alev



Isı Güvenliği



Gözlük

Bu işaretlerin anlamını için 1. Ünite sonuna (Sayfa 33-34) bakınız.



Açıklama: KClO_3 , yüksek sıcaklıkta bozunarak O_2 gazı oluşturur. Bu tepkime, ortama MnO_2 ilave edilerek hızlandırılabilir.

4. Etkinlik Çöken Tuz Hangisi?

Ne Öğreneceğiz?

İki tuzun etkileşiminden oluşan ve suda çözünmeyen renkli bir çökeleğin kimliğinin nasıl belirlenebileceğini keşfedeceğiz.

Araç Gereç:

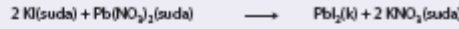
Terazi, deney tüpü (20 mL), KNO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, KI , beherler (100 mL, 3 adet), dereceli silindir (100 mL), baget, damlalıklar (2 adet), şişeler (2 adet).

Adımlar-Yorumları:

1. 0,25 g KNO_3 tartarak behere alınız. Dereceli silindir ile ölçülen 25 mL suda çözünüz. Çözeltiyi şişeye doldurup şişeyi çözülen maddenin formülü ile etiketleyip ağzını kapatınız.
2. 0,70 g $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ tartarak birinci adımda uygulanan işlemleri aynen tekrarlayınız.
3. 0,41 g KI tartarak birinci adımda uygulanan işlemleri aynen tekrarlayınız.
4. Top içerisine, damlalık ile 2 mL kadar (40 damla) KI çözeltisi (3. adım) alınız. Üzerine 1 mL (20 damla) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ çözeltisi (2. adım) damlatınız. Tüpte gözlemlediğiniz değişimi not ediniz.
5. Tüpte oluşan ve suda çözünmeyen maddenin hangi tuz olabileceğini tartışınız. Karar vermek için ek bir deneme yapmak gerekir mi? Nasıl?

Yorumlayalım:

Potasyum iyodür ve kurşun nitrat çözeltileri karıştırılınca iki ayrı katyon (K^+ ve Pb^{2+}), iki ayrı anyon (I^- ve NO_3^-) içeren bir karışım elde edilir.



Böyle bir karışım da, başlangıçta ortamda bulunan tuzlar yanında PbI_2 ve KNO_3 tuzları oluşabilir. Suda çözünmeyen tuzun bunlardan hangisi olduğunu anlamak için KNO_3 tuzunun suda çözünüp çözünmediğini incelemek yeterlidir. KNO_3 suda çözündüğü için, oluşan sarı-turuncu renkli çökeleğin PbI_2 olduğu sonucuna varılır. Yani tamamlanmış reaksiyon denklemi aşağıdaki gibidir:



Deneyi yapmak için aşağıdaki animasyona tıklayınız.



Video: Çökelme Deneyi