



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

**FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE ANİMASYON UYGULAMALARININ
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mestan BOYACI

BURSA

2016



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

**FEN VE TEKNOLOJİ DERSİNDE ANİMASYON UYGULAMALARININ
ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mestan BOYACI

Danışman

Prof. Dr. Sedat Yüksel

BURSA

2016

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Mestan BOYACI


26/01/2016

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi” adlı Yüksek Lisans tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.




Tezi Hazırlayan
Mestan BOYACI



Danışman

Prof. Dr. Sedat YÜKSEL

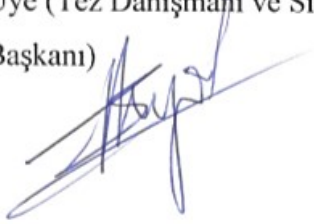


Eğitim Bilimleri ABD Başkanı
Prof. Dr. Sedat YÜKSEL

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı'nda 801120004 numaralı Mestan BOYACI'nın hazırladığı "Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi" konulu Yüksek Lisans çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 26/01/2016 günü 10.30-12.30 saatleri arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının **(başarılı/başarısız)** olduğuna **(oybirliği/oy çokluğu)** ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Sedat YÜKSEL
Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu
Başkanı)



Doç. Dr. Adem UZUN
Üye



Doç. Dr. Çavuş ŞAHİN
Üye



Üye

Önsöz

Çevremizde ve iç dünyamızda meydana gelen olayları anlama çabası olan fen ve teknoloji dersleri yaşantılar yoluyla, öğrenenlerin sürece katılmasıyla anlaşılabilir hale gelir.

Dünyada ve ülkemizde gelişimin etkisiyle ilerleyen, bilim ve teknolojiadaki gelişmelerden haberdar olan, araştıran, sorgulayan ve sorunlarını bilimsel yöntemlerle çözen; yaparak yaşayarak öğrenen öğrenciler yetiştirmek önemlidir. Öğrenciyi merkeze alan, bilgiyi yapılandırmasını sağlayan yöntemlerden biri de animasyonların kullanıldığı bilgisayar destekli öğretim yöntemidir.

Soyut kavramların somutlaştırılmasında ve öğrenme yaşantıları kazandırmakta çok önemli bir role sahip olan animasyonlarla ders anlatım yöntemi, son yapılan öğretim yöntemleri değişikliklerinde de karşımıza çıkmaktadır.

Bu araştırmada yukarıdaki açıklamalar da dikkate alınarak, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinin animasyon yöntemi uygulanarak işlenmesi ve bu yöntemin öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir.

Mesleğimde daha verimli olabilmek için gerçekleştirdiğim bu çalışmamda, her zaman deneyimlerini, bilgilerini ve hoş görüşünü benden esirgemeyen, çalışmamın her aşamasında bana yol gösteren değerli danışmanım Prof. Dr. Sedat YÜKSEL’e eğitim programları ve öğretim anabilim dalındaki değerli hocalarıma, aileme ve sevgili eşime teşekkürlerimi bir borç bilirim.

26/01/2016

Mestan Boyacı

Özet

Yazar : Mestan BOYACI
Üniversite : Uludağ Üniversitesi
Ana Bilim Dalı : Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Bilim Dalı : Eğitim Programları ve Öğretim
Tezin Niteliği : Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı : XII+120
Mezuniyet Tarihi : 26.01.2016
Tez : Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Uygulamalarının
Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi
Danışmanı : Prof. Dr. Sedat YÜKSEL

FEN ve TEKNOLOJİ DERSİNDE ANİMASYON UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK BAŞARILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Bu çalışmanın amacı; fen ve teknoloji dersinde animasyon uygulamalarının öğrenci başarısına etkisi olup olmadığını ortaya koymaktır. Bu amaçla araştırmada, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinde, “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinin öğretiminde, animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın öğrenci akademik başarısına etkisi araştırılmıştır.

Araştırma Bursa şehir merkezinde bulunan iki sekizinci sınıf şubesi öğrencileri üzerinde yapılmıştır. Bu şubelerden birisi araştırmanın deney grubu, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesi deney grubunda animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımla işlenmiştir. Kontrol grubunda ise ünite, yapılandırmacı yaklaşımla işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak bu ünite ile ilgili bir başarı

testi geliştirilmiş olup, bu test deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi; aritmetik ortalama, bağımlı gruplar için t testi (ilişkili örneklem t testi), bağımsız gruplar için t-testi ve ilişkisiz örneklem için iki faktörlü ANOVA kullanılarak yapılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre; deney grubuna uygulanan animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın, kontrol grubuna uygulanan yapılandırmacı yaklaşıma göre akademik başarıyı arttırmada daha etkili olduğu ve deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler: Animasyon, bilgisayar destekli öğretim, fen eğitimi, yapılandırmacı yaklaşım.

Abstract

Author : Mestan BOYACI
University : Uludag University
Field : Department of Educational Sciences
Branch : Curriculum and Instruction
Degree Awarded : Master
Page Number : XII+120
Degree Date : 26.01.2016
Thesis : Analysis of the Effects of Animation Applications on Students'
Achievements in Science and Technology Course
Supervisor : Prof. Dr. Sedat YÜKSEL

ANALYSIS OF THE EFFECTS OF ANIMATION APPLICATIONS ON STUDENTS' ACHIEVEMENTS IN SCIENCE AND TECHNOLOGY COURSE

The objective of this study is to present the influence of the animated applications on the performance of science and technology course students. For this purpose, the constructivist approach supported by animations has been investigated in “Living Creatures & Energy Relations” topic on the 8th year class secondary school students’ success.

The research has been done on the students of two different 8th year classes in Bursa. One of the classes has been defined as the experimental group and the other as the control group. In the experiment group the “Living Creatures & Energy Relations” topic has been taught via the constructivist approach supported by animations, whereas in the control group the constructivist approach has been applied without animations. An achievement test has been developed as a data gathering tool and this test has been utilized as pre and post testing. For the data analysis; mean, “t” test for dependent group (paired samples t test), “t” test for independent group and ANOVA with two factors for the unconnected sample, have been used.

According to the results obtained, the constructivist approach supported by animations applied on the experimental group has been more affective to increase the academical success than the constructivist approach applied on the control group.

Key words: Animation, computer assisted instruction, constructivist approach, science education.



İçindekiler

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	.ix
TABLolar.....	xi
KISALTMALAR.....	xii
I. BÖLÜM: GİRİŞ.....	1
1.1. Fen Bilimleri.....	1
1.1.1. Fen Eğitimi.....	2
1.1.2. Fen Öğretimi.....	4
1.2. Eğitim ve Öğretim Teknolojisi.....	6
1.2.1. Bilgisayar Destekli Öğretim.....	8
1.2.2. Bilgisayar Destekli Öğretimin Yararları.....	11
1.2.3. Bilgisayar Destekli Öğretimde Karşılaşılan Sorunlar.....	12
1.3. Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme Kuramı.....	15
1.3.1. Yapılandırmacı Öğrenme Teorisinin İlkeleri.....	16
1.3.2. Yapılandırmacı Öğrenme Teorisinin Modelleri.....	18
1.3.2.1. Yapılandırmacı Yöntemin 4 Aşamalı Modeli.....	18
1.3.2.2. Yapılandırmacı Yöntemin 5-E Modeli.....	19
1.3.2.3. Yapılandırmacı Yöntemin 7-E Modeli.....	20
1.3.3. Yapılandırmacı Yaklaşım Türler.....	22
1.3.3.1. Bilişsel Yapılandırmacılık.....	22
1.3.3.2. Sosyal Yapılandırmacılık.....	22
1.3.3.3. Radikal Yapılandırmacılık.....	23
1.3.4. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmenin Rolü.....	24
1.3.5. Yapılandırmacılığın Öğrenen Açısından Yararları.....	25
1.3.6. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımında Sınıf.....	26
1.3.7. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımının Fen Eğitiminde Kullanılması.....	28
1.3.8. Yapılandırmacı Fen Eğitiminde Bilgisayar Kullanımı.....	28
1.3.9. Yapılandırmacı Fen Eğitiminde Öğretmenin Görevleri.....	30
1.4. Animasyon.....	33

1.4.1. Bilgisayar Animasyonu	35
1.4.2. Animasyonların Fen Eğitimdeki Yeri	37
1.4.3. Fen Eğitiminde Animasyonlar Hazırlanırken Dikkat Edilmesi Gerekenler	40
1.5. Problem Cümlesi	40
1.6. Önem	41
1.7. Varsayımlar	42
1.8. Sınırlılıklar	42
1.9. Tanımlar	43
II. BÖLÜM: İLGİLİ ÇALIŞMALAR	44
2.1. Bilgisayar Destekli Öğretimle İlgili Yapılan Çalışmalar	44
2.2. Animasyonlarla İlgili Yapılan Çalışmalar	56
III. BÖLÜM: YÖNTEM	70
3.1. Araştırmanın Modeli	70
3.2. Çalışma Grubu	71
3.3. Veri Toplama Araçları	72
3.4. Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi	73
IV. BÖLÜM: BULGULAR VE YORUM	74
4.1. Bulgular ve Yorum	74
4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	74
4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	74
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	75
4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	76
4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	77
4.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	78
4.2. Tartışma, Sonuç ve Öneriler	80
4.2.1. Tartışma ve sonuç	80
4.2.2. Öneriler	81
KAYNAKÇA	82
EKLER	98
Ek 1: Başarı Testi	98
Ek 2: Kullanılan Animasyonlar	112
Ek 3: Özgeçmiş	120

Tablolar Listesi

<i>Tablo</i>		<i>Sayfa</i>
Tablo 1	Deneysel Model: Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Model... ..	71
Tablo 2	Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	74
Tablo 3	Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları	75
Tablo 4	Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Puanları İçin İlişkili Örnekleme t-Testi Sonuçları	76
Tablo 5	Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanları İçin İlişkili Örnekleme t-Testi Sonuçları	76
Tablo 6	Grup ve Cinsiyet Değişkenlerinin Ortak Etkisine Göre Ön Test Fen Başarı Puanları	77
Tablo 7	Grup ve Cinsiyet Değişkenlerinin Ortak Etkisine Göre Ön Test Fen Başarı Puanlarının İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	78
Tablo 8	Grup ve Cinsiyet Değişkenlerinin Ortak Etkisine Göre Son Test Fen Başarı Puanları	79
Tablo 9	Grup ve Cinsiyet Değişkenlerinin Ortak Etkisine Göre Son Test Fen Başarı Puanlarının İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	80

Kısaltmalar

BDE : Bilgisayar Destekli Eğitim

BDÖ : Bilgisayar Destekli Öğretim

FTBT : Fen ve Teknoloji Başarı Testi



Bölüm 1

Giriş

1.1. Fen Bilimleri

Bilim çağında yeni ve hızlı gelişmeler sayesinde hayatımızdaki bilim ve onun bir alt dalı olan fen bilimleri kavramı hızlı bir şekilde değişmektedir. Öncelikle bu hızlı değişen kavramları tanımlamak gerekirse:

Bilim; bilimsel metotlar kullanarak sistematik olarak bilgi edinme, bilgiyi araştırma, inceleme, açıklama, onlara ilişkin genelleme ve ilkeler bulma, bu ilkeler yardımıyla gelecekteki olayları kestirme ve düzenleme süreci, evreni açıklama gayretleri olarak tanımlanabilir (Çepni ve diğerleri 2011; Kaptan, 1999).

“Fen bilimlerinde doğadaki varlıklar ve olaylar incelenir. Bazı bilimler canlı çevreyi, bazı bilimler ise cansız çevreyi inceler. Ayrıca hem canlı hem cansız doğayı içeren karma bilim alanları da vardır” (Kaptan, 1999, s. 9). “Fen bilimleri insanın kendisiyle ve doğal çevresiyle ilgili düzenli bilgilerle, bu bilgileri geliştirme yollarından biridir” (Morgil, 1990, s. 21). Fen bilimlerinde bilgi kullanılarak, kişinin yaşadığı çevreye bir düzen getirme, olayları sıraya koyma, karmaşayı anlamlandırma söz konusudur.

Fen bilimlerinin içeriğine bakıldığında olgu, kavram, ilke, genelleme ve doğa kanunlarını içeren farklı yapıdaki bilgi alanlarının bulunduğu anlaşılır (Kaptan 1999).

Fen bilimleri çeşitli araştırmalar sonucu elde edilmiş kesin bilgiler kümesi değildir. Hayal gücü ve yaratıcılık barındıran, içinde bulunduğu sosyal çevreden etkilenen, dünyamıza anlam kazandıran insan emeğidir (Çepni & Çil, 2009).

Gelişmiş bütün toplumlar sürekli olarak fen eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedir. Yapılan araştırmalar, toplumların ancak küçük bir kısmının fen olaylarının neden ve nasıl olduğu hakkında bilgi sahibi olduğunu ve anlam verdiğini göstermiştir. Bu yüzden dünyada olduğu gibi ülkemizde de fen eğitimi önemlidir.

1.1.1. Fen eğitimi. Fen eğitiminde hızlı ve köklü değişiklikler II. Dünya savaşından sonra yaşanmıştır. Rusya'nın uzay yarışında öne geçmesiyle Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere ve diğer gelişmiş batı ülkeleri de harekete geçti. Teknolojik süreçte geri kalmak istemeyen bu takipçiler çözümü yeni fen eğitimi programları geliştirilmesinde gördüler. Bilim insanları önerilen projelerin hayata geçirilmesiyle kısa sürede yeni fen programları geliştirildi. Bu yeni programların genel hedefi araştırmacı bir nesil yetiştirmektir. Böylece teknolojik ve endüstriyel alanlarda ihtiyaç duyulan elemanlar yetiştirilerek hızlı bir kalkınma gerçekleşecektir. Fen bilgisi eğitiminde bu hamleler giderek bütün dünya ülkelerinde kabul görmeye başladı (Ayas, 1995).

Fen eğitimi, çocuğun çevresindeki değişkenlerin, ilgi ve ihtiyaçlarının, gelişim düzeyinin, isteklerinin göz önünde bulundurularak, uygun metot ve teknikler kullanılmasıyla yapılan somut bir eğitimidir (Gürdal, 1988).

Fen eğitimi, çocuğa yaratıcı ve olumlu düşünme becerisi kazandırır. Çevresini tanımaya, anlamlandırmasına ve değer vermesine katkıda bulunur. Fen eğitimi, çocukların doğaya ilişkin sorularına yanıt bulmak ve çocukların sürekli değişen çevreye uyumunu sağlamaya çalışmaktadır (Kaptan, 1998). Öğrencinin sosyal çevresi ile daha etkili bir iletişim kurmasına yardım eder. Fen eğitimi ile çocuğun kişisel gelişimine dil gelişimi sağlanır. Çocuğun etkileşimde bulunduğu nesnelere, olaylar ve dış uyaranlar dil gelişiminin yanı sıra mantık yürütme becerisi de kazandırır.

Çocuklar, fen problemini çözme yeteneklerini geliştirirken kendi öğrenmeleri üzerinde de kontrol kurabilirler. Fen becerilerinin yanı sıra, pratik hayattaki becerileri de artar. Çocuklar nasıl öğreneceklerini öğrenirler ve gittikçe bunu daha hızlı şekilde gerçekleştirirler. Fen eğitiminde sebep-sonuç ilişkilerinin nasıl kurulacağı, kavramların zihne yerleştirilmesi ve düşünme sanatının öğretilmesi hedef alınmaktadır (Tobin, 1986). Özellikle ilköğretim fen

eğitiminde temel kavramların doğru şekilde öğrenilmesi ileriki yıllarda karşılaşılabilecek olan karmaşık kavramların öğrenilmesinde son derece önemlidir.

Fen eğitiminin amaçları şu şekilde sıralanabilir:

- 1- Temel anlamda bilimsel bilgileri bilme, bu bilgilerin tarihsel geçmişi hakkında fikir sahibi olur, anlama ve bunun yanı sıra bir alana özgü olgular, kavramlar, ilkeler, kuramlar, yasalarla ilgili yorum yapar.
- 2- Bilim insanların düşünüş yollarını ve çalışmalarını öğrenmek için bilimsel süreçleri kullanma, gerekli bilimsel tutumları ve becerileri yeteneklerince kazanır. Çevresindeki problemleri tanımlama, gözlem yapıp hipotez oluşturma ve bunun deneyini yapma, sonuç çıkarma, analiz etme, genelleme yapar. Elde ettiği bilgilere, gerekli psiko-motor becerileri kullanmayı da ekleyerek yaşamın her aşamasını etkileyen yaratıcılık bileşenlerini ortaya çıkarır.
- 3- Zihnindeki hayalleri ortaya çıkarma, alışılmadık düşünceler üretir. Eşyalar için yeni düzenlemeler ortaya koyar. Yeni araç ve makineler ortaya koyar.
- 4- Fen bilimlerine, okula, öğretmenlerine ve kişisel değerlere, toplumsal ve çevre sorunlarına ilişkin olumlu tutumlar geliştirir. Çevresine karşı duyarlı ve saygılı olma. Kendi duygularını yapıcı biçimde ifade etme. Kendi kararlarını bağımsız bir şekilde verir.
- 5- Bilimsel kavramların günlük yaşantıda kullanışlarını görme, olaylar karşısında söylenti ve heyecandan uzak şekilde bilimsel bilgilerle karar verir. Bilimsel gelişmeleri veren basın ve yayın raporlarını değerlendirir. Günlük yaşantıda karşılaşılan sorunların çözümünde bilimsel süreçleri kullanır. Ev araçlarında uygulanan teknolojiyi anlamaya çalışır. Fen bilimlerini diğer bilimlerle bütünleştirip iyi bir fen ve teknoloji okuru olur (Akgün, 2001; Kaptan, 1998; Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn, 1997).

Kısaca, günümüz insanının hayata kolayca alışabilmesi, başarılı olabilmesi ve hayatının her safhasını etkileyen teknolojik gelişmeleri algılayıp yorumlayabilmesi için temel fen eğitiminden geçirilmesinin gereği açıkça görülmektedir. Böylece bireyler bilimin ve teknolojinin değerini anlar. Bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkiyi ve birbirlerini nasıl etkilediklerini değerlendirip, olumlu tutum geliştirir. Ayrıca fen bilimleri eğitiminden geçen öğrenciler bilimsel süreç becerilerini kullanıp, geliştirerek daha sonraki yaşantılarının değişik aşamalarında bunları kullanarak hayatlarını kolaylaştırırlar.

1.1.2. Fen öğretimi. Fen öğretimi, bir öğretim programı çerçevesinde fen dersleri içerisinde yapılır. Bu sayede öğrenciler bilgiyi ve bilgiyi edinme yollarını öğrenirler. Tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan “Fen ve Teknoloji (fen bilimleri) Dersi Öğretim Programı ”nın temel amaçları şunlardır:

1. Biyoloji, fizik, kimya, yer, gök ve çevre bilimleri, sağlık ve doğal afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,
2. Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,
3. Bilim toplum ve teknoloji arasındaki ilişkinin farkında olma,
4. Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,
5. Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,
6. Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,
7. Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,

8. Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmaları takdir etme duygusunu geliştirmek,
9. Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,
10. Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak duymak,
11. Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,
12. Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir (Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2013).

Fen ve teknoloji dersi öğretim programının amaçlarına ulaşabilmek için etkili ve kalıcı bir fen öğretimi verilmelidir. Etkili fen öğretimi verebilmek için öğretmenler konuya hazırlık sorularıyla başlamalı, cevapları çok fazla yargılamadan beyin fırtınası ile öğrencilerin derse motivasyonunu sağlamalıdır. Kavram haritası kullanılarak konu içindeki alt başlıkların ilişkilendirilmesi ve kavramların doğru öğrenilmesi sağlanmalıdır. Modeller ve benzetmelerle konu zenginleştirilmeli, deneylerle konu desteklenmelidir. Grup çalışması, işbirlikçi öğretim, oyunla öğretimin avantajlarından yararlanılmalıdır. Buluş yolu ile öğrencilerin sonuca ulaşması sağlanmalıdır. Problem çözmenin basamaklarından yararlanılmalıdır. Bulmacalarla konu pekiştirilmeli, dönüt almaya dikkat edilmelidir. Çevrenin bir laboratuvar olduğu akıldan çıkarılmadan, günlük hayattan örnekler verilerek, konu ile günlük hayat arasındaki bağlantı sağlanmalıdır. Öğrenciler önce iyi bir gözlemci, devamında ise iyi bir araştırmacı olarak yetiştirilmelidir (Demirci, 1993; Gürdal, Bayram & Şahin, 1998; Yağbasan & Gülçiçek, 2003).

Fen öğretiminin iyileştirilmesi için fen alanındaki gelişmeler yakından izlenmeli, deneysel yöntem derste uygulanmasa bile; doğadaki olaylarla veya günlük yapılan somut işlemlerle bağlantı kurularak uygulanmalıdır. Bireyler fen alanında çağın ve teknolojinin

gereklerine göre eğitilmelidir. Ayrıca fen eğitimcisinin niteliği de önemlidir. Son yıllarda yapılan araştırmalar sadece alana değil aynı zamanda alan eğitimine de odaklanmış ve öğrenme-öğretme yöntemlerine yenilikler getirmiştir.

Sonuç olarak; öğrencilerin fen kavramlarını nasıl ifade ettikleri, bunlara ilişkin bilgiyi nasıl yapılandırdıkları, bu konudaki öğrenme yaklaşımları ve tutumlarının bilinmesi öğretim programlarının ve yöntemlerinin düzenlenmesi ve geliştirilmesi, çeşitli araç gereçlerin kullanılması önemlidir. Fen bilgisi dersinden kullanılan araç ve gereçlerin arasında bilgisayarın ve eğitim öğretim amaçlı hazırlanan yazılımlarında önemi büyüktür.

1.2. Eğitim ve Öğretim Teknolojisi

İnsanoğlu teknolojiye günlük yaşantısında sorunlarına çözüm getirmek ve yaşamımızı kolaylaştırmak amacıyla sıkça başvurmaktadır. Günümüzde teknolojiye meydana gelen ilerleme ve değişiklikler eğitim ve öğrenme hayatımıza da yön vermektedir. Bu teknoloji insanoğlunun eğitim yoluyla kazandıklarından daha etkin ve bilinçli yararlanmasını sağlamıştır.

Teknoloji ve eğitimin bir araya geldiğinde “eğitim teknolojisi” kavramı ortaya çıkmaktadır. Eğitim teknolojilerinin birkaç şekli aşağıda verilmiştir.

Alkan (1998) eğitim teknolojisini; bilgi ve becerilerin işe koşulmasıyla eğitim ve öğrenme durumuna hâkim olabilmek için ilgili süreçlerinin yapılandırılması olarak belirtmiştir. İşman (2005) ise eğitim teknolojisini; eğitim sorunlarını çözen, öğrenmeye kalıcılık katan, tasarım gerektiren akademik sistemler bütünü olarak tanımlamıştır.

Yalın (2008) eğitim teknolojisinin; çözüm getirmek adına insan gücünü, bilgileri, yöntemleri, teknikleri, araç-gereçleri, düzenlemeleri işe koştan karmaşık bir süreç olduğunu vurgulamıştır. Eğitim teknolojisi, kuramsal olarak, uygulama olarak ve değerlendirilme süreci dâhil eğitim etkinliklerinin her yönünü kapsayarak bütüncül bir yaklaşım göstermektedir

(Uşun, 2000). Eğitim teknolojisinin anlamlı öğrenmelerin sağlanmasında etkin bir araç olduğu unutulmamalıdır.

Kısaca eğitim teknolojisinin, eğitim alanındaki teorik bilgiler ile eğitim uygulamaları arasındaki boşluğu doldurduğu söylenebilir. Başlangıçta düzensiz şekilde çeşitli araçlar topluluğunun kullanımı olarak görülürken, zamanla tümleşik yapılar doğrultusunda kapsamlı bir disiplin olma yönünde gelişme göstermiş, insan kaynağı, tasarım, araç-gereç, süreç ve yöntemlerden oluşturulmuş sistemler bütünü haline gelmiştir.

Öğretim teknolojisi; öğretimin, eğitimin bir alt kavramı olduğu anlayışından yola çıkarak belirli öğretim disiplinleri dikkate alarak düzenlenmiş eğitim teknolojisiyle ilgili bir alt terimdir: Fen öğretimi teknolojisi, kimya öğretimi teknolojisi, fizik öğretimi teknolojisi gibi. Öğretim teknolojisi; öğretim amaçlarının gerçekleştirilmesi ve etkin öğrenme sağlamak amacıyla çeşitli kaynaklardan yararlanarak, öğrenme-öğretme sürecinin sistemli bir şekilde gerçekleştirilmesi ve değerlendirilmesi şeklinde tanımlanabilir (Uşun, 2000; Bülbül, 2009). Öğretim teknolojisi, öğrenmeyi sağlamak için ortaya konan tüm sistemli çabayı anlatır.

Gelişmekte olan her ülke gibi Türkiye de bu kadar hızlı yol alan teknolojik süreçte eğitimin kalitesini artırma ve sürdürme çabasıdadır. Eğitimciler bu sahnede başrole sahiptir ve son 20 yıl içinde eğitimciler için eğitim - öğretim teknolojileri ayrı ve özel anlamda araştırma ve inceleme konusu olmuştur.

Ülkemizde Devlet Planlama Teşkilatı tarafından hazırlanan (2006-2010) Bilgi Toplumu Stratejisi'nde; "Bilgi ve İletişim Teknolojileri eğitim sürecinin temel bileşenlerinden biri olacak ve öğrenciler, öğretmenler bu teknolojiyi etkin şekilde kullanacaktır" hedefi yer almaktadır. Bu kapsamda gerçekleştirilen Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi Projesi (Fatih projesi) kapsamında;

- 1- Öğrencilere bilgi ve iletişim teknolojilerini öğrenme ve kullanma fırsatının sunulması, ortaöğretimden mezun olan her öğrencinin temel bilgi ve iletişim teknolojileri kullanabilmesi,
- 2- Bireylerin yaşam boyu öğrenim yaklaşımı ve e-öğrenme yoluyla kendilerini geliştirmeleri,
- 3- Her iki kişiden birinin internet kullanıcısı olması, internetin etkin kullanımı e- eğitim hizmetlerinden faydalanması, internetin toplumun tüm kesimleri için güvenilir bir ortam haline getirilmesi amaçlanmaktadır.

Ayrıca, Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2010-2014 Stratejik Planında, tüm okul ve kurumların bölgesel farklılıkları gidermek amacıyla, 2014 yılı sonuna kadar tüm kurumların bilişim teknolojilerinden yararlanmasını sağlama görevini üstlenmiştir. Ancak bu proje kapsamındaki yeniliklerin ulaşmadığı okullarımız mevcuttur (MEB, 2015).

Eğitim ortamlarında bilimsel kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmak, öğrencilerde bilişsel yeteneği geliştirmek, eğitim araçları oluşturmak ve öğrenmeyi destekleyip kolaylaştırmak için bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı giderek artmaktadır. Bu anlamda eğitim ve öğretim teknolojisinde kullanılan en temel araçlardan biri de bilgisayarlardır. Günümüzde eğitimle birlikte anılmaya başlanmıştır.

1.2.1. Bilgisayar destekli öğretim. Bilgisayar destekli eğitim, (Computer Based Education) kısa adıyla BDE, çoklu ortam yazılımının tek veya çok öğrencili ortamlarda eğitim amacıyla kullanılmasını öngören bir öğretim yöntemidir. Ayrıca öğrencilerin bilgisayarda programlanan dersler ile etkileşimde bulunduğu, öğretmenin rehber, bilgisayarın ise ortam rolünü üstlendiği, kendi kendine öğrenmenin gerçekleştiği, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğretimsel içerik veya faaliyetlerin bilgisayar yoluyla aktarılmasını içerir (Şahin & Yıldırım, 1999).

Günümüzde bilgisayarlar eğitim ve öğretim teknolojisinde; eğitim araştırmaları, eğitim-öğretim ortamlarını planlama ve tasarım faaliyetleri, eğitim hizmetlerinin yönetimi, ölçme-değerlendirme, rehberlik-danışmanlık hizmetleri, okul yönetiminin işleri, okul bütçelerinin organizasyonu, öğrenci işleri, eğitim-öğretim faaliyetleri gibi alanlarda kullanılmaktadır. Bununla birlikte bilgisayarlar; özellikle eğitim öğretim faaliyetlerinde ders sunu aracı, öğrenilenleri destekleme aracı, benzeşim (simülasyon) etkinlikleri sunu aracı, canlandırma (animasyon) etkinlikleri sunu aracı, oyun aracı ve aynı zamanda öğretmene ve öğrenciye yardımcı bir araç olarak kullanılmaktadır (İşman, 2001).

Fen ve teknoloji eğitiminde bilgisayar, iki veya üç boyutlu etkileşimin yanı sıra çizim teknikleri içerdiğinden, fiziksel olarak gösterilemeyen, bilimsel varlıkları ve olayları anlamayı kolaylaştırmaktadır (Kozma, Chin, Russell & Marx, 2000). Bu şekilde öğrenciler için kalıcı ve zevkli bir çalışma ortamı sağlamaktadır.

Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ), bilgisayarın; öğrenmenin meydana geldiği bir mekân olarak kullanıldığı, öğrenci motivasyonunu arttıran, öğrencinin öğrenme hızına göre yararlandığı ve bireysel öğrenme ilkesinin bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinden oluşmuş bir öğretim çeşididir (Şahin & Yıldırım, 1999). Yalın (2003) bilgisayar destekli öğretimi; bilgisayarların, planlanmış dersler aracılığıyla öğrencilere bir konu ya da kavramı öğretmek ya da pekiştirmek amacıyla kullanılması şeklinde tanımlamıştır.

Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayar materyalini de kullanarak bilgiyi etkin şekilde kullanmada öğrenciye ve öğretim sürecine destek olur.

BDÖ'nün amacı, eğitimi bireyselleştirmektir. BDÖ, diğer eğitim ortamlarından farklı özelliklere ve farklı değişkenleri kontrol edebilme yeteneğine sahiptir. BDÖ ile geleneksel öğretim yöntemleri daha etkili hale getirilebilir. Öğrenme süreci hızlandırılabilir, zengin materyal sağlanarak etkili ve gereksinmeye dayalı öğretimi gerçekleştirilebilir. Bu sayede öğretimde sürekli olarak niteliğin artması sağlanabilir. Ayrıca kaliteli bir BDÖ için, diğer

öğretim ortamlarında uygulanan öğretim süreci öğelerini bilgisayar ortamlarına aynen uygulamak yerine, bu öğretim süreci öğelerinin bilgisayarların belirgin özelliklerini karşılayacak şekilde düzenlenmesi gerekir (Akçay, Aydoğdu, Yıldırım & Şensoy, 2005).

Baki (2002), Bilgisayar destekli öğretimi geleneksel ve yeni olmak üzere iki başlık altında toplamıştır.

1- Geleneksel Bilgisayar Destekli Öğretim: Baki (2002), geleneksel bilgisayar destekli öğretimi; bir dersin öğretiminde öğretmenin bilgisayar kullanarak öğrenciye dersi anlatmasıdır, şeklinde tanımlamıştır. Geleneksel Bilgisayar Destekli Öğretim yazılımlarını; amaçlarına ve kullanım şekillerine göre ikiye ayırmıştır. Bunlar: Alıştırma-tekrar programları ve öğretici programlardır.

2- Yeni Bilgisayar Destekli Öğretim: Bu görüşe göre bilgisayar bir sunum aracı değil, bir öğrenme aracıdır. Yeni bilgisayar destekli öğretim, öğrenciyle karşılıklı etkileşim yoluyla, dönüt alarak, ses, simülasyon, animasyon, şekil ve grafiklerle öğrencinin dikkatini çekerek, öğrencinin derse daha ilgili olmasını sağlamak amacıyla kullanılan öğretim yöntemidir (Baki, 2002).

Bilgisayar destekli öğretim programları:

Günümüzde bilgisayar destekli öğretimin gerçekleşme biçimleriyle ilgili olarak çeşitli gruplandırmalar yapılmaktadır. İpek'e göre (2001) en yaygın olarak kullanılan bilgisayar destekli öğretim programları; alıştırma ve tekrar programları, özel öğretici programlar, simülasyon (benzetim) programları, eğitsel oyun programları, problem çözme programları şeklindedir.

Çepni ve diğerlerine göre (2006) göre bilgisayar destekli öğretimde genellikle iki program (yazılım) türü kullanılmaktadır. Bu yazılım türleri benzetim (simülasyon) ve canlandırma (animasyon) programlarını içeren özel ders yazılımları ve alıştırma programlarıdır.

Demirel (2008) ve Demirci (2003) bilgisayar destekli öğretimde beş çeşit öğrenme programından bahsetmişlerdir. Bunlar; kişisel ders programları (konu öğrenme), uygulama ve pratik yapma programları, eğitsel oyun programları, benzetim ve bilgisayara dayalı laboratuvar programları, problem çözme programları.

Keleş (2007) ise bilgisayar destekli öğretimin dört yönetime uygun olarak gerçekleşebileceğini belirtmiştir. Bunlar; laboratuvar yöntemi, her sınıfa PC yöntemi, kişisel PC yöntemi, internet yöntemiyle öğretim.

Görüldüğü gibi eğitimin bir dalı sayılan bilgisayar destekli öğretim ve kendi alt başlıklarında da birçok kola ayrılmaktadır. Bilgisayarla öğretim programlarının değişik isimleri olmasına rağmen kullanım biçimleri ve amaçları yönünden benzerlik gösterirler.

1.2.2. Bilgisayar destekli öğretimin yararları. Bilgisayar destekli öğretimin yararlarını Kaya (2006) şu şekilde açıklamıştır;

- 1- BDÖ ile kişinin performansını geliştirmesi mümkündür.
- 2- Öğrencilerin önceden ulaşamadığı insan ve fiziksel kaynakları kapsama alabilir.

Kaynakların işlenmesi ve saklanması mümkündür.

- 3- Öğrenci bilgisayar karşısında denetim yetkisini kullanmayı öğrenir.
- 4- Büyük bir esnekliğe sahiptir, etkin bir pekiştirici verir ve sabrı sonsuzdur.
- 5- Öğrencilerin sorulara verdiği cevapları kaydeden ve istenildiği an sonuçları bildiren bir sınav aracıdır.
- 6- İstenildiği kadar tekrar olanağı sağlar. Hızlı öğrenim sağladığı için zamandan tasarruf sağlar.

- 7- Programlı öğretim temeline dayalı ilkelerin uygulanmasına hizmet edebilir.

Bilgisayar destekli öğretimde; uygun biçimde hazırlanmış her türlü program kullanılabilir. Kullanılan bölüme dayalı olarak maliyet makul olabilir. Bilgisayar destekli öğretim ile ilgili konular öğrencilere daha kısa sürede ve sistemli bir şekilde

öğretilmektedir. BDÖ her ne kadar öğretimi bireyselleştirse de BDÖ sırasında bireysel öğretimin yanı sıra işbirlikçi öğrenme de yapılabileceği unutulmamalıdır. Özellikle oluşturulan web ağları sayesinde ülkenin farklı bölgelerinde bulunan öğrenci ve öğretmenler iletişim halinde olabilecektir.

1.2.3. Bilgisayar destekli öğretimde karşılaşılan sorunlar. Bilgisayar destekli öğretimde karşılaşılan sorunlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

- 1- Öğretim materyallerinin kalitesinin düşük olması.
- 2- Okulların, nitelikli eğitim verip vermediğine bakılmaksızın, bilgisayarlarla donatılması.
- 3- Bilgisayar yazılımlarının sayısı sınırlıdır. Ders programları ile yazılımlarının içeriği arasında tutarlılık sağlanamamaktadır. Ders yazılımlarının istenilen kalitede ve amaca uygun olarak hazırlanması zordur. Hazır paket programların (Bildem, Vitamin, Akademedi) kalitesi tartışma konusu olmaktadır.
- 4- Bilgisayarlarda kullanılacak yazılımlar seçilirken dikkat edilmesi gereken ölçütler vardır. Programı kullanmaya yönelik yönergeler anlaşılır ve net olmaması, yazılımın öğrenci düzeyine uygun olmaması, uygun animasyon ve simülasyonlar kullanılmaması, renk, ses ve grafik gibi yazılım öğelerine dikkat edilmemesi önemli sorunlardandır.
- 5- Bilgisayar sistemleri ve araçlar pahalıdır. Bilgisayarların eğitim öğretimde etkin şekilde kullanımı her şeyden önce servis, yedek parça, bakım ve onarım garantisine sahip olmasına bağlıdır. Yazılımların sürekli yenilenmesi ek bir maliyettir. Eğitim sistemlerinin özellikle böyle pahalı bir uygulamayı nasıl yüklenebileceği tartışma konusudur. Planlama, yazma ve programlama için gerekli zaman, sarf edilen para ve enerji karşılığında çok olabilir. Ticaret ortamı programlarda standardın düşmesine neden olabilir.

- 6-** Bilgisayar eğitimi, bilgisayarlarla eğitim, bilgisayar destekli öğretim, bilgisayar denetimli öğretim ve bilgisayara dayalı öğretim kavramları birbirine karıştırılmakta ve olumsuz tepkiler ortaya çıkabilmektedir.
- 7-** Bilgisayar destekli öğretim ile ilgili araştırma sayısının az olması nedeniyle konuyla ilgili endişeler sürmektedir. Öğretmenlerin ve yöneticilerin gerek hizmet öncesi, gerekse hizmet içi eğitimlerle yeterince yetiştirilip yetiştirilmediği tartışma konusudur. Programlamadan anlayan öğretmen sayısı çok azdır. Öğretmenler yeniden yetiştirme gereksiniminden çekinmektedirler.
- 8-** Bazı uzmanlara göre, bilgisayarların öğretimi bireyselleştirebilmesi, öğrencinin sınıf içinde arkadaşları ve öğretmenleriyle olan etkileşimini azaltmaktadır. Öğrenciler bilgisayarıyla baş başa kalmakta, diğer arkadaşlarıyla etkileşimde bulunamamaktadır. Bu da bireyselliği körükleyici, bencilliğe yol açıcı olabilir. Makineler; öğretimde insancıl yaklaşımı ortadan kaldırıp, duygu faktörünü ihmal etmektedir. İnsanların düşünsel etkileşimi makine ile önlenmektedir, Tutum ve değerler makineler tarafından dikkate alınmadığından eğitim amaçlarını saptırabilir.
- 9-** Öğretimde kullanılan her materyalin, eğitim programını destekleyici ve programda belirlenen amaç ve hedefleri öğrenciye kazandırıcı nitelikte olmaması. Bu tip yazılım ve programların sürekli yenilenmemesi.
- 10-** Eğitim yazılımlarının öğretimsel olarak da etkin öğrenme ortamlarını öğrenciye sunamaması (Kaya, 2006; Vural, 2004).

Bu sorunlara rağmen bilgisayar destekli eğitim ve öğretim uygulamaları birçok ülkede olumlu sonuçlar vermektedir.

BDÖ materyalleri tasarlanırken öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgiler ile ön bilgilerini ilişkilendirmeleri önemlidir. BDÖ materyalleri sınıfta öğrendikleri bilgileri günlük yaşamla

ilişkilendirebilmelerine yardımcı olmalıdır. Özellikle fen eğitiminin ana amacı bir takım bilgileri ezberletmekten ziyade öğrencilerde kavramsal anlamayı gerçekleştirmek olduğu unutulmamalıdır. Hazırlanan bilgisayar etkileşimleri bilginin transferine ve problem çözmek için bazı formüllerin uygulanmasına odaklanmamalıdır.

Özellikle çoklu ortam (multimedya) teknolojileri ile bütünleşik olan bilgisayarlardaki verileri birleştirme imkânları eğitim yazılımı geliştirme sürecinde pek çok fayda sağlamaktadır.

Özetlemek gerekirse; Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi kullanılarak fen konularını animasyon ve simülasyon ile anlatan bilgisayar programları, bilgisayar ortamında düzenlenmiş eğitsel oyunlar, bilgisayar destekli kavram haritaları, bilgisayarlarda oluşturulmuş sunular, etkileşimli alıştırmalar, tekrar programları, bilgisayar aracılığıyla hazırlanmış web tabanlı çalışmalar, mikroskobik boyutta konuları açıklamaya çalışan bilgisayar destekli programlar, geleneksel öğretim sunularına alternatif PowerPoint sunuları hazırlanabilir.

Yine bilgisayarlar etkili bir değerlendirme aracı olarak; öğrenci başarısını, öğrencinin derse karşı tutumunu, yapılan çalışmaların akademik başarıya etkisinin yanı sıra kalıcılığa etkisini, bilimsel süreç becerilerine etkisini anlamak amacıyla kullanılabilir.

Ülkemizde bu düşünceden hareketle son yıllarda öğrencilerin ön bilgilerini ve yanlışlarını dikkate alan ve aktif katılımlarını sağlamayı amaçlayan bilgisayar destekli eğitim programlarının geliştirilmesi ve uygulanması yönünde yapılan çalışmalara rastlanmaktadır. Sınıf içerisinde ders anlatımı sırasında sadece bilgisayar destekli materyaller hazırlamak yeterli değildir. Materyallerle birlikte uygun öğrenme kuramlarını da seçmek önemlidir. Bu kuramlardan biri de yapılandırmacı öğrenme kuramıdır. Bilgisayar destekli öğretimde yapılandırmacı felsefeye dayanan bilgi teknolojisi kullanılırsa çok daha verimli ve işlevsel öğrenme ortamı oluşturulabilir. Bu ortamda öğrenci, araştırma türünden karışık problemleri

çözebilir, yeni çözüm yolları geliştirebilir, analiz yapıp tümevarımda bulunarak genelleme yapabilir. Öğrenci bu yazılımlar aracılığıyla, çalışmalarını kendi tasarlayabileceği gibi, öğretmen tarafından hazırlanan senaryolarla da bilgiyi, olguyu ve kavramları keşfedebilir. Öğrenci bu etkinlikler yardımıyla kendi öğrenmesini yapılandırabilir.

1.3. Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme Kuramı

Öğrenme yaklaşımlarını en genel şekliyle davranışçı, bilişsel ve yapılandırmacı olarak sınıflandırılabiliriz. Eğitim bilimlerinin son yıllarda yapılandırmacılık üzerine ilgisinin artmasına rağmen kökleri 18. Yüzyıla kadar uzanmaktadır. Bu yaklaşım Wittrock tarafından geliştirilmiş olup, Ausubel'in öğrenmedeki en önemli etken öğrencinin bilgi birikimidir, yeni öğrenilenler bunun üzerine yapılandırılır fikrini temele almıştır (Çepni ve diğerleri, 2011).

Bodner (1986, 1990) öğrenme ve öğretmenin aynı kelimeler olmadığını, öğretmenlerin çok iyi öğretmeye çalışsalar bile, öğrencilerin her zaman öğrenemeyebileceklerini vurgulamıştır (Hewson & Hewson, 1984).

Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenci yeni kazandığı bilgileri eski bilgileri ile karşılaştırarak zihninde yeniden yapılandırır ve böylece etrafına anlam katar. Bu yaklaşım okulun hedeflerinde, öğrenmeyi açıklamada, güdülenmede, eğitim programının özelliklerinde öğretmenin ve öğrencinin rolünde geleneksel anlayıştan farklı öneriler sunar (Kaya, 2007). Özellikle bireyin ön bilgilerinin, kişisel özelliklerinin ve öğrenme ortamının son derece önemli olduğu vurgular.

Yapılandırmacılık öğrencilerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir soruyken, daha sonra öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandırıdıklarına ilişkin bir soruya dönüşmüştür (Erdem & Demirel, 2002).

Kilpatrick yapılandırmacılığı iki önemli varsayımla açıklar. Buna göre ilk varsayım bilginin kişi tarafından aktif bir şekilde oluşturulduğudur. İkincisi ise bilgiye ulaşmak ve onu kullanmak bireyin yaşantısını düzenleyen bir uyum sürecidir (Lerman 1989).

Bilginin öğretmenden öğrenciye hiçbir değişikliğe uğramadan geçmesi söz konusu değildir. Ayrıca öğrencilerin okuldaki eğitim-öğretim ortamlarında kazandıkları bilgiler onların bu ortama gelmeden önce sahip oldukları ön bilgilerine hazır bulunuşluklarına ve eğitim-öğretim ortamının onlara sağladıklarına bağlıdır. Kavram yanlışlıkları belirlenip öğretim bunlara göre planlanmalıdır. Öğrenciler yeni kazandıkları bilgileri kavram yanlışlarının üzerine oluşturabilirler (Hewson & Hewson, 1984).

Bilişsel öğretim stratejilerine de dayanarak oluşturulan yapılandırmacı yaklaşımın; olayların sunumu, ön bilgilerin hatırlatılması, veri toplama, hipotez kurma ve test etme, kavram oluşturma, genelleme yapma gibi öğretim stratejiler bulunmaktadır (Köseoğlu & Kavak, 2001).

1.3.1. Yapılandırmacı öğrenme teorisinin ilkeleri. Temel olarak bilginin öğrencinin zihninde yapılandırıldığını savunan yapılandırmacı öğrenme teorisinin ilkeleri şunlardır:

- 1- Bilgi, yansıtımlı soyutlama süreciyle oluşturulur. Bilgi öğrenene doğrudan verilmez. Bilgiler anlamlı bir şekilde öğrenilir. Bilginin yapılanması zihinsel işlemleri gerektirir.
- 2- Yeni bilgiler önceki bilgi birikimi ile ilişkilendirilerek verilmelidir. Yeni bilgilerin öğrenilmesine engel olabilecek yanlış kavramalar bilimsel olarak kabul edilebilir bilgilerle değiştirilerek öğretim işlemi gerçekleştirilmelidir. Yanlış kavram öğrenmelerinin önüne geçmek için kavramsal değişim metinleri kullanılabilir.
- 3- Öğrencilerin oluşturduğu bilişsel şemalar ve haritalar öğrenme sürecini kolaylaştırır.
- 4- Öğrencilerin mevcut bilgilerinin yetersiz olmadığını gösterilmesi için öğrenci tarafından kazanılan deneyimler kullanılabilir.
- 5- Öğrenme aynı zamanda sosyal bir süreç olduğundan dolayı, toplumsal etkileşimle desteklenmelidir. Bireyler bu süreçte sorgulayıcı olmalıdır.

- 6- Öğrenme konuları ek uygulamaları gerektirir. Bu uygulamalar öğrencinin konuyla ilgili bilgilerini pekiştirmesini sağlar.
- 7- Bu kuramda dışarıdan alınan bilgiler zihnimize nasıl yerleştiği, bu bilgilerin zihnimizde nasıl işleyip bizim kazanımımıza dönüştüğü ve önceki bilgilerimizle çelişen yeni bilgileri zihnimizde yapılandırırken ne gibi değişiklikler oldu sorularına cevaplar aramak ilke edinilmelidir (Bodner, 1986; Eggen & Kauchak, 2001; Geelan, 1995; Shiland, 1999).

Yapılandırmacılık kuramında öğrenmenin şu aşamalarla gerçekleştiği düşünülmektedir:

Bireyin yeni kazandığı bilgiler önceden sahip oldukları ile çelişmiyorsa birey bu yeni bilgileri kolayca özümleyebilir. Yeni kazanılan bilgiler önceki bilgilerle çelişiyorsa öğrencinin kafası karışır. Öğrencide zihin dengesizliği meydana gelir. Bu zihin dengesizliğinin ortadan kaldırılması için birey yeni kazandığı deneyimi göz ardı edebilir veya yeni kazandığı deneyimi zihninde kendine uygun tarzda değiştirerek kabullenir. Böylece zihinde yerleştirme işlemi gerçekleşir.

Yerleştirme işlemi başarılı olduğunda insan zihni yeniden yapılır. Böylece kişi kendi gayretleri ile bilgilerini genişletmiş ve zihinde yapılandırmış olur. Buna “kendi kendine ayarlama” da denir. İnsan hayatı boyunca sürekli dışarıdan bilgiler aldığı için sürekli özümleme olayı gerçekleşir.

En son basamakta ise birey dışarıdan bilgi almadan kendi kendine çeşitli sorular üretip bu sorulara cevap bulur ve yaratıcı bir şekilde yapılandırmacılığın gerçekleştirir (Çepni, Akdeniz & Keser, 2000; Özmen, 2004; Turgut ve diğerleri, 1997).

Yapılandırmacı görüşün temel ilkelerine anlayabilmek için geleneksel görüşle olan farklılıklarını da göz atmak gerekir. Bunlar:

- 1- Geleneksel görüşte bilgi bireylerden bağımsız olarak öğretmenlerden öğrencilere aktarılırken, yapılandırmacı görüş de bilgi bireysel olarak öğrenciler tarafından oluşturulur ve kişisel anlama sahiptir. Geleneksel görüşte öğrenciler öğretilenleri tekrar ettiği zaman başarılı olurken yapılandırmacı görüşte öğrenciler kavramsal anlamayı sağladıklarında başarılı olurlar.
- 2- Geleneksel görüşte öğrenme daha çok öğretmenin iyi anlatmasına bağlıyken yapılandırmacı görüşte öğrenciler duyduklarını ve okuduklarını önceki öğrenmelerine ve alışkanlıklarına dayalı olarak yorumlayıp yapılandırırılar.

1.3.2. Yapılandırmacı öğrenme teorisinin modelleri. Yapılandırmacı öğrenme teorisinin fen bilimleri eğitiminde kullanımına yönelik olarak dört aşamalı model, 5E modeli ve 7E modeli gibi çeşitli modeller bulunmaktadır.

1.3.2.1. Yapılandırmacı yöntemin 4 aşamalı modeli. Bu model dört aşamalı olarak uygulanmaktadır:

Birinci aşama

Bu aşamada öğrencilerin dikkatleri kavram üzerine çekilir. Öğrenciler daha önceden edindikleri deneyimleri, ön bilgileri, kavrama düzeylerini ve yanlış kavramalarını ortaya çıkarılır. Böylece öğretim etkinliklerinin, öğrencilerin düzeyine göre hazırlanmasına çalışılır.

İkinci aşama (odaklanma aşaması)

Bu aşamada öğretilmek istenen kavramla ilgili olarak öğrencilerin aktif olduğu grup çalışması, beyin fırtınası, sınıf tartışması, araç-gereç kullanımı, film izletme, modeller ve animasyon kullanımı gibi değişik öğretim yöntemlerinden yararlanır.

Üçüncü aşama (mücadele aşaması)

Bu aşama öğretmenlerin biraz daha aktif olduğu, öğrencilerin kavramlarla ilgili öğrendiklerini sorgulayıp değiştirdikleri aşamadır. Öğretmenin belirleyeceği yöntem önemlidir. Öğretmen sınıfın düzeyine göre açıklamalar yapar, öğrencilerin konuyla ilgili

sorular sormalarına olanak sağlayarak konunun öğrencilerce tamamen anlaşılmasına yardımcı olur.

Dördüncü aşama (uygulama aşaması)

Bu aşamada yeni kazanılan kavramlar farklı uygulamalarla pekiştirilir. Öğrencilerin yeni kazandıkları bilgilerle ve öğrenilen kavramlarla ilgili değişik uygulamalar yaparak, problem çözerek, günlük hayattaki olaylarla bağlantı kurması sağlanır. Ayrıca öğrencilere başlangıçtaki yanlış kavramaları hatırlatılarak neler öğrendiklerinin farkına varmaları sağlanır (Ayas, 1995; Osborn & Wittrock, 1983).

1.3.2.2. Yapılandırıcı yöntemin 5E modeli. Dört aşamalı bu modelin yanı sıra; girme, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme aşamalarından oluşan beş aşamalı olarak uygulanan bir model daha vardır.

Girme (enter/engage): Öğretmenin ilk eylemi öğrencilerin konu hakkında bildiklerini tanımlamalarına yardımcı olmaktır çünkü öğrenciler yeni fikirleri öğrenmeye başlamadan önce eski fikirlerinin farkında olmalıdırlar. Öğrencilere karşılaştığı olayın nedeni hakkında sorular sorulur. Bu basamakta anlatma, tanımlar verme, kavramları açıklama söz konusu değildir. Burada önemli olan doğru cevaba ulaşmak değil, değişik önerileri ileri sürmelerini, soru sormalarını teşvik etmektir.

Keşfetme (explore): Öğrenciler birlikte çalışarak, deneyler yaparak, öğretmenin yönlendirebileceği ortamlarda çalışarak problemi çözmek için veya olayı açıklamak için düşünceler üretirler. Bu düşünceler öğretmen yardımıyla olayı çözümlmek için çözüm yollarına dönüştürülür. Öğrencinin en aktif olduğu aşamadır.

Açıklama (explain): Bu aşama; modelin öğretmen merkezli evresi olup, bu evrede öğretmen öğrencilerin yaptıklarını tanımlamalarını ve sonuçları açıklamalarını teşvik edici yollara başvurulabilir. Öğrencilerin yetersiz ve yanlış olan eski düşünceleri yenileriyle

değiştirilir. Öğretmen gerektiğinde bilimsel açıklama ve tanımları yapar. Öğrencilerin yeni kavramlar oluşturmalarında bilgi düzeyinde açıklamalarda bulunarak yardımcı olur.

Derinleşme (elaborate): Öğrenciler ulaştıkları bilgileri veya problem çözme yaklaşımını yeni olaylara ve problemlere uygularlar. Bu yolla daha önceden bilmedikleri yeni kavramları öğrenmiş olurlar. Öğretmen, yeni bilgileri ilgili olgulara uygulamada öğrencilerin daha cesur olmalarını ister. Öğrencileri yeni tanımları kullanmaları ve yeni durumlarda anlayışlarını sergilemeleri yönünden cesaretlendirir.

Değerlendirme (evaluate): Bu dönem, öğrencilerin düşünme tarzlarını, davranışlarını değiştirdikleri evredir. Bu evrede öğrencilerin yeni kavram ve becerileri öğrenip, kendi gelişmelerini değerlendirdikleri evredir. Böylelikle bu son aşamada yeni edindikleri bilgilerini ve becerilerini değerlendirerek bir sonuca ulaşırlar. Bu evrede öğretmen tarafından açık uçlu sorular sorulur. Öğrenciler ve öğretmen süreç içinde yeni anlayışlara ulaşmada gelişmeyi kontrol etmeye çalıştıkça değerlendirme tekrar tekrar yapılacaktır (Çepni, Akdeniz & Keser, 2000; Smerdan & Burkam, 1999; Turgut ve diğerleri, 1997).

1.3.2.3. Yapılandırmacı yöntemin 7E modeli. Yapılandırmacı öğretim modelinin bu iki uygulamasının yanı sıra 5E modelinin daha gelişmiş bir üst modeli niteliğinde olan “7E Modeli” olarak bilinen bir model daha vardır. Yedi aşamadan oluşan bu modelde her bir basamakta öğretmen ve öğrencilerin neler yapması gerektiği aşağıda açıklanmaktadır.

Teşvik etme (excite): Bu basamakta öğretmen öğrencileri yeni anlatılacak konuyla ilgili düşünmeye sevk eder. Öğrencinin derse ilgisini çekmek için çeşitli sorular sorarak öğrencilerin hangi ön bilgilere sahip olduklarını ve ne düşündüklerini ortaya çıkarmaya çalışır.

Keşfetme (explore): Bu basamakta öğrenciler karşılaştıkları olayı keşfetmek ve anlamlandırmak için sorgulama yöntemini kullanırlar. Ayrıca serbest düşünüp hipotezler kurup deneyler yaparlar ve bunların sonuçları üzerinde tartışırlar. Öğretmen bu aşamada etkin

bir rol üstlenmez. Öğrencilerin birlikte çalışmasını gözlemler, onları teşvik eder. Bunun yanı sıra öğrencileri yorum yapmaya yönleltmek için geniş kapsamlı sorular sorar

Açıklama (explain): Öğrenciler seçilen kavramların açıklamalarını ve tanımlamalarını yapmaya çalışırlar. Öğretmen sorduğu sorularla onlardan daha derin açıklamalar yapmalarını ister. Ayrıca öğrenciler daha önceki deneyimlerini temel alarak tanımlar ve açıklamalar yapar ve bu yolla yeni kavramlar ortaya atar. Bu bölümde öğretmenin rehberliği önemlidir.

Genişletme (expende): Öğretmen öğrencilere önceki bilgilerinin yardımıyla yeni sorular sorar. Çözüm yollarını kullanarak kavramları, tanımlamaları ve açıklamaları araştırmalarını ve bunları kullanmalarını ister. Öğrencilerin yeni uygulamalar için gerekli bilgi ve delillere sahip oldukları onlara hatırlatılmalıdır.

Kapsamına alma (extende): Öğrenciler öğrendikleri kavramların anlamını genişletip, dış çevre ile kavramların arasında ilişki kurmaya çalışırlar. Bunu öğrendikleri kavramların diğer alanlardaki anlamları ile kendilerine öğretilen anlamları arasındaki ilişkileri görerek yaparlar. Öğretmen öğrencilere soru sorarak mevcut kavramların diğer alanlardaki anlamlarını da hatırlatarak yeni kavramlar oluşturur.

Değiştirme (exchange): Öğretmen öğrencilerin diğer gruplarla veya kendi grubundaki arkadaşları ile işbirliği yaparak kavramlar hakkında bilgi paylaşımını sağlar. Bu tartışmalarla öğrencilerin fikirleri değişebilir. Bu yolla öğrenciler yeni bir plan yaparak değişen fikirleri doğrultusunda düşünerek hareket ederler.

İnceleme / sınama (examine): Modelin son basamağında öğretmen öğrencileri inceler, davranış değişikliklerinin sebeplerini açıklamaya çalışır. Öğretmen öğrencilere açık uçlu sorular yöneltir. Öğrenciler ise açık uçlu sorulara cevaplar vermeye çalışırlar (Çepni, Gökdere & Küçük, 2001).

Öğrenciler ön bilgilerinin öğretmenler tarafından dikkate alındığını görürlerse sahip oldukları bilgileri yeni bilgilerle birleştirme konusunda daha istekli olurlar. Birey tarafından yapılandırılan bilgi, öğrenenin önceki tecrübelerinden ve bilgilerinden etkilendiği için, etkili bir öğrenme için, öğrenenin önceki bilgileri dikkate alınmalı ve bu tür ön bilgilerin belirlenmesini amaçlayan araştırmalar yapılmalıdır. Unutulmamalıdır ki öğretmenler sadece öğrencilerinin kazanmalarını istedikleri yeni bilgilerden değil, aynı zamanda onların eski bilgilerinden de sorumludur.

1.3.3. Yapılandırmacı yaklaşım türleri. Yapılandırmacı yaklaşımla ilgili, literatürde çeşitli türler bulunmaktadır. Eğitimde en çok karşılaşılanlar; bilişsel yapılandırmacılık, sosyal yapılandırmacılık ve radikal yapılandırmacılıktır.

1.3.3.1. Bilişsel yapılandırmacılık. Bilişsel yapılandırmacılık, bilginin öğrenen tarafından etkin bir şekilde oluşturulduğunu edilgen bir şekilde çevreden alınmadığına işaret eder. Bilginin nasıl oluşturulduğunu açıklamada Piaget'in teorisinden yararlanır. Öğrenmeyi Piaget'in özümleme, uyma denge kavramları ile açıklar (Bacanlı,2004).

Bu yaklaşımda başlangıç noktası, kişinin o ana kadar sahip olduğu bilgilerin oluşturduğu bilişsel yapıdır. Başlangıçta bu bilişsel yapı dengededir. Kişi yeni bilgileri bu bilişsel yapısını kullanarak anlamlandırmaya çalışır. Eğer öğrencinin yeni bilgisi önceki bilgileriyle çelişmiyorsa bilişsel yapısının içine özümленir. Bu şekilde kişi, yeni bir bilişsel dengeye ulaşır. Ancak yeni bilgi kişinin bilişsel yapısına oturmuyorsa bilişsel dengesizlik oluşur. Kişi yeni bilgiyi bilişsel yapısına özümleyebilmek için bilişsel yapısında bir düzenlemeye gitmek zorunda kalır. Bu şekilde kişi yeni bir bilişsel dengeye ulaşır.

1.3.3.2. Sosyal yapılandırmacılık. Sosyal yapılandırmacılık öğrenmeyi, bireyin yaşadığı toplumsal doku içerisinde gerçekleştirdiği bilinçli bir etkinlik olarak değerlendirir. Yeni öğrenmeler sadece özümleme ve düzenleme sürecinde gerçekleşmez, aynı zamanda bireyin kendi öğrendiklerini çevresindekilerle etkileşime sokması gerekir. Özellikle

Bandura ve Vygotsky'nin sosyal öğrenme kuramı; bireyin sosyal etkileşimine vurgu yapar.

Öğrenenin sosyal dünyası diğer bireylerden etkilenir.

Birey problem çözerken ve yeni stratejileri keşfetmek için dili kullanarak diğerlerinin de görüşlerini öğrenir. Bu durum göz önüne alınarak işbirliğine dayalı öğrenme ve grup tartışmaları kullanılır. Grup çalışmalarında dışsal güdülenme ön plana çıkar. Çocukların düşünmesi ve öğrenmesi için dışsal etkinlikleri içsel hale getirmeleri ve bunları kendi kavramsal yapılarına dönüştürmeleri gerekmektedir. Bu süreç çocuğun sosyal etkileşimde bulunmasının önemini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda; öğrenmenin sosyal bir grup içerisinde daha etkili olduğu sonucuna varılmaktadır. Yine bu süreçte içsel motivasyon içsel güdülenme ile sağlanır (Ekiz, 2001; Kaya, 2007; Savaş, 2007).

Bireyler dilin yardımıyla çalışmalarında fikir alışverişinde bulunurlarsa tek başına yapabileceklerinden daha fazlasını başarabileceklerdir. Birey sosyal çevresinde yaşadığı etkileşimler sonucu düşünce ve inançlarını paylaşarak, yeni bilgilerini yeniden yapılandırabilmektedir (Özden, 2003).

1.3.3.3. Radikal yapılandırıcılık. Radikal yapılandırıcılıkta, bilgi dış dünya tarafından oluşturulmaz. Yaşanılabilir bilgi bireyin kendisi tarafından oluşturulur.

Radikal yapılandırıcılık dünyanın doğrudan bilinebilmesini, bilginin öğretmen ve öğrenci arasında doğrudan transfer edilebileceğini reddeder. Van Glaserfeld, bilginin öğrenen tarafından aktif yapılandırılmasının yanı sıra, yaşamımızdaki eylemlerimizle dünyaya anlam vermemize yardımcı olan adaptasyon süreci olarak düşünülmesi gerektiğini belirtmiştir (Yeşildere & Türnüklü, 2004).

Radikal yapılandırıcılıkta; bilgi bireyden ya da toplumsal ve bilişsel süreçlerden bağımsız değildir. Bilgi, bireyin nesnelere olan ilişkisinden ve yine bireyin kendi etkinlikleri sonucunda oluşturulur. Sosyal yapılandırıcılıkta olduğu gibi dili kullanmak toplumsal

değişimin yanı sıra içsel değişimi de etkilemektedir. Son yıllarda fen bilimleri öğretiminde radikal yapılandırmacılık ön planda tutulmaktadır.

1.3.4. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğretmenin rolü. Yapılandırmacı öğrenme teorisi öğretmenlere, öğrencilerin neyi öğrenip neyi öğrenemediklerini daha iyi kontrol etme imkânı verdiği için dolayısıyla geleneksel öğrenme yöntemlerine göre çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Geleneksel öğrenme yöntemleriyle karşılaştırıldığında yapılandırmacı öğrenme modelinde öğretmenin sınıftaki rolü değişmektedir.

Yapılandırmacılık yaklaşımı sonucunda değişen öğretmen rolleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- 1- Öğrenci özelliklerinin farkındadır. Öğrencilerin yeterliliklerini kazanmaları ve girişimci olmaları için destekler.
- 2- Öğrencilerin birbirlerine açık uçlu sorular sormalarına izin verir. Farklı kelimelerin aynı olayı tanımlayıp tanımlamadığından emin olmak için öğrenci cevaplarını doğru veya yanlış oluşlarına dikkat etmeden sorgular. Öğrencilerin söyleyecekleri arasında ilişki kurmaları için süre tanır. Öğretmenler soruları yönelttikten sonra bekleme süresi içinde cevapların gelmesini beklerler. Öğrencilerin verdikleri cevapları açıklamaları için ısrar eder, öğrencilerin açıklayamadıkları kelimeleri veya eşitlikleri kullanmalarına izin vermez. Öğrencileri kendi cevaplarını vermeleri konusunda cesaretlendirir, bu ise öğrenme sürecinin temel bir parçasıdır.
- 3- Öğrencinin kendi başına elde edemeyeceği bilgi ve becerilerde ona yardımcı olarak bilginin genel çerçevesini anlamasını sağlar. Öğrencilerin dersi yönlendirmelerine, öğrenme stratejilerini değiştirmeye ve içeriği değiştirmelerine izin verir.
- 4- Öğrencilerin bildiklerini birbirlerine aktaracakları ortamları yaratır. Öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenle diyalog içinde bulunmalarına olanak sağlar. Demokratik, sıcak bir sınıf ortamını destekler, iletişimi kolaylaştırmak için sınıfı zengin materyallerle donatır. Öğrenme materyallerinin önemini kavrama ve

kullanma heyecanını oluşturur. Etkinlikleri öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğrenci etkileşimini kapsayacak şekilde planlar. Çeşitli öğretim stratejilerini birleştirerek uygular.

- 5- Yapılandırmacı öğretmenler birinci kaynaktan bilgi toplarlar. Bu öğretmenler bilişsel alanla ilgili terimlerden sınıflama analiz etme, yordama ve yaratma gibi üst düzey kavramaları hedeflerler.
- 6- Öğretmen, kendi bildiği kavramları öğrencilerle paylaşmadan önce öğrencilerin bu kavramlar konusundaki anlayışlarını araştırır. Öğrencilerin bireysel gereksinimlerini yeterliklerini ve tutkularını tanır.
- 7- Yapılandırmacı yaklaşımın değerlendirilmesinde süreç, üründen daha ön plandadır.
- 8- Yapılandırmacı öğrenme anlayışında öğretmen öğrenci motivasyonlarını ön planda tutmalıdır. Yapılandırmacı öğrenme anlayışında öğretmen, geleneksel öğretimden farklı olarak daha çok düzenleyicilik ve danışmanlık rollerini yerine getirir. Öğretmen sınıfta uygun bir öğrenme ortamı oluşturarak öğrenciyi bu ortamın etkin bir üyesi durumuna getirmeye çalışır (Brooks & Brooks, 1997; Nakiboğlu, 1999; Yaşar 1998).

Yapılandırmacı öğrenmede, öğretmenin yanı sıra öğrenende de bulunması gereken kişisel özellikler arasında girişimci, meraklı olma yer alır. Öğrenen, öğrenme sürecinde sürekli merak eden, merak ettikçe de araştırma yapan taraftır. Öğrenmeye güdülenen öğrenci, derinlemesine araştırma yapar.

1.3.5. Yapılandırmacılığın öğrenen açısından yararları. Öğrenmenin kontrolü bireydedir. Öğrenmeye öğretmeniyle birlikte yön verir. Öğrenenlerin önceki yaşantıları öğrenme stilleri ve en önemlisi hazır bulunuşluk düzeyleri öğrenmelerine yön veren etkenlerdir. Öğrenen kendi kararını kendisi alır ve öğrenmesini buna göre kendi belirler.

Yapılandırmacılığın öğrenen açısından yararları şu şekilde sıralanabilir.

- 1- Önceden sabit bir program olmadığı için öğrenciler düşüncelerine odaklanır. Öğrenci ilgileri merkeze alınır.
- 2- Öğrenenlerin düşünme ve plan yapma yeteneğini geliştirir. Girişimciliği geliştirir.
- 3- Öğrenme yaşantılarını daha iyi anlamayı sağlar. Öğrenen-öğreten ilişkilerini geliştirir. Güdülenmeyi sağlar.
- 4- Öğrenenin okula ilgisini arttırır. Kendini ifade etmeye fırsat verir. Konu alanında geleneksel sınıflara göre başarı daha çok yükselir.
- 5- Öğrenciler dünyanın karmaşık bir yer olduğunu anlarlar. Öğrenmenin karmaşık ve güç bir çaba olduğunu bilirler (Demirel, 1999; Ülgen, 1994).

Yapılandırmacı yaklaşımın öğrenen ve öğretene en önemli yararının sürece her ikisini de etkin bir şekilde katmak ve her iki kesimin de bilgiye karşı isteğini yüksek tutmak olduğunu söyleyebiliriz. Yapılandırmacı öğrenme teorisinde öğretene ve öğrenenin yansıması, teorisinin uygulandığı ortam da önemlidir.

1.3.6. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında sınıf. Yapılandırmacı öğrenme ortamları, geleneksel yaklaşım ortamlarından farklıdır. Sınıf ortamı öğrenci merkezlidir. Sınıfta öğrenme amaçlarını belirleme sorumluluğu sadece öğretmene bırakılmaz öğrencilerle paylaşılır. Yapılandırmacı sınıf ve geleneksel sınıf arasındaki farklar şu şekilde sıralanabilir:

- 1- Geleneksel sınıfta önceden hazırlanmış bir öğretim programına sıkı sıkıya bağlılık söz konusudur. Program öğretmenler tarafından içi doldurulan bir boşluk olarak algılanır. Eğitim programı tümevarım yoluyla ve temel becerilere ağırlık verilerek işlenir. Yapılandırılmış sınıfta ise eğitim programı tümdengelim yoluyla ve temel kavramlara ağırlık verilerek işlenir. Öğretim sürecinde öğrencilerin ilgileri, ihtiyaçları dikkate alınır ve çeşitli konularla ilgili soruları geniş yer tutar. Öğrenci sorunlarına göre program yönlendirilir. Öğrenciler pasif dinleyicilerden ziyade öğrenmeye aktif olarak katıldıklarından öğrenmeyi daha çok severler.

- 2- Geleneksel sınıfta eğitim programıyla ilgili etkinlikler, ders kitapları ile sınırlıdır. Yapılandırmacı sınıfta eğitim programıyla ilgili etkinlikler, genellikle birincil derecedeki verilere ve materyallere bağlıdır.
- 3- Geleneksel sınıfta öğrenciler, öğretmenin bilgiyle dolduracağı boş zihinler olarak algılanırlar. Yapılandırmacı sınıfta öğrenciler kendi öğrenmelerine kendi zihinlerinde anlam veren ve bu nedenle de öğretimde aktif olan bireylerdir. Öğrenciler yaşamla ilgili kuramları oluşturmaya katkı getiren dinamikler olarak görülürler.
- 4- Geleneksel sınıfta sadece öğretmenler, bilgiyi öğrencilere aktarır fikri varken, yapılandırmacı sınıfta öğretmenler, öğrencilerin çevresini düzenleyip uygun ortamı oluşturur ve onlarla etkileşim halinde olur.
- 5- Geleneksel sınıfta öğretmenler, başarıyı değerlendirmek için tek doğru cevap beklerler. Öğretmenler öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin geçerliliği için doğru yanıtları araştırır. Öğrenci değerlendirilmesi, tamamıyla öğretimden ayrı bir süreç olarak algılanır ve genellikle programın sonunda gerçekleştirilir. Yapılandırmacı sınıfta öğretmenler, değerlendirmeyi öğretim süresince öğretmen gözlemleri, öğrenci çalışmalarının sergilenmesi gibi yaklaşımlarla gerçekleştirilir. Öğretmenler öğrencilerin görüş ve fikirlerini anlamak için çaba sarf ederler. Öğrencilerin sergiledikleri işler portfolyo (tümel) değerlendirmeye dönüktür.
- 6- Geleneksel sınıfta öğrenciler, sınıfta genellikle bireysel çalışırlar. Yapılandırmacı sınıfta öğrenciler grup çalışması yaparak, diğerleriyle birlikte çalışırlar.

Yapılandırmacı yaklaşımın egemen olduğu sınıf ortamları sayesinde eğitim programlarının sıkıcılığı ortadan kalkar büyük düşünceler üzerine odaklanılır. Öğrenci ilgisi merkeze alınır. Gerçeğin bir yorum sorunu olduğu fikri öğrencilere kavratılmaya çalışılır. Bu sınıflardaki öğrenciler öğrenme ve değerlendirme sürecinin zor ve karmaşık bir süreç

olduğunu bilirler. Değerlendirmenin sadece sürecin sonunda değil süreç içerisinde de yapıldığının farkındadırlar (Demirel, 2010; Gürses & Yalçın, 2003; Saban, 2004).

Yapılandırmacı öğrenme teorisi; fen, matematik, yabancı dil, sosyal bilimler gibi farklı disiplin alanlarında kullanılmaktadır.

1.3.7. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının fen eğitiminde kullanılması. Fen bilgisi, öğrencilerin bilimsel düşünme gücünü geliştirilmesinde önemli rol oynamaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımla fen öğrenimi, öğrenenlerin olayları kendi kavramalarıyla anlamalarıdır (Scott, Asoko, Driver & Emberton, 1994). Yapısalcı yaklaşımın fen bilimlerinde uygulanması ile öğrencilerin karşılaştığı herhangi bir problem karşısında kalıplaşmış yolları kullanarak çözüm üretmesi amaçlanmaz. Öğrencinin konu hakkındaki bilgileri araştırarak, keşfederek, hipotez kurup deney yaparak, yorumlayarak bir bilimsel çalışma süreci ortaya çıkarması beklenir. Bu şekilde bilginin yapılaşması gerçekleştirilir. Ayrıca fen bilgisinde fikir yürütebilme kabiliyetinin iyi olabilmesi büyük oranda alana özgü bilginin yapılandırılması ile sağlanmaktadır (Kılıç, 2001).

Kendi kavramalarıyla değişim ve gelişimlerini izlemek açısından, yapılandırmacılık güçlü bir yapılandırmacı fen eğitimi modelini oluşturmaktadır (Kaptan & Korkmaz, 2000). Yapısalcı fen öğretiminde başlangıç noktası öğrencilerin önceki bilgileridir. Bu sebepten dolayı öğretmen öğrencilerin hazır bulunuşluklarının farkında olmalı öğrencilerin eski bilgilerinin üzerine yeni bilgilerini ilişkilendirerek, yapılandırmalarını sağlamalıdır.

1.3.8. Yapılandırmacı fen eğitiminde bilgisayar kullanımı. Yapılandırmacı fen eğitimi yaklaşımında teknoloji yoluyla öğrenme-öğretme ve değerlendirme süreçlerinde, çocuklar fen okur-yazarı olmaları dışında bilgileri özümleme ve zihne yerleştirme olanaklarına sahip olmalıdırlar. Sadece yeni bilginin ilişkilendirilmesi bilişsel gelişim bakımından yeterli değildir. Süreç anlamlı ve etkileşimli bir bağlam içinde yer almalıdır (Karaağaçlı & Mahiroğlu, 2005).

Yapılandırmacı fen eğitimi modellerinde öğrencilerin aktif olması gerektiği savunulduğu için, öğrencilerin birebir etkileşimde bulunabilmesine ve böylece kendi öğrenmelerini gerçekleştirmelerine olanak sağlayan bilgisayar teknolojisi eğitim ortamlarında hızla bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Bilgisayar destekli öğretimin uygulanması açısından özellikle fen bilimleri dersleri yapısal olarak elverişlidir. Hounshell and Hill (1989) bilgisayar destekli öğretim yönteminin fen derslerinde ilgiyi arttırmada diğer yöntemlere göre daha etkili olduğunu belirtmiştir. Bunun nedeni kavram ve ilkelerin bu derslerde oldukça çok olması ve ders yazılımları hazırlanırken uygun öğretim teknikleri kullanıp öğrenciye görsel olarak aktarılabilmesidir. Bu programların bazıları yapılandırmacı öğrenmeye dayalı olarak öğrencinin kendi bilgilerini kendisinin kurup geliştirmesini ve alternatif çözümler üretmesini sağlar. Yapılandırmacı tasarımda teknoloji, öğrenenlerin aktif öğrenmesine ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesine destek olur. Bu tür programların sayılarının artırılması yapılandırmacı felsefe ile öğretimin gerçekleştirilebilmesi açısından faydalıdır (Özmen, 2004).

Öğrenme süreçleri içerisinde öğrencilerin anlamalarını kolaylaştırmak için teknoloji kullanılabileceği gibi, öğrenme ürününü meydana getirilirken de teknoloji kullanılabilir. Öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımı ile öğrencilere daha zengin öğrenme ortamları sunulmakta, öğrenci motivasyonlarının artırılması sağlanmaktadır. Derse hazırlanan öğrencilere; sunulan karmaşık bilgiler teknoloji yardımıyla sadeleştirilmektedir. Gerçekleştirilmesi zor olan deneyler, animasyonlar ve simülasyonlar yardımıyla bilgisayar ortamında hazırlanarak öğrencilerin deney düzeneklerini görmeleri, deneyi kendilerinin yapıp, sonuçları gözlemleyerek öğrenmelerini sağlamaktadır (İşman, Baytekin, Balkan, Horzum & Kıyıcı, 2002).

1.3.9. Yapılandırmacı fen eğitiminde öğretmenin görevleri. Fen bilgisi öğretiminde yapısalcı yaklaşımı kullanacak öğretmenler bilimsel süreçlere hâkim olmalı ve bu süreçleri öğrencilerine yaşatmalıdır. Bu süreçleri Turgut ve diğerleri (1997), şöyle sıralamaktadır:

- 1- Öğrenciler, bilim insanlarının çevreyi incelemede kullandıkları yöntemlerden birisi olan gözlem yapmayı kullanırlarsa bilimsel süreçleri geliştirebilirler.
- 2- Gözlem sonucu elde edilen verilerin bilimsel süreçlerde kullanılabilmesi için belli ölçütlere göre ayrılması işlemi sınıflamadır. Bu işlem öğrencilerin kavram, olgu, olaylar arasındaki ilişkileri oluşturmalarını sağlar. Doğada olan bazı olaylar sadece gözlem yoluyla anlaşılmaz, olayların daha iyi kavranabilmesi için belli ölçekler yardımıyla verilerin ölçülüp değerlendirilmesi gerekir. Bu süreçlerin sonunda elde edilen veriler grafik, şemalarla betimlenebilir.
- 3- Çeşitli süreçler ile elde edilen bilgiler belli bir bilimsel sıraya ve işleme tabii tutularak yordanıp anlam kazandırılmaya çalışılır.
- 4- Gözlemciler doğada meydana gelen olayları takip ederek gelecekte gerçekleşebilecek olayları yorumlayabilme yeteneğine sahip olurlar.
- 5- Doğada gerçekleşen karışık olayları anlamak için veriler çeşitli yollarla düzenlenmeli ve kontrol edilmelidir. Öğrenciler bu olaylar karşısında hipotez oluşturabilirler. Doğada gerçekleşen olaylar sadece bir etken altında olmaz. Hipotez oluştururken olayların çoğu zaman birden fazla etkenin kontrolü altında olabileceği unutulmamalıdır ve değişkenler iyi belirlenmelidir.
- 6- Doğadaki olayların benzerini laboratuvar ortamında hazırlayarak, izlenmesi güç olan olaylar tehlike altına girmeden izlenmelidir. Doğadaki şartların laboratuvar ortamına getirilmesi ve hangi değişkenlerin daha etkili olduğunu belirlemek amacıyla değişkenleri birer birer test etme yani deney yapma davranışı kazanılmalıdır.

Yapılandırmacı fen öğretmeni ile geleneksel fen öğretmenin sınıf içi rolleri farklılık göstermektedir. Geleneksel fen öğretmeni bilimsel kaynaklardan aldığı bilgileri öğrencilerine aktarmaktadır. Ancak yapısalcı yaklaşımda öğretmenin rolleri değişmektedir. Yapısalcı fen öğretmenin rolleri şöyle sıralanmıştır:

- 1- Yapılandırmacı fen öğretmeni; öğrencilerin sorduğu sorular direkt cevaplar vermek yerine öğrenciyi düşünmeye sevk ederek öğrencilerin araştırarak bilgiyi bulmalarını sağlamalıdır.
- 2- Yapılandırmacı fen öğretmeni öğrenci gelişimini bilir, öğrenci farklılıklarının bilincindedir.
- 3- Yapılandırmacı fen öğretmeni konuların daha iyi anlaşılır ve kalıcı olmasını sağlamak için bunları güncel olaylar ve örnek konularla destekler. Bilişsel terimleri kullanır. Öğretmenin amacı öğrenmeleri hafızalarda etkili olarak yapısallaştırmaktır.
- 4- Fen bilimleri dersinin her konusu farklı bir olayı açıklamakta olup öğrencilerin bu olaylara ilgileri ve ihtiyaçları da birbirinden farklıdır. Öğretmen bu öğrenci farklılıklarını göz önünde bulundurup öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına göre farklı yöntem ve teknikler ile dersi desteklemelidir. Ayrıca öğrencilerin dersleri yönlendirmesine ve alternatif konular önermesini yeşil ışık yakmalıdır.
- 5- Fen bilimleri derslerinde konular birbirini tamamlayıcı nitelikte olup bir konu bir diğerini desteklemektedir. Bilimsel bilgiler öğrenilirken yeniler eski bilgilerin üzerine inşa edilmektedir. Öğretmenler öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyinin farkında olmalı ve öğrencilerin konuları anlayış biçimlerini ortaya çıkarmaya çalışmalıdır.

- 6- Yapılandırmacı fen öğretmeni, öğrencilerinin farklı düşüncelerinin olduğunu anlamasına yardım eder. Öğrenciler öğretmeni ve diğer arkadaşları ile diyaloga sokarak etkili bir bilgi paylaşım ortamı oluşturur.
- 7- Öğrencilerin fen bilgisindeki bilimsel bilgileri yapılandırarak kendi hafızalarında organize edebilmeleri için öğretmen sınıfta otorite figürü değildir, öğretmen öğrencilerin aktif rol almalarını sağlar. Sınıf içerisinde öğrencileri birbirini düşünmeye sevk edici sorular sormaya yönelmeli, öğrencilerin kendi aralarında akıllı ve açık uçlu sorular sormasını desteklemelidir.
- 8- Yapılandırmacı fen öğretmeni, öğrencilerin içsel bir davranış olan sorumluluk duygusunu geliştirmesini destekler. Öğrencilerin tartışma grupları oluşturmalarına ve hipotez geliştirmelerini sağlayacak deneyimler kazanmasını destekler. Öğrenci kendi ihtiyacı olan bilgileri öğrenmek için ilgili gruplar oluşturur ve sorunlar ile ilgili çözüm yöntemleri geliştirmeye başlar
- 9- Yapılandırmacı fen öğretmeni, fen bilimlerinde konuların birbiri ile yakın ilişkili olduğunu bilir. Öğretmen öğrencilerin diğer konularla ve diğer dersler ile bağlantı kurmasına, aradaki ilişkiyi anlamalarına yardımcı olmalıdır (İşman, 1999; Kılıç, 2001).

Yapılandırmacı fen öğretiminde öğretmenin yönlendirmeleri ile birey bilgileri keşfetmekte, öğrendiği bilgileri yorumlamakta ve daha önceki bilgilerinin üstüne yapılandırmaktadır. Öğrenci bu süreç içerisinde aktif olarak rol almak zorundadır. Yapılandırmacı fen öğretiminde öğrenci işbirliğiyle öğrenme ile araştırdıkları bilgileri öğretmene ihtiyaç duymadan grup içinde tartışırlar. Öğretmen grup içindeki tartışmalara yön vermeli ancak direkt etki etmemelidir.

İlk ortaya atıldığı zamanlarda sadece bir öğrenme teorisi olarak ifade edilen yapılandırmacı yaklaşım, günümüzde artık öğrenme teorisi kimliğinin yanı sıra, bir öğretim

teorisi daha da genişleyerek bir eğitim teorisi, bir düşünme teorisi, bir kişisel gelişim teorisi olarak da ifade edilmektedir (Matthews, 2002).

Ancak buna rağmen tartışmalar sürmektedir. Konuyla ilgili çalışanlar bir bilginin öğretilmesinin yanı sıra metodun öğretilmesinin de önemli olduğunu ve ikisinin de birlikte nasıl başarılacağına bu yaklaşımın çıkmazı olduğunu ileri sürmektedirler. Yine de günümüzde pek çok fen eğitimcisi ve eğitim araştırmacısı yapılandırmacı yaklaşımın önemli bir strateji olduğunu belirtmektedir.

Yapılandırmacı öğretimde, bilgisayar destekli eğitimde kullanılan animasyonlar, öğrencilere etkileşimli öğrenme ortamları sunmakta, ders konularını daha somut olarak kavranmalarını sağlamak ve resimlere hareket özelliği katarak akılda kalıcılığı artırmakta, eğitim sürecini zevkli hale getirmektedir.

1.4. Animasyon

Animasyon “canlandırmak” anlamındadır. Resim ve karikatürler hareket özelliklerine sahip olmadıklarından animasyon olmazlar. Çünkü animasyonlar ne sürekli hareketsiz ne de sürekli hareketlidir.

Animasyon ile ilgili ilk çalışmalar 19. yüzyılın 2. yarısında başlamıştır. Araştırmacılar animasyonların gelecekte eğitimde alfabe gibi yaygın ve standart olarak kullanılacağı belirtmişlerdir (Türkan, 2010). Animasyonla ilgili bazı tanımlar aşağıda verilmiştir.

“Animasyon; görsel sunumların bir türü olan resimdir. Hareketlere resim özelliği katar. Çizimler yoluyla oluşturulan hareketli bir üründür” (Daşdemir, 2012, s.78).

Animasyon, durağan görüntüleri hızla arka arkaya oynatarak bir nesneyi hareket halinde gösterir ve nesnenin gerçekten hareket ettiğini düşünmemizi sağlar (Elliot & Miller, 1999). Animasyonu hareketlendirme sanatı olarak düşünebiliriz. Animasyon, çok fazla görsel gösterge türü kullanılan simgesel bir anlatım aracıdır. Zamanla olan ilişkisi grafik kökenli olmasına rağmen animasyonu grafikten ayırır (Sezgin, 1990).

Animasyonlar; zihinde kolay canlandırılmayan olayların, kavramların daha kolay öğrenilmesini ve hatırlanmasını sağlar (Rieber & Kini, 1991). Animasyon görsel etkileri olan hareketlilikleri içine aldığından bir nesneye hayat ve canlılık verme sanatıdır (Arıcı & Dalkılıç, 2006).

“Animasyon, canlandırılacak hareketin kâğıt üzerinde çözümlenmesi, çözümlenen hareketlerin şeffaf kâğıtlara çizilip boyanması veya diğer malzemelerle birleştirmesi temeline dayanmaktadır. Durgun olan bir nesneye hareket kazandırmak animasyonun en önemli özelliğidir” (Balta, 1990, s. 1).

Kurt (2006), animasyonu; hareketsiz resimlerin, görüntülerin, hazırlanmış bir düzenek yardımıyla belli bir hız ve sırada gösterilmesi olarak tanımlamıştır. Sezgin'in 1990'da yayınlanan çalışmasına göre animasyon; anlık durağan görüntülerin teknoloji yardımıyla hareketli imajlara dönüştürme işlemidir. Yani durağan şekillere görüntüsel bir anlam katmaktır.

Animasyonda oluşturulan resimler, öğelerin görsel düzenlemeleridir. Doğal görsellikten soyutlanarak oluşturulan resimler eğitim amaçlı animasyonların temelini oluşturur.

Bu soyutlamalarda, doğal nesnenin özelliklerinden bir şey kaybettirilmemelidir. Animasyonlar grafik sembollerin hareketli sunumunu ve fiziksel olayların ardındaki karmaşayı sembolize etmelidir.

Özetlemek gerekirse animasyon;

- 1- Bir tür görsel sunumdur.
- 2- Resimlere belli hareketler katar.
- 3- Çizimler veya diğer teknolojik metotlarla hareket kazandırılmış, başka öğelerde eklenmiş bir objedir.

Bilgisayar destekli öğretimde animasyonların yanı sıra simülasyonlarda kullanılmaktadır. Simülasyon (benzetim) kısaca gerçek hayattaki bir modelin, sistemin bilgisayar ortamında modellenmesi ve bu modelin bilgisayar aracılığı ile değerlendirilmesidir. Aradaki temel fark animasyonlarda değişkenler önceden verilirken, simülasyonlarda değişkenlere farklı değerler verilebilir. Özellikle gerçekleştirilmesi tehlikeli deneylerde değişkenlerle oynanarak deneyler defalarca tekrarlanabilir.

Günümüzde animasyonlar hazırlanırken en çok kullanılan araç, uygun yazılımlarından dolayı bilgisayarlardır.

1.4.1. Bilgisayar animasyonu. “Bilgisayar animasyonu çeşitli bilgisayar yazılımları kullanılarak bilgisayarlarda bir dizi görüntü ve resmin hızlandırılarak hareketli görsel öğe etkisinin oluşturulmasıdır” (Bülbül, 2009, s.10). Arıcı ve Dalkılıç (2006) ise bilgisayarlı animasyonu; bilgisayar aracılığı ile veriler elde etmek ve bu verileri bilgisayar yazılımlarıyla hareketlendirmek olarak tanımlamıştır.

Bilgisayar animasyonlarının her alanda etkili oluşu, öğrenenlerin bilgiyi, sözel ve görsel olarak iki şekilde depoladığını kabul eden Paivio'nun ikili kodlama teoremi ile açıklanabilir. Resimlerin kelimelere göre öğrenilmedeki farkı, kelimelerin sözel olarak, resimlerin görsel ve sözel olarak kodlandığı varsayımına dayanmaktadır. Sonuç olarak resimler iki defa kodlanır, eğer zihinsel gösterimlerden biri unutulursa diğeri hatırlanabilir (Baran, 2005, s.42).

Bilgisayarlı animasyonları diğer animasyon çeşitlerinden ayıran en belirgin özelliği; çizimin kâğıda değil de direk olarak bilgisayar ekranına uygulanmasıdır. Bilgisayar yazılımlarının gelişmesi ile birlikte, yoğun bir emek ve zaman gerektiren animasyon hazırlama süreci kolaylaşmıştır. Günümüzde kısa sürede çeşitli animasyonlar üretilebilmektedir.

Günümüzde bilgisayar animasyonları artık o kadar yoğun bir şekilde kullanılmaya başlandı ki, hayatımızın hemen hemen her alanında bilgisayar animasyonlarına rastlamamız mümkündür (Özcan, 2008).

Bilgisayar animasyonlarının yoğun olarak kullanıldığı alanlar şu şekilde sıralanabilir:

Bilimsel Animasyonlar: Bilgisayarlar tarafından hazırlanan grafik ve canlandırmalar, bilimin her safhasında olayları daha basit şekilde açıklamak için kullanılır.

Reklam Sektörü: Akılda kalıcı reklamlar için bilgisayar destekli animasyonlar kullanılmaktadır.

Sinema ve Televizyon: Bilgisayar animasyonları filmlerin özel efektlerinde, program jeneriklerinde, sanal stüdyo oluşturulmasında kullanılmaktadır.

Eğlence: Her oyunda, oyunun tanıtımı amacıyla yapılmış animasyonları ve oyunun içerisinde yüzlerce animasyonu görmek mümkündür.

Mühendislik ve Mimarlık: Yapılan mühendislik ve mimari çalışmaları bilgisayar animasyonları tarafından canlandırılabilir bu yapılara üç boyutluluk özelliği kazandırılabilir. Tasarlanan araçlar canlandırılmaya çalışılır.

Multimedya: Bilgisayar animasyonları, medyada etkileşim ve sunum amacıyla kullanılabilir.

Uzay Çalışmaları: Uzay araştırmalarında kullanılacak araç ve gereçlerin yapılmasında ve denenmesinde, istenilen ortamların oluşturulmasında bilgisayar animasyonlarından ve simülasyonlardan yararlanılmaktadır.

Eğitim: Bilgisayar animasyonları sayesinde öğrencilerin hem kavrama kabiliyetleri arttırılmakta hem de bu animasyonların onların ilgisini çekecek tarzda hazırlanmasıyla konuya ilgileri daha kolay toparlanmaktadır (Özcan, 2008).

Animasyonların kullanım alanlarına bakıldığında; belirli hareketlerin gösterimi, simülasyon, görsellik katma, dikkat çekme, karmaşık bilgi ve olayların sınıflanıp daha basit hale gelmesini sağlama animasyonların hayatımızdaki bazı rolleri olarak sıralanabilir.

Bu çalışma, eğitim üzerine olan animasyonlar üzerine olduğundan bu bölümden itibaren eğitim üzerine ve özellikle fen eğitimi üzerine olan bilgisayarlı animasyonlar üzerinde durulmuştur.

Eğitimde kullanılan bilgisayar animasyonları, öğrencilerin konuyu daha iyi anlamaları için, konuların ve süreçlerin hareketli, görsel resimleri üzerine inşa edilmesi amacıyla tasarlanır.

Fen olaylarının doğru olarak sunulması, öğretim probleminin çözümündeki ilk adımdır. Fen bilimlerindeki olaylardan açıklanması güç olan konular, sözel ifadelere gerek duyulmadan öğrencilere iletilmektedir (Kaba, 1992). Öğrencilerdeki kavramsal anlamaların temelinde, görüntülerle iyi şekilde harmanlanmış, etkin şekilde sunumu yapılan animasyonlar vardır.

1.4.2. Animasyonların fen eğitimdeki yeri. Animasyon'un eğitim alanındaki rolü, eğitimin animasyon ile olan ilişkisini ve eğitimin bireylere ulaşma yollarını içermektedir. Animasyonun içyapısındaki görsellik ve hareket ilişkisi eğitim alanında uygulanabilirliğini düşündürmüştür (Kaba, 1992).

Animasyon kullanımı sayesinde öğrenciler soyut olayları somutlaştırmaktadır. Varlıkları zihinde canlandırma daha etkin şekilde gerçekleştirilmektedir. Böylece öğrenciler için uyarıların bol olduğu zengin bir öğrenme ortamı oluşturulmaktadır.

Dersleri daha eğlenceli işlemek, geleneksel modelden uzaklaşmak ve öğrenmeyi daha aktif hale getirebilmek, teknolojik gelişimle paralellik halindedir. Bilgisayar animasyonları da gittikçe gelişmekte daha etkin bir şekilde öğretim faaliyetlerinde kullanılmaktadır.

Animasyonların, öğrencilerin fen ve teknoloji konularında bulunan deneylerin ve olayların açıklanmasında ve canlandırılmasında etkili olduğu ve öğrenci akademik başarılarını, fen konularında kalıcılığa olan olumlu etkileri görülmektedir. Animasyonların eğitim sırasında kullanılmasının eğitimde verimi arttırdığı gözlenmektedir.

Fen bilgisi öğretiminde kullanılan animasyonlar, içeriğin görsel olarak kodlanmasına yardımcı olur. Kodlama ve zihninde tekrar yapılandırma anlamlı öğrenmeyi sağlar. Anlamlı öğrenme bilginin depolanmasını ve bellekten geri getirilmesini kolaylaştırır. Fen eğitiminde anlamlı öğrenme, animasyonlarla gerçekleşebilir. Animasyon esaslı öğrenmede, fen eğitimindeki görsellik, resimli animasyonlarla açıklandığında, öğrencilere derinlemesine bilgi sağlar (Tasker & Dalton, 2006).

Derslerin bir bölümünde animasyonlu öğretimin kullanılması dersleri eğlenceli hale getirmektedir. Zaman açısından, olanaklar açısından hem de öğrenmenin yapılandırılması açısından faydalı olmaktadır. Çok fazla bilgiyi aynı anda sunup, istendiği kadar tekrarlayabilme olanağı verme, animasyonların bilgisayar destekli eğitimle benzer özelliğidir (Göçmenler, 2001).

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin birçok alana yansımış olması bilgisayarda animasyon uygulamalarını kolaylaştırmıştır. Özellikle çoklu ortam (multimedya) teknolojileri animasyonlarla birleşerek, kaliteli eğitim yazılımları ortaya çıkmıştır. Bu sayede öğrenciler için zengin bir öğrenme ortamı oluşturulabilmektedir (Çakır, 1999).

Eğitimde kullanılan animasyonların eğitim ortamına katkıları şu şekilde sıralanabilir:

- 1- Güvenlik, animasyonların önemli bir avantajıdır. Laboratuvar ortamında deneysel olarak incelenebilmesi mümkün olmayan tehlikeli ve pahalı çalışmalar animasyonlarla birlikte tasarlanarak öğrencilere gösterilebilir. Bu şekilde öğrenciler pahalı olmayan, risksiz çalışmalar yapabilirler. Nükleer enerji santrallerinin çalışmasını gösteren animasyonlar, gerçek uçağı uçurmaktan ucuz ve

istendiği zaman her türlü hava şartlarında defalarca kullanılabilen bir uçak animasyonu örnek olarak verilebilir.

- 2- Normal sürecin dışında gerçekleşen olaylar animasyonlarla gösterilebilir. Moleküllerin hareketi yavaş bir şekilde, genetikle ilgili çalışmalar hızlı bir şekilde gösterilebilir.
- 3- Süreç içerisinde çok sık görülmeyen olaylar animasyonlar yardımıyla öğrencilere gösterilebilir. Örneğin tıptaki ender hastalıklar ve denizaltılarında ortaya çıkan bazı arızalar bu duruma örnektir.
- 4- Animasyonlar, çocuklara yönelik öykülerin canlandırılmasında etkin bir yoldur. Bu yüzden eğitici değeri oldukça büyüktür ve eğitimde kullanılması başarının artmasına yardımcı olmaktadır.
- 5- Gerçek hayattaki karmaşık olaylar animasyonlarla analiz edilerek basit sembollerle açıklanır ve karmaşık bilgiler anlaşılabilir hâle gelir. Bu olayların animasyonları, başlangıçta basit şekliyle verilir ve öğrenme gerçekleştikçe gerçeğe yakın karmaşık animasyonlar öğrencilere sunulur.
- 6- Animasyon kullanılarak geliştirilen eğitim yazılımları, öğrencilerin işlenen dersi somut olarak daha iyi kavramalarını sağlar. Bu uygulamalar gerçek işleyişlerine uygun olacak şekilde animasyon yardımı ile hareketlendirilerek etkin bir öğrenme ortamı oluşturulabilir. Bilginin algılamasını geliştirir
- 7- Animasyonlar renk ve hareket özellikleriyle birleşerek akılda kalıcılığı arttırmakta, göz ve kulağa hitap ederek etkin bir öğrenme sağlamaktadır. Bu sayede çocukların kavrama kabiliyetleri artmaktadır. Animasyonların, karikatürize edilerek sunulması, eğitim sürecini sıkıcılıktan çıkararak eğlenceli bir hâle dönüştürüp öğrencilerin öğrenme motivasyonunu artırmaktadır (Arıcı & Dalkılıç, 2006; Güvercin, 2010; Rieber & Kini 1991; Tekdal, 2002).

1.4.3. Fen eğitiminde animasyonlar hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenler. Fen eğitiminde, maddedeki gözlenebilir değişiklikler iki yolla gerçekleşir. Bu yollardan biri fen laboratuvarı, diğeri ise mikroskobik seviyedeki anlatımlardır. Mikroskobik seviyedeki sembollerle ve işaretlerle ya da matematiksel olarak ifade edilir. Mikroskobik seviyedeki anlatımların animasyonlarla daha iyi anlaşılacağı görülmüştür (Daşdemir 2006). Özellikle animasyonlar hazırlanırken kavram yanılgılarının aşılmasına dikkat edilmelidir.

Animasyonların etkili olabilmesinde, bilimsel yetenekler ön plandadır. Günümüzde ileri teknoloji kullanılarak yapılan animasyonlar yetenekli bireylerin işbirliğinin ürünü olmuştur. Animasyonlar takım çalışması da gerektirmektedir (Daşdemir, 2006).

Mayer ve Anderson'a (1991) göre sözlü bilgilerin animasyonlarla uyumlu olması gerekmektedir. Animasyonlar ve resimler; gereksiz bilgi ve kolayca hayal edilemeyecek konularla verildiği zaman etkili olamayacaklardır.

Animasyonlar hazırlanırken birden fazla duyuya hitap etmeli, basitten karmaşığa doğru düzenlenmeli, öğrencilere geri bildirim vermelidir. Ayrıca animasyonlar kolay bir şekilde düzenlenebilir olmalıdır. Unutulmamalıdır ki animasyonlar şekillerden oluşur ancak şekillerden farklı olarak hareket özelliği de içermektedir. Bu çalışmada, yapılandırmacı fen eğitiminde kullanılan bilgisayar destekli öğretimle hazırlanmış animasyonların fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Animasyonlar hazırlanırken uzman görüşü de alınarak özgün animasyonlar oluşturulmuştur. Eğitime destek amacıyla önceden hazırlanmış animasyonlar kullanılmamıştır.

1.5. Problem Cümlesi

Bu çalışmada problem cümlesi “fen ve teknoloji dersinde animasyon uygulamaları öğrencilerin akademik başarılarını etkilemekte midir?” olarak belirlenmiştir.

Alt problemler:

- 1- Fen ve teknoloji dersinin öğrenilmesinde, animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney grubu ile sadece yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- Fen ve teknoloji dersinin öğrenilmesinde, animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney grubu ile sadece yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3- Fen ve teknoloji dersinin öğrenilmesinde, animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney grubunun, akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4- Fen ve teknoloji dersinin öğrenilmesinde, yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 5- Fen ve teknoloji dersinin öğrenilmesinde, grup ve cinsiyet değişkenlerinin ortak etkisine göre ön test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 6- Fen ve teknoloji dersinin öğrenilmesinde, grup ve cinsiyet değişkenlerinin ortak etkisine göre son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.6. Önem

Fen ve teknoloji dersi öğretim kademelerinde öğrenci başarısının düşük olduğu bir derstir. Dersi daha verimli hâle getirmek için çeşitli etkinlikler yapılmaktadır. Fen ve teknoloji derslerinin işleniş sırasında öğrencinin bilgiyi yapılandırmasını sağlayan yapılandırmacı yaklaşımla konular işlenmektedir. Yapılandırmacı fen öğretiminde özellikle radikal yapılandırmacılık ön plana çıkmaktadır

Fen ve teknoloji derslerinde bilgisayar destekli öğretimle birleştirilmiş animasyon tekniği; kavramları somutlaştırmada ve öğrencilere kalıcı öğrenmeler kazandırmada etkili bir tekniktir. Tüm bu yaklaşım ve teknikler birleştirildiğinde görülmektedir ki; yapılandırmacı yaklaşım içeren, bilgisayar destekli öğretimle oluşturulmuş animasyonlar fen ve teknoloji derslerinde kullanılmaktadır. Bu araştırmada, etkili fen öğretimi tekniklerinden olan animasyon tekniğinin 8. sınıf öğrencilerinin “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesindeki başarılarına etkisi araştırılmıştır.

Bu çalışma, bundan sonra “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesini anlatacak olan öğretmenlere rehberlik etmesi açısından önemlidir.

1.7. Varsayımlar

- 1- Araştırmaya katılan örneklem gruplarının yapılan testlere samimi ve ciddi bir şekilde cevap verdikleri varsayılmaktadır.
- 2- Ders standart şartlarda yönetilmiştir.
- 3- Deney Grubu ve Kontrol Grubu öğrencileri arasında etkileşim olmadığı varsayılmaktadır.
- 4- Araştırmada kullanılan ölçme araçları, hazırlanırken başvurulan uzman görüşleri yeterli olduğu varsayılmaktadır.
- 5- Kontrol edilemeyen değişkenler, deney ve kontrol gruplarını aynı ölçüde etkilemiştir.

1.8. Sınırlılıklar

- 1- Bu araştırma, 2012–2013 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.
- 2- Bu araştırma, Şehit Kurmay Binbaşı Ufuk Bülent Yavuz Ortaokulu’nda, iki 8. sınıfın Deney Grubu ve Kontrol Grubu öğrencileri ile sınırlıdır.

- 3- Fen ve teknoloji dersindeki “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesindeki besin zinciri, enerji ilişkileri, fotosentez ve solunum konularıyla ilgili uygulanacak animasyonlarla sınırlıdır.

1.9. Tanımlar

Yapılandırmacı Fen Öğretimi: Öğrenci merkezli bir eğitim süreci olup, öğrenci bu süreçte öğretmenin rehberliğinde bilgiyi yapılandırır (Gürdal, 1988).

Bilgisayar Destekli Animasyon ile Öğretim: Özellikle soyut konu ve kavramların görsel bir zenginlikle bilgisayar destekli animasyonlarla işlenmesidir (Bülbül, 2009).



Bölüm II

İlgili Araştırmalar

Çalışmayla ilgili araştırmalar bilgisayar destekli öğretimle ilgili yapılan çalışmalar ve animasyonlarla yapılan çalışmalar olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir.

2.1. Bilgisayar Destekli Öğretimle İlgili Yapılan Çalışmalar

Eric ve Stratton (2003), “Effects of Web-Based Instruction in High School Chemistry” adlı çalışmasında web tabanlı öğretimin kimya içeriğini anlamaya etkisini, üstün yetenekli öğrencilerin web tabanlı öğretimden yararlanma düzeylerini ve kimya dersine karşı tutumlarını incelemeye çalışmıştır. Bu çalışmada kontrol grubundaki öğrenciler geleneksel öğretim yöntemiyle eğitim alan öğrenciler olmuştur. Çalışma kapsamında bir devlet lisesinde, kimya sınıfından 109 öğrenciyle çalışılmıştır. Öğrencilere anket, mantıksal düşünme becerilerini değerlendirmek için test, grup değerlendirmesi ve tutum anketi uygulanmıştır. Öğrencilerin puanlarında öntest ile sontest arası anlamlı bir puan farklılığı tespit edilmiştir. Üstün zekâlı öğrencilerin düşük zekâlı öğrencilere göre yüksek puan alma eğiliminde olduğu görülmüştür. Çalışma sonrası grupların kimyaya yönelik tutumları olumlu yönde arttığı görülmüştür. Tüm öğrencilerin web desteğiyle kendi bireysel hızlarında çalıştığı görülmüştür. Çalışmada fark edilen olumsuzluk ise öğrencilerin öğretmenle olan etkileşiminin ortadan kalkmasıdır.

Morgil ve diğerleri (2003), “The Factors that Affect Computer Assisted Education Implementations in The Chemistry Education and Comparison of Traditional and Computer Assisted Education Methods in REDOX Subject” adlı çalışmalarında “Redoks” konusunda geleneksel öğrenme yöntemi ve bilgisayar destekli öğrenme yöntemini karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada üniversite öğrencilerine öntest ve sontest olmak üzere başarı testi uygulamışlardır. Ayrıca çalışma kapsamında öğrencilerin bilgisayara karşı tutumları, geometrik hayal

yetenekleri, öğrenme alanlarına yönelik araştırmada yapılmıştır. Kimya bölümünden 84 öğrencinin katıldığı bu çalışma Hacettepe üniversitesinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere Kimya Başarı Testi, Bilgisayar Tutum Ölçeği, Purdue Rotasyon Testi, Öğrenme Stilleri Envanteri uygulanmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları daha yüksek çıkmış ancak tutum, hayal yeteneği ve öğrenme stillerinin öğrenci başarısında çok fazla etkili olduğu görülmemiştir.

Yenice (2003), ilköğretim 8. sınıf düzeyinde bilgisayar destekli fen öğretimi yönteminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisini belirlemeye yönelik çalışmasını Aydın ilinde, bir ilköğretim okulunda 8. sınıf düzeyinde Fen Bilgisi dersi “genetik” ünitesi üzerinde deney (n=33) ve kontrol (n=33) gruplarına uygulamıştır. Araştırma sonunda, bilgisayar destekli fen öğretiminin öğrencilerin fen bilgisi dersine ve bilgisayara yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bilgisayar kullanma süresi ile bilgisayara yönelik tutumlar arasında da anlamlı ilişki saptanmıştır.

Aktümen ve Kaçar (2003) araştırmada, ilköğretim 8. sınıflarda harfli ifadelerle işlemler konusunun bilgisayar destekli öğretim yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmesinin öğrencinin matematik başarısı üzerine etkileri ve bilgisayar destekli öğrenim gören öğrencilerin bilgisayar destekli öğretim üzerine görüşleri incelenmiştir. Araştırma, 2001-2002 öğretim yılı birinci döneminde bir ilköğretim okuluna devam eden 8. sınıf öğrencileriyle yürütülmüştür. Araştırmanın ortaya koyduğu bulgular ışığında, bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu ve bilgisayar destekli öğretim gören öğrencilerin olumlu tutum geliştirdikleri gözlenmiştir.

Morgil ve diğerleri (2004), “Computerized Applications on Complexation in Chemical Education” isimli çalışmalarında, karmaşık bir kimya konusunun öğrencilere öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretim ile geleneksel öğretim yöntemini karşılaştırmışlardır. Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi Ana Bilim Dalı’nda Kimya Eğitimi

ve Kimya Eğitimi Seminer sınıflarından 84 öğrenciyle birlikte yürütülmüştür. Araştırma gruplarına öntest ve sontest kimya başarı testi uygulanmıştır. Bilgisayar destekli öğretimle eğitim alan deney grubunun son testte daha başarılı olduğu görülmüştür.

Yaman (2005), çalışmasında solunum zinciri konusunu simülasyon yardımıyla anlatan bir bilgisayar programı hazırlamıştır. Öğrencileri bu program yardımıyla bir bilgisayar oturumunda konuyu bireysel olarak çalışmışlardır. Verilerin analizi sonucu programın öğrencilerin bilgi kazanımı ve bilginin kullanımında pozitif yönde etkili olduğu görülmüştür. Bilgisayara bireysel ilginin az olduğu grupta oturum sonrasında bilgisayar ortamında öğrenmeye karşı ilgi artmıştır. Solunum zinciri konusuna ilgi son testte ön testtekenden daha yüksek çıkmış ve grup ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur.

Kıyıcı ve Yumuşak (2005) tarafından yapılan “Fen Bilgisi Laboratuvarı Dersinde Bilgisayar Destekli Etkinliklerin Öğrenci Kazanımları Üzerine Etkisi; Asit Baz Kavramları ve Titrasyon Konusu Örneği” isimli çalışmada, fen bilgisi laboratuvarı dersinde kullanılan geleneksel yöntem ile bilgisayar destekli öğretim yönteminin öğrenci başarısı açısından etkililiği araştırılmıştır. Çalışmada Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği bölümünde iki farklı sınıfta öğrenim gören toplam 64 öğrenci yer almıştır. Deney grubunda özel bir programla bilgisayar destekli öğretim yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda bilgisayar destekli öğretimin geleneksel yöntemle göre laboratuvar dersinde öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu görülmüştür.

Aykanat, Doğru ve Kalender (2005), bilgisayar destekli kavram haritalarının öğrencilerin hücre yapısı ve fonksiyonu ile ilgili başarıları üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Araştırmada kontrol grubuna geleneksel öğretim metoduyla, deney grubuna ise bilgisayar destekli kavram haritaları öğretim metoduyla öğretim verilmiştir. Deney grubuna, “Canlının İç Yapısına Yolculuk” ünitesinin “Hücre” konusunu anlatmak üzere araştırmacı tarafından bilgisayar ortamında farklı eğitsel oyunlar hazırlanmıştır. Araştırmada

elde edilen bulgular neticesinde “Canlının İç Yapısına Yolculuk” ünitesinin “Hücre” konusunun öğretilmesinde bilgisayar destekli kavram haritaları öğretim yönteminin, geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Arıkan ve diğerleri (2006), araştırmalarında biyoloji öğretiminde bilgisayarın; sunu (canlandırma, üç boyutlu animasyon), etkileşimli alıştırma-tekrar, problem çözme ve değerlendirme aracı olarak kullanımının, geleneksel metotlara göre öğrenci başarısına etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmada ön-son test gruplu model uygulanmış ve deneysel alanda gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu, Anadolu Lisesi 9. sınıf öğrencilerinden oluşturulmuştur. Araştırma 2001–2002 yılının I. Döneminde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda sunu (canlandırma, üç boyutlu animasyon), etkileşimli alıştırma-tekrar, problem çözme ve değerlendirme aracı olarak kullanıldığı uygulama lehine bir sonuç elde etmişlerdir.

Erökten (2006), “Kimya Eğitiminde Yeşil Kimya Konusunun Öğretimi ile İlgili Çeşitli Değerlendirmeler” isimli çalışmasında öğrencilerin çevre bilgileri, çevre bilinçleri ve çevreye yönelik davranışlarında bilgisayar destekli öğretim yönteminin etkisi olup olmadığı araştırmıştır. Çalışmada Hacettepe Üniversitesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı’nda öğrenim gören 59 öğrenci yer almıştır. Yeşil Kimya Öğrenci Bilgi Testi, Yeşil Kimya Öğrenci Bilinci Ölçeği, Yeşil Kimya Öğrenci Davranış Testi, Bilimsel İşlem Beceri Testi hazırlanıp araştırma gruplarına uygulanmıştır. Sonuç olarak; yeşil kimya konusu kimya eğitiminin temel konularından biri olarak, kimya öğretmenliğinde eğitim alan öğrencilerin ders programlarında yer alabilir ve programın uygulanmasında bilgisayar destekli uygulamalar kullanılabilir sonucuna ulaşılmıştır.

Göncü (2006), “Lise 2. Sınıf Kimyasal Reaksiyonlar Konusunda Hazırlanan Bilgisayar Destekli Ders Sunumlarının Öğrenci Başarısına, Kavram Öğretimine ve Öğrencilerin Kimyaya Karşı Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmasında BDÖ yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre; kimyasal reaksiyonlar konusunu öğrenen lise 2. sınıf

öğrencilerinin başarılarını ve derse olan tutumlarını nasıl etkilediğini araştırmıştır. Çalışma, 2005–2006 eğitim-öğretim yılında Ankara Genç Osman Lisesi’nde 52 öğrenci ile yürütülmüştür. Deney grubunda bulunan 24 öğrenciyle kimyasal reaksiyonlar konusu BDÖ yöntemiyle işlenirken; kontrol grubunda bulunan 28 öğrenciyle geleneksel öğretim yöntemi kullanılmıştır. Gruplarda bulunan öğrencilere Kimyasal Reaksiyonlar Kavram Bilgi Testi (KBT), Mülakat Testi (MT) ve Kimya Dersine Karşı Tutum Ölçeği ön ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda bilgisayar yardımıyla hazırlanan üç boyutlu görsel animasyonların öğrencilerin moleküler kavram bilgilerini güçlendirdiği ve derse olan ilgilerini arttırıp olum tutum geliştirdiklerini göstermiştir.

İlbi (2006), “Ausubel’in Sunuş Yöntemiyle, Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemlerinin Kimya Ünitelerindeki Kavram Yanılgılarının Önlenebilmesi Açısından Karşılaştırılması” adlı tezinde, kimyasal tepkimelerdeki kavram yanılgılarını önleyebilmek için, Ausubel’in Sunuş Yoluyla Öğretim modeli ile Bilgisayar Destekli Öğretim modelini karşılaştırmıştır. Her iki öğretim yönteminin yeterlilik ve sınırlılıklarını belirlemek amacıyla 2005-2006 eğitim-öğretim yılı 2. döneminde Manisa’da iki farklı lisenin, 2. Sınıfında öğrenim gören öğrencileri rastgele seçilerek oluşturulan deney ve kontrol gruplarına Kimyaya Tutum Ölçeği ve Başarı Testi (BT) uygulanmıştır. Çalışma yaklaşık olarak 10 hafta sürmüştür. Çalışma sonunda; bilgisayar destekli öğretimden yararlanan deney grubu öğrencilerinin kimyaya karşı tutumlarında, kontrol grubuna göre anlamlı fark görüşmüştür. Her iki grubun öğrenci başarılarında da artış görülmüştür.

Frailich ve diğerleri (2007), “The Influence of Web-Based Chemistry Learning on Students’ Perceptions, Attitudes and Achievements” isimli çalışmalarında, 10. sınıf öğrencilerinde Kimyasal Bağ kavramlarını anlama, kimyaya karşı tutum ve algılamalarında web tabanlı öğretim desteğinin etkisini araştırmışlardır. Çalışmaya 2005 yılında, İsrail’de 10. sınıflardan 2005 öğrenci katılmıştır. Araştırmada çevre envanterleri, görüş anketi ve başarı

testi veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda kullanılan animasyon, bilgisayar modelleri ve uygulamaları ile soyut olayların daha etkili anlaşıldığı görülmüştür. Ayrıca değişik kimyasal bağlar'ın mikro ve makro yapıları daha ayrıntılı analiz edilmiştir. Öğrencilerin kimya dersine karşı farkındalık geliştirdikleri görülmüştür.

Akçay ve diğerleri (2008), “Bilgisayar Tabanlı ve Bilgisayar Destekli Kimya Öğretiminin Öğrenci Tutum ve Başarısına Etkisi” adlı çalışmada Lise-1 kimya dersinde bulunan öğrenciler için atom ve atom modelleri konularıyla ilgili bilgisayar destekli bir programın öğrenci başarı ve tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Araştırma Aydın ilinde iki farklı lisede toplam 108 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada iki deney grubu, kontrol grubuyla kıyaslanmıştır. Deney gruplarından bir tanesine bilgisayar tabanlı, diğerine ise bilgisayar destekli öğrenme yöntemleri uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Bilimsel Başarı Testi, Kimya Tutum Ölçeği, Bilgisayar Tutum Ölçeği sonuçları kontrol grubunda bulunan öğrencilere kıyasla deney gruplarında bulunan öğrencilerin kimya dersindeki başarılarında, kimya dersine karşı olan tutumlarında ve bilgisayara karşı olan tutumlarında pozitif yönde gelişme göstermiştir. Ayrıca bu pozitif değişimin bilgisayar destekli öğrenim gören ikinci deney grubunda daha etkili olduğu saptanmıştır.

Akdağ ve Tok (2008), “Geleneksel Öğretim ile PowerPoint Sunum Destekli Öğretimin Öğrenci Erişimine Etkisi” adlı çalışmada, Yükseköğretim Programı'nda yer alan İngilizce dersinin öğretiminde kullanılan farklı iki yöntemin öğrenci erişilerine etkisi belirlenmeye çalışılmışlardır. Rastgele atama yoluyla Sosyal Bilgiler Öğretmenliği bölümü deney grubu, Okul Öncesi Öğretmenliği bölümü ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda olan öğrencilere 17 slayt olarak hazırlanmış olan PowerPoint sunumu gösterilmiştir. Analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin son test başarı ve erişim puanları

arasında, PowerPoint sunum destekli öğretimin yapıldığı sosyal bilgiler öğretmenliği grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Demirci (2008), “Bilgisayar Destekli Sabit ve Hareketli Görsel Materyallerin Kimya Öğretiminde Öğrenci Başarısına Etkisi” isimli çalışmasında kimya dersinin Kristal Yapılar ve Sıvılar konusunda kullanılan bilgisayar destekli öğretimde, hareketli öğelerin kullanılmadığı sunum ile hareketli materyallerin olduğu sunumun kullanılmasının öğrenci erişimine etkisini 4 hafta boyunca incelemiştir. Çalışma 2006-2007 öğretim yılı bahar döneminde Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü 2. sınıfında öğrenim gören toplam 99 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Gruplara çoktan seçmeli başarı test uygulanmış ve uygulama sonucu elde edilen veriler t-testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu araştırma; hareketli materyaller içeren sunumla ders alan deney grubu öğrencilerinin almayanlara göre daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Gürbüz (2008), “Olasılık Konusunun Öğretiminde Kullanılabilecek Bilgisayar Destekli Bir Materyal” isimli çalışmada; flash yazılımları kullanılarak olasılık konusunu anlatan, animasyon ve simülasyonlardan oluşan bir materyal hazırlamıştır. Bu materyalinin geliştirilmesine ihtiyaç olup olmadığını saptamak için bir adet test geliştirilmiştir. Testin hazırlanması ve uygulanmasından sonra, çalışmanın yürütüldüğü iki sınıfın öğretmenleriyle ve farklı ilköğretim okullarında görev yapan üç matematik öğretmeni ile kavramlar konusunda görüşmeler yapmıştır. Öğretmenlerle yapılan görüşmeler göre; öğrencilerin konuyu anlamak yerine formülleri ezberledikleri ve kavram yanlışlarına sahip oldukları görülmüştür. Sonuç olarak olasılık kavramları ile ilgili öğrencileri ezberden kurtaran etkili öğretim materyallerinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır.

Karaduman (2008), “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesinin öğretiminde, “Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin, Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi” isimli tez çalışmasını toplam 78 öğrenciyle gerçekleştirmiştir. Öğrencilere, “Maddenin

Tanecikli Yapısı” ile ilgili kazanımlar doğrultusunda 37 soruluk “Fen ve Teknoloji Akademik Başarı Testi” ön ve son test olarak ayrıca uygulamadan dört hafta sonra da kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırmada iki deney gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Sonuç olarak her iki yöntem birbiri ile karşılaştırıldığında, akademik başarı ve kalıcılığı arttırmada, bilgisayar temelli öğretim yönteminin, bilgisayar destekli öğretim yönteminden daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Kutluer (2008), “Molekül Geometrisi, Hibritleşme ve Moleküllerin Polarlığı Konularıyla İlgili Bilgisayar Destekli Materyal Geliştirme ve Uygulama” isimli çalışmasında BDÖ yöntemi uygulanan öğrenciler ile geleneksel öğretim yöntemi uygulanan öğrencilerin başarıları arasındaki farkı incelemiştir. Çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Kimya Öğretmenliği bölümü II. sınıfta öğrenim gören 24 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Sonuç olarak her iki öğretim yönteminde de öğrenci başarısının arttığı tespit edilmekle birlikte, BDÖ yöntemi uygulanan öğrencilerin başarılarının daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Tavukcu (2008), “Fen Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilgisayar Kullanmaya Yönelik Tutuma Etkisi” adlı çalışmasında, fen eğitiminde kullanılan bilgisayar destekli öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayar kullanmaya yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu desen kullanıldığından yarı deneysel bir çalışma şeklinde yürütülmüştür. Çalışmada akademik başarı testi, bilimsel süreç becerileri testi ve bilgisayar tutum ölçeği uygulanmıştır. Sonuç olarak bilgisayar destekli öğretim yönteminin, öğrencilerin akademik başarıları üzerinde geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğu, bilimsel süreç becerilerini ve bilgisayara yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Demirer (2009), “Gazlar Ünitesinde Bilgisayar Destekli ve Laboratuvar Temelli Öğretimin Öğrencilerin Başarısına, Kavram Öğrenimine ve Kimya Tutumlarına Etkisi” isimli çalışmasında 2008–2009 öğretim yılında İstanbul ili Heybeliada Deniz Lisesi’nde okuyan, yirmişer öğrenciden oluşan üç grup seçilmiştir. 2 deney grubu ve 1 kontrol grubuyla yürütülen çalışmada; Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi, Kimya Tutum Ölçeği, Bilimsel Başarı Testi, Kavram Yanılgılarını Belirleme Testi kullanılmıştır. Sekiz hafta süren uygulama sonucunda bilgisayar destekli öğretim gören öğrencilerin akademik başarıları kontrol ve diğer deney grubu öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksek çıkmıştır. Hazırlanan animasyonlar gazların tanecikli yapısını açıklamada başarılı olmuş ve bilgisayar destekli öğretim, öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermesi açısından daha etkili olmuştur.

Çetin ve Günay (2011), tarafından gerçekleştirilen “Fen Eğitime Yönelik Örnek Bir Web Tabanlı Öğretim Materyalinin Hazırlanması ve Bu Materyalin Öğretmen Öğrenci Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi” adlı çalışmada; ilköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde “Maddenin Halleri ve Isı” ünitesine ilişkin olarak yapılandırmacı düşünceyi temel alan bir öğretim materyali geliştirilmiş, hazırlanan materyale ve Web tabanlı öğretime ilişkin olarak öğretmen ve öğrenci görüşleri alınmıştır. Çalışmanın değerlendirilmesi boyutunda 5 öğretmenin ve 12 öğrencinin hazırlanan Web sitesi ile ilgili görüşleri alınmıştır. Sonuç olarak Web materyalini değerlendiren öğretmen ve öğrencilerin büyük çoğunluğu materyalin özellikle görsel ve içerik yönünden yeterli olduğu görüşünde belirtmişlerdir. Özellikle öğrenciler Web materyalinde kullanılan deney, oyun, animasyon gibi unsurların kendilerini memnun ettiğini belirtmişlerdir.

Kenan ve Özmen (2011), “Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Yönelik Zenginleştirilmiş Bilgisayar Destekli Bir Öğretim Materyalinin Tanıtımı” isimli çalışmalarında ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji öğretim programında yer alan “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesindeki kavramların öğretime yönelik olarak geliştirilen

zenginleştirilmiş bilgisayar destekli bir öğretim materyalinin tanıtılmasını amaçlanmışlardır. Tahmin-Gözlem-Açıklama basamakları göz önünde bulundurularak geliştirilen BDÖ materyalindeki etkinlik sayfalarında, kavramsal değişim metinlerine, anlam çözümleme tablolarına, analogilere, kavram haritalarına, videolara ve çeşitli alternatif değerlendirme etkinliklerine yer verilmiştir. BDÖ materyalinin ilk geliştirilme süreci tamamlandıktan sonra, pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama neticesinde gerekli düzeltmeler yapılarak materyale son şekli verilmiştir. Yapılan uygulama sonucunda materyalin genel anlamda amaçladığı başarıya ulaştığı görülmüştür. Materyal içerisinde eğlendirici ve ilgi çekici unsurlara daha fazla yer verilerek başka konularla ilgili olarak da bu tür BDÖ materyallerinin tasarlanabileceği belirtilmiştir. Ayrıca bu tür BDÖ materyallerinin öğrencilerin anlama düzeylerini arttırmada, kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu belirtilmiştir.

Gunbas (2012), “The Effect of a Computer Based Story on 6th Grade Students' Mathematics Word Problem Solving Achievements” isimli çalışmasında bilgisayar destekli bir öykünün 6. Sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışma Erzurum ilinde altıncı sınıfta öğrenim gören 128 öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama gruplarında öğrencilerin sonuçları ANCOVA ve ANOVA ile değerlendirilmiştir. Sonuç olarak bilgisayar destekli hikâye anlatımının, kâğıt temelli hikâyeye ve izole sözlerden oluşmuş problem çözümlerine göre öğrenci başarısını arttırmada etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca bilgisayar destekli matematik öykülerinin, öyküsüz anlatımlara göre matematik başarısını arttırmada daha yararlı olabileceği görülmüştür. Yüksek seviyede okuma yeteneğine sahip öğrencilerde bilgisayar destekli matematik öykülerinin düşük seviyede okuma yeteneğine sahip öğrencilere göre matematik başarısını arttırmada daha etkili olabileceği düşünülmüştür.

Akkuş (2013), tarafından yapılan “Technology İntegration in The Mathematics Classroom and The FATİH Project” isimli çalışmada matematik sınıflarında kullanılan

teknolojinin avantaj ve dezavantajlarıyla, öğrenci ve öğretmenler için temel basamakları belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada Fatih projesi incelenmiştir ve ayrıca Amerika Birleşik Devletleri ve diğer ülkelerdeki teknolojiyle birleştirilmiş matematik kavramı analiz edilmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak matematik sınıflarında kullanılan teknolojinin farklı avantajları ve dezavantajları olduğu bulunmuş ve öğretmenlerin etkin teknolojinin kullanıldığı matematik sınıflarında ders işleme gerektiği belirtilmiştir.

Özel, Özinal, Özel ve Bilgen (2014), “9. Sınıf Öğrencilerinin Dünyanın Şekli ve Hareketleri Konusundaki Temel Kavramları Öğrenme Düzeylerinin, Bilgisayar Destekli Öğretim Teknikleri Kullanılarak Tespit Edilmesi” isimli çalışmalarında; bilgisayar destekli öğretim yöntemlerini uygulamışlardır. İki ayrı öğretim modelinin uygulandığı deney ve kontrol grubu öğrencilerinin, “Dünya'nın Şekli ve Hareketleri” ünitesi testine ait başarı puanlarının deney öncesinden sonrasına göre anlamlı farklılık gösterdiği bulunmuştur. Ayrıca bu çalışmada betimsel bir anket çalışması yapılmış ve çalışmanın sonucunda öğrencilerin başarı düzeyleri ile cinsiyetleri arasında, veli eğitimi, velilerin mesleki ve gelir durumları, kendine ait bir çalışma odasının olup olmadığı ve evinde bilgisayarının olup olmadığı konularında, anlamlı bir farklılaşmanın olmadığı görülmüştür.

Yukarıdaki araştırmalar incelendiğinde “Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi” kullanılarak; fen konularını, simülasyon yardımıyla anlatan bilgisayar programı, konuya özel programlar, bilgisayar ortamında düzenlenmiş eğitsel oyunlar, bilgisayar destekli kavram haritaları, bilgisayarlarda oluşturulmuş sunu, etkileşimli alıştırma tekrar programları hazırlandığı görülmüştür.

Ayrıca bilgisayarların etkili bir değerlendirme aracı olarak kullanıldığı, öğrencilerin dış ortama yönelik davranışlarının değişmesinde bilgisayar destekli öğretimin etkisinin ölçüldüğü, bilgisayar destekli ders sunumlarının öğrenci başarısına, kavram öğretimine,

öğrencinin derse karşı tutumlarına, kavram yanlışlarının önlenilebilmesine etkisinin araştırıldığı görülmüştür.

Bilgisayar aracılığıyla hazırlanmış web tabanlı çalışmaların, mikroskobik boyutta konuları açıklamaya çalışan bilgisayar destekli programların, geleneksel öğretim sunularına alternatif olarak hazırlanan PowerPoint sunularının etkisi gözlemlenmeye çalışılmıştır. Bazı çalışmalarda ise bilgisayarda hazırlanan sunular hareketlilik-hareketsizlik öğelerine göre karşılaştırılmıştır.

Bilgisayar programlarının akademik başarıya etkisinin yanı sıra kalıcılığa, bilimsel süreç becerilerine etkisi de araştırılmıştır. Bilgisayar destekli öğretim yöntemi laboratuvar temelli öğretim yöntemiyle karşılaştırılmıştır. Hazırlanan bilgisayar temelli materyaller tanıtılmış, materyal konusunda öğrenci ve öğretmen görüşleri de alınmıştır. Yapılan başka bir çalışmada ise bilgisayar destekli eğitimde çığır açan bir proje olan FATİH projesinin avantaj ve dezavantajları konusunda öğrenci ve öğretmenler için temel basamaklar belirlenmeye çalışılmıştır.

Elde edilen çalışmaların sonuç kısımlarında; öğrencilerin web destekli programlarda bireysel hızla çalıştıkları, bilgisayarların bazen öğrencilerin öğretmenlerle olan etkileşimini ortadan kaldırdığı, bilgisayar destekli öğretim yöntemi uygulanan deney gruplarında akademik başarının arttığı ancak öğrenci tutumlarında olumlu değişiklikler olduğu gibi, bazen de değişikliklere rastlanmadığı görülmüştür. Bazı çalışmalarda değişikliklere rastlanmamasının nedeni, yapılan kısa süreli çalışmaların öğrenci tutumlarına etkili olmaması olarak düşünülmüştür. Özellikle bilgisayar kullanma süresi ile bilgisayara yönelik tutumlar arasında anlamlı ilişkiye rastlanmıştır. Yine bu çalışmalarda bilgisayar destekli öğretim sonucunda bilgisayar ortamında öğrenmeye karşı ilginin arttığı gözlenmiştir.

Bilgisayar destekli öğretimle hazırlanan; sunu, etkileşimli alıştırma, tekrar, problem çözme ve değerlendirme araçlarının bu yöntem lehine olumlu sonuç gösterdiği

gözlemlenmiştir. Bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle soyut olayların daha kolay anlaşıldığı, kimya konularındaki mikro ve makro yapıların daha ayrıntılı analiz edildiği ve öğrencilerin bu derse karşı farkındalık geliştirdiği görülmüştür. Bilgisayar destekli öğretim materyallerinin, öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu gözlemlenmiş, bilgisayar destekli hikâye anlatımının, kâğıt temelli hikâyeye ve izole sözlerden oluşmuş problem çözümlerine göre öğrenci başarısını arttırmada daha etkili olduğu görülmüştür.

Araştırma sonuçlarında sadece bilgisayar destekli öğretimin etkileri değil, bilgisayar destekli öğretime içerik oluşturacak Web ve sunu materyalleri görsellik ve içerik bakımından incelenmiş, karşılaştırılmış, bu konuda öğrenci ve öğretmen görüşleri alınmıştır. Matematik sınıflarında kullanılan teknolojinin (FATİH), farklı avantajları ve dezavantajları olduğu bulunmuş ve öğretmenlerin etkin teknolojinin kullanıldığı matematik sınıflarında ders işleme gerektiği belirtilmiştir

2.2. Animasyonlarla İlgili Yapılan Araştırmalar

Rieber (1991), 70 tane 4. sınıf öğrencisi ile bir bilgisayar programı içerisindeki animasyonların öğrenme davranışı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Rieber, çocuklara animasyonlar yerine durgun resimler sunulursa öğrenme ve uygulama yapabilmelerinin daha uzun zaman aldığını belirtmiştir.

Kaba (1992), “Animasyonun Eğitim Amaçlı Kullanımı” adlı yüksek lisans tezinde, öğrenme sürecinde animasyonun yerini doğru belirlemek gerektiğini belirtmiştir. Hareket, ses, zaman gibi değişkenlerin; eğitim iletişimde iyi sonuçlar almak açısından önemli olduğunu belirtmiştir.

Sanger ve Greenbowe (1997), üniversite kimya öğrencilerinin alternatif anlayışları üzerine animasyonun etkisini inceledikleri çalışmada; ilk önce piller hakkında öğrencilerin sahip oldukları anlayışları belirlemişlerdir. Bu kavramlar hakkında birçok öğrencinin alternatif anlayışlara sahip olduğu saptanmıştır. Animasyonlar tarafından sağlanan hareketli

görsel bilgilerin alternatif anlayışların azalmasına imkân sağladığı ve alternatif anlayışların üstesinden gelmede öğrencilere yardımcı olduğu bildirilmiştir.

Burke, Greenbowe ve Windschitl (1998), sulu çözeltiler konusu ile ilgili öğrencilerdeki kavram yanlışlarının giderilmesinde animasyonun etkisini incelemiştir. Moleküler seviyede kimyasal reaksiyonları gösteren animasyonlar öğrencilere izletilmiştir. Araştırma sonuçları, sulu çözeltiler konusunda öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasını engellemede veya gidermede animasyonları içine alan öğretim yaklaşımının genellikle etkili olduğunu göstermektedir. Kavram yanlışlarına sahip olan öğrenci sayısında bir azalma meydana gelmiştir.

Çakır (1999), “Bilgisayar Destekli Eğitimde Grafik ve Animasyon Tekniklerinin Kullanılması” isimli yüksek lisans tezinde, bilgisayar destekli eğitimde animasyon kullanımının gerekliliği konusunda durmuştur. Çalışmada; animasyon üretmek için değişik tekniklerin, programların kullanıldığına değinmiştir.

Handal, Leiner, Gonzalez ve Rogel (1999), periyodik tablo konusunun öğrenciler tarafından kavramsal öğrenilmesinde animasyonun etkisini incelemiştir. Araştırmaya katılan ortaöğretim düzeyindeki 320 öğrenci için, periyodik tablo konusunda iki farklı materyal kullanılmıştır:

- 1- İngilizce ve İspanyolca dillerinde yazılı bir materyal
- 2- İngilizce ve İspanyolca dillerinde seslendirilmiş bir bilgisayar animasyonu.

Araştırma; Amerika ve Meksika olmak üzere iki ülkede gerçekleştirilmiştir.

Öğrenciler tarafından periyodik tablo konusunun ne kadar öğrenildiğini test etmek amacıyla hazırlanan bir anket, araştırmaya katılan bütün öğrencilere uygulanmıştır. Araştırma bulguları, her iki ülke öğrencileri tarafından periyodik tablo konusunun kavramsal öğrenilmesinde animasyonun daha etkili olduğunu göstermiştir.

Suyla dolu bir teneke kutu ısıtıldığından sonra soğutulduğunda meydana gelen kimyasal süreçleri gösteren bir animasyon; Sanger, Phelps ve Fienhold (2000) tarafından hazırlanıp kullanılmıştır. Bu animasyon, Amerika'daki Midwestern Üniversitesi'nde bir grup öğrenci üzerinde uygulanmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu moleküler seviyede gaz kanunları ile ilgili aynı öğretimi takip etmiş, ilave olarak animasyonu izlemişlerdir. Öğrencilerin kavramsal anlamalarını saptamak amacıyla verdikleri cevaplardan, moleküler seviyedeki animasyonu içine alan öğretimi takip eden öğrencilerin, kavramsal sorulara cevap vermede daha başarılı olduğu gözlenmiştir.

On ve Hong (2000), asit-baz konusunu öğrencilere öğretmek amacıyla animasyonlar kullanmışlardır. Öğretim ortamında animasyonların kullanılmasıyla bütün öğrencilerde olumlu gelişmeler gözlenmiştir. Araştırmacılar, ilköğretim seviyesindeki öğrenciler tarafından, asit-baz konularının kavramsal öğrenilmesinde animasyonları içeren öğretimin iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

Ebeneler (2001), su içerisinde yemek tuzunun çözünmesi ile ilgili 11. sınıf kimya öğrencilerinin kavramalarını incelemek amacıyla animasyonları içeren bir eğitim aracı kullanmıştır. Öğrenci ifadeleri ve gösterimleri; tasarlanan animasyonların erimenin çözünmeden nasıl farklı olduğunu, iyonların nasıl oluştuğunu öğrencilerin zihninde canlandırılmasına olanak sağladığını ortaya koymaktadır. Çözelti kavramının öğrenciler tarafından kavramsal anlaşılmasında animasyon kullanımının faydalı olduğu belirtilmiştir. Çözelti kimyasının mikroskopik yönleri hakkında öğrencilerin sahip olduğu kavramları keşfetmek ve değerlendirmek için animasyonları içeren bir eğitim aracının kullanılacağı ifade edilmiştir.

Sezgin (2002), ilköğretim 4. sınıf öğrencileri ile çalıştığı araştırmada, çoklu ortamda hazırlanan öğretim yazılımının oluşturduğu öğrenme ortamları ile geleneksel öğrenme ortamının başarı ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. İki farklı deney grubundan ilki, hareketli

resimlerle (animasyon) tasarlanan öğretim yazılımını, diğeri ise durağan resimlerle oluşturulan öğretim yazılımını kullanmıştır. Araştırma sonuçları, öğrencilerin akademik başarıları, öğrenme düzeyleri ve öğrenmedeki kalıcılık düzeyleri açısından deney grupları lehine anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir. Araştırma bulgularıyla ilgili bir diğeri önemli nokta da, deney grupları arasında son test akademik başarı puanları ve öğrenme düzeyleri puanları arasında anlamlı bir fark çıkmazken, son- testten 14 gün sonra yapılan kalıcılık testi akademik başarı puanları ve öğrenme düzeyi puanları arasında deney gruplarında fark ortaya çıkmıştır.

Tezcan ve Yılmaz (2003) çalışmalarında, kimya öğretiminde “Geleneksel Anlatım Yöntemi” ile kavramsal bilgisayar animasyonlarının kullanılmasıyla gerçekleştirilen “Bilgisayar Destekli Öğretim” yöntemlerinin başarıya etkisini karşılaştırmışlardır. Çalışmada kontrol grubu öğrencilerinin, konuyu yüzeysel olarak öğrendiği kimyasal reaksiyon ve çarpışma teorisinin dinamik süreçlerini kavrayamadığı görülmüştür. Deney grubu öğrencilerin konuyu çok daha iyi kavradıkları görülmüştür. Deney grubu üzerinde dinamik süreçleri içeren ve konunun dinamik süreçlerini moleküler boyutta yansıtabilen animasyonlar etkili olmuştur.

Yangı, Antre, Greenbowe ve Tikel (2003), elektrokimya konusunun, üniversite 1. sınıf kimya öğrencileri tarafından kavramsal öğrenilmesinde animasyonun etkisini araştırmışlardır. Bu araştırma kapsamında elektron hareketlerini ve batarya içerisinde meydana gelen kimyasal reaksiyonları göstermeye imkân veren animasyonlar öğrenciler tarafından izlenmiştir.

Animasyonlar, öğrencilerin iyon ve elektron hareketlerinin görsel olarak takip etmesini sağlamıştır. Gözle görülemeyen kimyasal reaksiyonların öğrencilerin zihninde canlandırılmasında animasyonların etkili olduğu tespit edilmiştir. Animasyonlar sayesinde öğrencilerin daha başarılı olduğu ve yüksek bilişsel yetenekler kazandığı ifade edilmiştir.

Arıcı ve Dalkılıç (2006), “Animasyonların Bilgisayar Destekli Öğretime Katkısı” isimli çalışmalarında bilgisayar belleğinde gerçekleşen soyut işlem basamaklarını hazırlamış

oldukları bilgisayar animasyonları yardımıyla hareketlendirilmiş ve görsel hale getirilmişlerdir. Böylece, öğrencilerin arama algoritmalarını daha iyi anlamalarına yardımcı olmuşlardır. Animasyonların eğitim sürecinde kullanılmasının eğitimde verimin artmasına yardımcı olduğunu belirtmişlerdir.

Daşdemir (2006), “Animasyon Kullanımının İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Olan Etkisi” adlı yüksek lisans çalışmasında, 6. ve 8. sınıf öğrencilerinde animasyonlu öğretimin başarı ve kalıcılığa olan etkisini incelemiştir. Deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrenciler arasında fen bilgisi dersinin akademik başarısı ve kalıcılığa olan etkisi yönünden, animasyon grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermiştir. Ayrıca animasyon grubundaki öğrenciler animasyonlara yönelik olumlu tutum belirtmişlerdir.

Kelle ve Jönse (2007), yemek tuzunun çözünmesini konu alan moleküler seviyedeki animasyonların öğrenci açıklamalarını nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Öğrencilere yemek tuzu su içerisinde çözdürülmüş ve sonra tuzun çözünmesini gösteren iki animasyon izletilmiştir. Öğrenciler grup halinde animasyonları tartışmışlardır. Her bir animasyonun izlenmesinden önce ve sonra, öğrencilerden moleküler seviyelerde kimyasal süreç hakkında şekilsel, yazılı ve sözlü açıklamalar istenmiştir. Animasyonları izledikten sonra öğrenciler, açıklamalarına mikroskobik seviyede yapısal ve işlevsel özelliklerin bazılarını dâhil etmişlerdir. Animasyonların izlenmesinden sonra öğrenci açıklamalarında gelişmeler gözlenmiştir. Konunun kavramsal öğrenilmesinde animasyonların öğrencilere fayda sağladığı belirtilmiştir.

Sanger, Çambel, Fekler ve Sencer (2007), genel kimya dersinde öğrencilerinin kavramsal anlamalarında animasyonun etkisini ölçmeye yönelik bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada, animasyonun en önemli etkisi olarak tanecik hareketlerinin öğrencilerin zihninde canlandırılmasındaki güçlükleri en aza indirdiği ve

öğrencilerin kavramsal anlayışlarını geliştirdiği belirtilmiştir. Ayrıca, soyut içerikli konuların öğrenciler tarafından anlaşılmasına yardımcı olmak için moleküler seviyede bilgisayar animasyonlarının kullanımının öğrenci yararına olacağı belirtilmiştir.

Yakışan (2008), “Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Animasyonlarının Kullanılmasının Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi” adlı doktora tezinde, deney ve kontrol gruplarının hücre konusu ile ilgili akademik başarıları arasında uygulama sonunda anlamlı bir fark olduğunu tespit etmiştir. Deney grubu lehine olan bu fark, animasyonlarla öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı yönündedir.

Çalışmanın sonunda deney ve kontrol gruplarının derse yönelik tutumları arasında anlamlı fark tespit edilememiştir. Deney grubundaki öğrencilere animasyonlarla yapılan öğretimi nasıl buldukları sorusuna öğrencilerin büyük bir kısmı bu tür öğretimi beğendiklerini ve anlamalarına olumlu katkısının olduğunu belirtmişlerdir.

David ve Jerry (2009), “Gender and Spatial Ability and the Use of Specific Labels and Diagrammatic Arrows in a Micro-Level Chemistry Animation” adlı çalışmada, tuz çözünmesi animasyonu kullanılarak kimyasal bağların ve iyonların kullanımlarını göstermeye çalışmışlardır. Çalışmanın sonunda animasyonların yüksek seviyede uzamsal öğrenenler için özellikle moleküler düzeyde suda eriyen tuz kavramı öğretiminde faydalı olduğu görülmüştür.

Kolonu (2009), “11. Sınıf Kimyasal Reaksiyonların Hızları Ünitesinin 5E Modeline Göre Animasyon Destekli Öğretimi” isimli doktora tezinde 11. sınıf kimya eğitim programında yer alan, “Kimyasal Reaksiyonların Hızları” ünitesindeki alternatif kavramları belirlemek, 5E modeli doğrultusunda animasyon destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisini geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırmaktır. Kavramsal değişimi gerçekleştirmek için, bilgisayar destekli öğretim, çalışma yaprakları ve animasyonlar kullanılmıştır. Ön test uygulamasında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmazken, son test ve gecikmiş testlerde deney ve kontrol grupları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Uygulanan materyaller öğrencilerin alternatif kavramlarını değiştirmekte etkili olmakla kalmayıp aynı zamanda yeni bilgiler kazandırmış ve bu bilgilerin kalıcı olmasını da sağlamıştır. Çalışmada varılan sonuçlara dayalı olarak, yapısalcı öğrenme kuramının 5E modelinin kullanılması ile gerçekleştirilen öğretimin, alternatif kavramları gidermede etkili sonuçlar verdiği dikkate alındığında, diğer fen konularının öğretiminde de uygulanmasının önerilebileceği belirtilmiştir.

İnak (2010), “Animasyon Kullanımının İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarılarına ve Akılda Tutma Düzeylerine Etkisi: 6, 7 ve 8. Sınıflar Örneği” isimli yüksek lisans tezinde bağımsız t-testi analizi, yüzde ve puan ortalamaları değerleri kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin animasyonlar ile ilgili görüşlerine ve bilgilerine de yer verilmiştir. Ayrıca bu araştırmada farklı sınıf seviyelerinde öğrenim gören öğrencilerin sınıf seviyeleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkiye ve öğrencilerin ailelerinin meslekleri ile öğrencilerin geçmiş yıla ve uygulama dönemine ait akademik başarıları ve öğrendikleri bilgileri akılda tutma düzeyleri arasındaki ilişkiye de bakılmıştır. Çalışma sonucunda animasyonla öğretim yapılan deney grubu lehine öğrencilerin fen ve teknoloji dersine ait öğrenmeleri ve öğrendikleri bilgileri akılda ve hatırd tutma düzeyleri bakımından anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Animasyonlar kullanılarak yapılan eğitim faaliyetlerinin geleneksel yöntemlere göre daha başarılı olduğu kanıtlanmıştır.

Karaçöp (2010), “Öğrencilerin Elektrokimya ve Kimyasal Bağlar Ünitelerindeki Konuları Anlamalarına Animasyon ve Jigse Tekniklerinin Etkileri” isimli doktora tezinde üç grup belirlemiştir. Bu gruplardan; birincisi jigse tekniğinin uygulandığı Jigse Grubu, ikincisi bilgisayar animasyonları tekniğinin uygulandığı animasyon grubu, diğeri ise geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Verilerin analizi için, tanımlayıcı istatistikler, tek yönlü varyans analizleri ve çok değişkenli kovaryans analizi yapılmıştır. Sonuç olarak, bilgisayar animasyonları ve jigse teknikleri ile öğretimin,

öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisinin birbirine yakın olduğu ve bu öğrencilerin geleneksel yöntemle öğretim alan öğrencilere göre daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, tanecikli yapının anlaşılmasında bilgisayar animasyonları tekniği ile öğretim alan öğrencilerin hem jigse tekniği hem de geleneksel öğretim alan öğrencilere göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Kaya (2011), “The Impact of Authentic Animated Stories on Young Learners' Vocabulary Learning in ELT Classes” isimli yüksek lisans tezinde deneysel bir araştırma yöntemini, Kocaeli'deki bir devlet ilköğretim okulundaki 55 dördüncü sınıf öğrencisine uygulamış ve çalışma esnasında, bu iki gruba 42 hedef kelime öğretilmiştir. Çalışma dâhilindeki aynı yaşlarda ve aynı seviyelerde İngilizce bilgisine sahip öğrenciler, biri kontrol diğeri deney grubu olmak üzere iki farklı gruba ayrılmışlardır. Çalışma süresince kontrol grubuna resimli kartlar, şarkılar ve ders kitabı gibi geleneksel materyallerle kelime öğretilirken, deney grubuna özgün animasyon hikâyeler aracılığıyla hedef kelimeler öğretilmiştir. İki gruba da aynı ön-test ve son testler uygulanmıştır. Çalışma sonunda, sonuçlar, özgün animasyon hikâyeler aracılığıyla kelime öğretiminin diğer geleneksel materyaller ile kelime öğretimine göre daha iyi bir öğrenme sağladığını göstermiştir.

Elmstrom Klenk (2011), “Computer Animation in Teaching Science: Effectiveness in Teaching Retrograde Motion to 9th Graders” isimli çalışmasında, gezegenlerin hareketini anlatırken kullanılan bilgisayar animasyonu içeren öğretim yönteminin geleneksel ders kitabı kullanılarak anlatılan öğretim yönteminden etkili olup olmadığını tespit etmeye çalışmıştır. Çalışmanın bağımlı değişkeni öğrenci başarısı iken bağımsız değişkenleri geleneksel öğrenme yöntemi ve 4 adet animasyonla desteklenmiş öğrenme yöntemidir. Çalışmada bağımlı ve bağımsız değişkenler Anova ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak animasyonlarla desteklenmiş öğrenim yaklaşımının 9. sınıf yer bilimi sınıflarında soyut kavramların öğretilmesinde ve öğrenilmesinde daha etkili olduğunu göstermektedir.

Demirci (2011), “8. Sınıf Öğrencilerinin Asitler ve Bazlar Konusuyla İlgili Yanılgılarını Gidermede Animasyon Destekli Kavramsal Değişim Metinlerinin Etkililiğinin Araştırılması” isimli yüksek lisans tezinde yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma, 8. sınıfta öğrenim gören toplam 60 öğrenci ile (30'u deney, 30'u kontrol grubu öğrencisi) yürütülmüştür. Çalışmanın başlangıcında benzer başarı düzeyinde olan deney ve kontrol grubu arasında araştırmanın sonunda deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Öğretmenlere; asitler ve bazlar konusunun öğretiminde ön bilgileri belirlemek için kavram karikatürlerinden, kavram yanılgılarını gidermek içinde animasyonlarla desteklenmiş kavramsal değişim metinlerinden yararlanabilecekleri önerilmiştir.

Taşkale (2011), “Matematik Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemiyle Hazırlanan Animasyon Tekniğinin Kullanımı” isimli yüksek lisans tezinde, ön-test son-test gruplu modeli uygulamıştır. Uygulama bittiğinde gruplara son test uygulanmış ve araştırma sonucunda; bilgisayar destekli öğretim metodu ile yapılan öğretimde, aktif öğrenme yöntemiyle yapılan öğretime göre öğrenci başarıları açısından anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bilgisayar destekli öğretim yöntemi ile öğretim yapılan öğrencilerde, aktif öğrenme yöntemiyle öğretim yapılan öğrencilere göre matematik tutumları açısından anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür.

Bahadır (2012), “Animasyon Tekniği ve 5E Öğrenme Modelinin 8. Sınıf Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinin İşlenmesinde Akademik Başarı, Tutum ve Eleştirel Düşünebilme Yeteneklerine Etkisinin Araştırılması” isimli yüksek lisans tezinde 5E Öğrenme Modeli ve Animasyon Tekniği'nin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına ve eleştirel düşünebilme yeteneklerine etkisini araştırmıştır. Elde edilen veriler SPSS 16 paket programıyla değerlendirilmiştir. Gruplar arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda akademik başarı

açısından 5E öğrenme modeli ve animasyon tekniği ile geleneksel öğretim yöntemi arasında anlamlı bir farklılık olduğu; 5E öğrenme modeli ve animasyon tekniği arasında ise anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Öğrencilerin derse karşı tutumlarında ve eleştirel düşünebilme yeteneklerinde anlamlı bir farklılık olmadığı anlaşılmıştır. Araştırmanın sonuçları gösteriyor ki, 5E öğrenme modeli ve animasyon tekniği ile öğrenen öğrencilerin başarısı geleneksel yöntemlere göre öğrenen öğrencilerin başarısından daha yüksektir.

Erdemir (2012), “İlköğretim 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Canlılar ve Enerji İlişkileri Ünitesinin Öğretiminde Kullanılan Animasyon Yönteminin Öğrenci Başarısına Etkisi” isimli yayımlanmamış yüksek lisans tezinde, deney grubu öğrencilerine animasyonla ders anlatım yöntemi uygulanırken, kontrol grubu öğrencilerine geleneksel fen öğretim metodu uygulanmıştır. Bu çalışma 3 hafta sürmüş ve konuyla ilgili “Fen ve Teknoloji Başarı Testi” grupların başarı durumlarını karşılaştırmak amacıyla başlangıçta her iki gruba öntest olarak uygulanmıştır. Üç haftalık uygulamadan sonra “Fen ve Teknoloji Başarı Testi” her iki gruba son test olarak verilmiştir. Araştırmanın hipotezleri t-testi analizi kullanılarak test edilmiştir. Öğrencilerin akademik başarılarına animasyon kullanımının bir etkisinin olup olmadığının belirlenmesi için bağımsız gruplar t-testi yapılmış kontrol grubunun puan ortalamasının 7,75; deney grubunun ise 10,65 olduğu görülmektedir. Ayrıca deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir ($t=2,64$; $p<0,05$). Söz konusu bu farkın da deney grubu lehine olduğu belirlenmiştir.

Daşdemir (2012), “İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Öğrenilen Bilginin Kalıcılığına ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi” isimli yayımlanmamış doktora tezinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına, bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisini belirlemek, aynı zamanda animasyon kullanımı hakkında öğrenci görüşlerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın sonuçları; ilköğretim

sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, bilgilerinin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine istatistiksel olarak anlamlı etki yaptığını ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, deney gruplarındaki öğrencilerin derslerde animasyonların kullanımına karşı olumlu görüşler ifade ettikleri belirlenmiştir.

Bayram (2012), “Animasyon Kullanımının Öğretmen Adaylarının Genel Kimya Dersindeki Erişilerine, Tutumlarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi” isimli yayımlanmamış yüksek lisans tezinde 2011-2012 akademik yılının 2. döneminde Necmettin Erbakan Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi sınıf öğretmenliği bölümü genel kimya dersi alan lisans 1.sınıfta bulunan toplam 80 öğretmen adayına uygulanmıştır. Analizlere göre deney grubuna uygulanan animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın, kontrol grubuna uygulanan yapılandırmacı yaklaşıma göre akademik başarıyı arttırmada ve akılda kalıcılığı sağlamada daha etkili olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin kimya dersine karşı tutumları da puan olarak artmasına rağmen anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

Öztürk (2014), “Hücre Zarından Madde Geçişi Konusunun Uzaktan Eğitimle Öğretilmesinde Video ve Animasyon Kullanımının Öğrenci Başarısı ile Motivasyona Etkisi” isimli yayımlanmamış yüksek lisans tezinde, deney ve kontrol gruplu öntest-sontest modelini uygulamıştır. Verilerin toplanması sırasında araştırmacı tarafından geliştirilen ve geçerlik-güvenirlilik analizi yapılmış başarı testi kullanılmıştır. Hücre zarından madde geçişi konulu başarı testi, çalışmaya başlamadan önce, her iki gruba da ön test olarak uygulanmıştır. Araştırma gruplarında ilgili konular eğitimsel web sitesi ile işlenmiştir. Daha sonra, öğrenciler uzaktan eğitimde video ve animasyonun öğrenci başarısı üzerine etkisini belirlemek amacıyla ön test olarak uygulanan test, daha sonra son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilerin biyoloji ve ilgili web sitesi motivasyonlarını ölçmek amacıyla “Motivasyon Ölçeği” kullanılmıştır. Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin hazır bulunuşluklarının ve motivasyon düzeylerini

belirlemede bağımsız t- testi kullanılmıştır. Ayrıca, akademik başarıyı belirlemede de tek faktör üzerinde tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular incelendiğinde, uygulamadan önce yapılan ön ölçümlerden uygulama sonrasındaki son ölçümlere her iki grupta yer alan öğrencilerin akademik başarılarında bir artış olmuştur. Fakat bu artışın deney grubunda daha fazla olduğu görülmektedir. Dolayısıyla deney ve kontrol gruplarının motivasyonlarındaki değişimin benzer olduğu görülmektedir.

Çamloğlu (2014), “Yavaş Geçişli Animasyon Tekniğinin Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Motivasyonlarına ve Akademik Öz Yeterliliklerine Etkisi” isimli yayımlanmamış yüksek lisans tezinde, fen ve teknoloji dersinde “Yaşamımızdaki Elektrik”, “Dünya, Güneş ve Ay” ve “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitelerinin yavaş geçişli animasyon tekniği ile işlenmesinin; ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve akademik öz yeterliliklerine etkisini incelemiştir. Araştırmada elde edilen nicel veriler bağımsız grup t-testi, nitel veriler frekans hesabı ile analiz edilerek değerlendirilmiştir. Araştırmanın nicel veri analizlerine göre yavaş geçişli animasyon tekniği ile anlatılan derslerde öğrencilerin akademik başarı, motivasyon ve akademik öz yeterlilik puanlarında artış olduğu görülmüştür. Akademik başarı puanları arasındaki farkın “Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım” ünitesinde ve akademik öz yeterlilik ölçeği alt boyutu olan eğitim kalitesinin deney grubu lehine anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Nitel veri analizleri de nicel analizleri destekler niteliktedir.

Bircan (2014), “Animasyon Destekli Haritalarla Tarih Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Mekân Algılarına Etkisi” isimli yayımlanmamış doktora tezinin deneysel sürecinde, animasyon destekli yöntem ile klasik yöntem karşılaştırılırken, ikinci deneysel süreçte animasyon destekli yöntem ile eğitim yazılımlı yöntem karşılaştırması yapılmıştır. Birinci deneyde animasyon destekli yöntem ile klasik yöntem karşılaştırmasında;

animasyonlu tarih öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencileriyle klasik yöntem uygulanan kontrol grubu öğrencileri arasında ve tekrarlı ölçümlerle elde edilen bulgulara göre akademik başarı puanları, mekân algılama puanları ve bilgi puanları yönünden deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. İkinci deneyde animasyon destekli yöntem ile eğitim yazılımlı yöntem karşılaştırmasında; animasyon destekli tarih öğretiminin uygulandığı deney grubu öğrencileriyle eğitim yazılımlı yöntemin uygulandığı kontrol grubu öğrencileri arasında ve tekrarlı ölçümlerle elde edilen bulgulara göre akademik başarı puanları, mekân algısı puanları ve bilgi puanları yönünden deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

İncelenen çalışma sonuçlarına göre animasyon grubundaki öğrencilerin diğer gruptaki öğrencilere göre daha fazla öğrenme gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Animasyon kullanımının öğrenme süresini azalttığı ve öğrencilerin uygulama yapabilmelerine olanak sağladığı görülmüştür. Öğrenilmesi güç olan bazı olayların anlatımında animasyonların kullanılmasının daha etkili olduğu belirlenmiştir. İnternet de eğitim verilirken grafiğin ve animasyonun etkin biçimde kullanılabilmesi üzerinde durulmuştur.

Animasyonlar tarafından sağlanan hareketli görsel bilgilerin alternatif anlayışların azalmasına imkân sağladığı ve alternatif anlayışların üstesinden gelmede öğrencilere yardımcı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kavram yanılgısına sahip olan öğrenci sayısında bir azalmanın meydana geldiği belirtilmiştir. Animasyon gruplarında yüksek düzeyde anlamlı kavramsal öğrenme gerçekleştirdiği belirtmiş, animasyonu izleyen öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerinde iyileşme gözlenmiştir.

Ayrıca kimya öğretiminde öğrencilerin soyut içerikli, mikroskobik düzeydeki konuları kavramaları, keşfetmeleri, tartışmaları, değerlendirmeleri için animasyonları içeren araçların kullanılabilmesi ifade edilmiştir.

Animasyon kullanımının daha kalıcı düzeyde öğrenmeyi sağladığı, öğrencilerin animasyon aracılığıyla öğrenmeyi daha eğlenceli buldukları belirlenmiştir. Animasyonların

eğitim s¼recinde kullanılmasınn eğitimde verimin artmasına yardımcı olduğuna dikkat çekmiştir. Animasyon grubundaki öğrencilerin animasyon yönteminin uygulanmasıyla ilgili olumlu görüşleri tespit edilmiştir.

Özg¼n animasyon hikâyeler aracılığıyla kelime öğretiminin diğer geleneksel materyaller ile kelime öğretime göre daha iyi bir öğrenme sağladığı tespit edilmiştir. Animasyonlu kavram karikatürlerinden, kavram yanlışlarını gidermek içinde animasyonlarla desteklenmiş kavramsal değişim metinlerinden yararlanabilecekleri önerilmiştir. Animasyon kullanımının öğrenci tutumları açısından olumlu bir fark yarattığı belirtilmiştir, deney gruplarındaki öğrencilerin derslerde animasyonların kullanımına karşı olumlu görüşler ifade etmişlerdir.

İncelenen çalışmalar her ne kadar bilgisayar destekli öğretimle ilgili yapılan çalışmalar ve animasyonla yapılan çalışmalar diye iki başlık altında toplanmaya çalışılsa da birçok bilgisayar destekli öğretim materyalinin aynı zamanda animasyon içerdiği unutulmamalıdır.

3. Bölüm

Yöntem

Bu bölümde; Araştırmanın Modeli, Evren ve Örneklem, Verilerin Toplanması ve Çözümlemesi ve Veri Toplama Araçlarına yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, 8. sınıf fen ve teknoloji dersi programında yer alan “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitesinde animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın ders anlatım yöntemi olarak uygulanmasının, öğrenci başarısına etkisinin araştırılmasını amaçlayan deneme modelinde bir araştırma modeli türüdür.

Araştırmada animasyonlarla desteklenmiş, yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney grubu, bir de sadece yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubu bulunmaktadır. Araştırmada desen olarak, ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır.

Öğrencilerin karne başarı notları ile fen ve teknoloji dersi yazılı sınav notları dikkate alınarak birbirine eş değer iki şube seçilmiştir. Şubelerden birine yapılandırmacı yaklaşımla birlikte animasyonlarla ders anlatılıp, diğer şubeye sadece yapılandırmacı yaklaşımla ders anlatılmıştır.

Araştırmada kullanılan “ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli” ni gösteren tablo şu şekildedir (Tablo 1).

Tablo 1

Deneme Modeli: Ön Test-Son Test Kontrol Gruplu Model

Gruplar	Ön Testler	Uygulama	Son Testler
Deney Grubu	8.sınıf Akademik Başarı Testi	Animasyonla Desteklenmiş Yapılandırmacı Yaklaşım	Akademik Başarı Testi
Kontrol Grubu	8.sınıf Akademik Başarı Testi	Yapılandırmacı Yaklaşım	Akademik Başarı Testi

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, 2012 -2013 öğretim yılında Bursa ili, Yıldırım ilçesinde bulunan, Şehit Kurmay Binbaşı Ufuk Bülent Yavuz Ortaokulu'nda aynı öğretmenin derse girdiği 8. sınıf öğrencilerinden 50 (25 öğrenci deney grubu ve 25 öğrenci kontrol grubu) öğrenci oluşturmaktadır. Deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin homojen bir yapıda olmasına dikkat edilmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencileri karne notları ve fen ve teknoloji dersi 1. dönem 2. yazılı sınavları ortak yapılarak bu sınavdaki başarı not ortalamaları dikkate alınarak oluşturulmuştur

Deney ve kontrol grubunda dersler araştırmacı tarafından işlenmiştir. Daha önceden hazırlanan “canlılar ve enerji ilişkiler” ünitesi ile ilgili animasyonlar uygulama sırasında kullanılmıştır. Ders kitabı ve çalışma kitabındaki etkinlikler yapılmıştır. Deney grubunda uygulama 4 haftada tamamlanmıştır. Bunun nedeni; ders ve çalışma kitabındaki etkinliklerin tamamının yapılması ve ayrıca animasyonların izletilmesidir. Uygulama tamamlandıktan sonra FTBT son test olarak uygulanmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada 36 sorudan oluşan Fen ve Teknoloji Başarı Testi (FTBT) kullanılmıştır. Bu ölçme aracından elde edilen veriler bilgisayar ortamına geçirilmiş ve SPSS 16 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Fen ve Teknoloji Başarı Testi

Öğrencilerin beklenen kazanımları kazanıp kazanmadıklarını ölçmek amacıyla geliştirilen başarı testinin 8. sınıf öğrencilerine uygulanabilecek düzeyde olmasına dikkat edilmiştir. Başarı testi soruları hazırlanırken Fen ve teknoloji dersi programı ile uyumlu olmasına özen gösterilmiştir. Öğretmen kılavuz kitabında yer alan öğrenci kazanımları tek tek incelenmiş ve bu kazanımlar doğrultusunda belirtke tablosu oluşturularak sorular hazırlanmıştır.

Fen ve teknoloji dersi programının belirlediği kazanımlar doğrultusunda 55 sorudan oluşan çoktan seçmeli 4 seçenekli test hazırlanmıştır.

Testin içerik ve kapsam geçerliliğinin sağlanması için belirtke tablosu oluşturulmuş uzman görüşlerine başvurulmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu başarı testi Bursa Gürsu Anadolu Lisesi'nde bulunan 9. sınıfta okuyan 113 öğrenciye pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi için ilgili istatistik programları kullanılmış ve Madde güçlük indeksi (P_j) ve madde ayırt edicilik gücü indeksi (r_{jx}) düşük olan 1, 3, 6, 8, 9, 13, 14, 15, 18, 23, 32, 34, 41, 45, 51, 52, 53, 54, 55 nolu sorular çıkartılarak, 36 sorudan oluşan çoktan seçmeli fen ve teknoloji başarı testi son şeklini almıştır.

Hazırlanan 36 soruluk Fen ve Teknoloji dersi Başarı Testi 25 kişilik deney ve 25 kişilik kontrol grubuna öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Ön test konu işlenmeden önce öğrencilerin konu ile ilgili daha önceki bilgilerini ve grup seviyelerinin eşitliğini ölçmek amacıyla deney ve kontrol grubuna 8. sınıfın I. Döneminin sonunda uygulanmıştır

Uygulama deney grubunda 4 hafta, kontrol grubunda 4 hafta sürmüştür. Bu sürecin sonunda deney ve kontrol grubuna FTBT son test olarak uygulanmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması Ve Çözümlemesi

Araştırmada ilk dört alt probleme ilişkin verilerin analizinde t testi, beşinci ve altıncı alt probleme ilişkin verilerin analizinde ise iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır.



Bölüm 4

Bulgular ve Yorum

4.1. Bulgular ve Yorum

Bu bölümde, animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı öğrenmenin etkililiğini ölçmek için kontrol ve deney grubuyla yapılan çalışmalar sonucu elde edilen verilerin analizlerine ve yorumlarına yer verilmiştir.

4.1.1. Birinci alt probleme ilişkin bulgular. Araştırmanın birinci alt problemi “fen ve teknoloji dersinin öğrenilmesinde, animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney grubu ile sadece yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde belirlenmişti. Araştırmanın bu alt problemini test etmek amacıyla deney ve kontrol gruplarındaki, öğrencilere başarı testi uygulanmış ve sonuçlar tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	t	p
Deney	25	12,44	3.90	-1,38	0,17
Kontrol	25	14,08	4.47		

$p < 0,05$

Tablo 2’de görüldüğü gibi deney grubu ile kontrol grubunun öntest puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bulunan p değeri 0,05 güven aralığından büyüktür. Yani deneme uygulaması yapılmadan önce deney ve kontrol grubunun akademik başarı düzeyleri farklılık göstermemektedir.

4.1.2. İkinci alt probleme ilişkin bulgular. Araştırmanın ikinci alt problemi “fen ve teknoloji dersinin öğrenilmesinde, animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın

kullanıldığı deney grubu ile sadece yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde belirlenmişti. Araştırmanın bu alt problemini test etmek amacıyla elde edilmiş veriler tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3

Deney ve Kontrol Gruplarının Son Test Puanlarına İlişkin t Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	t	p
Deney	25	23,92	3,96	2,50	0,016
Kontrol	25	20,40	5,83		

$p < 0,05$

Tablo 3’de görüldüğü gibi deney grubu ile kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Bulunan p değeri 0,05 güven aralığından küçüktür. Yani deneme uygulaması yapıldıktan sonra deney grubunun akademik başarısı, kontrol grubundan yüksektir.

4.1.3. Üçüncü alt probleme ilişkin bulgular. Araştırmanın 3. Alt problemi “fen ve teknoloji dersinin öğrenilmesinde, animasyonlarla desteklenmiş yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı deney grubunun akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde belirlenmişti. Araştırmanın bu alt problemini test etmek amacıyla elde edilmiş veriler tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4

Deney Grubunun Ön Test ve Son Test Puanları için İlişkili örneklem t-Testi Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	t	p
Ön test	25	12,44	3,90	-19,97	0,00
Son test	25	23,92	3,96		

Tablo 4' de görüldüğü gibi deney grubunun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Bulunan p değeri 0,05 güven aralığından küçüktür. Yani deneme uygulamasının öncesinde ve sonrasında deney grubunun akademik başarı düzeyleri farklılık göstermektedir.

4.1.4. Dördüncü alt probleme ilişkin bulgular. Araştırmanın bu alt problemini test etmek amacıyla elde edilmiş veriler Tablo 5' de verilmiştir. Araştırmanın 4. alt problemi “fen ve teknoloji dersinin öğrenilmesinde, yapılandırmacı yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde belirlenmişti.

Tablo 5

Kontrol Grubunun Ön Test ve Son Test Puanları için İlişkili örneklem t-Testi

Sonuçları

Grup	N	\bar{X}	SS	t	p
Ön test	25	14,08	4,47	-10,85	0,00
Son test	25	20,40	5,83		

$p < 0,05$

Tablo 5' de görüldüğü gibi kontrol grubunun ön test son test puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır. Bulunan p değeri 0,05 güven aralığından küçüktür. Yani deneme

uygulamasının öncesinde ve sonrasında kontrol grubunun akademik başarı düzeyleri farklılık göstermektedir.

4.1.5. Beşinci alt probleme ilişkin bulgular. Araştırmanın 5. Alt problemi “fen ve teknoloji dersinin öğrenilmesinde, grup ve cinsiyet değişkenlerinin ortak etkisine göre ön test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde belirlenmişti.

Araştırmanın bu alt problemini test etmek amacıyla elde edilmiş veriler tablo 6 ve tablo 7’ de verilmiştir

Tablo 6

Grup ve Cinsiyet Değişkenlerinin Ortak Etkisine Göre Ön Test Fen Başarı Puanları

Cinsiyet	Grup	\bar{X}	S.S	N
Kadın	Deney grubu	13,64	3,80	11
	Kontrol grubu	14,50	3,34	8
	Toplam	14,00	3,54	19
Erkek	Deney grubu	11,50	3,84	14
	Kontrol grubu	13,88	5,00	17
	Toplam	12,81	4,60	31
Toplam	Deney grubu	12,44	3,90	25
	Kontrol grubu	14,08	4,47	25
	Toplam	13,26	4,23	50

Öğrencilerin grup ve cinsiyet değişkenlerinin ortak etkisine göre fen başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin iki yönlü varyans analizi (Two Way Anova) sonuçları tablo 7’ de verilmiştir.

Tablo 7

*Grup ve Cinsiyet Değişkenlerinin Ortak Etkisine Göre Ön Test Fen Başarı**Puanlarının İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Varyansın kaynağı	Kareler toplamı	s.d	Kareler ortalaması	F	p
Cinsiyet	21,911	1	21,911	1,238	,272
Grup	30,438	1	30,438	1,720	,196
cinsiyet * grup	6,663	1	6,663	,377	,542
Hata	813,810	46	17,692		
Toplam	9669,000	50			

p<0,05

Tablo 7’ de görüldüğü gibi grup ve cinsiyet değişkenlerinin öğrencilerin ön test fen başarı puanları üzerindeki ortak etkisinin anlamlı olmadığı görülmektedir. Bulunan p değerleri 0,05 güven aralığından büyüktür. Yani her iki grubun (deney ve kontrol) ön test puanlarında cinsiyet ve grup türünün bir etkisi bulunmamaktadır.

4.1.6. Altıncı alt probleme ilişkin bulgular. Araştırmanın 6. Alt problemi “fen ve teknoloji dersinin öğrenilmesinde, grup ve cinsiyet değişkenlerinin ortak etkisine göre son test akademik başarı puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir.

Araştırmanın bu alt problemini test etmek amacıyla veriler tablo 8 ve tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 8

Grup ve Cinsiyet Değişkenlerinin Ortak Etkisine Göre Son Test Fen Başarı Puanları

Cinsiyet	Grup	\bar{X}	S.S	N
Kadın	Deney grubu	24,91	4,61	11
	Kontrol grubu	20,50	3,02	8
	Toplam	23,05	4,51	19
Erkek	Deney grubu	23,14	3,32	14
	Kontrol grubu	20,35	6,86	17
	Toplam	21,61	5,64	31
Toplam	Deney grubu	23,92	3,96	25
	Kontrol grubu	20,40	5,83	25
	Toplam	22,16	5,24	50

Öğrencilerin grup ve cinsiyet değişkenlerinin ortak etkisine göre fen başarı puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin iki yönlü varyans analizi (Two Way Anova) sonuçları tablo 9' da verilmiştir.

Tablo 9

Grup ve Cinsiyet Değişkenlerinin Ortak Etkisine Göre Son Test Fen Başarı Puanlarının İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyans kaynağı	Kareler toplamı	s.d	Kareler ortalaması	F	p
cinsiyet	10,575	1	10,575	,415	,523
Grup	149,716	1	149,716	5,874	,019
cinsiyet * grup	7,574	1	7,574	,297	,588
Hata	1172,506	46	25,489		
Total	25900,000	50			

$p < 0,05$

Tablo 9 incelendiğinde görüleceği gibi son test fen başarı puanlarında grup değişkenine göre anlamlı bir fark varken (Bulunan p değeri 0,05 güven aralığından küçüktür). Cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark bulunmamaktadır (Bulunan p değeri 0,05 güven aralığından büyüktür). Son test fen başarı üzerinde cinsiyet ve grup değişkenlerinin ortak etkisi bulunmamaktadır. Bu sonuç gösteriyor ki deney grubunun son testte daha başarılı olmasında cinsiyetin bir etkisi bulunmamaktadır.

4.2. Tartışma-Sonuç ve Öneriler

4.2.1. Tartışma ve sonuç. Bu araştırmada animasyon uygulamalarının öğrenci başarısına etkisi araştırılmıştır. Sonuçta deney grubunun son test başarı puanları ile kontrol grubunun son test başarı puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Son test sonuçlarının deney grubu ortalaması ($\bar{X}=23,92$), kontrol grubu ortalaması ($\bar{X}=20,40$) tır. Bu bulguya göre animasyon uygulamaları öğrenci akademik başarısını olumlu yönde etkilemektedir. Yapılan

analizlerde de başarıda cinsiyetin etkisinin olmadığı görülmüştür. Kısacası başarının animasyondan kaynaklandığı güçlü bir şekilde söylenebilir

Bu çalışmanın sonuçlarının, ilköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde “canlılar ve enerji ilişkileri” ünitesinin öğretilmesinde gelecekteki çalışmalara destek sağlayacağı düşünülmektedir.

4.2.2. Öneriler. Bu çalışmadan elde edilen verilere dayanarak yapılabilecek öneriler şunlardır:

- 1- Fen ve teknoloji (fen bilimleri) dersi programları hazırlanırken bilgisayar destekli eğitim, sürece daha fazla katılmalıdır.
- 2- Fen öğretiminde değişik metotlar kullanılabilir. Buna metotlardan biride bilgisayar destekli animasyon kullanımı olabilir.
- 3- Yapılan çalışmalara bakıldığında animasyonlar sadece fen ve teknoloji dersinde değil diğer derslerde de alternatif olarak kullanılabilir.
- 4- Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin bilim ve teknolojideki gelişmeleri günlük takip etmesi gerekliliği bilinci aşılılarak, öğretmenlere bu konuda gerekli imkânlar sağlanmalıdır. Animasyonların etkili bir şekilde hazırlanması ya da hazır animasyonların bilinçli bir şekilde seçilmesi bilgisayar teknolojisi kullanma becerisi gerektirmektedir. Bu yüzden animasyon ve flash konuları teknik liselerde ve üniversitede okuyan öğrencilerin bilgisayar derslerinde ayrıca öğretmenlerin hizmet içi eğitim kurslarında verilmelidir.

Kaynakça

- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ., & Şensoy, Ö. (2005). Fen eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 103-116.
- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B., & Oğuz, B. (2008). Bilgisayar tabanlı ve bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci tutum ve başarısına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 169–181.
- Akdağ, M., & Tok, H. (2008). Geleneksel öğretim ile powerpoint sunum destekli öğretimin öğrenci erişisine etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 33(147), 26-34.
- Akgün, Ş. (2001). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Akkus, M. (2013). *Technology integration in the mathematics classroom and the Fatih Project* [abstract] . OrderNo. 1552632.
<http://search.proquest.com/docview/1506156346?accountid=17219>'den alınmıştır.
- Aktümen, M., & Kaçar, A.(2003). İlköğretim 8. sınıf harfli ifadelerle işlemlerin öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin rolü ve bilgisayar destekli öğretim üzerine öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 339-358.
- Alkan, C. (1977). *Eğitim teknolojisi kuramlar-yöntemler*. Ankara: Yargıçoğlu Matbaası.
- Alkan, C. (1998). *Eğitim teknolojisi* (6. baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Altun, Murat. (2006). Matematik öğretimde gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(19), 223-238.
- Arıcı, N. & Dalkılıç, E. (2006). Animasyonların bilgisayar destekli öğretime katkısı: Bir uygulama örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 421-430.
- Arıkan, F., Aydoğdu, M., Doğru, M., Uşak, M. (2006). Bilgisayar destekli biyoloji öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 171, 177-187.

- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Aykanat, F., Doğru, M., & Kalender, S. (2005). Bilgisayar destekli kavram haritaları yöntemiyle fen öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 391-400.
- Bacanlı, H. (2004). *Gelişme ve öğrenme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bahadır, E. B. G. (2012). *Animasyon tekniği ve 5e öğrenme modelinin 8. sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesinin işlenmesinde akademik başarı, tutum ve eleştirel düşünme yeteneklerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve öğretmenler için bilgisayar destekli matematik*. Ankara: Tübitak/Ceren Yayınları.
- Balta, T. G. (1990). *Animasyon üretim tekniklerinin deneysel analizi üzerine bir araştırma*. (Yayımlanmamış yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Baran, Y. S. (2005). *Öğrenen kontrollü animasyon tekniğine dayalı geliştirilen ders yazılımının meslek lisesi II. sınıf öğrencilerinin programlama dersi akademik başarılarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Bayram, K. (2012). *Animasyon kullanımının öğretmen adaylarının genel kimya dersindeki erişilerine, tutumlarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Bilgiç, M. & Karaca, Ö. (2014). *İlköğretim fen ve teknoloji 7. sınıf öğretmen kılavuz kitabı*. Ankara: Koza yayınları.

- Bircan, T. Ş. (2014). *Animasyon destekli haritalarla tarih öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve mekân algılarına etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bodner, G. M. (1986). Constructivism: a theory of knowledge. Purdue University: West Lafayette, IN 47907, *Journal of Chemical Education*, 63(10), 873-878.
- Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1993). *In search of understanding the case for a constructivist classrooms*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development Press.
- Burk, K. A., Greenbowe T. J., & Windschitl M. A. (1998). Developing and using conceptual computer animations for chemistry instruction. *Journal of Chemical Education*, 75(12), 1658-1661. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr'den> alınmıştır.
- Bülbül, O. (2009). *Fizik dersi optik ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde kullanılan animasyonların ve simülasyonların akademik başarıya ve akılda kalıcılığa etkisinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Çakır, H. (1999). *Bilgisayar destekli eğitimde grafik ve animasyon tekniklerinin kullanılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çalışkan, S. (23-25 Mayıs 2002) *Uzaktan eğitim web sitelerinde animasyon kullanımı*. Açık Öğretim Fakültesi'nin 20. yılı nedeniyle uluslararası katılımlı Açık/Uzaktan Eğitim Sempozyumunda sunuldu. Eskişehir.
- Çaloğlu, N. (2014). *Yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına ve akademik öz yeterliliklerine etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

- Çepni, S., Akdeniz, A. R. , & Keser, Ö. F. (26-29 Eylül 2000). *Fen bilimleri öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun örnek rehber materyallerin geliştirilmesi*. Türk Fizik Derneği 19. Fizik Kongresinde sunuldu, Elazığ.
- Çepni, S., Gökdere, M., & Küçük, M. (2002). Adaptation of the readability formulas in to the Turkish science textbooks. *Energy Education Science and Technology*, 10(1), 49- 58.
- Çepni, S., Taş, E. , & Köse, S. (2006). The effects of computer assisted materials on students' cognitive levels, misconceptions and attitude toward science. *Computers and Education*, 46, 192-205.
- Çepni, S., & Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı: İlköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı*. Pegem Akademi: Ankara.
- Çepni, S. Ayas, A.P., Akdeniz. A.R., Özmen, H., Yiğit, N., & Ayvacı, H. Ş. (2011). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi* (9. Basım), Ankara: Pegem A Akademi.
- Çetin, O., & Günay, Y. (2011). Fen eğitimine yönelik örnek bir web tabanlı öğretim materyalinin hazırlanması ve bu materyalin öğretmen öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 175-202.
- Daşdemir, İ. (2006). *Animasyon kullanımının ilköğretim fen bilgisi dersinde akademik başarıya ve kalıcılığa olan etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Daşdemir, İ. (2012). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilginin kalıcılığına ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Daşdemir, İ., & Doymuş, K. (2012). 8. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenilen bilgilerin kalıcılığına ve

bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 77-87.

<http://www.jret.org>'dan alınmıştır.

David A., & Jerry P. (2009). Gender and spatial ability and the use of specific labels and diagrammatic arrows in a micro-level chemistry animation. *Journal of Educational Computing Research*, 41(1), 83–102.

Demirci, B. (1993). Çağdaş fen bilimleri eğitimi ve eğitimcileri. *H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 155-160.

Demirci, N. (2003). *Bilgisayarla etkili öğretim stratejileri ve fizik öğretimi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Demirci, A. (2008). *Bilgisayar destekli sabit ve hareketli görsel materyallerin kimya öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Demirci, Ö. (2011). *8. sınıf öğrencilerinin asitler ve bazlar konusyla ilgili yanlışlarını gidermede animasyon destekli kavramsal değişim metinlerinin etkililiğinin araştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Demirel, Ö. (1999). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Demirel, Ö. (2010). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme* (12. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Demirer, C. (2009). *Gazlar ünitesinde bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretimin öğrencilerin başarısına, kavram öğrenimine ve kimya tutumlarına etkisi*.

(Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Eggen, P., & Kauchak, D. (2001). *Educational psychology: Windows on classrooms* (9th ed.). New Jersey: Upper Saddle River, N.J. Pearson, c2013.
- Ekiz, D. (2001). *İlköğretimde fen bilim öğretimi ve öğrenimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Elliot, S., & Miller, P. (1999). *3D studio max 2*, 44. İstanbul: Sistem Yayıncılık Mat. San. ve Tic. A.Ş.
- Elmstrom Klenk, K. (2011). *Computer animation in teaching science: effectiveness in teaching retrograde motion to 9th graders* (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertations and Theses database (UMI No. 3487740).
- Erdem, E., & Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 81-87.
- Erdemir, N. (2012). *İlköğretim 8. sınıflar ve teknoloji dersi canlılar ve enerji ilişkileri ünitesinin öğretiminde kullanılan animasyon yönteminin öğrenci başarısına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Eric, W., & Stratton, B. S. (2003). *Effects of web-based instruction in highschool chemistry*. University of North Texas. Available from ProQuest Dissertations and Theses database (UMI Number: 1415254).
- Erökten, S. (2006). *Kimya eğitiminde "yeşil kimya" konusunun öğretimi ile ilgili çeşitli değerlendirmeler*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Frailich, M., Kesner, M., & Hofstein, A. (2007). The influence of web-based chemistry learning on students' perceptions, attitudes, and achievements. *Technological Education*, 25(2), 179–197.
- Geelan, D.R. (1995). Matrix technique: a constructivist approach to curriculum development in science. *Australian Science Teachers Journal*, 41(3), 32-36.

- Göçmenler, G. (2002). Uzaktan eğitim teknolojileri ve çağdaş yönelimler. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4, 164-175.
- Göncü, H. (2006). *Lise 2. Sınıf kimyasal reaksiyonlar konusunda hazırlanan bilgisayar destekli ders sunumlarının öğrenci başarısına, kavram öğretimine ve öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gunbas, N. (2012). *The effect of a computer based story on 6th grade students' mathematics word problem solving achievement* (Doctoral dissertation). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 3512503).
<http://search.proquest.com/docview?den> alınmıştır.
- Gürbüz, R. (2008). Olasılık konusunun öğretiminde kullanılabilecek bilgisayar destekli bir materyal. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(15), 41-52.
- Gürdal, A. (1988). Fen öğretimi. *Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları*, 21, 34-49.
- Gürdal, A., Bayram, H., & Şahin F. (1998). Cumhuriyet'in 75. Yılında fen eğitimi. *Milli Eğitim Dergisi*, 139, 13-15.
- Gürses, A., & Yalçın, M. (2003). Fen sınıflarında öğretmenin yeri. *Milli Eğitim Dergisi*, 57, 5-9.
- Handal, G. A., Leiner, M. A., Gonzalez, C., & Rogel, E. (1999, March). *Linear multimedia benefits to enhance students' ability to comprehend complex subjects*. Paper presented at the Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, San Antonio, TX.
- Hewson, P. W., & Hewson, M. G. (1984). The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of instruction. *Instructional Science*, 13(1), 1-13.
- Hounshell, P. B., & Hill, S.R. (1989). The micro computer and achievement and attitudes in highschool biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(6), 543-549.

- İlbi, Ö. (2006). *Ausubel'in sunuş yöntemi ile bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin kimya ünitelerindeki kavram yanlışlarının önlenmesi açısından karşılaştırılması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- İnak, A. E. (2010). *Animasyon kullanımının ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarılarına ve akılda tutma düzeylerine etkisi: 6, 7 ve 8. sınıflar örneği*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- İpek, İ. (2001). *Bilgisayarla öğretim: Tasarım, geliştirme ve yöntemler*. Ankara: Tıp ve Teknik Kitabevi Ltd. Yayınları.
- İşman, A. (18-24 Mart 1999). *Eğitim teknolojisinin kuramsal boyutu: yapısalcı yaklaşımın (constructivism) eğitim öğretim ortamlarına etkisi*. Öğretmen Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumunda sunuldu, İzmir.
- İşman, A. (2001). Bilgisayar ve eğitim. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2, 1-5.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, B., & K1yıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalcı yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1), 7-42. www.tojet.net'den alınmıştır.
- İşman, A. (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal Geliştirme* (1. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Kaba, F. (1992). *Animasyonun eğitim amaçlı kullanımı*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 95 - 99.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi eğitimi*. Ankara: Meb Yayınları.

- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). Mevcut fen bilgisi ders programı ile 2001-2002 öğretim yılında uygulamaya konulacak olan yeni fen programının karşılaştırılması. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 273, 33-38.
- Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2003). İlköğretim fen öğretmenlerinin portfolyoların uygulanabilirliğine yönelik güçlükler hakkındaki algıları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 159-166.
- Karaağaçlı, M. & Mahiroğlu, A. (2005). Yapılandırmacı öğretim açısından teknoloji eğitiminin değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 47-63.
- Karaçöp, A. (2010). *Öğrencilerin elektrokimya ve kimyasal bağlar ünitelerindeki konuları anlamalarına animasyon ve jigsaw tekniklerinin etkileri*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karaduman, B. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf fen ve teknoloji dersi "maddenin tanecikli yapısı" ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim yöntemlerinin, akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kaya, A. (Ed.). (2007). *Eğitim psikolojisi* (2. Baskı). Ankara: Pegem A yayıncılık.
- Kaya, B. (2011). The impact of authentic animated stories on young learners' vocabulary learning in ELT classes. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Keleş, A. (2007). *Zeki öğretim sistemleri ile matematik öğretimi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kelle R. M., & Jones L. L. (2007). Exploring how different features of animations of sodium chloride dissolution affect students' explanations, *J. Sci. Educ. Technol.*, 16, 413-429.

- Kenan, O., & Özmen, H. (22-24 Eylül 2011). *Maddenin tanecikli yapısı ünitesine yönelik zenginleştirilmiş bilgisayar destekli bir öğretim materyalinin tanıtımı*. 5. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumunda sunuldu, Elazığ.
- Kılıç, G. B. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi, kuram ve uygulamada. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1, 7-22.
- Kıyıcı, G., & 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*, 4(4), 1303–6521. <http://www.tojet.net>'den alınmıştır.
- Kolonu, A. (2009). *11. sınıf kimyasal reaksiyonların hızları ünitesinin 5e modeline göre animasyon destekli öğretimi*. (Yayımlanmamış Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kozma, R., Chin, E., Russell, J., & Marx, N. (2000). The roles of representations and tools in the chemistry laboratory and the implications for chemistry learning. *The Journal of the Learning Sciences*, 9(2), 105-143.
- Köseoğlu, F., & Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 138-148.
- Kurt, A. İ. (2006). *Anlamli öğrenme yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli 7. sınıf fen bilgisi dersi için hazırlanan bir ders yazılımının öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kutluer, S. (2008). *Molekül geometrisi, hibritleşme ve moleküllerin polarlığı konularıyla ilgili bilgisayar destekli materyal geliştirme ve uygulama*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Lerman, S. (1989). Constructivism, mathematics and mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 20, 211.
- Matthews, M. R. (2002). Constructivism and science education: A further appraisal. *Journal of Science Education and Technology*, 11(2), 121-134.
- Mayer, R., & Anderson R. B. (1991). Animation Need Narration: An Experimental Test Of Dual Coding Hypothesis. *Journal of Education Psychology*, 83(4), 484-490.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2012). *Fatih projesi*. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr>'den alınmıştır.
- Morgil, İ. (1990). Ülkemizde fen eğitimi, sorunlar ve öneriler. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5, 21-27.
- Morgil, İ., Özyalçın, O. Ö., Yavuz, S., & Arda, S. (2003). The factors that affect computer assisted education implementations in the chemistry education and comparison of traditional and computer assisted education methods in redox subject. *The Turkish Online Journal of Educational Technology –TOJET*, 2(4), 1303–6521. <http://www.tojet.net>'den alınmıştır.
- Morgil, İ., Erökten, S., Yavuz, S., & Özyalçın, O. Ö. (2004). Computerized applications on complexation in chemical education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology –TOJET*, 3(4), 1303-6521. <http://www.tojet.net>'den alınmıştır.
- Nakiboğlu, C. (1999). Kimya öğretmeni eğitiminde bütünleştirici öğrenme modelinin öğrenci başarısına etkisi. *DEÜ Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı*, 11, 271-280.
- Niaz, M. (1995). Relationship between student performance on conceptual and computational problem of chemical equilibrium. *International Journal Of Science Education*, 17, 342-355.
- Oğuz, A. (2004). Yükseköğretimde yapılandırmacı öğrenme ortamları. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 17, 188-197.

- Osborne, R., & Wittrock, M. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67(4), 489-508.
- Özcan, F. (2008). *Dokuzuncu sınıf coğrafya öğretiminde animasyonların yeri ve önemi*, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve Öğretme*. (6. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Özel, A., Özunal, S., Özel, E., & Bilgen, N. (2014). 9. sınıf öğrencilerinin dünyanın şekli ve hareketleri konusundaki temel kavramları öğrenme düzeylerinin, bilgisayar destekli öğretim teknikleri kullanılarak tespit edilmesi. *International Journal of Social Science*, 30, 45-46.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(1), 100-111. <http://www.tojet.net>'den alınmıştır.
- Öztürk, E. (2014). *Hücre zarından madde geçişi konusunun uzaktan eğitimle öğretilmesinde video ve animasyon kullanımının öğrenci başarısı ile motivasyona etkisi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özunal, S. (2010). *9.sınıf öğrencilerinin dünyanın şekli ve hareketleri konusundaki temel kavramları öğrenme düzeylerinin, bilgisayar destekli öğretim teknikleri kullanılarak tespit edilmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya.
- Pekdağ, B. (2010). Kimya öğreniminde alternatif yollar: animasyon, simülasyon, video ve multimedya ile öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 79-110.

- Rieber, L. P., & Kini, A.S. (1991). Theoretical foundations of instructional applications of computer-generated animated visuals. *Journal of Computer-Based Instructions*, 18(3), 83-88.
- Marbach-Ad, G., Rotbain, Y., & 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.
- Saban, A. (2004). *Öğrenme - öğretim süreci: Yeni teori ve yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Sanger, M. J., & Greenbowe, T.J. (1997). Common student misconceptions in electrochemistry: Galvanic, electrolytic and concentration cells. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(4), 377-398. Retrieved from <http://ccsenet.org/journal>.
- Sanger, M. J., Phelps, A. J., & Fienhold, J. (2000). Using a computer animation to improve students' conceptual understanding of a can-crushing demonstration. *Journal of Chemical Education*, 77(11), 1517-1520.
- Sanger, M. J., Campbell, E., Felker, J., & Sencer, C. (2007). Conceptual learning versus problem solving: Does particle motion have an effect. *Journal of Chemical Education*, 84(5), 875-879.
- Savaş, B. (2007). Eğitim psikolojisi. A. Kaya (Editör), Beyin temelli öğrenme (ss. 511-534). (2. Baskı). Ankara: Pegem A yayıncılık.
- Scott, P., Asoko, H., Driver, R., & Emberton, J. (1994). *Working from children's ideas: An analysis of constructivist teaching in the context of a chemistry topic*. The content of science. London: Falmer Press.
- Sezgin, M. E. (2002). *İkili kodlama kuramına dayalı olarak hazırlanan multimedya ders yazılımının fen bilgisi öğretimindeki akademik başarıya, öğrenme düzeylerine ve*

- kalıcılığa etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya.* Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sezgin, K. (1990). Canlandırma. *Açık öğretim fakültesi iletişim bilimleri Kurgu dergisi*, 7, 191-229.
- Smerdan, B. A., & Burkam, D.T. (1999). Access to constructivist and didactic teaching: Who gets it?, Where is it practiced?. *Teacher College Record*, 101(1), 5-34.
- Şahin, T., & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Shiland, T. W. (1999). Constructivism: the implication for laboratory work. *Journal of Chemical Education*, 76, 107-108.
- Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (2013). *Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı” nın temel amaçları.* http://ttkb.meb.gov.tr/dosyalar/programlar/ilkogretim/fen_bilimleri'den alınmıştır.
- Tasker, R., & Dalton, R.(2006). Visualisation of the molecular world using animation. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(2). 141-159.
- Taşkale, T. Ö. (2011). *Matematik öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle hazırlanan animasyon tekniğinin kullanımı.* (Yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Elazığ.
- Tavukcu, F. (2008). *Fen eğitiminde bilgisayar destekli öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayar kullanmaya yönelik tutuma etkisi.* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi).Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

- Tezcan, H., & Yılmaz, Ü. (2003). Kimya öğretiminde kavramsal bilgisayar animasyonları ile geleneksel anlatım yönteminin başarıya etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 18-32.
- Tekdal, M. (16-18 Eylül 2002). *Etkileşimli fizik simülasyonlarının geliştirilmesi ve etkin kullanılması*. V. Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, Ankara.
- Tobin, K. (1986). Student task: Involvement and achievement in process-oriented science activities. *Science Education*, 70, 61-72.
- Toraman, S. & Alcı, B. (2013). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programına ilişkin görüşleri. *Ekev Akademi Dergisi*, 56, 12-13.
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R., & Piburn, M. (1997). *İlköğretim fen öğretimi*, MEB- Yök Dünya Bankası. Ankara.
- Türkan, S. (2010). *7.sınıf öğrencilerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki akademik başarılarına, fen ve teknoloji dersine tutumlarına animasyon etkisinin araştırılması*. (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye 'de bilgisayar destekli öğretim*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Ülgen, G. (1994). *Eğitim psikolojisi: Kavramlar, ilkeler, yöntemler, kuramlar ve uygulamalar*. Ankara: Lazer Ofset.
- Vural, B. (2004). *Eğitim-öğretimde teknoloji ve materyal kullanımı*. İstanbul: Hayat Yayınları.
- Yalın, H. İ. (2003). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Yalın, H.İ. (2008). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. (20. Baskı). Konya: Nobel Basımevi.

- Yakışan, M. (2008). *Biyoloji öğretiminde bilgisayar animasyonlarının kullanılmasının öğrencilerin başarı, tutum ve kavram yanlışları üzerine etkisi*. (Yayımlanmamış Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, M. (2005). Solunum zinciri konusunda simülasyonla desteklenmiş bir bilgisayar programının öğrenme ve ilgiye etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 29, 222-228.
- Yağbasan, R., & Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 102-120.
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme- öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 8(1), 68-75.
- Yenice, N. (2003). Bilgisayar destekli fen bilgisi öğretiminin öğrencilerin fen ve bilgisayar tutumlarına etkisi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET* <http://www.tojet.net/articles/v2i4/2412.pdf> ‘den alınmıştır.
- Yeşildere, S., & Türnüklü, E.(2004). Matematik öğretiminde oluşturmacı değerlendirme. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*. 16, 39-49.

Ekler

Ek:1

Başarı Testi

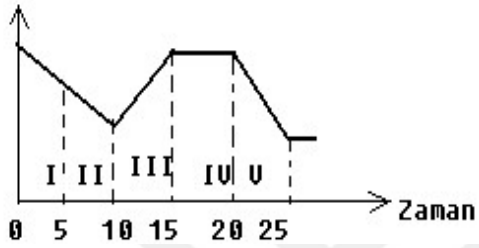
Adı - soyadı:

Sınıf:

No:

(1)

Fotosentez hızı



Yukarıdaki grafik bir bitkide fotosentez hızının zamana göre değişimini göstermektedir.

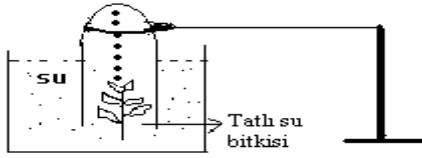
Buna göre O_2 üretiminin en fazla olduğu aralık hangisidir?

- A) I B) II C) III D) IV

(2) Kireç suyuna cam çubukla üflendiğinde kireç suyunun bulanması, solunumla hangi gazın üretildiğini gösterir?

- A)Azotun B)Oksijenin
C)Karbondioksitin D)Su buharının

(3)

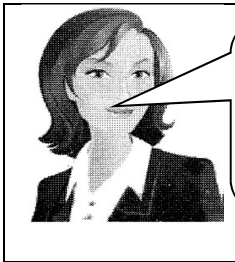
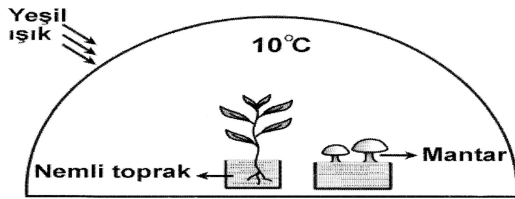


Bir öğrenci şekildeki deneyi yaparak tüpte toplanan gazı yanan kibrite gönderiyor.

Öğrencinin bu deneyi ne amaçla yapmış olabilir?

- A) Fotosentezde O_2 üretildiğini doğrulamak
- B) Fotosentezde CO_2 kullanıldığını doğrulamak
- C) Fotosentezde H_2O kullanıldığını doğrulamak
- D) Bitkilerde solunum yapılabildiğini doğrulamak

(4) Öğretmen, bitkilerle ilgili aşağıdaki düzeneği kuruyor:



Düzenekte nasıl
bir değişiklik yaparsak
bitkideki fotosentez

Öğretmenin sorusuna öğrencilerden bazıları şu cevapları veriyor:

Ebru: Nemli toprak yerine kuru toprak kullanılmalı.

Çiğdem: Ortam sıcaklığı $25^\circ C$ 'a çıkarılmalı.

Sultan: Düzenekteki mantar sayısı arttırılmalı.

Senem: Yeşil ışık yerine mor ışık kullanılmalı.

Hangi öğrencinin cevabı doğrudur?

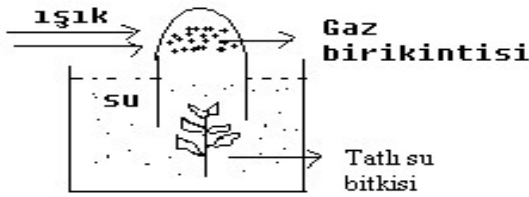
- A) Ebru
- B) Çiğdem
- C) Sultan
- D) Senem

- (5) I. Enerji piramidinin tabanında tüketiciler bulunur.
- II. Enerji piramidi üreticilerden tüketicilere doğru aktarılan enerji miktarını gösterir.
- III. Enerji piramidinin yukarısına doğru gidildikçe aktarılan besin ve enerji miktarı azalır.

Enerji piramidi ile ilgili olarak yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

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

(6)

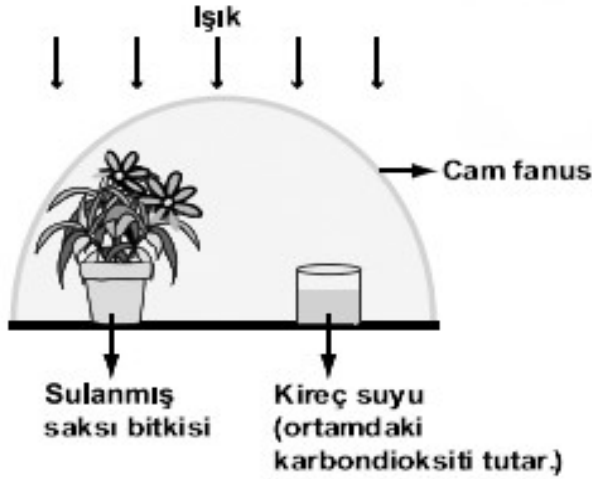


Yukarıdaki düzenekte ışık şiddeti arttırılırsa aşağıdakilerden hangisinin olması beklenir?

- A) Tatlı Su bitkisi bu durumdan zarar görür.
- B) Tatlı su bitkisi daha fazla solunum yapar.
- C) Tüpte daha fazla CO₂ gazı birikir.
- D) Tüpte daha fazla O₂ gazı birikir.

(7)

Bir öğrenci karbon ve oksijen döngüsünü basitleştirerek deneyle göstermek istiyor. Bunun için hazırladığı aşağıdaki düzende bir hata yaptığını fark ediyor.



Buna göre öğrenci, hatasını gidermek için şekildeki düzende hangi değişikliği yapmalıdır?

- A) Kap içindeki kireç suyunun miktarını arttırmalı.
- B) Kireç suyunu çıkarıp yerine kurbağa koymalı.
- C) Bitkiyi çıkarıp yerine şapkali mantar koymalı.
- D) Ortam sıcaklığını yavaş yavaş arttırmalı.

(8) Fotosentezin amacı nedir?

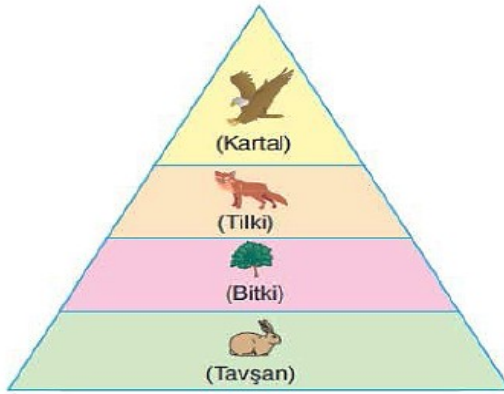
- A) Oksijen üretmek.
- B) Güneş enerjisini kimyasal bağ enerjisine çevirmek.
- C) Karbondioksit üretmek.
- D) Su tüketmek.

(9) Aşağıdakilerden hangisi azot döngüsü içerisinde ver almaz?

- A) Şimşek B) Ayrıştırıcılar
C) Kar D) Azot bağlayıcı bakteriler

(10)

Çiğdem, bir ekosistemde yaşayan canlılar arasında enerji geçişleriyle ilgili aşağıdaki enerji piramidini oluştururken, iki canlıyı yanlış yere yerleştirmiştir.



Buna göre, hangi canlıların yerleri değiştirilirse enerji piramidindeki yanlışlık düzeltilmiş olur?

- A) Tavşan ile bitki B) Tavşan ile tilki
C) Tilki ile kartal D) Tilki ile bitki

(11) Bir ekosistemde oksijenin temel kaynağı nedir?

- A) Arabalardan çıkan egzoz gazları
B) Fabrikalardan çıkan duman
C) Hayvanların solunum yapmaları
D) Bitkilerin fotosentez yapmaları

(12) Güneş enerjisinin kullanılabilir şekilde canlının vücudunda depolandığı olay hangisidir?

- A) Oksijenli Solunum B) Fotosentez
C) Oksijensiz solunum D) Karbon Döngüsü

(13) Güneş enerjisinin bir canlıdan diğerine aktarılmasına ne denir?

- A) İletişim B) Besin zinciri
C) Fotosentez D) Kloroplast

(14) I-Solunum

II-Fotosentez

III-Buharlaşıma

IV- Yoğuşma

Yukarıda verilen olaylardan hangileri atmosferdeki su buharı oranını arttırır?

- A) I-III B) I-II C) I-II-III D) II-III-IV

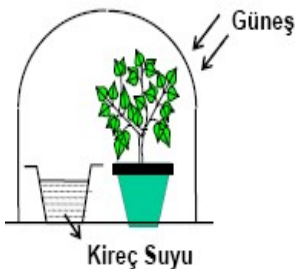
(15) Bütün canlılarda, canlılık faaliyetlerinin devamı için gerçekleşen solunum olayının ortak amacı veya amaçları

- I. Fotosentez için gerekli olan CO_2 ve H_2O üretmek
II. Hücre için gerekli enerji oluşturmak
III. Alınan besinlerin yakılmasını

sağlamak ifadelerinden hangileridir?

- A) Yalnız I B) II ve III C) I ve III D) I; II ve III

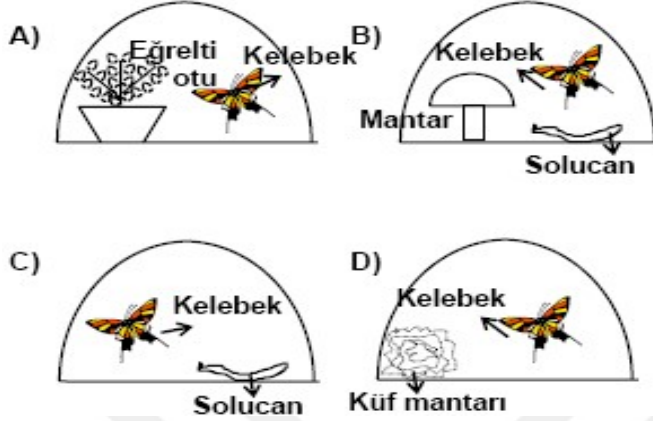
(16) Karbondiyoksitli ortamda bulunan kireç suyu bulanır. Bitkilerin solunum sırasında karbondiyoksit oluşturduğunu ispatlamak isteyen öğrenci yandaki düzeneği kurmuştur. Ancak kireç suyunun bulanmadığı gözlenmiştir. Bu öğrenci düzeneği kurarken neyi gözden kaçırmış olabilir?



- A) CO_2 'nin fotosentezde kullanılması
B) Küçük yapraklı bitkinin daha az CO_2 üretmesi
C) Güneş ışığının terlemeyi artırması
D) Bitkinin gövdeden solunum yapması

(17)

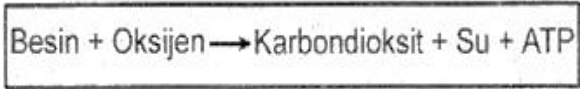
Işıkli ortamda, içerisinde hava bulunan aşağıdaki özdeş cam fanusların hangisindeki kelebek daha uzun süre yaşar?



(18) Canlılarda solunumun amacı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Besin üretmek
B) Etil alkol oluşturmak
C) H_2O ve CO_2 oluşturmak
D) ATP sentezlemek

(19)



Yukarıda verilen tepkimeye göre

I-Fotosentez tepkimesidir.

II-Sadece tüketicilerde gerçekleşir.

III-Solunum tepkimesidir.

IV-Tüm canlılarda gerçekleşir.

Verilen bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) I -II B) III-IV C) I-II-III D) I-IV

(20) Aşağıdakilerden hangisi bir hücrenin oksijensiz solunum yaptığıının kesin bir kanıtıdır?

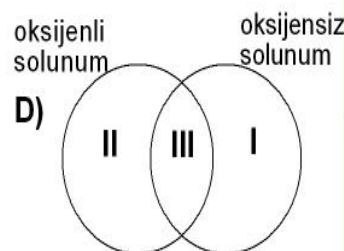
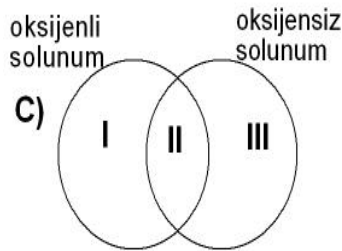
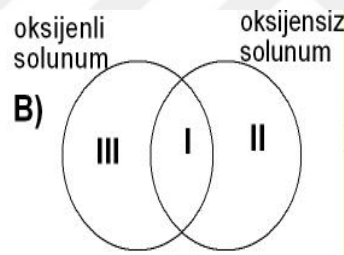
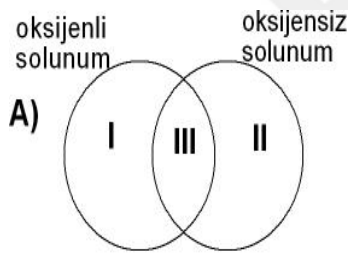
- A) ATP sentezlemesi
- B) Karbondioksit açığa çıkarması
- C) Laktik asit oluşturması
- D) Su açığa çıkarması

(21) I- net 38 ATP oluşur.

II- laktik asit oluşumu görülür.

III- glikoz kullanılır.

Verilen ifadeleri aşağıdaki venn şemalı gösterime hangi öğrenci doğru yerleştirmiştir?



(22) I-Aşırı spor yaptığımızda kaslarımızın yorulması

II-Şarap oluşumu

III-Asit yağmurları

Yukarıdakilerden hangisi ya da hangilerinin oksijensiz solunum sonucu oluşur?

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

(23)

Selma Hanım, hamur mayalamak için aşağıdaki işlemleri yapmıştır.

1. Maya, un, tuz ve şekeri karıştırıp ılık su ekleyerek yoğurdu.
2.
3. Yeteri kadar kabardığını görünce hamurdan çörek yaptı.

Maya mantarları oksijensiz solunum yapılar ve belirli sıcaklıklarda faaliyet gösterirler.

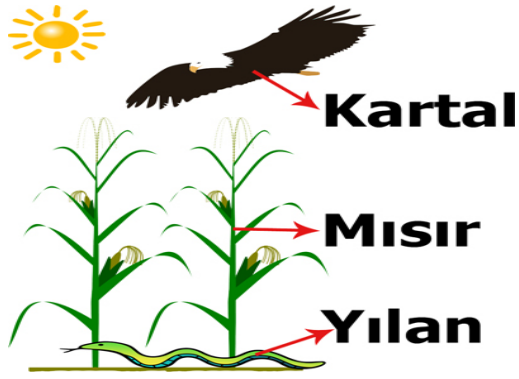
Buna göre, hamurun yeteri kadar kabarması için Selma Hanım 2. işlemde ne yapmıştır?

- A) Soğuk su ekleyerek yoğurmaya devam etmiştir.
- B) Kaynar su ekleyerek yoğurmaya devam etmiştir.
- C) Hamurun üzerini örterek ılık bir ortamda bekletmiştir.
- D) Hamuru, açık bir kap içinde buzdolabında bekletmiştir.

(24) Hücredeki ATP(enerji molekülü) miktarının artmasında, aşağıdaki olayların hangisi rol oynar?

- | | |
|------------------|-------------------|
| A) Solunum | B) Karbon Döngüsü |
| C) DNA eşlenmesi | D) Salgı üretimi |

(25)



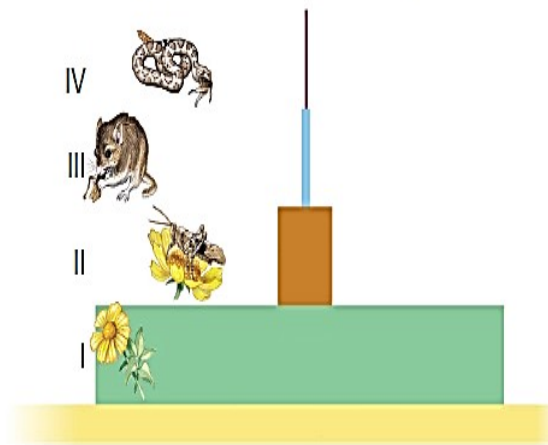
Tam bir besin zinciri posterini oluşturmak isteyen Müge şeklindeki posterini hazırlıyor.

Öğretmeni posterini inceledikten sonra aşağıdaki yorumlardan hangisini yapmıştır?

- A) Eksiksiz bir besin zinciri hazırlamışın.
- B) Besin zincirinde üreticileri göstermemişin.
- C) Tüketicileri de posterinde göstermeliydin.
- D) Otçul tüketiciler ve ayrıştırıcıları da postere eklemelisin

(26)

Aşağıda bir ekosistemdeki enerji piramidine ait bir şekil görülmektedir.



Yukarıdaki piramitte I. canlıdan IV. canlıya doğru ilerledikçe canlılar arasında aktarılan enerji miktarı nasıl değişir?

- A) Artar.
- B) Azalır.
- C) Önce artar, sonra azalır.
- D) Önce azalır, sonra artar.

(27) Buğday—Çekirge—Kurbağa---Yılan—Atmaca

Yukarıdaki besin zinciri incelendiğinde kurbağa sayısının azalmasının nedeni

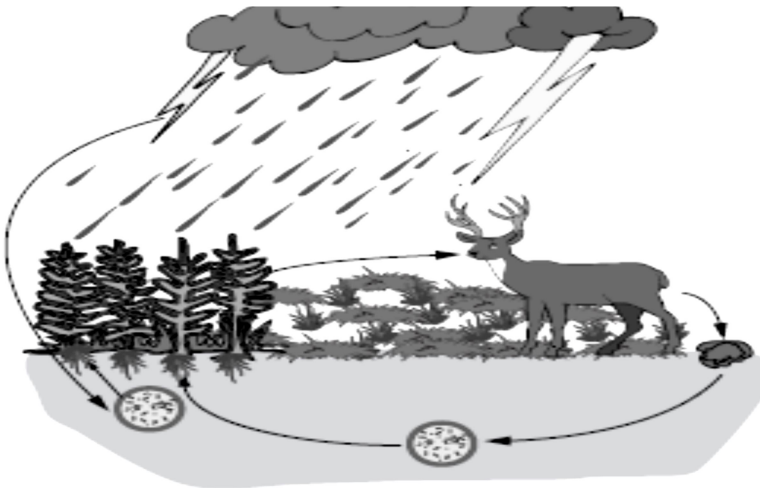
aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Ortamda inorganik maddelerin azalması
- B) Çekirge sayısının azalması
- C) Yılan sayısının artması
- D) Atmaca sayısının artması

(28) Karbondioksit (CO₂) döngüsü için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Bitkiler gece ve gündüz karbon dioksiti kullanarak oksijen üretirler.
- B) Fosil yakıtların kullanımı karbon dioksitin atmosferdeki oranını artırır.
- C) Karbondioksit solunum yoluyla canlılar tarafından kullanılır.
- D) Karbondioksit döngüsünde ayrıştırıcıların da rolü vardır.

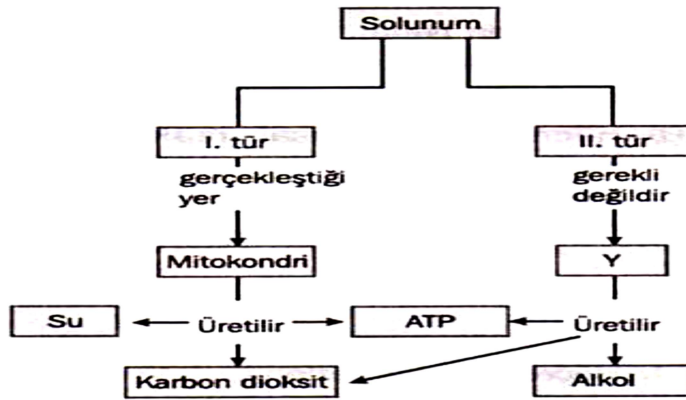
(29)



Şekilde verilen azot döngüsünde aşağıdaki olaylardan hangisi gözlenir?

- A) Hayvanların solunumuyla havadan azot aldığı
- B) Hayvan atıklarındaki azotun havaya karıştığı
- C) Bitkilerin yapraklarıyla havaya azot verdiği
- D) Bitkilerin topraktan kökleriyle azot aldığı

(30)



Yukarıdaki kavram haritasını inceleyen Zafer, aşağıdaki yargılardan hangisini çıkaramaz?

- A) I. tür solunum, oksijenli solunumdur.
- B) II. tür solunumda oksijen gerekli değildir.
- C) Her iki solunumda da karbon dioksit üretilir.
- D) Her iki solunumda da aynı miktarda enerji açığa çıkar.

(31)

1-Karanlıkta olabilir.

2-Glikoz harcanır.

3-Su açığa çıkar.

Yukarıdakilerden hangileri oksijenli solunum için geçerlidir?

- A) Yalnız 3
- B) 2 ve 3
- C) 1 ve 3
- D) 1,2 ve 3

(32) Canlılar arasında enerji aktarımı gerçekleşmezse aşağıdakilerden hangisi olur?

- A) Doğada yaşayan canlı sayısında azalma olur.
- B) Doğada yaşayan canlı sayısında artma olur.
- C) Doğada yaşayan canlı sayısında değişme olmaz.
- D) En fazla enerji tüketicilerde birikir.

(36) “Gündüz bulunduğu ortamda yeşil bitkilerin olması sakıncalı değilken, gece uyuduğumuz odada aynı bitkilerin olması istenmez.” Bunun sebebi ile ilgili olarak, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

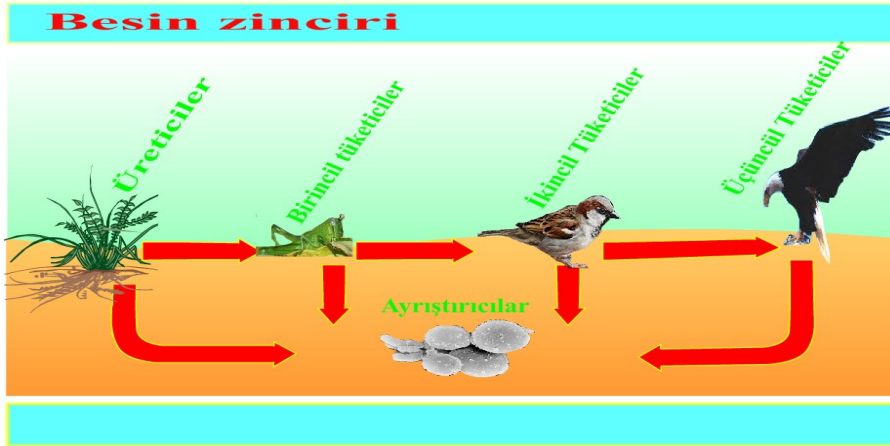
- A) Gece fotosentez sonucu daha az oksijen verirler
- B) Gece fotosentez yaparken odadaki oksijeni kullanırlar
- C) Gece sadece solunum yaptıklarından odadaki oksijeni tüketirler
- D) Gece sadece fotosentez yaptıklarından odanın havası kirlenir



Ek 2

Animasyonlar

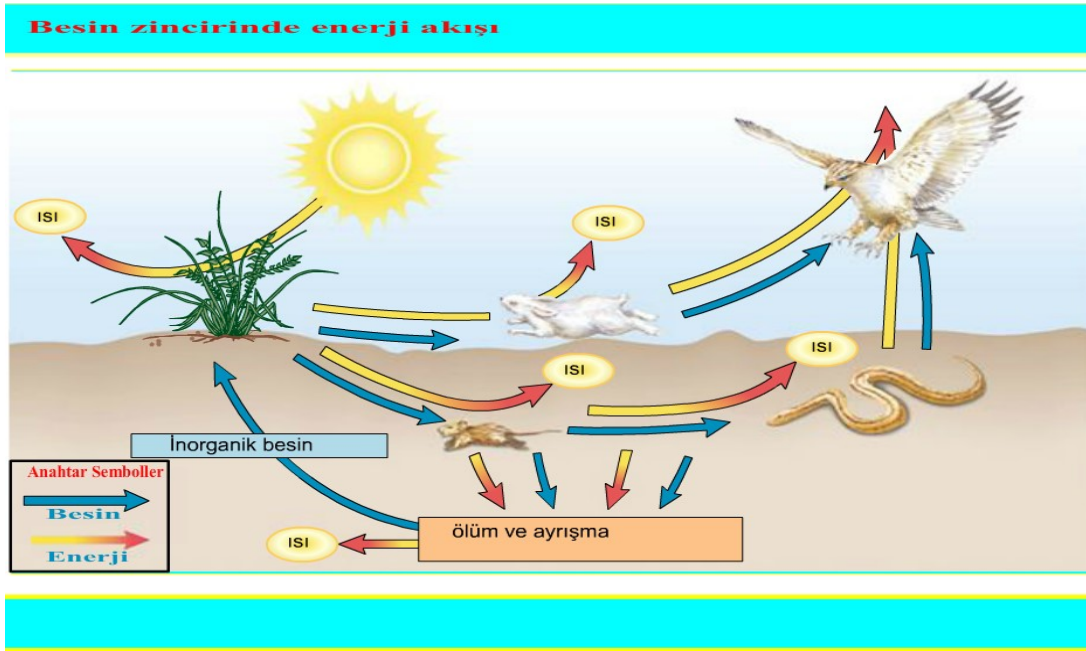
1 a) Besin Zincirini Anlatan Animasyon



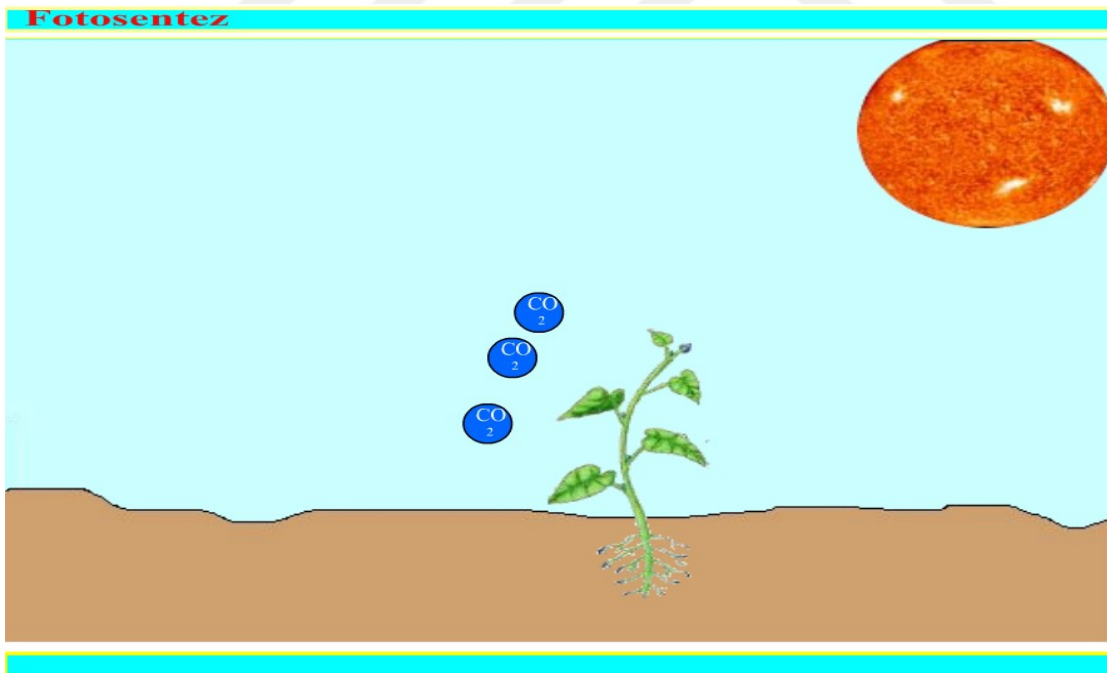
1 b) Besin Zincirini Anlatan Animasyon



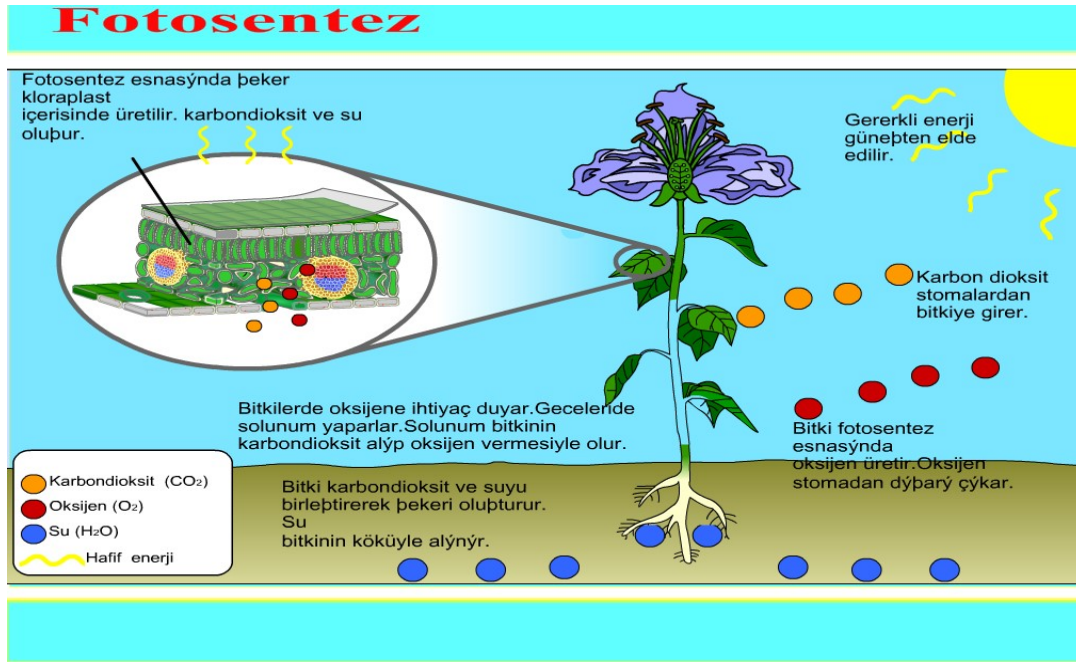
2) Besin Zincirinde Enerji Akışını Anlatan Animasyon



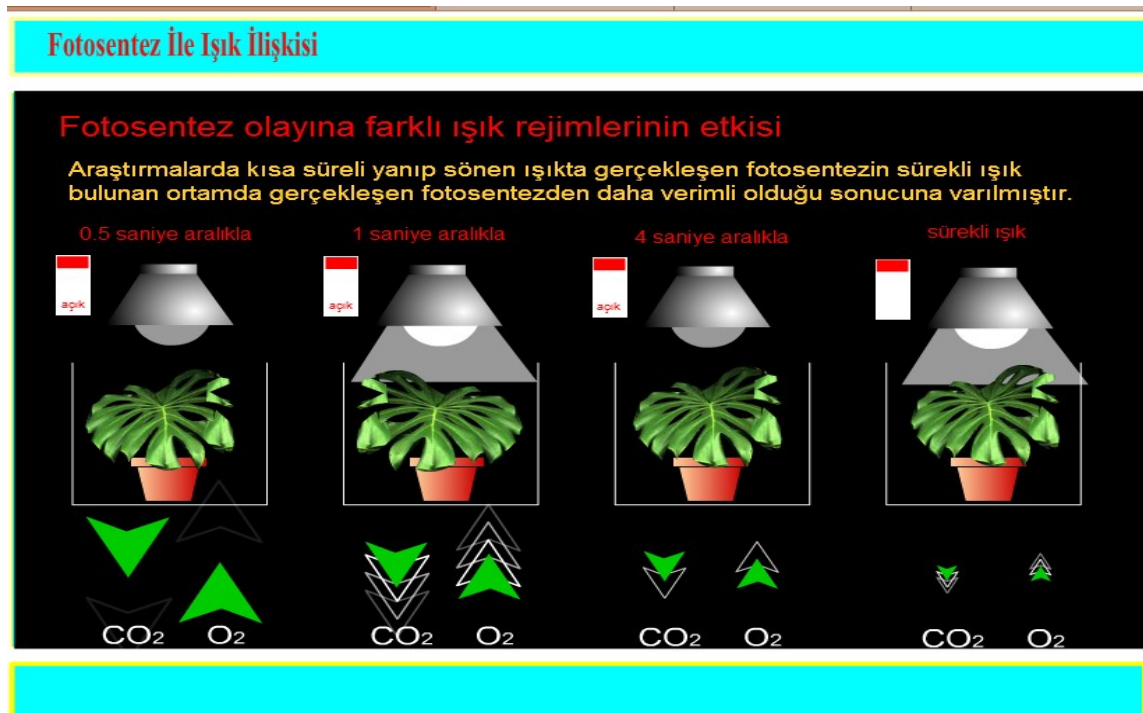
3 a) Fotosentezi Anlatan Animasyon



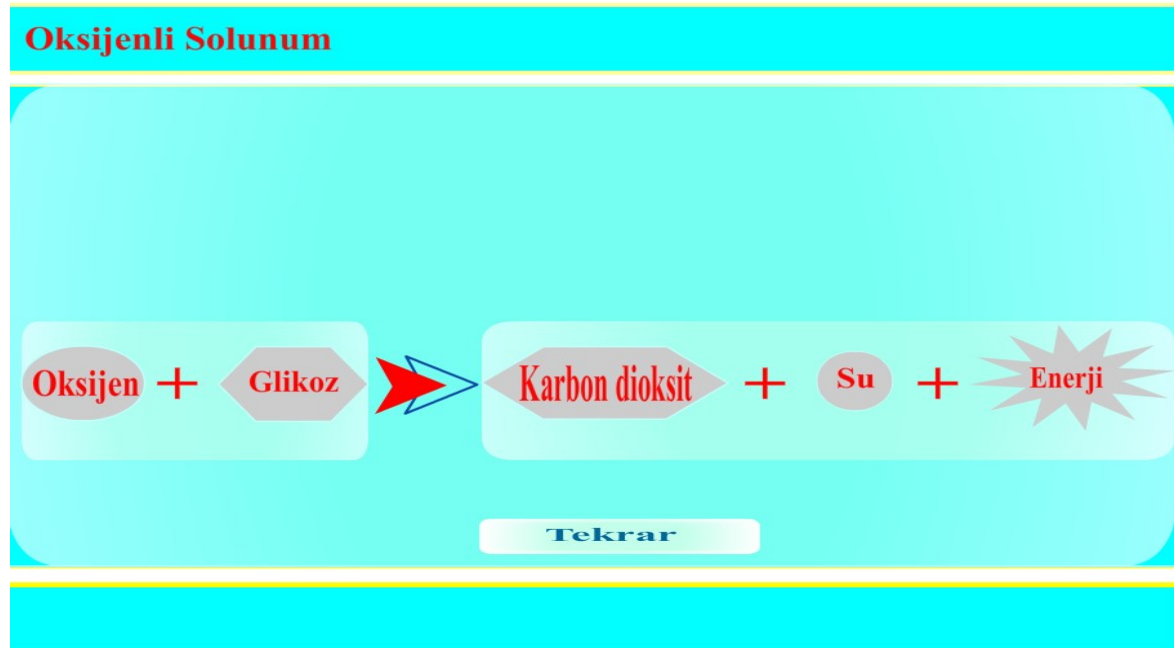
3 b) Fotosentezi Anlatan Animasyon



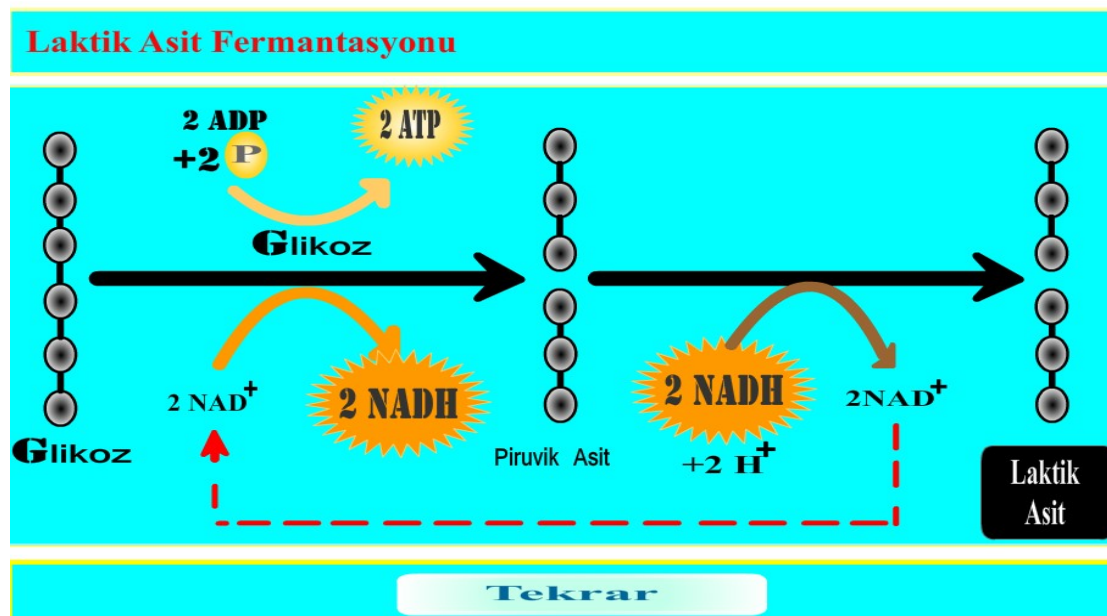
4) Fotosentezle Işık İlişisini Anlatan Animasyon



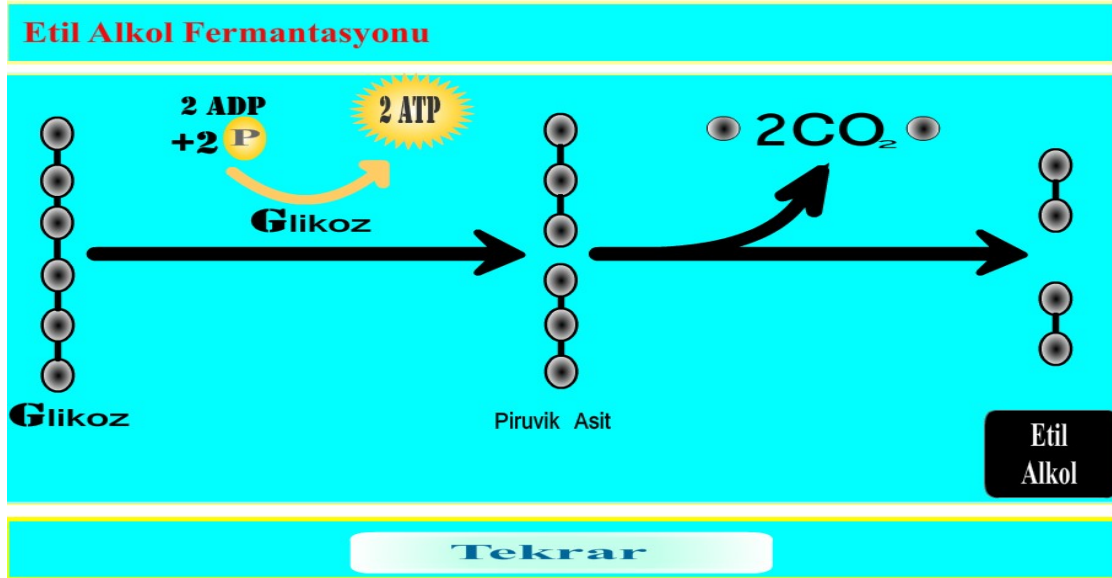
5) Oksijenli Solunumu Anlatan Animasyon



6) Oksijensiz Solunum –Laktik Asit Fermantasyonunu Anlatan Animasyon



7) Oksijensiz solunum-Etil Alkol Fermantasyonu

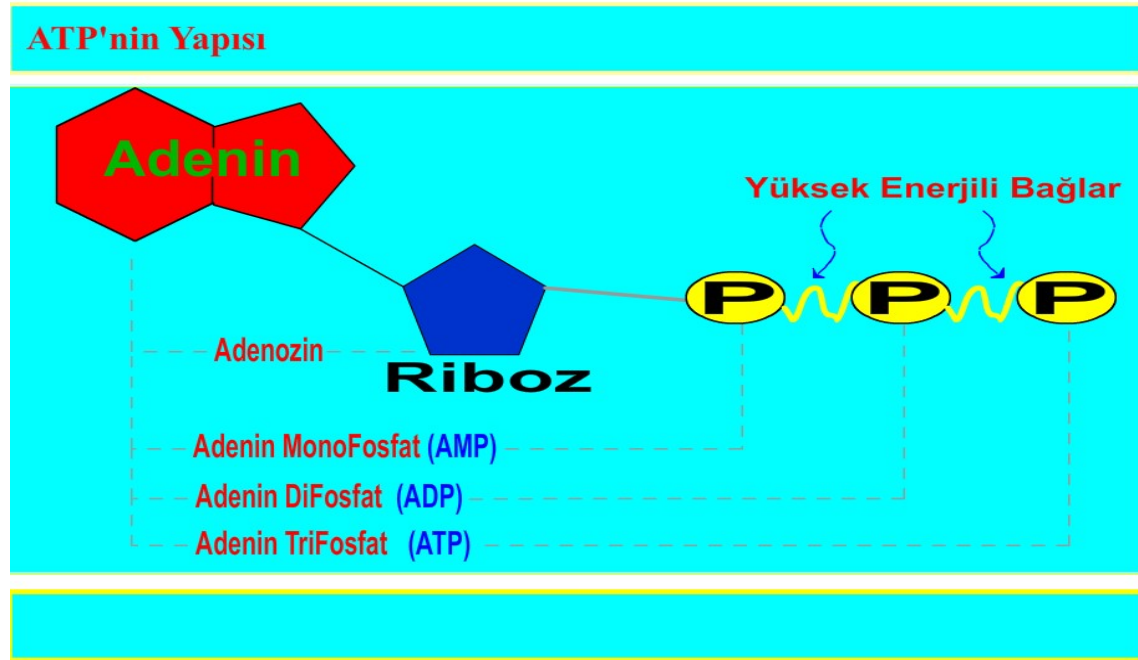


8) Laktik Asit Fermantasyonu ve Etil Alkol Fermantasyonu Arasındaki Farkları

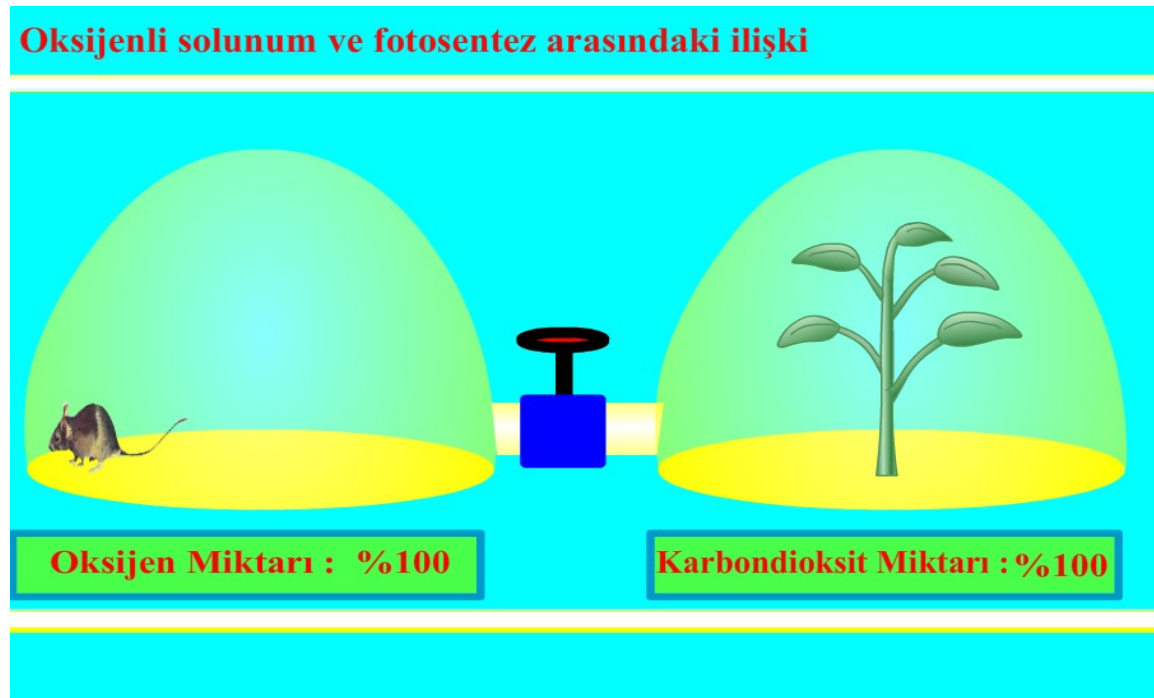
Anlatan Animasyon

Fermantasyon	
Laktik Asit Fermantasyonu	Etil Alkol Fermantasyonu
Benzerlikler	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Oksijene Gerek yoktur. ➤ Tepkime Sonunda Isı açığa çıkar. ➤ Fermantasyon süreci glikozla başlar. ➤ 2 ATP harcanır. Süreç sonunda 4 ATP üretilir.(2 Net ATP) ➤ Glikoliz sonunda glikoz monokülü 2 pürivat monokülüne dönüşür. ➤ Fermantasyon Tepkimeleri Hücrenin Sitoplazmasında Gerçekleşir. 	
Farklar	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tepkime Sonucu CO₂ Açığa Çıkmaz ➤ Tepkime Sonunda Laktik Asit Açığa Çıkar 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tepkime Sonucu CO₂ Açığa Çıkar ➤ Tepkime Sonunda Etil Alkol açığa çıkar

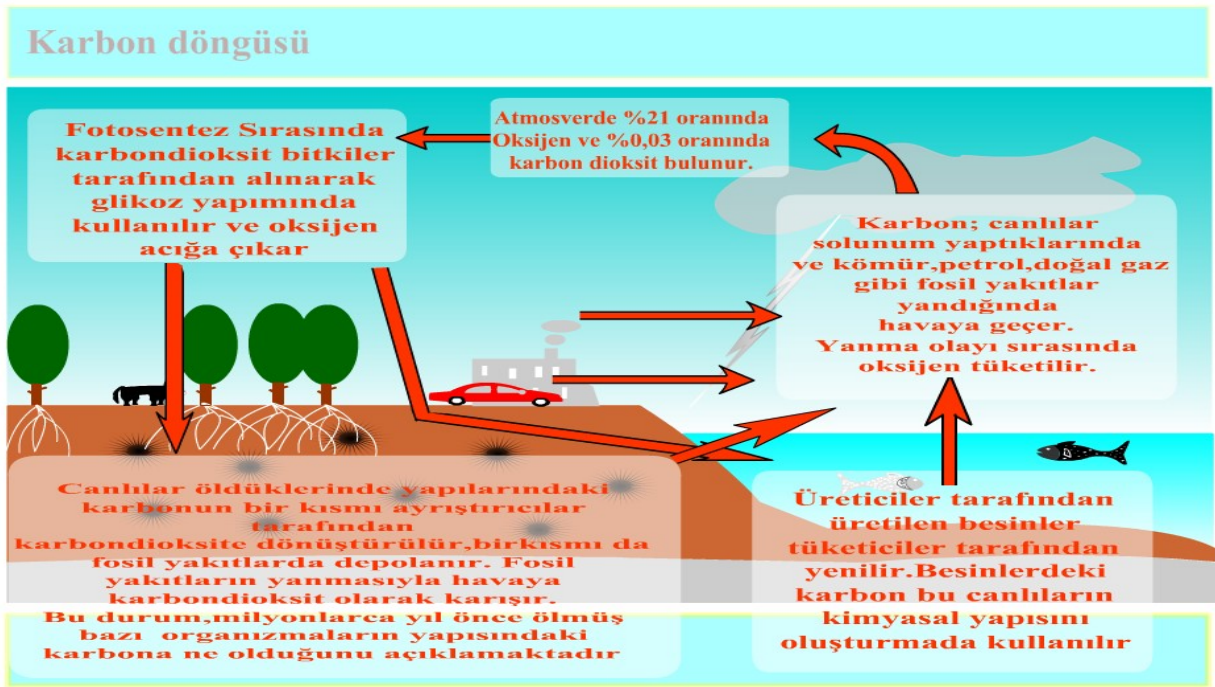
9) ATP (Adenozin Tri Fosfat) Molekülünün Yapısını Anlatan Animasyon



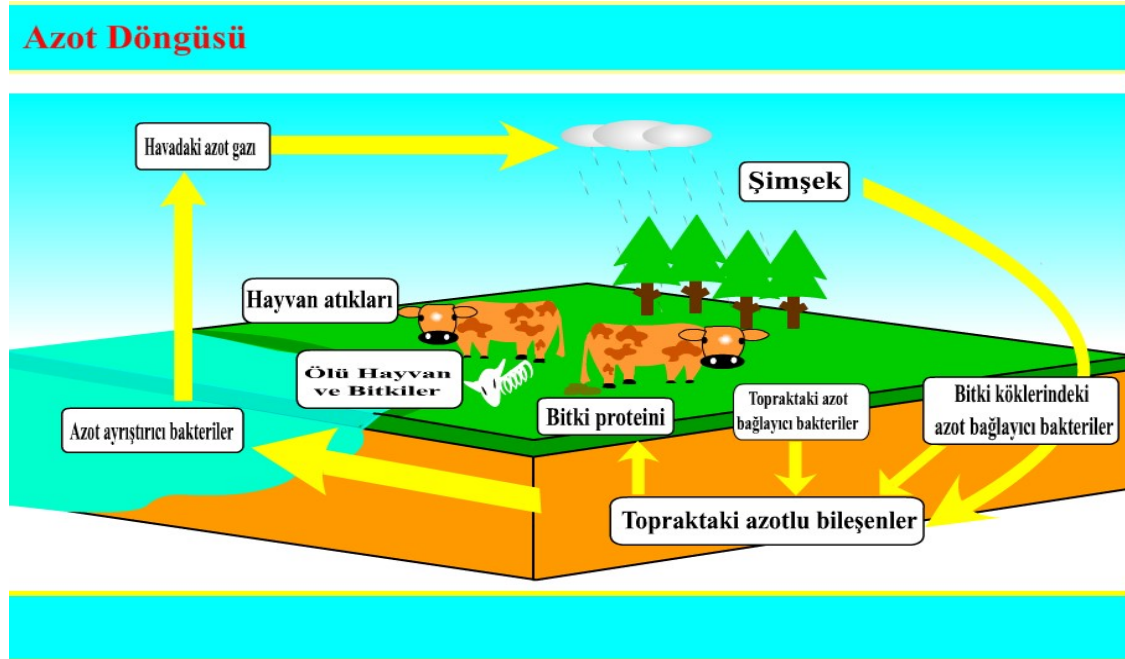
10) Oksijenli Solunum ve Fotosentez Arasındaki İlişkiyi Anlatan Animasyon



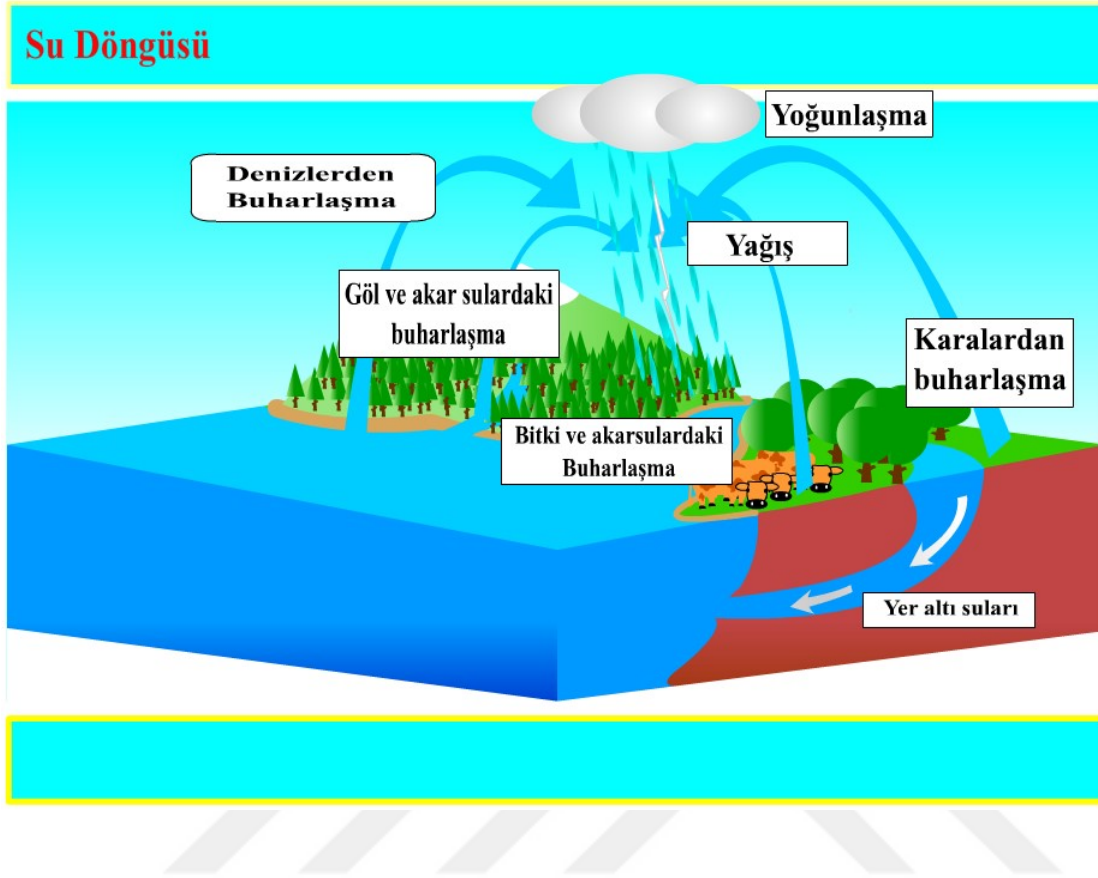
11) Karbon Döngüsünü Anlatan Animasyon



12) Azot Döngüsünü Anlatan Animasyon



13) Su Döngüsünü Anlatan Animasyonlar



Ek 3

Özgeçmiş

Doğum Yeri ve Yılı	: Bandırma- 1983		
Öğr. Gördüğü Kurumlar	: Başlama Yılı	Bitirme Yılı	Kurum Adı
Lise	1998	2001	Karacabey Anadolu Lisesi
Lisans	2002	2006	Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Yüksek Lisans	2011	2015	Uludağ Üniversitesi

Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi : İngilizce- Orta

Çalıştığı Kurumlar	: Başlama ve Ayrılma Tarihleri	Kurum Adı
	1. 2006-2007	Dağkadı İlköğretim Okulu
	2. 2007-2009	Ş.K.B. Ufuk Bülent Yavuz İlköğretim Okulu
	3. 2009-2010	Hamur Yıbo-Ağrı
	4. 2010-2015	Ş.K.B. Ufuk Bülent Yavuz Ortaokulu
	5. 2015-.....	Ziya Gökalp Ortaokulu

Yurt Dışı Görevleri :
Kullandığı Burslar :
Aldığı Ödüller :
Üye Olduğu Bilimsel ve Mesleki Topluluklar :
Editör veya Yayın Kurulu Üyeliği :
Yurt İçi ve Yurt Dışında Katıldığı Projeler :
Katıldığı Yurt İçi ve Yurt Dışı Bilimsel Toplantılar :
Yayımlanan Çalışmalar :
Diğer Profesyonel Etkinlikler :

26/01/2016
Mestan Boyacı

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Mestan Boyacı
Tez Adı	Fen ve Teknoloji Dersinde Animasyon Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi
Enstitü	Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Eğitim Bilimleri
Tez Türü	Yüksek Lisans
Tez Danışman(lar)ı	Prof. Dr. Sedat Yüksel
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) izni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama izni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin Veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasının ertelenmesini istiyorum 1 yıl <input type="checkbox"/> 2 yıl <input type="checkbox"/> 3 yıl <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum

Hazırlamış olduğum tezimin belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih :

İmza :