

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

3D BİLGİSAYAR MODELLERİNİN FEN ÖĞRETİMİNDE
AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ: GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet ÇOBAN

Antalya, 2017

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

3D BİLGİSAYAR MODELLERİNİN FEN ÖĞRETİMİNDE
AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ: GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ahmet ÇOBAN

Danışman

Doç. Dr. Fatma GÖK

Antalya, 2017

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçalardan gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitü tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.


06/01/2017

Ahmet ÇOBAN

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Ahmet ÇOBAN'ın bu çalışması 06.01.2017 tarihinde jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Tezli Yüksek Lisans Programında **Yüksek Lisans Tezi** olarak **oy birliği** ile kabul edilmiştir.

İMZA

Başkan : Doç. Dr. Sait BULUT
Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri
Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Hasan GENÇ
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri
Eğitimi Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Üye (Danışman) : Doç. Dr. Fatma GÖK
Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri
Eğitimi Bölümü Fizik Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI: 3D BİLGİSAYAR MODELLERİNİN FEN ÖĞRETİMİNDE
AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ: GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ

ONAY: Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun tarihli ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Mehmet CANBULAT
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Akademik çalışmalarımın bir başlangıcı ve ilerleyen yıllarımda bana büyük getirileri olacağına inandığım bu çalışmamda bilgi birikimi, hayat tecrübesi, kişiliği ile her zaman örnek alacağım, güvenini hep yanımda hissettiğim değerli tez danışmanım Doç. Dr. Fatma GÖK'e yardımlarından ve bu tezin tamamlanmasında gösterdiği titiz çalışmalarından dolayı şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca engin bilgilerinden yararlandığım beni her konuda cesaretlendiren ve desteklerini hep arkamda hissettiğim Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi'ndeki hocalarıma sonsuz teşekkür ederim.

Çalışmalarında bana akademik anlamda her konuda destek sağlayan, bilgisini, hoşgörüsünü ve güler yüzünü hiç eksik etmeyen sevgili öğretmen arkadaşlarıma tüm yardımları için teşekkürlerimi sunarım.

Serik İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne ve deneysel çalışmamda bana yardımcı olan sevgili öğrencilerime çok teşekkür ederim.

Son olarak bugünlere gelmemde en büyük emeği olan canım annem ve babama sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

3D BİLGİSAYAR MODELLERİNİN FEN ÖĞRETİMİNDE AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ: GÜNEŞ SİSTEMİ VE ÖTESİ

Çoban, Ahmet

Yüksek Lisans, İlköğretim Anabilim Dalı

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Fatma Gök

Ocak 2017

Bu araştırmada, Fen Bilimleri dersi Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesinin 3D bilgisayar modelleri yöntemiyle işlendiğinde ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarında etkisi olup olmadığı araştırılmıştır.

Bu araştırma 2015-2016 eğitim-öğretim yılının 2. döneminde Antalya ili Serik ilçesindeki Karataş Ortaokul'unda 7. sınıf A ve B şubelerinde 60 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Hangi sınıfın denek grubu hangi sınıfın ise kontrol grubu olacağı rastgele belirlenmiştir. Araştırma uygulama çalışmaları 3 hafta sürmüştür. Bu tez çalışmasında yarı deneysel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırma yarı-deneysel yapıda, ön-test/ son-test kontrol gruplu desene göre yürütülmüştür. Denek grubuna 3D bilgisayar modelleri yöntemiyle ders işlenirken kontrol grubuna ise Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen kazanımlar doğrultusunda yapılandırmacı eğitim yaklaşımı uygulanmıştır. Araştırma sürecinin değerlendirilmesinde Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi ile ilgili Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme ve Değerlendirme Merkezi tarafından hazırlanan kazanım testleri uygulanmıştır. Bu kazanım testleri çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Çalışma kapsamında elde edilen verilerin analizinde SPSS 21 (statistical package for social sciences) programı uygulanmıştır. Akademik başarı testlerinden (ön-test, son-test) elde edilen puanların analizi için, bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır.

3D Bilgisayar destekli öğretim modelleri kullanarak yapılan çalışmadan elde edilen bulguların sonuçlara göre denek grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. Bu sonuç 3D bilgisayar modellerinin öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: 3D Bilgisayar Modellemeleri, Akademik Başarı, Güneş Sistemi ve Ötesi, Modelleme, Model Tabanlı Öğretim

ABSTRACT

THE IMPACT ON ACADEMIC SUCCESS OF 3D COMPUTER MODELS IN SCIENCE TEACHING: SOLAR SYSTEM AND BEYOND

Çoban, Ahmet

Master Degree, Primary Education Department

Supervisor: Doç. Dr. Fatma Gök

January 2017

The purpose of this research is to search whether it has an affect on 7th grade students' academic success or not when Science class, the Solar System and its Beyond unit is given with 3D computer models method.

This research was conducted on 60 students in the classes of 7/A and 7/B in Karataş Secondary School in Serik, Antalya in the second term of 2015-2016 education year. It was detected randomly which class was the experimental group and which class was the control group. The research period lasted 3 weeks. Half-experimental pattern was used in the research. In the half-experimental structure, first test/last test was conducted according to the controlled-group pattern while the class was given with the 3D computer models method in the experimental group, the control group was applied constructivist education approach according to the goals detected by the Ministry of Education. In the research period evaluation, the goal test related with the unit of the Solar System and its Beyond, prepared by the research and evaluation center of the ministry of Education. These goal tests consist of multiple choice questions. SPSS 21 (statistical package for social sciences) programme was used for the analysis of the marks which were obtained from the academic achievement tests (first-test,last-test), the independent groups t-test was used.

According to the statistical results which were obtained in the study using 3D computer supported teaching methods, it was observed that there was a remarkable difference between the experimental group and the control group in their learning. This result shows that 3D computer models affect positively the achievements of the students.

Keywords: 3D Computer Modeling, Academic Achievement, And Beyond The Solar System, Modeling, Model-Based Training

İÇİNDEKİLER

| | |
|-----------------------------------------------|------|
| ÖNSÖZ | I |
| ÖZET | II |
| ABSTRACT | III |
| İÇİNDEKİLER | IV |
| TABLolar, ŞEKİLLER ve GRAFİKLER LİSTESİ | VIII |
| KISALTMALAR LİSTESİ | X |

BÖLÜM I

GİRİŞ

| | |
|---------------------------------------|---|
| 1.1 Problem Durumu | 1 |
| 1.2 Araştırmanın Amacı | 5 |
| 1.3 Araştırmanın Önemi | 5 |
| 1.4 Problem Cümlesi | 7 |
| 1.5 Araştırmanın Varsayımları | 7 |
| 1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları | 7 |
| 1.7 Araştırmanın Tanımları | 7 |

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR/ALANYAZIN

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.1 Yapılandırmacı Öğrenme-Öğretme Yaklaşımı | 9 |
| 2.1.1 Yapılandırmacılık Nedir? | 9 |
| 2.1.2 Yapılandırmacı Yaklaşımında Öğretmenin Rolü | 16 |
| 2.1.3 Yapılandırmacı Yaklaşımında Öğrencinin Rolü | 17 |
| 2.1.4 Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı | 18 |
| 2.2 Model, Modelleme ve Model Tabanlı Öğrenme | 20 |
| 2.2.1 Model | 20 |
| 2.2.2 Model, Teori ve Kavram | 22 |
| 2.2.3 Analoji, Metafor ve Modeller | 22 |
| 2.2.4 Modellerin Amaçları ve Kullanım Alanları | 23 |
| 2.2.5 Fen Eğitiminde Modellerin Yeri ve Önemi | 23 |
| 2.2.6 Kullanım Süresine ve Toplum Bilgilendirme Durumuna Göre Modeller .. | 24 |
| 2.2.7 Öğretim Modelleri | 26 |
| 2.2.8 Öğretimde Model Kullanımında Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar | 29 |
| 2.2.9 Fen Sınıflarında Yeni Modellerin Oluşturulması | 33 |
| 2.3 Bilgisayar Destekli Eğitim | 34 |
| 2.3.1 Bilgisayarlarla Öğrenme ve Öğretme | 34 |
| 2.3.2 Bilgisayar Destekli Eğitimin Tanımı ve Kullanıldığı Alanlar | 35 |
| 2.3.3 Bilgisayar Destekli Eğitimin Tarihçesi ve Türkiye'de BDE | 35 |

| | |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.4 BDE Yazılımları | 37 |
| 2.3.5 Eğitimde Bilgisayar Temelli Araçların Kullanımı | 38 |
| 2.3.6 Öğrenme Kuramları ve BDE | 39 |
| 2.3.7 3D Teknolojisi ve 3D ile Eğitim | 41 |
| 2.4 Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar | 42 |
| 2.5 Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar | 45 |

BÖLÜM III

YÖNTEM

| | |
|-----------------------------------------|----|
| 3.1 Araştırma Modeli | 48 |
| 3.2 Çalışma Grubu | 49 |
| 3.3 Veri Toplama Araçları | 49 |
| 3.3.1 Akademik Başarı Testi (ABT) | 50 |
| 3.4 Uygulama | 51 |
| 3.5 Verilerin Analizi | 54 |

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1 ABT İçin Elde Edilen Verilerin Analizine Ait Bulgular ve Yorum | 56 |
| 4.2 3D Bilgisayar Modelleri Yönteminin Etki Büyüklüğüne Ait Bulgular ve Yorum | 59 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3 Hatırda Tutma Düzeyleri İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorum | 60 |
|----------------------------------------------------------------------|----|

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

| | |
|----------------------------------------|-----------|
| 5.1 Sonuç ve Tartışma | 63 |
| 5.2 Öneriler | 67 |
| KAYNAKÇA | 68 |
| EKLER | 76 |
| Ek-1 Akademik Başarı Testi (ABT) | 76 |
| Ek-2 İzin Belgesi | 80 |
| BİLDİRİM | 81 |
| ÖZGEÇMİŞ | 82 |
| İNTİHAL RAPORU | 83 |

TABLolar, ŞEKİLLER ve GRAFİKLER LİSTESİ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Tablo 1.1 Edgar Dale'nin Yaşantı Konisi | 1 |
| Tablo 2.1 Yapılandırmacı Yaklaşım | 9 |
| Tablo 2.2 Hedef, Kaynak ve Model İlişkisi | 21 |
| Tablo 2.3 Kullanım Süresine ve Toplum Bilgilendirme Durumuna Göre Modeller | 24 |
| Tablo 2.4 Modellerin Sınıflandırılması | 26 |
| Tablo 2.5 En Basitten En Karmaşığa Doğru Modeller | 32 |
| Tablo 3.1 "Güneş Sistemi ve Ötesi" Ünitesi İçin Deneysel Yöntem | 48 |
| Tablo 3.2 alışma Grubunun Denek-Kontrol Grubuna ve Cinsiyete Göre Dağılımı. | 49 |
| Tablo 3.3 "Güneş Sistemi ve Ötesi" Ünitesi Ders Kazanımları | 50 |
| Şekil 3.1 "Güneş Sistemi ve Ötesi" Ünitesinden Örnek Modeller | 52-53 |
| Tablo 3.4 Ön-Test Akademik Başarı Testi Shapiro-Wilks Normallik Testi | 55 |
| Tablo 3.5 Son-Test Akademik Başarı Testi Shapiro-Wilks Normallik Testi | 55 |
| Tablo 4.1 Öğrencilerin Ön-Test, Son-Test Akademik Başarı Testinden Aldıkları Puanların Ortalaması | 56 |
| Grafik 4.1 Akademik Başarı Testi / Ön-Test, Son-Test Sınıf Ortalama Puanları | 58 |
| Tablo 4.2 Ön-Test Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları | 58 |
| Tablo 4.3 Son-Test Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları | 59 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 4.4 Cohen-d Etki Büyüklüğü ve Yüzdeler 60 | 60 |
| Tablo 4.5 Denek ve Kontrol Grubunun Hatırda Tutma Testi Puan Ortalamaları 61 | 61 |
| Tablo 4.6 Son-Test Anlama Ölçeğine Göre Hatırda Tutma Test Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA Sonuçları 61 | 61 |
| Grafik 4.2 Denek ve Kontrol Grubunun (Son-Test) Hatırda Tutma Testi Puan Ortalamaları 62 | 62 |

KISALTMALAR LİSTESİ

MTÖ : Model Tabanlı Öğrenme

BDE : Bilgisayar Destekli Eğitim

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

3D : Üç Boyutlu Görüntü

ABT : Akademik Başarı Testi

DG : Deney Grubu

KG : Kontrol Grubu

N : Denek Sayısı

SS : Standart Sapma

\bar{X} : Ortalama

sd : Serbestlik Derecesi

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın; problem durumu, amacı, önemi, problem cümlesi, varsayımları, sınırlılıkları ve tanımlarına yer verilmiştir.

1.1 Problem Durumu

Geçmişten günümüze eğitim-öğretimin geleneksel ve öğretmeni merkeze alan, her ne kadar kazanım içeriğine göre değişik öğretim yaklaşımları uygulansa da genelde öğretmenin ders anlattığı bir eğitim sistemi olduğu söylenebilir. Zamanla teknolojinin ilerlemesi, eğitimin merkezinde yer alması gereken öğrenci profilinin değişmesi eğitimde birtakım yenilikleri ve yaklaşımların değişmesine yol açmıştır. Yapılandırmacı, problem çözme, işbirlikçi, proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla öğrenciler eğitimin merkezi konuma geçmiş öğretmenler ise öğrencilere rehber konumunda olmuşlardır. Öğrencilerin sadece dersi dinleyerek değil tamamen yaparak, yaşayarak, modellemeler, simülasyonlar, gözlemler, deneysel çalışmalar sayesinde okulu hayatın yaşam merkezi konumuna getirerek eğitim öğretimin işlendiği bir yaklaşım benimsendiği söylenebilir.

Tablo 1.1 Edgar Dale'nin Yaşantı Konisi



Model ve numunelerle edinilen yaşantıların öğrenmede çok katkısı olduğu Edgar Dale'nin yaşantı konisinde görülmektedir. Öğrenciler, eğitim-öğretimin merkezinde olduklarında hem öğrenme kolaylaşmakta hem de öğrencilerin zihinlerde bilgilerin kalıcılık miktarı daha fazla olmaktadır. Bu öğrenmeleri yaparak ve yaşayarak yaptıklarında eğitim-öğretim daha eğlenceli bir hal almakta ve öğrenciler öğrenmekten mutlu olmaktadır. Öğrenciler, öğrendiklerinden ne kadar eğlenir ve mutlu olurlarsa öğrencilerin öğrenme miktarları seviyelerinde artış olabilir.

Eğitim-öğretimde kazandırılması gereken bilişsel, duyuşsal, psikomotor beceriler öğrencilere farklı yöntem ve tekniklerle kazandırılabilir. Modeller, bilgisayar yardımıyla, öğrencilere anlama, kavrama, uygulama, analiz, sentez, değerlendirme becerileri kazandırılabilir. Geçmişten günümüze teknoloji hızla ilerlemekte ve gelişmektedir. Bu teknolojideki en iyi gelişmelerden biri de şüphesiz bilgisayarın buluşu olmuştur. Bilgisayarların gelişmesi ve bunun eğitimin içine entegre edilmesi öğrencilerin gelişen teknolojiye uzak kalmasını engellemiş aynı zamanda teknoloji sayesinde öğrenmenin önemi artmıştır. Bireyler bilgisayar yardımıyla sadece yazılı metinleri değil, simülasyon, grafik, animasyon, video teknikleri sayesinde öğretimden yararlanmaktadır. Bilgisayarlar sayesinde eğitim-öğretimle ilgili çeşitli animasyonlar, simülasyonlar ve videolar mevcut olup bunlar, ilgili konularla ve kazanımlarla ilişkilendirilip öğretimde yararlanılabilir (Çoban, 2009). Özellikle de Fen Bilimleri dersinde bunlardan daha çok yararlanma imkanları bulunmakta. Çünkü Fen Bilimleri dersi gözlem, deney, uygulamaya dayalı bir ders olduğundan öğrencilerin elde ettiği verileri yorumlamasında, değerlendirmesinde, verileri kaydetmesinde, analiz işlemlerinde bilgisayarlardan yararlanmaktadır. Ayrıca Fen Bilimleri dersinde somut kavramlar çok olduğu gibi bazı soyut kavramlar ve bilgiler de bulunmaktadır. Bu soyut kavramları öğrenmenin ve anlamının en iyi yollarından biride ilgili kazanıma ve konuya ait modellemeler oluşturmaktır.

Fen Bilimlerinde model ve modellemeler oldukça önemlidir. Model, gerçek dünyadaki bir olayın veya sistemin soyutlanması, basitleştirilmesi ve kavramlaştırılmasıdır. Fen Bilimleri dersindeki bazı soyut kavramları modelleştirmek hedeflenen kazanımların daha kolay anlaşılmasını sağlamaktadır. Bazı modeller somut olarak yapılabilmesine karşın bazı modelleri yapmak biraz daha zordur. Çünkü gözle görülmeyen kavramları modelleştirmek ve bunları öğrencilerin zihinlerinde oluşturabilmek ve doğruya en yakın modellemeleri ortaya çıkarmak çok

önemlidir. Yanlış yapılan her modellemeler hedeflenen kazanımların öğrenilmesinde güçlükler ve yanlışlar ortaya çıkarabilir. Bu soyut kavramları modellemeye yardımcı olan en önemli araçlarda şüphesiz bilgisayarlardır. Bilgisayarlarda oluşturulan modellemeler konuların anlaşılmasına yardımcı olmakta ve bilişsel becerilerini üst seviyelere çıkarmaktadır. Bu modellemeler oluşturulurken bilimsel bilgilere ters düşmemelidir. Van Driel ve Verloop (1999), bilimsel modellerin ortak özelliklerini şu şekilde belirtmiştir.

- Modeller hedefler ve kazanımlarla uygun olmalıdır.
- Modeller soyut kavramlar hakkında bilgi edinmemizi sağlayan araçlardır.
- Modeller hedeflerle direkt etkileşmez. Modeller benzetmelere dayanır.
- Modeller olabildiğince basitçe gösterilir.
- Hedeflerde ve kazanımlarda farklılıklar olduğunda modeller üzerinde değişikliğe gidilebilir.

Modelleme sayesinde sistemin basit bir örneği yapıp o sistem hakkında detaylı bilgi edinilip incelenebilir. Yeni eğitim-öğretim yaklaşımlarıyla birlikte son zamanlarda modelleme tabanlı öğrenme (MTÖ) de ortaya çıkmıştır (Buckley vd., 2004; Gobert ve Buckley, 2000; Linn, 2003; Liu, 2006). MTÖ ile öğrenilmesi zor ve karmaşık bilgiler daha kolay ve basit şekilde anlaşılmaktadır. Öğrenciler hem zihinlerinde karmaşık ve soyut kavramları canlandırmakta hem de konuya daha hakim olmaktadır. Derse karşı ilgi, motivasyon daha yüksek olmakla birlikte eğitim-öğretim daha eğlenceli bir hal almaktadır. Bilimsel anlayış ve bilgiler daha gerçekçi ve doğru bir şekilde öğrencilere kazandırılmakta, öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı algılarında pozitif yükselmeler olmaktadır.

MTÖ'nün en iyi kullanıldığı yöntemlerden biri de bilgisayarlardır. Bilgisayarlarda uzmanlar tarafından oluşturulan yazılımlar ve modellemeler Fen Bilimleri dersinde de kullanılabilir. Bilgisayarlar hayatın her kesimini etkilediği gibi eğitim-öğretimi de etkiler. Fen Bilimleri eğitim-öğretimi kapsamında düşünüldüğünde bilgisayar destekli eğitim (BDE) öğrenciyi hem teknolojiye hazırlamakta hem de hedeflere ulaşımı sağlamaktadır. Çünkü her öğrencinin öğrenmeleri birbirinden farklıdır. Günümüz çağı teknoloji çağı olduğu için öğrencilerin çoğu bilgisayar ve teknolojiyle öğrenmeye ilgi duymaktadır. Geçmişteki öğrenciler daha başka yöntemlerle eğitim-öğretim işlerken günümüzde eğitim-öğretim ise yapılandırmacı eğitimi yaklaşımı anlayışı altında BDE ile işlenmektedir.

Bunun için öğrencilerin öğrenmelerindeki stil farklılıkları dikkate alınmalıdır (Felder, 1996). BDE ile MTÖ ilişkilendirilerek soyut, görünmesi zor olan kavramların modelleri bilgisayarlarda oluşturulabilmektedir. Bu kapsamda öncelikle hedefe uygun modeller tasarlanmalı ve bu modellerin bilgisayar yardımıyla kazanımlara uygun şekilde öğrenimin içine yerleştirilmelidir. Böylece BDE ile öğrenciler hem modellemeleri görebilme imkanına sahip olur hem de problemler çözebilir, dersleri tekrar etme fırsatı bulabilir, alıştırmalar yapabilir (Meral, 1998). Ayrıca BDE'in öğrencilere olumlu tutum ve davranışlar kazandırılması açısından fayda sağladığı görülmüştür. BDE her seviyedeki öğrencilere uygulanabilme imkanına sahip olmakla birlikte alt seviyedeki öğrencilerde daha etkili olmaktadır (Hutin, 1987; Chan, 1989). Günümüzdeki sınıf mevcutlarına da bakıldığında sınıftaki öğrenci sayılarının çok olmasından dolayı da BDE ile öğrenimin yapılması eğitime katkı sağlayacaktır. London (2005) Fen Bilimleri dersinde 5. sınıf öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmalar sonucunda BDE'in öğrencilerin akademik başarılarında artış olduğunu görmüştür. Bilgisayarlarda oluşturulan modellemeler sayesinde öğrenciler fen eğitimini teknolojiyle ilişkilendirir ve öğrencilerde olması istenen bazı fen becerileri de kazandırılabilir. Ayrıca öğrencilerin eleştirel, yaratıcı, analiz, sentez ve düşünme becerilerini de geliştirir. Öğrenciler, elde ettiği verileri daha sonrasında rahatlıkla bulabilir, hedefler arasındaki ilişkileri tablo, grafik şeklinde sunabilme imkanına sahip olurlar. Oluşturulan modellemeler BDE ile öğrencilere sunumu gerçekleştikten sonra öğrencilerin hedeflere ulaşp ulaşılmadığının kontrolü yapılarak anında dönüt imkanı sağlar. Böylece kazandırılması istenen hedeflerin oranıyla birlikte öğrencilerin akademik başarı düzeyleri de artar. Bilgisayar destekli modeller ile bilimsel kavramların anlaşılması kolaylaşır, bilimsel çalışmalar daha dinamik bir süreç haline gelir. Bilgisayarlarda oluşturulan modellerin öğrenciler açısından iyi bir eğitim programı seçeneği olduğu düşünülebilir (Lowe, 2003).

Bilgisayarlarda sadece sunu, animasyon, simülasyon gösterimi yeterli olmayabilir. Günümüzde teknolojinin de hızlı bir şekilde gelişmesiyle alternatif ve daha iyi öğretim yöntemleri ve modellemeler geliştirilebilir. Bunlardan biri de son zamanlarda hızla yayılan ve uzmanlar tarafından oluşturulan 3D (üç boyutlu) görüntülerdir. Sinema, inşaat, tıp, mühendislik gibi alanlarda çokça kullanılan 3D eğitim-öğretimde de kullanılabilir. 3D boyutlu oluşturulan modeller ile öğrenme daha üst seviyelere çıkabilir. Çünkü kazandırılmak istenen hedefler ne kadar çok

duyu organına hitap ederse öğrenme miktarı ve zihinde kalıcılık miktarı o kadar çok artar. Anlaşılması zor ve karmaşık soyut kavramlar 3D bilgisayar modelleri ile daha basite indirgenip, öğrenen, olayın bizzat içinde yaşama hissi ve gözleme imkanına sahip olabilir (Korakakis vd., 2009). Ülkemizde 3D boyutlu yazılımlar çokça olmamasına karşın yurtdışında son zamanlarda iyice yaygınlaşmıştır. 3D boyutlu modeller oluşturabilmek için iyi bilgisayar yazılımlarına ihtiyaç vardır. Fen Bilimleri dersi müfredatı konularında ne kadar çok 3D boyutlu modeller oluşturabilirsek öğrenen bireylere verilmek istenen hedeflerin kazandırılması o kadar üst seviyelerde olacaktır. 3D boyutlu sanal ortamlar sayesinde öğrenciler doğanın ve dünyanın varlığını hissedip kendi deneyimlerini yaşayabilme imkanına sahip olacaklar. Kendi deneyimleri ve yaşantıları sayesinde kavramlara anlamlar yükleyebilecekler. Öğrenciler kavramları farklı boyutlardan görebilme imkanına sahip olacak ayrıca hareketli soyut nesnelerin varlığını daha iyi anlayıp sorgulayabilecekler. Tıp, mühendislik, mimarlık alanlarda daha çok olan bu çalışmalar eğitim-öğretim içerisinde de yaygınlaştırılıp kullanılabilir.

Bu çalışmada, 3D bilgisayar modelleri ile yapılan fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarı düzeylerine, "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesine ne şekilde etki ettiği araştırılmıştır.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul 7. sınıf Fen Bilimleri dersi "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde "3D Bilgisayar Modellerinde Fen Öğretimi" üzerine düzenlenmiş bir öğretim süreciyle 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını ve akademik başarılarını nasıl etkilediğini incelemektir.

1.3 Araştırmanın Önemi

Teknolojinin gelişmesi ve bilgilerin sürekli değişmesiyle birlikte eğitim-öğretimde birtakım yeniliklerin gerçekleştirilmesi gerekebilir. Çünkü eğitim-öğretimin amacı çağa ayak uydurabilen, sorgulayan, eleştirebilen, ürünler ortaya koyabilen bireyler yetiştirmektir. Bu bireylerin yetiştirilmesi içinde dünyada olan gelişmelerden ve ilerlemelerden geri kalmamak gerekir. Toplumun üreten, sorgulayan bireylerden oluşmasının en önemli koşullarından biride bireylere fenle

ilgili tutum ve becerilerin kazandırılması diyebiliriz. Fen okuryazar bireyler yetiştirmek ülkenin geleceğine ve kalkınmasına ışık tutup zemin hazırlayacaktır. Bilimsel bilgilerin hayatının bir parçası olduğuna inanan bireyler yetiştirmek temel ilkelerimizden biri olmalıdır. Bu kapsamda düşünüldüğünde teknolojinin de ilerlemesiyle 3D boyutlu modellerin eğitim-öğretime yerleştirilmesinin öğrencilerin hayal dünyalarına, yaşam anlayışlarına, bilimsel düşünme becerilerine etkisi olabilir. Hareket eden soyut nesnelere farklı açılardan bakmak, olayı yaşayabilme duygusuna kapılmak öğrencilerde problem çözme becerilerini geliştirebildiği gibi öğrencilerin zihinsel modeller oluşturmaya katkı sağladığı ve bilişsel süreç becerilerini geliştirdiği görülmektedir (Çoban, 2009). Bu çalışmalar sayesinde mimarlık, tıp, mühendislik gibi alanlarda kullanılan 3D modellerinin Fen Bilimleri dersi içerisinde kullanılmasına yön göstereceği düşünülmektedir. MEB (Milli Eğitim Bakanlığı) Fen Bilimleri ders müfredatı programı içerisine yerleştirilerek Fen Bilimleri Öğretmenlerine ve fen okuryazar bireylerine katkıda bulunacağı düşünülmektedir. 3D boyutlu modellerle Güneş sistemi ve Ötesi ünitesindeki hedefler öğrencilere daha iyi (etkili) ve farklı bir yaklaşımla aktarılmaya çalışılmıştır. Çünkü öğrenen bireylerin geleneksel yaklaşımla soyut konuları anlamakta sıkıntı çektikleri gibi derse olan ilgileri ve motivasyonlarında da düşme görülmüştür. 3D boyutlu modellerin BDE ile öğrencilere kazandırılması bu açıdan önemlidir.

Yurtdışı çalışmaları incelendiğinde 3D bilgisayar modelleriyle yapılan eğitsel çalışmalarda öğrencilerin derse olan ilgilerinin yüksek olduğu, öğrencilerin hayal güçlerinin ve bilişsel süreç becerilerinin geliştiği, öğrencilerin yorumlama ve anlamlara kavramlar yükleyebildikleri görülmüştür (Bekiroğlu, 2007; Borges ve Gilbert, 1999; Clement, 2000; Gobert ve Pallant, 2004; Treagust, 2002; Zhang vd., 2006). Yurtiçi çalışmalarına bakıldığında ise bu konuyla ilgili eğitim-öğretim açısından yeterli çalışma bulunmamaktadır. Daha çok mimari, mühendislik alanlarında çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışma ile "3D Bilgisayar Modellerinin Fen Öğretimindeki Akademik Başarıya Etkisi" Güneş Sistemi ve Ötesi ünitesi üzerinde çalışma yapılarak ileriki zamanlarda bu alanla ilgili çalışmalara katkı sağlanmak istenmiştir.

1.4 Problem Cümlesi

7. sınıf Fen Bilimleri dersi "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde yer alan konuların 3D bilgisayar modelleri kullanılarak yapılan öğretim yöntemi ile MEB tarafından uygulanan fen ve teknoloji öğretim yöntemi karşılaştırıldığında öğrencilerin akademik başarı seviyeleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Araştırmanın Alt Problemi

"3D Bilgisayar Modellerinde Fen Öğretimi" üzerine düzenlenmiş bir öğretim süreci 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını nasıl etkilemiştir?

1.5 Araştırmanın Varsayımları

1. Araştırma süresince denek ve kontrol grubu öğrencilerinin dış ortamdan eşit şekilde etkilenecekleri düşünülmektedir.
2. Öğrencilerin cevapları verirken düşünerek ve bilerek cevap verdikleri varsayılmıştır.

1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma sadece Antalya ili Serik ilçesi Karataş Ortaokulu 7. sınıfındaki iki şube ile sınırlıdır.
2. Araştırmaya sadece "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesi dahil edilmiştir. Diğer üniteler kapsam dışı tutulmuştur.
3. 2015-2016 eğitim-öğretim yılı alınmıştır. Diğer yıllar da araştırma yapılmamıştır.
4. Araştırmada 3D bilgisayar destekli modeller kullanılmıştır. Diğer modelleme yöntemleri kullanılmamıştır.

1.7 Araştırmanın Tanımları

3D: Bir resmin ya da görüntünün; derinliğinin, genişliğinin ve yüksekliğinin olması halidir.

Model: Bir objenin, olgunun veya fikrin bir temsilidir. Anlaşılması güç ve karmaşık olan soyut kavram ve olguları açıklayan, somutlaştıran ayrıca bu kavram ve olguların anlatımına kolaylıklar sağlayan eğitime yardımcı araçlardır.

Modelleme: Bilinen bir olgu ile bilinmeyen olgu arasında kurulan benzetme ile bilinmeyen olgunun açıklanması yoludur. Bilinen olgu kaynak, bilinmeyen olgu ise hedeftir.

Modellemeye Dayalı Öğrenme: Modele dayalı öğrenme bir sistem ya da olaya ilişkin zihinsel modellerin oluşturulduğu gelişmiş bir düşünme süreci olarak ele alınabilir (Harrison ve Treagust, 1998).

Akademik Başarı: Genellikle okulda okutulan derslerde geliştirilen ve öğretmenlerce takdir edilen notlarla, test puanlarıyla ya da her ikisi ile belirlenen beceriler veya kazanılan bilgilerin ifadesi.

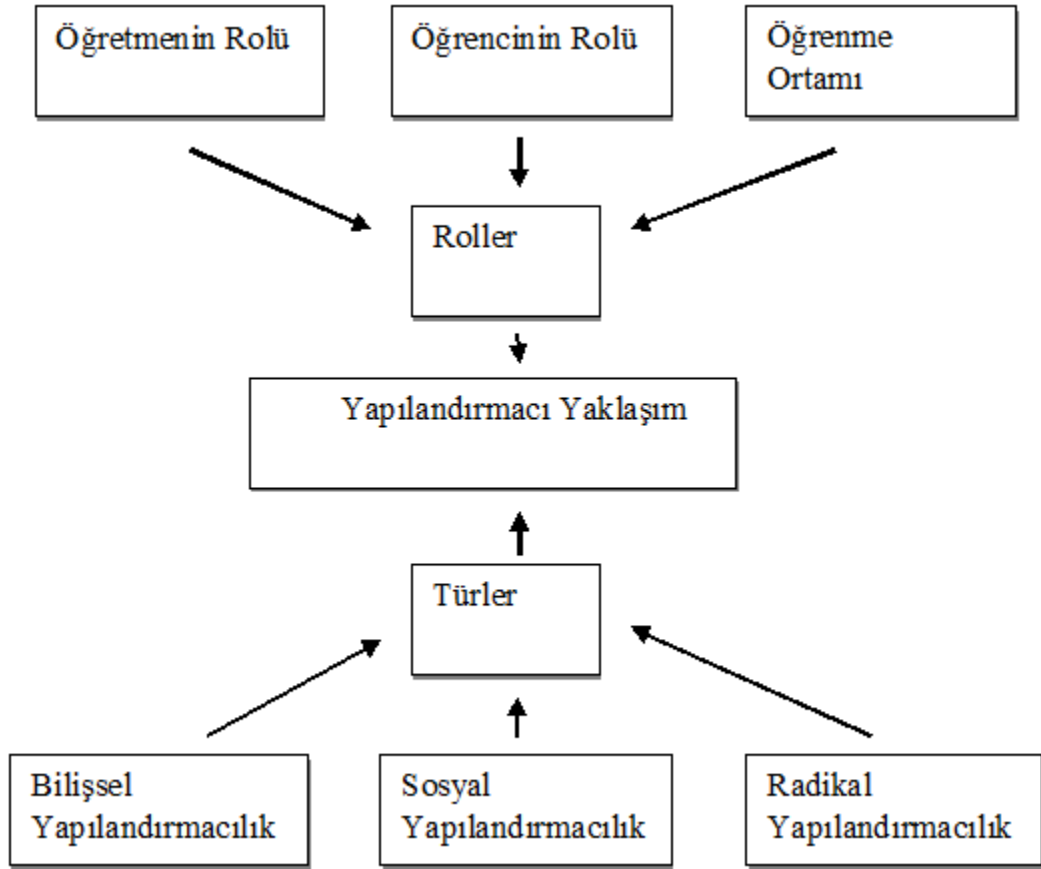
Bilgisayar Destekli Eğitim: Eğitim-öğretimle ilgili içeriklerin, bilgilerin bilgisayarlar yoluyla aktarıldığı; öğrenci motivasyonunu arttıran, öğretmenin rehber olduğu, her öğrencinin kendi hızında öğrenebildiği bir öğretim yöntemidir.

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR/ALANYAZIN

2.1 Yapılandırmacı Öğrenme-Öğretme Yaklaşımı

Tablo 2.1 Yapılandırmacı Yaklaşım



2.1.1 Yapılandırmacılık Nedir?

Yapılandırmacılık, son zamanlarda literatürlerde sıkça tartışılan bir terimdir. Bu terim bazılarının göre bilgi kuramı bazılarının göre eğitim bilimsel, etik ve politik bir kuram, bazılarının göre ise felsefi bir kuram olarak ifade edilmektedir. Aslında yapılandırmacılık hem bir öğrenme kuramı hem de bilişsel bilgi, eğitim, etik, politika ve bir dünya görüşü kuramıdır (Mathews, 2002). Bundan dolayı yapılandırmacılık

felsefe, matematik, sosyoloji, mimarlık, eğitim gibi birçok alanda etkili olmuştur (Şimşek, 2004). Yapılandırmacılık yaklaşımının özü, öğrenenin bilgiyi anlamlandırması ve uygulamaya koymasındadır (Perksin, 1999). Öğrenci yeni bilgi ile karşılaştığında kendinde var olan kurallarını kullanır ve açıklamak için yeni kurallar oluşturur (Brooks, 1993).

Yapılandırmacı yaklaşımın kuramcılarında bazıları Piaget, Bruner, Vygotsky, Dewey ve Papert'dir (Demirel, 2005). Yapılandırmacılıkta üst düzey düşünme becerileri üzerinde yoğunlaşmakta ve öğrencilerin ihtiyaçları dikkate alınmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımda birey ne öğrenir sorusundan ziyade birey nasıl öğrenir sorusu üzerinde durulmaktadır. Davranışçı yaklaşımda hedefler ürüne dayalı, yapılandırmacı yaklaşımda ise sürece dayalıdır (Koç ve Demirel, 2008). Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenci bilgilerin transferi ve yeniden yapılandırmasını gerçekleştirmektedir (Şaşan, 2002). Öğrencilerin yaşantılarında edindikleri bilgileri zihninde var olan bilgilerle ilişkilendirerek yeniden yapılandırması olarak tanımlanan yapılandırmacı yaklaşım temelde; Piaget'in zihinsel psikoloji, Ausubel'in anlamlı öğrenme, Bruner'in araştırma ve Johnson'un sosyal etkileşim ilkelerine dayanmaktadır. Yapılandırmacılık 20. yüzyıl sonlarında daha önemli hale gelmiştir. Bunun nedeni ise 1990'lı yıllarda beyin üzerinde yapılan araştırmalardır. Nörofizyoloji alanında elde edilen bulgularla eğitimcilerde ilgilenmiş eğitim-öğretimin düzenlenmesinde bu bulgular temel alınmaya çalışılmıştır. Matematik ve fen programlarında ve bunların öğretiminde yapısalcılık, özellikle 1990'lı yıllardan bu yana dikkatleri üzerinde toplamıştır (Arslan, 2007).

Yapılandırmacılık, Demirel (2005) ve Açıkgöz'ün (2004) belirttiği gibi bir eğitim kuramı olarak ortaya çıkmamış, bilme ve bilgiye ilişkin bir kuram olarak doğmuştur. Yapılandırmacılık bir öğretim yöntemi ya da bir stratejisi değildir. Yapılandırmacılıkta öğretimden çok öğrenme üzerinde durulmaktadır. Öğrenci bilgiyi zihninde ve kendi özelliklerine göre anlamlandırmaktadır.

Öğrencilerin bilgiyi nasıl öğrendikleri ile ilgilenen yapılandırmacılık zamanla bireylerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım halini almıştır. Yapılandırmacılıkta bilginin sürekli tekrar edilmesi değil, bilginin transferi ve yeniden yapılandırması söz konusudur (Perksin, 1999). Geleneksel öğretim yönteminde öğretmen bilgiyi verir, anlatır; yapılandırmacı yaklaşımda ise öğrenen bilgiyi algılayıp yapılandırır. Bu yapılandırmayı ise daha önceden zihninde var olan

bilgilerle ilişkilendirip açıklayarak gerçekleştirir. Yapılandırmacı yaklaşım öğrenci merkezlidir. Bu yaklaşımda öğretmenin rolü öğrenciler arasında bir tartışma ortamı oluşturmak, öğrencilerin yeni kavramı doğru olarak yapılandırmasında rehberlik etmektir.

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin ön bilgileridir. Çünkü öğrenenin ön bilgileri öğrenmenin önemli bir kısmını oluşturur. Öğrenciye sunulan bilgi kendisinde var olan bilgilerle çatışmıyorsa onu yeniden yapılandırarak zihninde kalıcı olmasını sağlar ve anlamlı aktif öğrenmeyi oluşturur. Yeni öğrenilenler, önceden öğrendikleriyle uyumlu ise yeni bilgiler özümser; değilse şu üç olasılıktan biri ortaya çıkar (Açıkgöz, 2003).

- Öğrenci ilk olarak, var olan bilgilerinin yetersiz olduğunu ve yeniden yapılandırılması gerektiğini düşünebilir.
- Öğrenci, var olan düşünceleri yeniden yapılandırmaz, doğru yanıtı bekler verilen yanıtlar ezberlenir.
- Bu olasılıkların hiçbiri gerçekleşmez, öğrenci hiç çaba göstermez ve öğrenme gerçekleşmez.

Geleneksel yaklaşımda öğretmenden beklenen; konunun belirlenmesi, soruların sorulması, kaynakların belirlenmesi ve bulunması, araştırma ve etkinliklerinin planlanmasıdır. Yapılandırmacı yaklaşımda ise bunları yapan kişi öğretmen değil öğrencidir. Dolayısıyla öğrenci eğitim-öğretimde aktif rol oynamaktadır. Ayrıca yapılandırmacı yaklaşımda değişik değerlendirme tekniklerinin kullanılması, öğrencinin kendini değerlendirmesi, öğrencilerin sorumluluk üstlenmesi, öğrenmenin okul dışında da gerçekleşmesi önem taşımaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımın geleneksel yaklaşıma göre en önemli farklılıklarından biri zihinsel süreçlerin ve becerilerin öğretimin içine yerleştirilip uygulanmasıdır.

Günümüzde yapılandırmacılığın fen ve matematik eğitiminde çok önemli bir etkisi vardır. Üç çeşit yapılandırmacı anlayış vardır: Eğitimsel yapılandırmacılık, felsefi yapılandırmacılık ve sosyal yapılandırmacılıktır. Eğitimsel yapılandırmacılık, Piaget'in görüşlerine dayalı olan bilişsel yapılandırmacılık, günümüzde Ernst ve Glasersfeld tarafından telaffuz edilen radikal yapılandırmacılık ve Vygotsky'nin

görüşlerine dayalı olan sosyal yapılandırıcılık olarak ayrılmaktadır (Matthews, 1998).

A. Bilişsel Yapılandırıcılık

Piaget'in görüşlerine ve gelişim kuramı üzerine kurulu olan bilişsel yapılandırıcılık, öğrencinin bilgisini özümseme ve uyumsama ile oluşturduğu düşüncesini temel alır. Bilgi özümseme, uyum ve denge kavramlarıyla açıklanmaktadır. Bireyin bilişsel yapısı yeni bir bilgi ile karşılaşınca kadar denge konumunda olup, yeni bir bilgi ile karşılaştığında var olan denge bozulmaktadır. Birey edindiği yeni bilgi var olan bilgiyle çelişmiyorsa özümsemekte, zihnindeki bilgilerle uyumsuzsa bilişsel dengesizlik oluşmaktadır. Bu durumda birey zihninde yeni düzenleme yapmakta ve bilişsel dengeye tekrar ulaşmaktadır.

Piaget'e göre öğrenme; özümseme ve uyum ile ilerler. Özümseme; çocuğun yeni bilgiyi anlamak için bilişsel yapısını değiştirmeyi denemesiyle oluşur. Bu durumda çocuk düşünce biçimini yeni deneyimine uyarlar. Uyum zihninde var olan bilgilerin temelinde anlam yapılandırabilsin diye, çocuğun bilgiyi dönüştürmesiyle ilgilidir. Çocuk yeni bilgiyi önceki bilgileri içinde anlamayı dener (Yılmaz, 2006). Piaget'e göre bilişsel gelişim bireyin çevreyle etkileşimi sayesinde sürekli gelişme gösteren, değişen ve etkinliklerimize yön veren zihinsel yapılar yoluyla ilerler. Bilişsel yapılandırıcılık öğrencilerin, zihinlerinde var olan düşünce, inanç, fikirlerin değiştirilmesi ya da uyarlanması ile sınıfa geldiğini varsayar. Öğretmenler öğrencilerin ihtiyaç duyduğu zihinsel değişimlere yardımcı olurlar (Abdal-Haqq, 1998).

Öğretmen, öğrencilerin bilgiyi keşfedebileceği, önceki bilgilerle yeni bilgilerin ilişkilendirebileceği öğrenme ortamlarını oluşturur. Bilişsel yapılandırıcılıkta öğrencinin başlangıç noktası öğrencinin sahip olduğu bilgiler ve bu bilgilerin oluşturduğu yapılarıdır. Birey yeni durumla karşılaşınca öncelikle yeni durumları fark eder, kendindeki bilgi ve deneyimleri yardımıyla tanımaya ve anlamlandırmaya çalışır. Bundan sonra bilgiyi özümser ve birey yeni durumla ilgili bilgisini kurmuş olur. Öğrenci yeni durumları açıklamada kendindeki bilgiler yetersiz kalıyorsa bir bilişsel dengesizlik oluşuyorsa öğrenci yeni durumu kabul eder ve anlamaya çalışır. Mevcut bilgilerinin değiştirmeye çalışır, değiştirme sonucunda

birey sorunu çözebilmiş ise özümseme sürecini tamamlamış olur. Böylece birey yeni durumla ilgili bilişsel uyumunu tamamlayarak yeni bilgiler kurar (Baki, 2008).

B. Sosyal Yapılandırıcılık

Sosyal yapılandırıcılığın temelinde Vygotsky'nin görüşleri bulunmaktadır ve bu kurama göre odak noktası grup ve dildir (Vygotsky, 1998). Vygotsky'e göre sosyal etkileşim öğrenmenin bir parçasıdır. Öğrenme sadece bireyin zihninde bilgiyi yapılandırmasıyla gerçekleşmez. Öğrenme sosyal bir ortam içerisinde öğrencilerin kendi düşüncelerini paylaştığı ve yeniden yapılandırdığı bir etkileşimdir. Burada önemli olan öğrenmenin öğrenci merkezli ve yaşantısal olmasıdır (Vygotsky, 1998). Yapılandırıcı yaklaşımın önemli bir boyutu sosyal etkileşimdir. Öğrencilere arkadaş çevresiyle birlikte çözümleri tartışabilecekleri ve düşünebilecekleri bir ortam sağlar.

Vygotsky'e göre öğrenme en iyi başkalarının yardımıyla gerçekleşebilir. Birey ve diğerleri arasındaki karşılıklı etkileşim Vygotsky tarafından Yaklaşık Öğrenme Eşiği olarak tanımlanmaktadır (Vygotsky, 1998). Yaklaşık öğrenme eşiği bireyin kendisinden büyük bilgili birinden yardım aldığı ulaştığı zihinsel potansiyeldir. Bu yardım etme sürecinde birey, daha yetenekli bir akran ya da bir yetişkin tarafından dışarıdan yönlendirilen durumundadır. Birey bu yardım sayesinde, sonunda kendi kendini yönlendirme yeteneğine ve zihinsel gelişime ulaşacağı bazı aşamaları geçebilmektedir. Yaklaşık öğrenme eşiği bireyin o ana kadar kazandığı zihinsel fonksiyonları değil, sahip olduğu zihinsel potansiyelin ölçülmesine imkan sağlamaktadır (Arslan, 2007). Vygotsky, yaklaşık öğrenme eşiği sayesinde eğitim süresince bireysel anlama ile sosyal anlamaların oluştuğunu vurgulamıştır (Baki, 2008).

Vygotsky, çocuğun sosyal çevreyle etkileşmesinin çocukların öğrenmesini etkilediğini eğer bu etkileşim kaliteli ise bilişsel gelişimi hızlandırabileceğini savunur. Sosyal yapılandırıcılığın yapılandırıcılığa en önemli katkısı öğrenmede sosyal çevrenin ve dilin öneminin vurgulanmasıdır. Sosyal yapılandırıcılara göre;

- Öğrenme ve gelişim sosyal bir etkinliktir.
- Öğretmen öğrencinin öğrenme sürecinde kolaylaştırıcı görevindedir.

- Öğrencilerin birbirleriyle çalışmaları ve etkileşimleri sağlanmalıdır.

Vygotsky'e göre bireyin bilişsel gelişimi için sosyal etkileşim bir zorunluluktur ve bireyler bilgiyi diğer öğrenci arkadaşlarının yardımıyla daha iyi öğrenirler. Öğrenmenin öğretmenlerin ve öğrencilerin yeni bilgi ve tecrübe kazanmak, problemleri çözmek için birlikte çalıştıkları sosyal etkinlik olduğunu belirtmiştir (Neo, 2003). Sosyal yapılandırmacılık sosyal etkileşimin önemli olduğunu kabul etmekte ve bu kurama göre kalıcı öğrenme için bireyler tartışmalı, işbirliği içinde olmalı, bilgileri derinlemesine incelemelidir (Yager, 1991). Birey bilgiyi çevresiyle etkileşim içerisinde bulunarak yapılandırır ve süreç içerisinde hem birey hem de çevre değişir. Sosyal yapılandırmacılığa göre okullar; okuma, yazma, matematik gibi konu alanlarının, kültürel araçlar olarak kullanıldığı sosyokültürel ortamlardır (Abdal-Haqq, 1998).

Sosyal yapılandırmacılık işbirlikli öğrenmeye önem verir ve öğrencilerin aktif bir şekilde birbirleriyle etkileşmelerini teşvik eder. İşbirlikli ortamlar öğrencilere farklı bakış açıları kazandırır. Ayrıca sosyal yapılandırmacı yaklaşım problem temelli öğrenme yöntemini de kullanmaktadır. İşbirlikli problem öğrenme ortamları sosyal bilgi ile öğrencilerin kişisel bilgileri arasında da bir etkileşim yaratılması imkanı verir. Böylece bireyin konuyla ilgili kişisel ilgisi güncel ve gerçek hayatta da karşılına çıkabilecek türden problemler sayesinde teşvik edilmiş olur (Moallem, 2003). Öğrenciler işbirliği sayesinde birbirlerinin fikirlerini öğrenir, kendi fikirlerini oluştururken başkalarının fikirlerinden de yararlanırlar.

Bilişsel yapılandırmacılık ile sosyal yapılandırmacılık arasındaki temel fark; Piaget'e göre birey bilgiyi kendi deneyimleri yoluyla yapılandırır, çocuk bilginin yapılanmasında temel role sahiptir. Vygotsky'e göre ise bilginin yapılanmasında temel role sahip olan bireyin eylemleri değil toplumdur (Vygotsky, 1998). Bilginin bireysel olarak değil sosyal etkileşimle yapılandırıldığını, dilin ve sosyal etkileşimin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Her ne kadar bilişsel ve sosyal yapılandırmacılıkta öğrenme esasında öğrencilerin bilgiyi yapılandırması, bireysel ya da sosyal bir etkinlik olarak iki farklı biçimde değerlendirilmekteyse de birçok yapılandırmacı yaklaşımın bu iki anlayışı harmanlayarak kullanmaktadır. Öğrenciler, öğrenmelerini hem bireysel hem de sosyal olarak yapılandırmaktadır (Deryakulu, 2000).

Özden (2003), sosyal yapılandırmacı yaklaşımın aşağıdaki görüşleri savunduğunu belirtmiştir.

- Öğrenme ve gelişim, sosyal bir etkileşimdir.
- Öğretmen, öğrencinin öğrenme sürecinde kolaylaştırıcı bir rol oynar.
- Öğrencilerin birbirleriyle çalışmaları ve etkileşimleri sağlanmalıdır. Çünkü öğrenci kazandığı yeni bilgiyi tartışarak benimser.

Sosyal yapılandırmacılıkta amaç, bireyin aktif katılımını sağlamak, iletişim becerilerini geliştirmek, farklı yöntem ve teknikleri yerleştirerek yapılanmayı sosyal bir ortamda gerçekleştirmektir. Bunun içinde öğrencilerin birbirlerine fikirlerini özgürce ifade ettiği bir tartışma ortamı oluşturulmalıdır.

C. Radikal Yapılandırmacılık

Radikal yapılandırmacı yaklaşım Ernst von Glasersfeld öncülüğünde ortaya çıkmıştır. Radikal yapılandırmacılıkta biliş ve birey önemlidir. Radikal yapılandırmacılık da kendi deneyimlerimizle tercih edilen organize bir dünya oluşur ve radikal yapılandırma kesinlikle metafiziksel gerçekçilikten vazgeçer. Radikal yapılandırmacılık gerçekliğin paylaşımının olmadığı, bilginin deneyimlerimize ve çevremize dayalı olarak gerçekleştiği, herhangi birimizin tam olarak aynı ortam ve deneyimlere sahip olamayacağımızı ve aynı düzeyde kavrayamayacağımızı desteklemektedir (Bulut, 2004).

Von Glasersfeld bu yaklaşımla; gelişimi, doğası, amaçları ve işlevleri itibariyle bilmeyi ve bilgiyi tanımlamaktadır. Bilgi pasif değil aktif şekilde yapılanmaktadır ve bilginin yapılandırılması için bireyin bilgiyi algılaması gerekmektedir. Radikal yapılandırmacılık var olan bilgi ve gerçek arasında yeni ve daha elle tutulur ilişkiyi sunar ve uygulanabilir. Radikal yapılandırmacı yaklaşıma göre, bireyler yaşantılarından anlamlar çıkartır ve bu anlamlar bireyden bireye farklılık gösterir. Bilginin keşfedilmediğine ve bireyler tarafından oluşturulduğuna inanır, bundan dolayı da bilginin kaynağı dış dünya değil kişinin yaşantılarıdır (Açıkgöz Ün, 2003). Bulut (2004), radikal yapılandırmacılıkta öğrencinin istenilen öğrenmeyi başarması için gereken öğretim süreçleri ve önceden belirlenmiş öğrenme etkinlikleri tanımlamadığını ve öğretimin belirli bir bölümünü oluşturmak için de açık bir rehberlik olmadığını belirtmektedir.

Ernst von Glasersfeld (1991)'e göre bütün iyi öğretmenler öğrencilere gösterdikleri rehberliğin çok önemli ve gerekli olduğunun farkındadırlar. Çünkü yapılandırmacılıkta bir problemin her zaman birden fazla çözümü olduğundan farklı çözümler farklı bakış açılarından ele alınabilir. Bundan dolayı da radikal yapılandırmacılık açısından dışsal bir gerçekliğin varlığı tartışılmalıdır. Nesnel gerçekliğin varlığından söz edilemez ve oluşturulan bilgi de subjektiftir. Kavramlara ve olgulara anlamlar bireyler tarafından verilir ve birey tarafından sembolleştirilir, öğrenme bireysel çabanın ürünüdür.

2.1.2 Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğretmenin Rolü

Yapılandırmacı yaklaşımla birlikte öğretmen ve öğrenci rolleri yeni bir anlam kazanmıştır. Öğretmen okuttuğunu ezberletmez, bilgiyi öğretmez; bilgiyi üretir ve buldurur. Öğretmen bilgiyi öğretmekten kaçınarak bilgiyi bireyin bulmasını ve yapılandırmasını sağlamaktadır. Yapılandırmacı eğitim anlayışı gereği öğretmenler geleneksel anlayış gibi sınıfta disiplin sağlayıcı, bilgi dağıtıcı gibi rollerde bulunmaz. Sınıfta öğretmen tamamen rehber rolü üstlenmiştir. Sınıfta işbirliği ve etkileşimi kolaylaştırıcı tutum ve davranışlar sergiler. Öğrenilecek bilgileri öğrenciler açısından anlamlı ve ilginç olacak ortamlar oluşturur (Yaşar, 1998). Öğretmenin pasif öğrencinin ise aktif olduğu bir öğrenme ortamı söz konusudur. Yani öğrenme öğrenci merkezli olup öğrenci, öğrenmeyi öğrenirken sürecin sonunda hangi bilgi ve beceriyi kazanacağını kendisi belirler (Neo, 2003). Öğretmenin yapılandırmacı yaklaşım çerçevesi altında sınıfta öğrenme ortamları oluşturabilmesi ve sınıfta uygulayabilmesi için iki yol düşünülebilir.

- Öğretmenin eğitim geçmişinde yapılandırmacı bir öğrencilik olmalı,
- Öğretmenler, uzun süreli bir hizmet içi eğitimden geçirilmelidir.

Aksi takdirde sınıfta öğretmenin yapılandırmacı yaklaşımı uygulamasını beklemek gerçekçi olmayacaktır.

Brooks (1994) yapılandırmacı kuramı benimsemiş bir öğretmenin şunları yapması gerektiğini belirlemiştir.

- Öğrencinin gelişimlerini desteklemeli, öğretimde çeşitli ortam ve materyaller kullanılmalı, ders öğrenci tepkilerine göre yönlendirilmeli, gerekli olduğunda

öğretim stratejileri ve içerik değiştirmeli, öğrencinin konuya ilişkin görüşlerinin ve bakış açılarının ne olduğunu belirlemelidir. Bunların yanında etkileşimli grup çalışmaları düzenlenmeli, öğrencilerin arkadaşlarına sorular sorması özendirilmeli, öğrencilere bir yanıt üzerinde yeterince düşünebilmeleri için yeterli süre tanınmalı, bilgiler arasında ilişki kurabilmelidir.

Öğretmenler bilgi aktarıcısı rolünü oynamamaktadır, bunun yerine özel stratejiler ve teknikler uygulayarak bilginin elde edilmesini kolaylaştırıcı ortamlar sağlamalıdır. Böylece öğretmen merkezli eğitimden öğrenci merkezli bir eğitime geçilmiş olacaktır. Daha az anlatan ve açıklayan öğrenci ile daha çok etkileşime giren, tartışma ve problem çözme ortamları hazırlayan öğretmenlere ihtiyaç duyulacaktır (Baki, 2008).

2.1.3 Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğrencinin Rolü

Yapılandırmacı bir sınıfta etkili bir öğrenme-öğretme ortamının gerçekleşmesinde öğrencinin de görev ve sorumlulukları olduğu belirtilmektedir (Demirel, 2002).

- Öğrenciler birbirlerinin düşünmelerini sağlayacak açık uçlu sorular sorar.
- Öğrenciler grup içinde kendi görev ve sorumluluklarını yerine getirmeye özen gösterir.
- Beraber çalıştıkları grup üyelerini ve kendilerini nesnel olarak değerlendirir.
- Sınıfta etkili bir öğrenci-öğrenci etkileşiminin kurulmasına yönelik çaba gösterir.
- Öğrendiklerini yeni ortamlarda kullanmak ve uygulamak için her türlü olanağı değerlendirir.

Naylor ve Keogh (1999) yapılandırmacı yaklaşımla öğrencilerin bilgiyi kullanma ve eleştirel düşünebilme yeteneğini kazandıklarını, bilgilerin daha kalıcı ve etkili olduğunu ortaya koymuştur. Çünkü öğretim tasarımları öğrencinin ihtiyaçlarına göre belirlenir. Öğretim ortamının zenginliği, sosyal etkileşim, materyal bolluğu ve öğretmenin rehberliği önem taşır. Ancak yapılandırmacı öğretimin merkezinde öğrenen ile onun ilgi ve ihtiyaçları vardır. Bu tasarıma göre öğrenenlerin sahip olması gereken nitelikler şöyle özetlenebilir.

- Öğrenciler, kendi öğrenmelerinin sorumluluğu içerisindeydirler.

- Öğrenciler, grupla çalışmaya özen göstererek üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye çalışırlar.
- Öğrenciler, zihinsel becerilerine katkısı olabilecek her türlü olanaktan yararlanırlar.
- Öğrenciler, problem çözme becerilerini geliştirmeye çalışırlar.

Öğrencilerin geçmiş yaşantıları, öğrenme stilleri, hazır bulunuşluk düzeyleri öğrenmeye yön veren etmenlerdir. Öğrenciler kendi kararlarını kendisi alırlar (Brooks, 1993). Çocuklar öğrenme sürecinde aktif rol alarak eleştirel ve yapıcı sorular sorar, diğer arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle tartışır ve iletişim kurarlar. Öğrenciler öğrenme ortamında diğer bireylerin gelişimine öğretici sorularla katkıda bulunur (Şaşan, 2002).

Yapılandırmacı yaklaşımın temelinde öğrencinin aktiflik ilkesi ön plana çıkmaktadır. Tüm eğitim-öğretim öğrenciye dayalı bir yaklaşımla gerçekleştirilir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre öğrenme, öğrencinin yeni karşılaştığı bilgileri önceki bilgi ve deneyimlerinin süzgecinden geçirerek özümsemesi, mevcut bilgi ve deneyimlerinin kapsamını geliştirmesi, onları kendi algılamasına ve gerçekliğine göre yapılandırmasıdır (Bulut, 2004). Öğrenciler öğrenmeye aktif bir şekilde katıldıklarında daha aktif bir şekilde öğrenirler. Keşfederek, araştırarak, yeniden anlamlandırarak ve çevreyle etkileşim kurarak kendi bilgi yapılarını oluştururlar. Yapılandırmacı öğrenmede öğrenciler kendi sorumluluklarını bilmekte, düşüncelerini ifade etmekte, iletişim kurmakta, plan yapmakta ve öğrendiklerini uygulamaktadır (Marlowe ve Page, 1998). Öğrenciler bilgilerini karşılaştırmakta, değerlendirmekte ve yorumlamaktadır. Öğrenme ortamlarına gelen öğrencilerin ön bilgilerinin olması yeni bilgilerin oluşturulmasına katkıda bulunması açısından önem taşımaktadır.

2.1.4 Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı

Yapılandırmacı yaklaşımda öğrenme, öğrenciden ve öğrenmenin gerçekleştiği ortamın özelliklerinden ayrı bir biçimde düşünülemez. Öğrenciler öğrenme ortamına kendisinde var olan önbilgileriyle gelirler. Yapılandırmacılıkta öğrenme, öğrencinin sahip olduğu ön bilgiler ile yeni bilgiler arasında bir ilişki kurabilmedir.

Yapılandırmacı eğitim, öğrenme ortamında kendini gösterir. Yapılandırmacı öğrenme ortamının temel ögesi de öğrencidir. Dolayısıyla öğrenme ortamları öğrencinin ilgisini çekebilecek, onların motivasyonlarını arttırabilecek şekilde düzenlenmelidir. Yapılandırmacı öğrenme ortamları üst düzey düşünme becerileri gerektiren etkinliklerin, sorgulama ve araştırmaların yapıldığı ortamlardır (Şaşan, 2002). Öğrenme ortamının yapılandırmacı eğitim ortamına uygun olarak düzenlenebilmesi için öğretmene de önemli sorumluluklar düşmektedir.

- Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında teknoloji özellikle içerik transferini ve dönüt alışverişini güçlendirme rolü oynar. Teknoloji sayesinde öğretmen ders içeriğini öğrencilerin gereksinimlerine daha rahat cevap verecek şekilde geliştirebilir, değiştirebilir ve yöneltebilir (Neo, 2003).

Savery ve Duffy (1996) yapılandırmacı öğrenme ortamları oluşturmak için aşağıdaki prensiplerin göz önünde bulundurulması gerektiğini belirtmektedir.

1. Tüm öğrenme etkinliklerini daha büyük bir görev veya problemin parçası haline getirin.
2. Öğrencinin problemi veya görevi sahiplenmesi için destek verin.
3. Öğrenme ortamını öğrencinin düşünmesini teşvik edecek ve destekleyecek şekilde tasarlayın.
4. Öğrencilerin düşüncelerini alternatif çözümlerle karşılaştırarak test etmenlerine imkan verin.

Yapılandırmacı kuramın Türkiye'deki okullarda tam olarak uygulanabilmesi için, okullardaki fiziksel ortamın, öğrencinin ve öğretmenin öğrenmeye bakış açılarının değişmesiyle olabileceği düşünülmekte olup böyle değişimlerin bir anda değil adım adım gerçekleşebileceği söylenebilir.

Yapılandırmacı yaklaşımın uygulandığı sınıf, bilgilerin doğrudan aktarıldığı bir yer değil, sorgulamaların ve araştırmaların yapıldığı, problemlerin çözüldüğü ve geliştirildiği bir yerdir (Demirel, 2002). Yapılandırmacı bir sınıfta öğrenci merkezde olup, bilgiye ulaşmada öğrenci aktif rol oynamaktadır. Bundan dolayı öğrenme ortamında içeriğin ve öğrenme yaşantılarının oluşturulmasında öğrencinin de söz hakkının olması öğrenci merkezli bir öğrenme ortamını ortaya çıkarmaktadır (Brooks, 1993). Sınıf ortamında öğrencilerin aktif olabilmesi için sınıf da esnek bir yapılanma olmalıdır. Bunun için gerektiğinde sınıfta farklı yerleşim düzenleri

yapılabilir ve sınıfın fiziksel özellikleri değiştirilebilir. Ayrıca yapılandırmacı öğrenme ortamlarında öğrenmenin gerçekleşme düzeyi, kullanılan materyaller ve öğretim yöntemleri de önem taşımaktadır.

2.2 Model, Modelleme ve Model Tabanlı Öğrenme

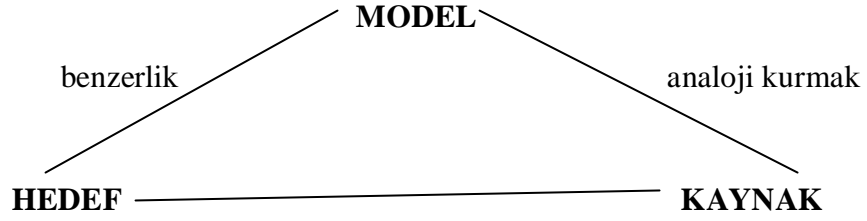
2.2.1 Model

Model bilimde, teknolojiye ve özellikle Fen Bilimleri eğitiminde sıkça kullanılmaktadır. Modeller insanların yaratıcılık gücünün ve bilimsel ürünlerin geliştirilmesi konusunda önemli olduğundan modellerin bilimden ayrı düşünülmesi imkansızdır (Minaslı, 2009). Modellerin bilimde kullanılma zorunluluğu ile ilgili bazı görüşler mevcuttur. Örneğin; Jenkins ve Whiltfield (1974) modellerin etrafımızda gerçekleşen olayların gerçekte ne olduklarının hayali resmi olduklarını, oldukça önemsiz ve ilgisiz bir biçimde olayları bilindik hale getirerek açıkladığını savunmuştur. Dolayısıyla modeller ve bilim birbirlerinden ayrılamazlar.

Fen Bilimleri ile ilgili bazı kavramları doğrudan gözleyebilirken bazılarını gözleme olanağı yoktur. Örneğin; Atom, molekül, yerçekimi, DNA, hücre, maddenin tanecikli yapısı, güneş sistemi vb. Atomları, molekülleri bunları bir arada tutan bağları görme imkanı bulunmadığından bu tür soyut kavramları gösterebilmek ve anlatabilmek için somutlaştırmamız gereklidir. Bunları somutlaştırmanın en güzel yöntemlerinden biri şüphesiz modellerdir (Ünal ve Ergin, 2006).

Model, hem Fen Bilimlerinde kullanılan yöntemlerden biri hem de bu sürecin bir ürünüdür, modelleme ise bilimsel düşünme sürecinin özüdür (Harrison ve Treagust, 1998). Modeller fen eğitiminde öğrenmeye ve öğretmeye yardımcı olan araçlardır.

Tablo 2.2 Hedef, Kaynak ve Model İlişkisi



Genel olarak, model "modelin kaynağının, modelin hedefine bulunduğu yerden türetildiği, dönüştürüldüğü, bir şekilde ve bir dereceye kadar bazı özelliklerinin betimlendiği" anlamına gelir. Model o transferin bir sonucu, bir temsilidir (Gilbert vd., 1998) (Tablo 2.2). Modeller hakkında farklı tanımlar mevcuttur.

- Model bir objenin, olgunun veya fikrin bir temsilidir. Modelleme ise bir temsil oluşturma sürecidir (Gilbert, 1993).
- Bilimsel modeller dünyanın nasıl işlediğini gösteren sunumlardır. Modeller fen eğitiminde öğrenme aracıdır. Modeller hem soyut kavramların somutlaştırılmasında hem de bilimsel teorilerin açıklanmasında oldukça sık kullanılır. Model bir şey hakkında en önemli özelliklerin belirtildiği diğerlerinin göz ardı edildiği gösterimlerdir. Göz ardı edilen bilgiler genelde detaylardır. Modeller gerçek nesnenin tanınabilir bir taklididir. Gerçek nesne gibi çalışır halde olabilir veya olmayabilir, fakat aslı ile büyüklük hariç her şeyde benzerdir. Ayrıca modellerin bütün ayrıntılarından arındırılmış çok basitleştirilmiş olanları da vardır. Model, gerçek nesnelere, olaylara karşılık gelen ve açıklayıcı güce sahip olan şemalar veya yapılardır (Minaslı, 2009).
- Modeller taklit ettiği cisimle aynı büyüklük ve yapıda olacağı gibi daha küçük veya daha büyük olabilir (Koçak, 2006).
- Modeller bir nesnenin nasıl yapıldığı ve ortaya çıktığını anlamamızda yardımcı olan, gözle görülemeyenleri anlaşılır hale getiren materyallerdir (Günbatır ve Sarı, 2005).

- Modelleme bilinen bir olgu ile bilinmeyen olgu arasında kurulan benzetme ile bilinmeyen olgunun açıklanması yoludur. Bilinen olgu kaynak, bilinmeyen olgu ise hedeftir (Gözmen, 2008).

2.2.2 Model, Teori ve Kavram

Teori hayali bir dizi soyutlamalar kümesi olup, model teorisinin soyutlamaları ile somut bir deneyin eylemleri arasında bir arabulucu olarak görülür ki bunlar araştırmada rehberlik eder, sonuçları doğrular ve iletişimi kolaylaştırır. Teori ve ona eşlik eden model, diğer teori ve modellerin geliştirilmesine yardımcı olmak için model olur (Gilbert ve Boulter, 1995).

Kavram ise, bir olay veya nesnenin birden fazla örnekle deneyimlenmesi sonucunda ortaya çıkan soyut bir genellemedir (Gilbert ve Boulter, 1995). Kavramlar önermelerin oluşumunu içerir ve modeller imajları kullanırlar. Örneğin; Yer altı metro sistemi karmaşık tüneller ve istasyonlardan oluşur. Bu durumda metro sistemi haritası bu teorisinin modeli olarak kabul edilebilir (Gilbert ve Boulter, 1995).

2.2.3 Analoji, Metafor ve Modeller

Modeller analoji ve metaforları kapsamaktadır. Analojide, bir obje, olgu veya fikir bir başka tanıdık obje, olgu veya fikre benzetilir. Hücrenin yapısının bir fabrikaya benzetilmesi, atomun yapısının güneş sistemine benzetilmesi gibi. Metaforda ise metaforun kaynağı ve hedefi farklıdır, ancak bunlar benzerlikleri farklı seviyelerde karşılaştırmak için kullanılır (Gilbert, 1993). İki nesne veya kavramı birbirine bağlayan dilsel bir araç olan metafor, bir yaşantı alanından diğerine bir geçiş ya da karşılaştırma yapmak üzere iki değişik fikir veya kavramın ilişkilendirildiği sembolik bir dil yapısı olarak kabul edilir (Şeyihoğlu ve Genç, 2011). Analoji ve metaforu bir örnekle ayırt etmek gerekirse: "Güneş fırına benzer" ifadesi bir analoji iken, "Güneş bir fırındır" ifadesinde varsayımda bulunularak bir metafor kullanılmaktadır (Gilbert, 2004).

2.2.4 Modellerin Amaçları ve Kullanım Alanları

Modeller bilim ve fen öğretilmesinde kullanılan yardımcı araçlardır. Modeller bilimin açıklanmasında beş çeşit açıklama sağlar. Bunlar; Amaçlı, betimleyici-tanımlayıcı, yorumlayıcı, nedensel ve kestirimsel açıklamadır (Gilbert, 1997).

Bilim adamları Fen Bilimleri ile ilgili kavramları açıklamaya çalışırken modelleri kullanmışlardır. Dolayısıyla bilimle ilgili kavramları anlayabilmek için öncelikle oluşturulan modelleri bilmek gerekir. Böylece soru soran kişi bu modelleri inceleyerek zihnindeki sorulara açıklama bulma fırsatına sahip olur. Aynı zamanda bu modeller; karmaşık fikirleri, nesnelere, olguları, süreçleri veya sistemleri kolaylıkla algılanabilir, daha iyi görünebilir ve görsel hale getirirler. Modeller:

- Öğrencilerin hayal gücünü ve sezgilerini geliştirirler,
- Teorilerin daha iyi öngörülmesini sağlarlar,
- Teorilerin gelişimini sağlarlar,
- Teori ile deney ve gözlem arasındaki bağlantıyı sağlarlar.

Modeller fen eğitiminde yardımcı araçlardır, bu açıdan modellerin önemi şu şekilde özetlenebilir (Gilbert, 1990).

- Gerçeği temsil ederler. Gerçeği en doğru bir şekilde temsil etmek için tasarlanırlar.
- Genelde bir durumun sadece bir parçasını temsil ederler. Bütün durumu temsil edebilmek için birden fazla model oluşturulmalıdır.
- Anlamayı kolaylaştıran yardımcı araçlardır.
- Hatırlamaya yardımcı olurlar.
- Fikirlerin organizasyonunu sağlarlar.
- Yeni fikirlerin üretilmesinde rol oynarlar.

2.2.5 Fen Eğitiminde Modellerin Yeri ve Önemi

Öğrenciler, zihinlerde bilgileri sadece ezberlemekte ve canlandıramamaktadır. Bundan dolayı fen öğretiminde modellerin kullanılması zorunludur (Friedler ve Tamir, 1990; Yiğit ve Akdeniz, 2000; Sarıkaya ve Doğan, 2004). Modeller fen eğitiminde olayların daha bilindik hale getirilmesinde çok

önemli bir göreve sahiptir. Bu modellerin doğru ya da yanlış olmasından ziyade faydalı olma derecesi hakkında konuşmak daha doğrudur. Modeller güçlü öğretim ve öğrenme araçlarıdır. Modellerin birçok avantajları olmasına rağmen dezavantajları da vardır. Bilimde çocukların modelleri çok sağlam, değişmeyen, sabit gerçekler olarak algılama tehlikesi bulunmaktadır. Çünkü bu görüşler çocukların sonraki öğrenmelerinde bir engel teşkil edebilir (Harrison ve Treagust, 1996; Jenksin ve Whiltfild, 1974). Yani öğrenciler tarafından yanlış anlaşılmasına, kavram yanlışlarına neden olabilir (Gilbert ve Osborne, 1980). Hatta öğrencilerin bilimi güvenilmez olarak algılamalarına neden bile olabilir (Boulter ve Rutherford, 1998).

Özellikle, modeller gerçeğin ya da teorinin kendisi olarak görülmemelidir, teorinin basitleştirilmesi ya da açıklaması olarak kabul edilmeli ve algılanmalıdır. Bu nedenle öğretmenler modelleri kullanırken çok dikkatli olmalıdır. Fen eğitiminin amacı çocuklara kendi bilgilerini yapılandırmalarına yardımcı olmak, dolayısıyla öğretmenler kullandıkları modellerin çocukların kendi bilgilerini yapılandırmada onları daha fazla araştırmaya teşvik etmesine dikkat etmelidirler.

2.2.6 Kullanım Süresine ve Toplumu Bilgilendirme Durumuna Göre Modeller

Gilbert (1993), kullanım süresine ve toplumu bilgilendirme durumuna göre modelleri aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır (Tablo 2.3).

Tablo 2.3 Kullanım Süresine ve Toplumu Bilgilendirme Durumuna Göre Modeller

| | Zihinsel Modeller | Alternatif Kavramlar | Bilim Adamlarının Kavramsallaştırılması | Kavramsal Modeller |
|--------------------|----------------------|-------------------------|--------------------------------------------|-----------------------|
| Süre | Kısa süreli..... | | Uzun süreli | |
| Topluma Açıklık | Özel..... | | Toplum | |

Modellerin temel olarak Şu Şekilde sınıflandırılması yapılabilir (Gödek, 1997; Gilbert ve Rutherford 1998).

A. Zihinsel Modeller (Mental Models) :

Zihinsel modeller, bireyler tarafından bilişsel işlemler sonucunda geliştirilen bireysel ve özel temsillerdir. Bireyler içinde yaşadıkları dünyada gerçekleşen olayları anlamlandırmak için kendi zihinsel modellerini geliştirir ve kullanırlar (Borges, 1997). Zihinsel modeller bireye özgüdür. Zihinsel modellerin süresi geçicidir, kararsızdır, zamanla değişebilir ve erişilmesi zordur. Çünkü bireyler zamanla daha fazla bilgi edindikçe zihinsel modellerini yeniden yapılandırır ve yeni modellerle değiştirirler. Öğrencilerin sahip olduğu zihinsel modeller bilimsel modeller ile çelişiyorsa bu modeller; alternatif modeller, alternatif çerçeveler, kavram yanılgıları veya çocukların bilimi olarak adlandırılırlar (Bahçeci vd., 2011). Bunlar öğrencilerin mevcut ve geçmiş kavramsal modelleriyle bağlantılıdır (Gilbert ve Watts, 1983). Çocukların fikirleri bilimsel kavramların tarihi gelişimi ile paralellik göstermektedir (Borges, 1997). Çocukların fikirleri bilimin yapı taşları olan basit fikirlere benzer olarak kabul edilmektedir. Bilim psikolojisi ve tarihine göre zihinsel modeller modellerin merkezi olarak kabul edilebilirler (Harrison ve Treagust, 2000).

B. İfade Edilen Modeller (Expressed Models) :

Zihinsel modellerin bireyler tarafından hareketle, sözle ya da yazı ile ifade edilmesidir. Böylelikle ifade edilen modeller toplumda herkes tarafından bilinir hale gelir ve herkes bundan faydalanır. İfade edilen modeller başka bireylerin kendi zihinsel modellerini yapılandırmalarına yardımcı olur.

C. Uzlaşılan-Mutabık Kalınan Modeller (Consensus Models) :

Test edilmiş, bilimsel ve sosyal olarak bilim adamlarınca uzlaşıya varılmış olan modellerdir.

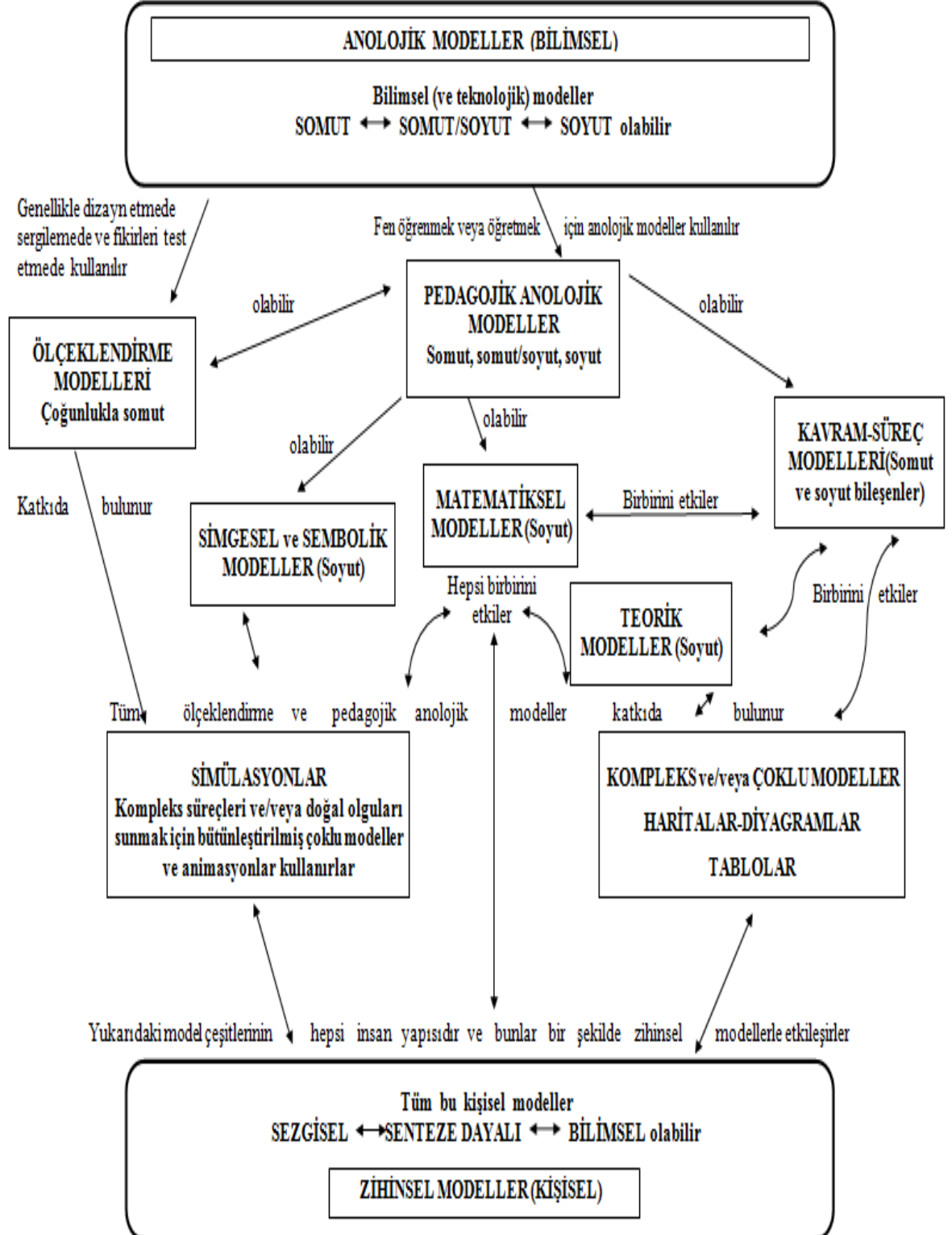
D. Öğretim Modelleri (Teaching Models) :

Uzlaşılan modellerin öğretime yardımcı olması amacıyla öğretmenler tarafından kullanılması ve ifade edilmesidir.

2.2.7 Öğretim Modelleri

Temel olarak öğretim sırasında başvurduğumuz modelleri aşağıdaki gibi sınıflandırmak mümkündür (Ünal, 2005).

Tablo 2.4 Modellerin Sınıflandırılması



A. Bilimsel ve Öğretim Modelleri

Ölçek (Ölçeklendirme) Modelleri:

Hedef obje modelin kaynağıdır. Ölçek modelleri hedef objeden büyüklük ve küçüklük bakımından farklılık gösterebilir. Ölçek modelleri çıplak gözle görülemeyecek küçük yapıları (örneğin; kan hücreleri, DNA) ve çıplak gözle görülemeyecek kadar büyük yapıları (örneğin; Güneş sistemi) açıklamak için kullanılmaktadır. Ölçek modelleri objelerin dış görünüşleri hakkında bilgi vermekle birlikte objelerin iç detayları, görevleri ve kullanımlarıyla ilgili yüzeysel bilgiler verirler. Örneğin; kulak modeli, göz modeli, insan vücudu modeli vb.

Pedagojik Analojik Modeller (Analog Modeller):

Analojik model denilmesinin nedeni model ve hedef arasındaki bilgi paylaşımından, pedagojik denilmesinin nedeni ise modellerin öğretene tarafından açıklayıcı olarak kullanılmasıdır. Örneğin; Kimyada atom, element ve moleküllerin yapısının top ve çubuk modelleri ile temsil edilmesidir.

B. Kavramsal Bilgiyi Oluşturan Pedagojik Analojik Modeller

Simgesel veya Sembolik Modeller:

Semboller hedefteki objeyi temsil etmektedir. Kelimelerin yerine semboller kullanılır. Kimyadaki formüller, semboller, kimyasal tepkimelerde gösterilen denklemler sembolik modellerdir. Örneğin; NaCl, CO₂, H₂O, C₂H₆O₁₂ vb.

C. Çoklu Kavramları ve Süreçleri Gösteren Modeller

Haritalar, Diyagramlar ve Tablolar:

Bu model hayal edilen yolları, nesnel arasındaki ilişkileri ve örnekleri temsil eder. Örneğin; Kalıtımla ilgili soy ağacı, canlılar ve enerji ilişkilerindeki besin zincirleri, elektrikteki devre şemaları vb.

Matematiksel Modeller:

Kavramlar arasındaki ilişkilerin matematiksel eşitlikler ve grafiklerle temsil edildiği modellerdir. Örneğin; $F_K = V_b \cdot ds \cdot g$, $P_{SIVI} = h \cdot d \cdot g$, $E_p = m \cdot g \cdot h$, $W = F \cdot x$ vb.

Teorik Modeller:

Bu model kelimelerin kullanımıyla ilişkilidir. Kelimeler hedef nesneyi temsil etmekle birlikte metaforlar ve analogiler kullanılır. Teorik temellere dayandırılmış modellerdir. Örneğin; Isı ve basınç, elektro manyetik çizgiler, fotonlar vb.

Simülasyonlar (Benzetişim):

Karmaşık durumları açıklamak için kullanılırlar. Benzetişim ile öğrenciler herhangi bir tehlike içerisinde bulunmadan güvenli bir şekilde deney yaparak sonuçlara ulaşabilirler. Örneğin; Sera etkisi, nükleer tepkimler, uçak kullanımları simülasyonları vb.

D. Gerçek, Teori ve Süreçle İlgili Bireysel Modeller

Zihinsel Modeller:

Öğrenciler tarafından zihinsel işlemler sonucunda geliştirilmiş bireysel temsillerdir. Öğrenciler yaşamış oldukları olaylara anlam kazandırmak için kendi zihinsel modellerini geliştirirler ve kullanırlar. Zihinsel modeller kişinin kendisine özgü modellerdir. Bu modellerin süresi kalıcı değil, kararsız olup zamanla değişebilir ve ulaşılması zordur.

Senteze Dayalı Modeller:

Öğrencilerin kendine özgü zihinsel modelleri ile öğretmenlerin öğrencilere sunduğu modellerin bir karışımı sonucunda, öğrencilerin farklı kavramlarının gelişimleri ile ilgili sentezler oluşturabilmektir.

Modellerin Farklı Formlarda İfade Edilmesi

Modeller değişik formlarda ifade edilebilir. Bunlar Somut (Materyal), Sözlü, Sembolik, Görsel ve Bedenseldir.

- Somut (Materyal) : 3 boyutludur. Çok sağlam yapılardan oluşmuştur. Örneğin renkli plastiklerden yapılmış dolaşım sistemi modelleri, metalden yapılmış uçak modelleridir.
- Sözlü: Bir bütünü oluşturmuş elamanları ve bu elemanlar arasındaki ilişkiyi sözlü ya da yazılı biçimde ifade etme. Örneğin; dolaşım sistemindeki damarların, uçağı oluşturan kısımların sözlü ya da yazılı olarak ifade edilmesidir.
- Sembolik: Kimyayla ilgili semboller/formüller, matematiksel eşitlikler, ifadelerdir.
- Görsel: Grafikler, diyagramlar, animasyonlar, özel bilgisayar yazılımları ile oluşturulmuş sanal modellerdir.
- Bedensel: Bedenin ya da kısımlarının kullanımınıdır. Örneğin; Maddenin hal durumları katı, sıvı, gaz taneciklerini öğrencilerin bedensel hareketleri ile modellemesidir.

2.2.8 Öğretimde Model Kullanımında Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

Modeller eğitim-öğretim için ne kadar yararlı olsa da, kavramların açıklanmasında ve somutlaştırılmasında yarar sağlasa da eğitimim içeriğini zenginleştirirse de modellerin birtakım sınırlılıkları vardır. Çünkü modeller var olan hedefleri yüzde yüz temsil etme imkanına sahip değildir. Modeller ile hedefler arasında birtakım farklılıklar mevcuttur. Bu modeller doğru kullanılmazsa öğrencilerin zihinlerinde birçok kavram yanılgılarına neden olabilir (Gilbert ve Rutherford, 1998).

A. Çocukların modeller, kullanım alanları ve sınırlılıkları hakkındaki bilgi eksikliği.

Fen Bilimleri derslerinde birçok öğretmenin kullanmış oldukları modellerin, bir temsil olduğunu söylemedikleri, bundan dolayı da öğrenciler kendilerine sunulan modelin birebir gerçeğe aynı olduğunu düşünmektedir (Coll ve France, 2005). Örneğin; atomları bir arada tutan bağlar olan kimyasal bağları açıklama yaparken çubuklardan veya plastiklerden yararlanılmaktadır. Ancak hiçbir bağ çubuk gibi değildir. Bu nedenden dolayı öğretmenler kullandıkları modellerin birebir aynı olmadığını vurgulamalıdır. Öğretmenler ders anlatımı yaparken modellerden neden yararlandıklarını ve niçin kullandıklarını bilmedirler. Hedef ile modelin birbirine benzeyen ve benzemeyen yönlerini bilmeleri gerekir. Modelin hedeften farklı olan özellikleri öğrencilerde birtakım kavram yanılgılarına neden olabileceği için modelin hedefle uygunluğu ve farklılıkları öğrencilere anlatılmalıdır (Thagard, 1992; Thiele ve Treagust, 1991).

B. Öğrenciler modelleri birbiri ile karıştırabilirler.

Maddenin hal durumlarına baktığımızda; katı halindeki tanecikler, moleküller birbirine çok yakındır. Katıdan gaza doğru gidildikçe tanecikler birbirlerinden uzaklaşmakta ve aralarındaki mesafe artmaktadır. Tanecikler arasındaki çekim kuvveti en fazla olan katı, en az olan ise gazdır. Dolayısıyla gaz halindeki taneciklerin kinetik enerjisi daha fazladır. Ancak öğrenciler bu durumu ısının etkisiyle moleküllerin genişmesi olarak algılayabilir, katıdan gaza doğru gidildikçe moleküllerin hacminin arttığını düşünebilir. Bu yüzden modeller gösterilirken bunlara dikkat edilmeli, öğrencinin karıştırmasının önüne geçilmelidir (Gilbert ve Osborne, 1980).

C. Uygun modelin kullanılmaması.

Modelin hedefi açıklamak için uygun olmaması öğrencilerde kavram yanılgılarına neden olacaktır. Öğrenciler modeli anlayabilir ancak hedefle ilişkisini kavramayabilirler (Treagust, 1993). Doğru ve hedefle uygun modelin kullanılması içinde öğretmenin yeterli bir alan ve pedagojik bilgisine sahip olması gerekir (Shulman, 1986; Gödek, 2002). Sadece bu yeterliliğe sahip olmakla değil aynı zamanda iyi bir modelde olması gereken özellikleri de bilmelidir. İyi bir modelde olması gereken özellikler şöyle sıralanabilir (Gilbert, 1997).

- Model hedefe uygun bütün kaynakları içermelidir.
- Modeller öğrencilerin yaş ve zihinsel seviyelerine uygun olmalıdır.
- Model ile modeli oluşturan parçalar arasındaki ilişkiler öğrenciler açısından anlaşılır olmalıdır.
- Model net bir açıklama içermelidir.
- Model hedefi doğru bir şekilde temsil etmeli, modelin kapsamı ve sınırlılıkları açıklanmalı.
- Model uygun ve öğrencilerin anlayabileceği cümlelerden oluşmalıdır.
- Hedefi tam olarak ifade edebilmek ve kazandırmak için analogilerden yararlanılmalıdır.

D. Öğrencilerin yabancı olduğu bazı modellerin kullanılması.

Model, bilimsel açıdan ilgi çekici bir objenin, bir fikrin, bilinen nesne ve düşünce ile ifade edilmesi olarak tanımlanabilir. Bundan dolayı öğrencilerin konuyla ilgili bilgileri, hazır bulunuşlukları, öğrencinin ilgi ve merak düzeylerinin göz önünde bulundurulması, öğrenciler açısından önemlidir. Modelin öğrenciler tarafından az da olsa bilinmesine ve öğrencilerin gerçek yaşantılarına hitap etmesine dikkat edilmelidir. Örneğin; Hücrenin yapısı ve özelliklerini anlatırken fabrikaya benzetilmesi, fabrikayı bilmeyen öğrenci açısından sorunlar yaratabilir.

E. Çocukların boyutsal farkındalıklarındaki (Görsel Okur-Yazarlık Becerisi) eksiklikler.

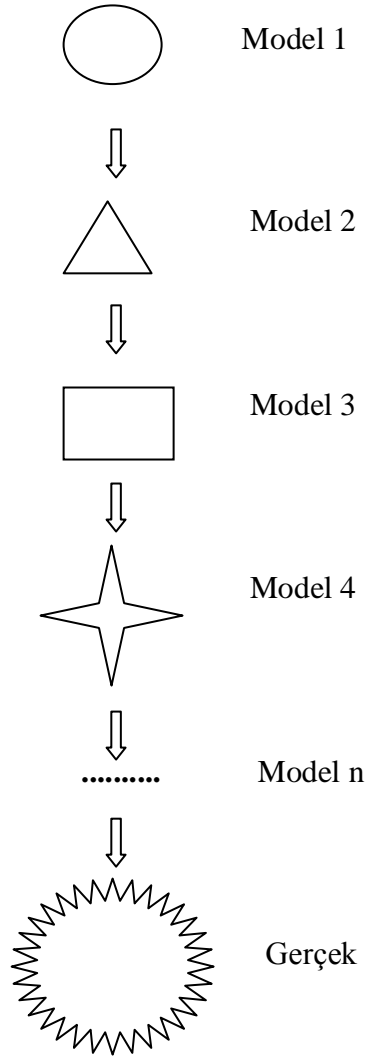
Öğrenciler gerçek yaşantılarında meydana gelen boyutsal farkındalıklarındaki eksiklikler, 3 boyutlu modellerin, 2 boyutlu olarak ya da 2 boyutlu modellerin, 3 boyutlu olarak algılamalarında problemler yaratabilir ve kavram yanılgılarına neden olabilir (Treagust, 1993; Gödek, 2002; Gilbert, 2004). Örneğin; 3 boyutlu bir DNA

modelinin 2 boyutlu olarak gösterimi bazı öğrenciler tarafından doğru algılanamayabilir.

F. Çoklu model kullanımı

Bilim ve fenle ilgili bir kavram, konuyu ya da olayın içeriklerini anlatmak için bir model kullanmak yerine, farklı amaçlar için öğrencilerin yaşlarını ve zihinsel seviyelerini de göz önünde bulundurarak birden fazla model kullanılabilir. Conant'a göre "bilim spekülatif bir alandır", dolayısıyla bilimsel bir olay birden fazla modelle açıklanabilir. Model bilinen bir fikirle bir analogi kurma olayıdır (Jenkins ve Whiltfield, 1974). Gerçek dünya bizim ne kadar dışımızda olsa da gerçek dünyanın tam olarak neye benzediğini asla tam olarak bilemeyiz (Selley, 1986). Sadece hipotezler kurabilir, bunları test edebilir, deneysel çalışmalar yapabiliriz. Dolayısıyla gerçek A ve B olmak üzere birden fazla model ile temsil edilebilir. Model A'nın açıklayıcı alanı model B'den daha büyük olup, Model B'nin ise daha basit olması ya da bilindik olması nedeniyle kullanmaya değer olması gibi faydaları bulunabilir (Tablo 2.5).

Tablo 2.5 En Basitten En Karmaşığa Doğru Modeller



Modeller genelde var olan durumun yalnızca bir veya birkaç parçasını temsil ettikleri için bütün durumu tespit edebilmek için birden fazla model kullanmak gerekmektedir (Gilbert, 1990). Böylece hedefle ilgili eksik kalan durumların tamamlanması sağlanacaktır. Ayrıca birden fazla model kullanmak öğrencilerin olaylara karşı farklı bakış açısı geliştirmelerini de sağlayacaktır. Ancak bu durum bazı öğrenciler için çoklu model kullanmanın nedenlerini bilmediğinden problemler yaratabilir. Öğrencilerin, kendilerine sunulan modellerin hepsini kabul etmeyip modeller arasında en basit olanı kullandıkları tespit edilmiştir (Gilbert ve Osborne, 1980).

Çoklu model kullanmanın dezavantajlarından biride öğrenciler kendilerine açıklanmak istenen bilimsel olayı algılamada zorluk yaşayabilir, bilime karşı

güvensizlik duygusuna neden olabilir. Bundan dolayı öğretmenler konuyu anlatırken modelin, hedefle ilişkisini gösteren sadece biri olduğunu söylemelidir. Modellerin çoklu kullanım nedenini algılamayı kolaylaştırmak üzere şöyle bir örnek verebiliriz (Gödek, 1997). Bir kadının toplumdaki farklı rollerinden dolayı farklı isimlerle anılması: Eş, çocuklarının annesi, arkadaşlarının arkadaşı, ailesinin kızı, yeğenlerinin teyzesi, yeğenlerinin halası, öğrencilerinin öğretmeni vb. Bu örnekten de görüldüğü gibi kadını tanımlamak için bir sıfat tek başına yeterli değildir. Hepsini bir arada kullandığımızda o kadını tanımlamamız mümkündür.

Atomla ilgilide birçok farklı modeller mevcuttur. Dalton atom modeli, Bohr atom modeli, Rutherford atom modeli, Thomson atom modeli vb. Bu modellerin her biri atomların sadece belli bir özelliğini açıklamışlardır. Hiçbiri tek başına atomun yapısını açıklamak için yeterli değildir. Bu atom modellerinin hepsini tek tek inceleyip değerlendirerek atomun yapısı hakkında bilgi edinmemiz mümkün olacaktır. Bu gibi örneklerle öğretmenlerin çoklu model kullanmalarını vurgulamaları gereklidir.

2.2.9 Fen Sınıflarında Yeni Modellerin Oluşturulması

Fen sınıflarında yeni modeller oluşturmak için, öncelikle öğrencilerin;

- Modelin ne anlama geldiğini ve modellemenin nasıl gerçekleştiği hakkında bilgi sahibi olmaları,
- Modelleri zihinsel biçimde görselleştirebilme yeteneğinin geliştirilmesi,
- Analoji ve metaforlar hakkında bilgi sahibi olmaları,
- Modeller ve modellemelerin süreci hakkında düşünce sahibi olmaları gerekmektedir (Gilbert, 2004).

Öğretim modellerinden verimli bir şekilde faydalanmak için öğretmenlerin öğrencilerinin alternatif zihinsel modellerinden haberdar olması gerekmektedir. Bu bazı etkinliklerle yapılabilir (Bahçeci vd., 2011). Öğrenciler düşüncelerini diğer arkadaşlarıyla paylaşmalı, modelin o hedef ile uygun olduğunu açıklamalıdır. Böylece öğrenciler birbirlerinin zihinsel modellerinden haberdar olurlar. Ancak sadece haberdar olmak yeterli olmayacaktır. Öğrenciler zihinsel modellerini

uygulayabilmeli kapsam ve sınırlılıklarını görme imkanına sahip olmalıdır. Bu yaklaşımlar onlara yeni modeller yapılandırmada yardımcı olacaktır (Gödek, 1997).

2.3 Bilgisayar Destekli Eğitim

2.3.1 Bilgisayarlarla Öğrenme ve Öğretme

Eğitimde bilgisayar, öğretim, üretim, iletişim gibi çeşitli alanlarda kullanılabilir (Yalın, 2004). Eğitimde bilgisayar kullanımı iki ana başlık altında incelenebilir. Bilgisayar için eğitim ve eğitim için bilgisayar.

Bilgisayar için eğitim, donanım, yazılım, bilgisayar okuryazarlığını kapsamaktadır. Eğitim için bilgisayar ise; denetimli, dayalı ve destekli ifadeler olarak ayrılmaktadır. Öğrenme-öğretmenin bilgisayarlar üzerinden yürütülmesi denetimli, öğretici kaynak olarak kullanılması dayalı, eğitimde tamamlayıcı olarak kullanılması destekli olarak ifade edilebilir. Bilgisayarların eğitime entegre edilmesi beraberinde öğretmenlerin bu süreç içerisinde yer almasını gerektirmektedir. Bu süreç içerisinde yer almadan önce öğretmenlerin lisans eğitimlerinde bilgisayarları ve teknolojiyi öğrenmesi gerekmektedir. Böylece öğretmenlerin teknoloji becerileri güçlenmekle birlikte öğretimde teknoloji kullanımına olumlu bir bakış kazandırılabilir.

Bilgisayar destekli öğretim, bir konuyla ilgili kavramların ya da davranışların öğretilmesinde, önceden edindiği bilgilerin pekiştirilmesinde uzmanlarca geliştirilmiş bilgisayar yazılımlarının kullanılmasıdır. Bilgisayarlarda kullanılan materyallerin öğretim açısından nitelendirilebilmesi için; öğrenme hedefleri, öğretim stratejileri, öğrenci değerlendirmesini içermesi gerekir (Martindale vd., 2003). Öğretmenler bu tür yazılımları değerlendirirken yazılımların eğitim-öğretim amaçlarına, içeriğine, uygunluğuna, kullanılışına, teknik özelliklerine dikkat etmelidir (Şimşek, 1998). Bilgisayar yönetimli öğretimi, eğitim-öğretimin planlanmasında, programlanmasında, kazanımların ve hedeflerin değerlendirilmesi ve ölçülmesinde, öğrenci seviyelerinin izlenmesinde, istatistiksel işlemlerin yapılmasında kullanılan bilgisayar sistemleri olarak tanımlayabiliriz (Yalın, 2004).

Bilgisayar destekli eğitimde öğrenci ile etkileşim sağlamanın birçok olanağı mevcuttur.

- Kullanım kolaylığı
- Araştırma yapma olanağı ve destekleyici bilgi sağlama
- Soru-cevap etkileşimi
- Bireysel özelliklere uygun olarak derste ilerleme
- Eğitim amaçlı oyunlar
- Farklı disiplinler için farklı yardımcı gereçler
- Serbest deney ortamları
- Değerlendirme

2.3.2 Bilgisayar Destekli Eğitimin Tanımı ve Kullanıldığı Alanlar

Bilgisayar destekli öğrenme/öğretme, çevrimiçi doğrudan etkileşimli öğretim, ölçme ve kurallar sistemidir (Suppes, 1988). Öğrenciler, eğitimde bilgisayarlardan en çok elektronik tablola, çizim, boyama, grafik/fotoğraf işleme, sunum, yazarlık, kavram haritası, etkinlik uygulamalarından yararlanmaktadır. İnternet araştırmaları, iletişim gibi özelliklerden de yararlanmakla birlikte bireysel öğretim, projeler geliştirme, deneysel çalışmalar yapma, sorgulama, kompozisyon yazma ve okuma gibi işlevlerde gerçekleştirmektedir (Inan vd., 2010). Ayrıca bilgisayarlardan sadece kişisel olarak değil çoklu ortam kurarak da eğitim-öğretim etkinlikleri gerçekleştirilebilir.

BDE, 1960'lı yıllardan beri okul öncesinden yükseköğretime, hizmetiçi eğitime kadar farklı düzeylerde ve farklı disiplinlerde kullanılmaktadır. Örneğin; Matematik, Trigonometri, Fen, Fizik, Kimya, Sosyal bilgiler, Artikülasyon, Çevre, Trafik, Coğrafya, El sanatları, Moda tasarımı, Beden eğitimi, Okul öncesi, İkinci dil öğretimi, Programlama dili, Paket Programı, Özel eğitim, Hemşirelik, Anatomi, Kardiyoloji, Beslenme, Müzik... Ayrıca 1970'lerden bu yana ölçme değerlendirme de bilgisayarlardan yararlanılmaktadır (Reckase, 2011; Kingston, 2008).

2.3.3 Bilgisayar Destekli Eğitimin Tarihçesi ve Türkiye'de BDE

BDE fikri ilk olarak 1950 yılının sonlarına doğru ortaya çıkmıştır. İlk olarak kuzey Amerika, Batı Avrupa'nın bazı bölümlerinde ve Sovyetlerde bu etkiler

görülmeye başlanmıştır. Çoğu kişiler BDE kavramını, 1954 yılına, eğitimi davranış değişimi olarak tanımlayan Skinner'e dayandırmaktadır. Bu kurama dayanarak programlı öğretim karşımıza çıkmaktadır (Price, 1989).

Programlı öğretim, bilgisayar destekli eğitimin temelini oluşturmaktadır. Programlı öğretim bireylerin kendi kendine öğrendiği bir tekniktir (Uşun, 2000). Programlı öğretimle bilgisayarlardan öğrenme materyalleri sunulur, bu materyaller konuya uygun olarak sırasıyla ilerler. Öğrenci ilerlemeleri kendi hızında yapmakta ve ayrıca etkin katılım da sağlamaktadır. Skinner'in bu öğretim modelini oluştururken aklında bilgisayar sistemi yoktu. Bu çalışmaları ve öğretim modellerini IBM geliştirerek bilgisayar destekli eğitim yazılımlarının temellerini oluşturdu. Avrupa'da İngiltere, Almanya gibi ülkelerde BDE çalışmalarının 1960'larda başladığı 80'lerde Avrupa'da yaygınlaştığı görülmektedir. Doğuya baktığımızda ise 1950'lerde Rusya'da, 1980'lerde Mısır, Ürdün, Çin, Japonya gibi ülkelerde başlamıştır. Türkiye'de bilgisayarların eğitim amaçlı kullanılması bazı ilklerin yaşanmasıyla mümkün olmuştur (Metargem, 1991; Keser, 2011). Bu ilkleri şöyle sıralayabiliriz:

- 1960'da T.C. Karayollarında ilk bilgisayarın kullanılması
- 1960 yılında MEB tarafından yapılan sınavların değerlendirilmesi
- 1964 yılında bilgisayarların üniversitelerde kullanılmaya başlanması
- 1967 yılında üniversitelerde bilgisayar programcılığı ve bilgisayar mühendisliği bölümlerinin açılması
- 1974-1977 yılları arasındaki üniversite seçme sınavlarının Hacettepe Üniversitesi Bilgi İşlem Merkezinde değerlendirilmesi
- 1984 yılında MEB'de "Ortaöğretimde Bilgisayar Eğitimi İhtisas Komisyonu" nun oluşturulması
- 1985-1986 yılından itibaren ortaöğretim kurumlarında seçmeli bilgisayar derslerinin verilmeye başlanması
- 1987-1988 yılından itibaren ortaokullarda bilgisayar derslerinin seçmeli, meslek liselerinin elektrik-elektronik bölümlerinde zorunlu olması
- 1985-1989 yılları arasında bilgisayar destekli eğitim projesi kapsamında MEB tarafından 37 hizmet içi eğitim verilmesi
- 1998 yılında eğitim fakültelerinde bilgisayar ve öğretim teknolojileri bölümlerinin açılması

- 2006 yılında ilköğretimde bilgisayar dersleriyle ilgili programlarının geliştirilmesi
- 2007-2008 eğitim-öğretim yılından itibaren Talim ve Terbiye Kurulu kararı ile ilköğretimde bilişim teknolojileri ismiyle derslerin verilmeye başlanması,

Eğitimde fatih projesi kapsamında bilişim teknolojileri araçları daha fazla önem kazanmaktadır. Sınıflar akıllı tahta, tabletle eğitim gibi teknolojiler sayesinde eğitim-öğretimin içerisine yerleşmekte ve uygulanmaktadır. Böylece bilgi ve iletişim teknolojileri eğitimin bir parçası haline gelmektedir. Bu teknolojilerin eğitim-öğretimde kullanılması için öncelikle gerekli altyapı çalışmaları yapılmalı, internet bağlantı ayarları sağlanmalıdır ve eğitimle ilgili gerekli yazılım ve içeriklerin oluşturulması gerekmektedir. İlerleyen zamanlarda ve teknolojinin de daha fazla gelişmesiyle de 3D (Üç boyutlu görüntüler) modellerin eğitimde kullanabileceği düşünülmektedir.

2.3.4 BDE Yazılımları

Bilgisayar destekli eğitim sisteminin stratejileri olarak öğreticiler, alıştırma-uygulama, benzetimler, problem çözme, süreç yazılımı, sokratik tartışma sıralanmaktadır. Bunlardan bazıları açıklayalım.

Öğreticiler: Belli bir konu ya da kavramı öğretmeye yönelik programlardır ve en yaygın kullanılan BDE yazılım türüdür (Yalın, 2004).

Alıştırma Yazılımları: Önceden öğrenilen konuları, kavramları, bilgileri pekiştirmek amacıyla hazırlanan yazılımlardır.

Benzetim: Gerçek ya da gerçek olmayan bir durumu taklit etme eğilimidir. Maliyet, erişilememe, tehlike ya da zaman nedenlerinden gereksinim duyulur (Rieber, 1996).

Mikro Dünyalar: Belli bir ilgi alanının belli bir bölümünün küçük ancak tamamlanmış bir sürümüdür. Mikro dünyada, bireyler çalışmazlar yaşarlar. Mikro dünyalar gerçek yaşamdan olabileceği gibi, yapay olarak da oluşturulabilirler. Mikro dünyaları benzetimlerden ayıran iki önemli özellik vardır. Birincisi öğrencinin mikro dünyayı kendisinin keşfetmesi, ikincisi öğrencinin mikro dünyayla ne yapacağını bilmesidir.

Sanal Gerçeklik: Üç boyutlu olarak etkileyici ve etkileşimli bilgisayar deneyimi yaşatan sistemlerdir (Pimentel ve Teixeira, 1995). Kullanıcının konumunu hissederek bir ya da daha çok hareketi için geri bildirimini değiştiren ya da artıran üst düzeyde etkileşimli bilgisayar benzetimleridir (Sherman ve Craig, 1995).

Eğitim Amaçlı Bilgisayar Oyunları: Eğitim amaçlı bilgisayar oyunları her yaş kesimine hitap etmektedir. Bu bilgisayar oyunları öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini kullanarak öğrenmesini sağlamaktadır. Oyunlar rekabet üzerine kuruludur, belli kuralları vardır, oyuncuya seçim hakkı tanır, zorluklarla baş etmesini sağlar (Charsky, 2010).

Canlandırmalar: Canlandırmalar göze hitap edebilmeli, dikkat çekebilmeli, öğrenciyi güdüleyebilmeli, sunumun bir parçası olmalı, açıklayıcı olmalı, çözümlülük, boyut, gerçeği yansıtır derecesinde dikkatli olunmalıdır (Weiss vd., 2002)

2.3.5 Eğitimde Bilgisayar Temelli Araçların Kullanımı

Günümüz çağında öğrencilerin ders çalışmaları ve öğrenmelerinde değişiklikler olmuştur. Öğrenciler artık bilgisayar, akıllı telefon gibi araçlarla ders çalışmakta, video oyunları, kelime işlemciler, elektronik tabloları, istatistik araçlar çoktan sıradanlaşmıştır.

Sayısal (Dijital) Ders Kitapları: Öğrencinin öğrenme, not alma, hatırlatma mesajları, yazma ve vurgulama araçları, sohbet, tartışma panoları, gezinme araçları, ders kitabı görüntüleme seçenekleri ve arama araçları gibi destekleyici materyallerdir (Lim ve Lee, 2012). Bu ders kitapları etkileşimli oyun, video, ses, canlandırma ve 3 boyutlu gösterimler gibi çoklu ortamı destekleme özelliğine sahiptir. Sayısal ders kitapları ile öğrenciler kendi hızında ve kendine uygun zamanlarda istediği yerde istediği bilgileri öğrenmesini destekler (Kim ve Jung, 2010).

Avuçiçi Cihazlar: Akıllı cep telefonları, mp3 çalarlar, tablet bilgisayarlar, bu cihazlara örnek olarak verilebilir. Bu cihazlar ses, video oynatma, görüntü, iletişim imkanları sağlamakla kalmaz aynı zamanda not tutma, hesaplama, harita, hava durumu, kelime işlemci, elektronik tabloları gibi olanaklarda sunmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri: Coğrafya öğrenme ve öğretimine hizmet eden, coğrafik ya da uzamsal verinin toplanması, saklanması, tekrar bulunması, işlenmesi, analiz edilmesi, sunulması, oluşturulması, yorumlanması, ve görselleştirilmesinde kullanılan ve coğrafi konularda problem çözümünde işe koşulan bilgisayar destekli sistemdir. Bu sistemlerin sınıflarda ilk kullanımı tahminen Robert Tinker tarafından olmuştur (Tinker, 1992).

2.3.6 Öğrenme Kuramları ve BDE

Bilgisayar Destekli Eğitimin üç bileşeni vardır: Yazılım, Donanım, Pedagojidir.

Pedagoji boyutu öğrencilerin konu alanına zihinsel olarak bağlanmasını ve özellikle bilgisayar destekli öğrenme materyallerinin geliştirilmesini desteklemektedir (Adams, 2004).

A-Davranışçılık ve BDE

Bu programlar davranışçılığın uyarın-tepki ilişkisine dayanmaktadır. Geribildirim, önemli olmakla birlikte geribildirim öğrenciye cevabın doğru ya da yanlış olduğunu bildirmenin dışında bilgilendirici, zamanında ve tanımlayıcı da olmalıdır. Özellikle beceri düzeyi düşük öğrenenlerde davranışçı bilgisayar destekli öğrenme ortamları başarılı olabilmektedir. Daha üst düzey becerilere sahip öğrenciler için daha esnek yapılara gereksinim duyulabilir (Liu ve Zhu, 2008).

B-Bilişselcilik ve BDE

BDE denilince çoklu ortam öğrenmesi sıklıkla akla gelmektedir. Çoklu ortam öğrenmesi denilince akla gelen ilk isim ise Mayer'dir. Mayer, çoklu ortam öğrenme kuramına göre öğrenme ortamlarının tasarımında yedi ilke ortaya koymuştur (Mayer, 2001). Bu ilkeler şunlardır.

- Çoklu Ortam (multi media)
- Uzamsal Yakınlık (spatial contiguity)
- Zamansal Yakınlık (temporal contiguity)
- Tutarlılık (coherence)
- Biçem (modality)
- Gereksizlik (redundancy)

- Bireysel Farklılıklardır (individual differences)

Çoklu ortamlar öğrenmede görünürlüğü sağlayarak kullanıcı, yaptığı eylemi görür, anında dönüt alır, anlaşılır bilgiler edinir. Çoklu ortamlarda etkileşimin 5 türü söz konusudur.

Diyalog: Öğrencinin soru sorması, cevap alması.

Kontrol: Öğrenmenin hızına ve sırasına öğrencinin karar vermesi.

Manipülasyon: Öğrencinin sunumuna ilişkin kontrolleri elinde bulundurması.

Arama: İsteddiği konu ve bilgileri bulma etkileşimi.

Gezinme: Bir menü öğesine tıklamak için çeşitli kaynaklardan seçimde bulunmak (Moreno ve Mayer, 2007).

Zeki öğretim sistemleri de bilişsel BDE ortamları için değerlendirilebilir (Cooper, 1993). Skinner'in öğrencinin yanıtları üzerinde durulmasına gerek olmadığı görüşü, BDE'nin olumsuz etkilenmesine yol açtı. Davranışçı BDE'ye gelen eleştiriler, geri bildirimdeki zayıflığı ve bireyselleştirmenin yetersizliği yönündeydi. Zeki öğretim sistemleri bunlara çözüm olabilir. Zeki öğretim sistemlerini, kime, neyin, ve nasıl öğretilmesi gerektiğini bilen pedagojik yazılımlar olarak tanımlamak mümkündür. Öğrenci modeli, öğretici, konu alanı uzmanı, ve kullanıcı ara yüzü olmak üzere 4 öğeyi içermektedir.

C. Yapılandırmacılık ve BDE

Yapılandırmacılıkta öğrenci yaparak-yaşayarak kendi deneyimleri sonucu öğrenir. Veri tabanı yönetim sistemleri, benzetimler ve sanal gerçeklik, bireylerin deneyim yaşayarak kendi doğrularını bulmalarına rehberlik edebilir (Liu ve Zhu, 2008). LOGO (mikro dünyalar), yapılandırmacı öğrenme ortamlarını desteklemek amacıyla geliştirilmiştir (Maddux, 1984). Bunlar yardımıyla öğrenci kendi bilgilerini kendisi yapılandırma imkanı bulmaktadır.

Sosyal yapılandırmacı yaklaşımda, öğrenci kendi bilgisini yapılandırmada geri bildirimden yararlanması çok önemlidir. Sosyal yapılandırmacı yaklaşım günümüz BDE ortamlarına e-sohbet ile yansımaktadır. Öğrenciler, akranları, öğretim elemanları ve uzmanlarla sosyal yapılandırmacı bağlamda doğrularının yanıtlarının geri bildirimlerine erişme şansını yakalamaktadır (Pear ve Crone-todd, 2001). Web günlükleri, wikiler, sosyal imleme, sosyal topluluklar, sanal dünyalar gibi olanaklarla

bağlaşık öğretim, probleme dayalı öğrenme, işbirliğine dayalı öğrenme ortamları gibi yapılandırmacı BDE uygulamaları gerçekleştirilebilir (Dede, 2008).

Özetle gelecekte BDE alanında bizleri çok önemli öğrenme ortamları beklemektedir. Okulöncesinden itibaren çocuklar dünyayı ellerindeki cihazların ekranına taşıyabilecek, sanal ortamlarda benzeri deneyimler yaşayabilecek, istenilen zamanda bilgisayarlara erişerek deneyimleri daha da derinleşebilecektir (Cooper, 1993).

2.3.7 3D Teknolojisi ve 3D ile Eğitim

3D teknolojisi hemen hemen hayatın her alanında ve özellikle eğlence ortamlarında sıkça kullanılmaya başlanılan üç boyutlu görüntü teknolojisi anlamına gelmektedir. Bilgisayarlarda 3D teknolojisi kurulduğu günden itibaren uzun bir yol kat etti. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesiyle 3D görüntüler daha iyi ivme kazandı. Mimarlık, mühendislik, eğlence, tıp, sinema gibi alanlarda kullanılan 3D teknolojisi yavaş yavaş eğitim-öğretimde de kullanılmaya başlandı. Özellikle Fen Bilimleri alanında kullanımı gün geçtikçe artmaya başlamıştır. Atom modellerinin, Hücre Modellerinin, Güneş Sistemi modellerinin gösteriminde 3D teknolojisinden yararlanmaktadır. 3D görüntüler üç boyutlu görüntüyü görebilmeye yarayan özel gözlükler kullanılarak izlenmekte ve ayrıca daha fazla duyu organına hitap ettiğinden birey, öğrenmek ve izlemek istediği her konu ve kavramı yaşıyor gibi bir his içerisinde bulunmaktadır. 3D teknolojinin kullanımı için uzmanlar tarafından iyi bilgisayar yazılımları geliştirilmelidir. Eğitim-öğretimdeki konu ve kavramlarla ilgili yazılımlar geliştirilip bilgisayar teknolojisi ile birlikte kullanılabilir. Bu yazılımlar daha da geliştirilerek daha fazla boyuttaki görüntülere gelecek zamanlarda dönüştürülmesi tahmin edilmektedir.

Eğitim-Öğretimde neden 3D teknolojisi kullanılmalı?

- Öğrencilerin gelişen teknolojiye uzak kalmaları engellenir.
- Öğrenci motivasyonu üst seviyelere çıkarılabilir.
- Öğrenciler olayın içindeymiş gibi yaparak-yaşayarak öğrenme fırsatına sahip olur.

- Öğrenciye kazandırılmak istenen hedef ve davranışlar kolaylıkla, hızlı, eğlenceli bir şekilde aktarılma fırsatına sahip olunur.
- Öğrenciler araştırma- uygulama- sorgulama- eleştirme- değerlendirme işlevlerinde bulunarak okulda dünyayı yaşama imkanına kavuşur.
- Bilgilerin ve hedeflerin zihinlerde kalıcılık sürelerinin artmasını sağlar.

Dolayısıyla bunlar gibi sayısız faydaları olan bu teknolojinin eğitim-öğretimden ayrı olması kesinlikle düşünülemez.

2.4 Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Şendur, Toprak ve Şahin (2008) Buharlaştırma ve kaynama konularındaki kavram yanlışlarının önlenmesinde analogi yönteminin etkisi ile ilgili çalışma yapmışlardır. Çalışma sonunda analogi yöntemi etkisi uygulanan denek grubun kontrol grubuna göre daha az kavram yanlışlarına sahip olduğu gözlenmiştir.

Erdemir ve Demirel (2008) Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının duyuşsal ve bilişsel ürünlere etkisi konusunda çalışma yapmışlar. Çalışma sonunda yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin bilişsel ve problem çözme becerilerinde artış sağladığı ve geleneksel öğrenme yöntemine göre anlamlı farklılık oluşturduğu belirlenmiştir.

Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu ve Oğuz (2008) Bilgisayar tabanlı ve bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci tutum ve başarıya etkisi ile ilgili konu alanında çalışma yapmışlar ve bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin kimya dersine ve bilgisayara karşı tutumlarında pozitif yönde gelişme olduğunu göstermişlerdir.

Sarı ve Cerit Berber (2009) İş-güç-enerji konusunun öğretiminde kavramsal değişimin gerçekleşmesine pedagojik- analogik modellerin etkisi alanında çalışma gerçekleştirmişlerdir. Pedagojik- analogik modeller ile öğrencilerin iş-güç-enerji konularındaki kavramları daha iyi anladıkları ve başarılarının arttığı tespit edilmiştir.

Metin ve Özmen (2009) Sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı kuramın 5E modeline uygun etkinlikler tasarlarırken ve uygularken karşılaştıkları sorunlar üzerinde araştırma gerçekleştirmişlerdir. Bu araştırma sonucuna göre öğretmen adaylarının zamanı etkili kullanamama, 5E öğretim modellerini tam olarak

uygulayamama, günlük hayatla ilişkilendirememe, öğrencilerin ilgisini çekememe gibi sorunlarla karşılaştıkları belirlenmiştir.

Mercan, Filiz, Göçer ve Özsoy (2009) Bilgisayar destekli eğitim ve bilgisayar destekli eğitimin dünyada ve Türkiye'de uygulamaları alanında çalışma yapmışlardır. MEB, Tübitak ve üniversitelerin bilgisayar destekli çalışmaları incelenmiş olup anketler uygulanmıştır.

Aydın ve Yılmaz (2010) Yapılandırmacı yaklaşımın öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine etkisi alanında çalışma yapmışlar. Çalışma sonunda 5E öğrenme modelinin öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini arttırdığı ve fen dersine karşı olumlu bir tutum geliştirdiği gözlenmiştir.

Karal, Erümit ve Atilla (2010) Bitkilerde üreme konusunda bilgisayar destekli öğretim materyalinin tasarlanması ve değerlendirilmesi ile ilgili çalışma yapmışlar. Bu çalışmayı biyoloji bölümünde okuyan son sınıf öğrencileri, yüksek lisans öğrencileri üzerinde yapmışlar. Elde edilen verilere göre öğretmen adayları ve yüksek lisans öğrencileri bilgisayar materyallerini kullanmak istemekte ve bu materyallerin öğrencilerin derse ilgi ve motivasyonunu arttıracaklarını belirtmektedirler.

Aykutu ve Şen (2011) Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve giderilmesinde analogilerin kullanılması alanı ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. Araştırma sonunda analogilerin kavram yanlışlarının belirlenmesinde ve giderilmesinde düz anlatım yöntemine göre daha etkili olduğu belirlenmiştir.

Demir, Önen ve Şahin (2011) Fen bilgisi öğretmen adaylarının bakış açısıyla analogiler üzerinde araştırma yapmışlardır. Bu çalışma ile öğretmen adaylarının analogiler hakkında bilgileri, analoginin öğrenciler üzerinde nasıl uygulaması gerektiği ve bu olaya bakış açıları incelenmiş olup çalışma sonunda elde edilen yanıtlarda öğretmen adayları analogilerinin eğitimde uygulanabileceğini belirtmiş hem olumlu hem de olumsuz durumlarını açıklamışlardır.

Şeyihoğlu ve Gençler (2011) Hayat bilgisi öğretiminde metafor tekniğini "organların işlevleri ve sağlıklı yaşam arasında ilişki kurar" kazanımı konusunda uygulamışlar ve bu çalışma sonucunda öğrencilerin metaforları oluştururken organların şekillerini ve görevlerini başka objelere benzettikleri görülmüştür.

Yurdakul ve Demirel (2011) Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin üst biliş farkındalıklarına katkısı ile ilgili araştırma yapmışlar ve yapılandırmacı öğrenme yöntemi ile ilgili uygulamaların geleneksel öğretim uygulamalarına göre öğrencilerin üst biliş farkındalıklarını geliştirmede daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Akıllı ve Seven (2011) Fen bilgisi eğitimi 2. sınıf öğrencilerine atomun yapısı konusunun 3D bilgisayar modelleri yardımıyla öğretimi ile ilgili doktora tezinde yapmış olduğu çalışmada 3D bilgisayar modelleri kullanılarak gerçekleştirilen öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını, üç boyutlu düşünebilme yeteneklerini arttırdığı gözlenmiştir.

Kahraman ve Demir (2011) Bilgisayar destekli 3D öğretim materyallerinin kavram yanılgıları üzerinde araştırma yapmış ve elde ettiği sonuçlara göre kavram yanılgılarının giderilmesinde bilgisayar destekli öğretim yönteminin geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur.

Çeliker (2012) Doktora tezinde Fen ve Teknoloji dersi "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına, yaratıcı düşüncelerine, Fen ve Teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi üzerine çalışma yapmış ve proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin başarılarını arttırdığını ortaya koymuştur.

Güven ve Sülün (2012) Bilgisayar destekli Öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumuna etkisi alanında çalışma yapmışlar başarı testleri ve tutum ölçekleri uygulanmış, bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı saptanmış fakat derse yönelik tutumlarında herhangi bir farklılık olmadığı gözlenmiştir.

Bilgi ve Şahin (2012) Elementlerde aktiflik kavramının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretim materyali kullanılmasının öğrenci başarısı üzerine etkisi üzerinde 11. sınıf öğrencileri üzerinde araştırma yapmışlar ve elde edilen sonuçlara göre bilgisayar destekli öğrenim gören öğrencilerin aktiflik konusundaki başarılarının daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

Oktay ve Çakır (2012) Teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarıları, hatırlama düzeyleri ve üst bilişsel farkındalık düzeylerine etkisi konulu 8. sınıf öğrencileri üzerinde çalışma yapmışlar ve analiz

sonuçlarına bakıldığında teknoloji destekli beyin temelli öğrenmenin denek grubu lehine anlamlı bir farklılık oluşturduğu fakat üst bilişsel farkındalık düzeylerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiş ve gözlenmiştir.

Çoban ve Ergin (2013) Modellemeye dayalı fen öğretiminin etkilerinin bilimsel bilgi açısından incelemesi amacıyla 7. sınıf öğrencileri üzerinde inceleme ve çalışma yapmışlar. Elde edilen verilere bakıldığında bilimsel bilgiye yönelik görüşlerde nicel olarak anlamlı bir farkın olmadığı, nitel olarak ise denek grubunda gelişme olduğu gözlenmiştir.

Aslan ve Yadigaroğlu (2014) Eğitim fakültelerindeki fen ve matematik lisansüstü öğrencilerinin model ve modelleme hakkındaki görüşleri üzerinde araştırma yapılmış, lisansüstü öğrencilerinin branşları açısından anlamlı bir farkın olduğu; cinsiyet, modelleme dersini alma, cinsiyet, öğrenim yılı açısından anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Fen dersinde model ve modellemenin önemine bakışı açısından, öğrencilerde eksikliklerin olduğu saptanmıştır.

2.5 Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Clement (1989) Modellemeye dayalı öğretim sürecinde analogiler kullanılarak öğretimin ve açıklamanın gerçekleştirilmesi gerektiğini savunmuştur.

Grosslight ve diğerleri (1991) Modelleri öğrencilerin nasıl anladıkları ve bu modelleri nasıl kullandıkları ile yapmış olduğu araştırmada, anketlerden elde ettiği verileri üç gruba ayırmıştır. 3. grup da öğrenciler objeleri birebir aynı görmekte, 2. grup da öğrenciler, modellerin objeleri sadece temsil ettiği belirtmekte. 1. grup da ise öğrenciler modellerin bilimsel bir ürün olduğunu belirtmişlerdir.

Greca ve Moreira (2000) Zihinsel ve kavramsal model ve modelleme yöntemlerinin bilim, fen ve eğitim alanındaki katkılarından ve etkilerinden söz etmekte ve bunların fen ve bilime uygulanması gerektiğini savunmaktadır.

Harrison ve Treagust (2000) Fen derslerinde çoklu modellerin kullanılması gerektiğini ve öğretmenlerin kavramları öğretirken uygun modelleri kullanması gerektiğini savunmuştur.

Barab ve diğerleri (2000) Güneş sistemi ve astronomi öğretiminde 3 boyutlu modeller kullanmıştır. Öğrenciler bilgisayarda kendi güneş sistemi ve astronomi

ile ilgili modellerini çizmişler ve modelleri oluşturduktan sonra öğrencilerin birbiri ile tartışmaları sağlanmıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin oluşturduğu modeller ile gerçek yaşamdaki objeler arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Harrison (2001) Fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri ve ders kitapları üzerinde yapmış olduğu çalışmada en fazla modellerin kimya kitaplarında olmasına rağmen en az modelleri kimya öğretmenlerinin uyguladığını belirtmiştir. Fizik ders kitaplarında modellerin az olmasına rağmen fizik öğretmenlerinin ise modelleri daha çok uyguladıklarını savunmuştur.

Matthews (2002) Yapılandırmacı ve fen eğitimi alanında çalışmalar ve araştırmalar yapmış. Yapılandırmacı yaklaşım ve yapılandırmacı yaklaşım çeşitleri üzerinde durmuş, yapılandırmacı eğitim-öğretimin nasıl olması gerektiği konusunda birçok fikir beyan etmiştir. Ayrıca yapılandırmacı yaklaşımın fen eğitiminde nasıl uygulanması gerektiği konusunda görüşlerini ve araştırmalarını söylemiştir.

Mackinnon (2003) Fen öğretimi gerçekleştirilirken öğrencilerde eleştirel düşünme becerileri geliştirmek için modellerin kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

Nunez Oviedo (2004) Modelleme aşamasını mikro, makro ve öğretme yolları olmak üzere üç aşamada gerçekleştirdiğini anlatmıştır.

Eilam (2004) 7. sınıf maddenin yapısı ve tanecikler arası kuvvetler konusu üzerinde çalışma yaparak 7. sınıf öğrencilerinin zihinsel modellerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır.

Meheut (2004) Maddenin tanecikli yapısı konusyla ilgili bilgisayar modellerinden oluşan bir öğretme süreci geliştirmiştir. Dersin sonunda öğrencilerin konuları anlamada başarılı olduklarını gözlemlemiştir.

Coll, France ve Taylor (2005) Fen öğretiminde model ve benzetmelerin öğrenciler ve bilim açısından önemli olduğunu söylemekte olup, bilimin doğasını anlayabilmek için modellerin önemli rol oynadığını iddia etmiştir. Araştırmalarında model ve benzetmeler aracılığıyla öğrencilerin ve toplumun üst bilişsel seviyesinde anlamlı bir artış olduğunu gözlemlemiştir.

Gilbert ve Treagust (2009) Fen eğitiminde model ve modelleme yöntemi üzerinde araştırma yapmışlar ve modellerin fen öğretiminde nasıl kullanılması,

model ve modelleme kullanırken nelere dikkat edilmesi, model seçimi yapılırken neler göz önünde bulundurulması açısından incelemelerde bulunmuşlardır.

Yapılan çalışmalara bakıldığında öğrencilerin özellikle fen öğretiminde soyut kavramları öğrenmede zorluk çektiği, modeller ve modellemeye dayalı öğretim ile öğrencilerin öğrenmelerinde ve akademik başarılarında anlamlı bir artış sağlandığı saptanmıştır. Yapılandırmacı eğitim yaklaşımının fen eğitiminde uygulanması ve bunların içersine bilgisayar modelleri ve bilgisayar destekli eğitimin yerleştirilmesi ile eğitim-öğretimin kalitesinde artış olduğu gözlenmiştir.

Yurt içindeki çalışmalara baktığımızda modellemeye dayalı eğitim daha çok matematik alanında olduğu tespit edilmiş, fen öğretimi için yeterince geniş olarak kullanılmadığı görülmüştür. Özellikle de öğrencilerin fen eğitimindeki akademik başarılarının ve zihinsel becerilerinin artırılması amacıyla geniş araştırmaların yapılmadığı belirlenmiştir. Yurt dışı araştırmalarında yapılan çalışmalar çok eski tarihlere dayanmasına rağmen yurt içi araştırmalarında yapılan çalışmalar yakın tarihlerde gerçekleşmiştir. Özellikle 3 boyutlu yeni nesil teknolojik modellerin oluşturulması ve bunların bilgisayar öğretiminde kullanılması ile eğitim kalitesi gün geçtikçe daha da artmaktadır. Bu nedenle özellikle de 3D bilgisayar modellerinin fen öğretiminde kullanılması ile gerçekleştirilmesi hedeflenen akademik başarıların artmasına ve alan yazımına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1 Araştırma Modeli

Bilimsel ve deneysel araştırmalar, çalışmalar yapılırken bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde etkisi incelenir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki değişiklere neden olan etkileri test edilir. Bu değişkenler test edilirken farklı okul ya da sınıflardan öğrenciler seçilir. Bu öğrenciler üzerinde öğretim yöntemleri ve tekniklerin etkisini incelemek için yarı-deneysel araştırma deseninin kullanılması araştırmaya daha uygun düşmektedir. Yarı-deneysel araştırma desenlerinde sınıflar rastgele seçilir, belirli bir düzenleme yapılmaz, var olan şartlar çerçevesinde araştırma kapsamında tutulurlar (Mcmillan ve Schumacher, 2006). Bu çalışmada başarı düzeyleri eşit olmayan gruplara ön-test/son-test uygulamaları yapılmıştır. "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesi için yapılan deneysel çalışmanın yöntemi aşağıda belirtilmiştir.

Tablo 3.1 "Güneş Sistemi ve Ötesi" Ünitesi İçin Deneysel Yöntem

| Araştırma Grupları | Öğretim Yöntem ve Teknikleri | Testler | Kullanılan Ölçekler |
|---------------------------|------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|
| Deney Grubu (7/A) | 3D Bilgisayar Modelleri | Ön-test/Son-test | ABT |
| Kontrol Grubu (7/B) | MEB tarafından uygulanan Fen ve Teknoloji Öğretim Programı | Ön-test/Son-test | ABT |

Denek grubu ve kontrol grubuna belirlenen öğretim yöntemleri uygulanmadan önce ön-test ABT yapılmıştır. Denek grubuna 3D bilgisayar modelleri öğretim yöntemi, kontrol grubuna ise MEB tarafından kabul edilen öğretim yöntemleri "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesine uygulandıktan sonra her iki gruba da son-test ABT yapılmıştır. Akademik başarı testi sonuçlarına göre her iki grup arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı analiz edilmiştir.

3.2 Çalışma Grubu

Bu çalışma Antalya ili Serik ilçesi 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Karataş Ortaokulu'nda gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ve çalışmanın yapılabilmesi için gerekli izin belgesi Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğünden alınmış olup "Ek-2" kısmında izin belgesi yer almaktadır. Okulda bulunan iki 7. sınıf şubesi araştırma kapsamına alınmış olup toplam A ve B şubelerinde öğrenim gören 60 (30-30) öğrenci üzerinde araştırma yapılmıştır.

Gruplardan rastgele seçim yapılarak 7/A sınıfının denek grubu, 7/B sınıfının ise kontrol grubu olduğuna karar verilmiştir. Tüm öğrencilerin araştırmaya katılımı sağlanmıştır. Öğrencilerin cinsiyete ve denek-kontrol grubuna göre dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.2 Çalışma Grubunun Denek-Kontrol Grubuna ve Cinsiyete Göre Dağılımı

| Cinsiyet | Deney Grubu (7/A) | Kontrol Grubu (7/B) |
|----------|-------------------|---------------------|
| Kız | 17 | 14 |
| Erkek | 13 | 16 |
| Toplam | 30 | 30 |

3.3 Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak, akademik başarı testi için Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme ve Değerlendirme Merkezi tarafından hazırlanan 7. sınıf "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesi kazanımlarına uygun olarak yayınlanmış kazanım kavrama testleri uygulanmıştır. Kullanılan akademik başarı testi "Ek-1'de" yer almaktadır.

3.3.1 Akademik Başarı Testi (ABT)

Akademik başarı testi (ABT) çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. ABT çoktan seçmeli sorular MEB tarafından yayınlanan kazanımlara uygun olarak hazırlanmış olup, 2015-2016 "Güneş Sistemi ve Ötesi" kazanımları aşağıdaki gibidir:

Tablo 3.3 "Güneş Sistemi ve Ötesi" Ünitesi Ders Kazanımları

| HAFTA | KAZANIMLAR (Denek ve Kontrol Grubu) |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.HAFTA (4 Ders Saati) | Ön-test uygulanması <ul style="list-style-type: none">• Gök cisimlerini çıplak gözle gözlemler ve yaptığı araştırma sonucunda uzayda gözleyebildiğinden çok daha fazla gök cismi olduğu sonucuna varır.• Bilinen takımyıldızlarla ilgili araştırma yapar ve sunar.• Yıldızlar ile gezegenleri karşılaştırır. |
| 2.HAFTA (4 Ders Saati) | <ul style="list-style-type: none">• Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur ve sunar.• Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.• Teleskopun ne işe yaradığını ve gök bilimin gelişimindeki önemini açıklar. |
| 3.HAFTA (4 Ders Saati) | <ul style="list-style-type: none">• Uzay teknolojileri hakkında araştırma yapar ve teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi tartışır• Gök bilimci (astronom) ve astronot arasındaki farkı kavrar.• Uzay kirliliğinin sebeplerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder. <p style="text-align: right;">Son-test uygulanması</p> |

(Kaynak: MEB 7. sınıf Fen Bilimleri Dersi Yıllık Plan)

Milli Eğitim Bakanlığı ölçme ve değerlendirme merkezi tarafından hazırlanan "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesi kazanım kavrama testlerinde toplam 23 çoktan seçmeli soru yer almaktadır. Testin geçerlilik ve güvenilirliğini sağlamak için 7.sınıf Fen Bilimleri öğretim programında "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesine ilişkin kazanımlar listelenmiş (Tablo 3.3). Kapsam geçerliliğini sağlamak için ABT 1 öğretim üyesinin ve 2 Fen Bilimleri öğretmenin görüşüne sunulmuştur. Uzmanların testte yer alan sorulara ilişkin bilimsel uygunlukları 0,90 kazanımlara uygunluk kısmı 0,89 bilişsel alana uygunluk için ise 0,87 bulunmuştur. Gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra 20 soru uygulama için hazır hale gelmiştir. KR-20 ölçüm güvenirlik katsayısı 0,90 olarak belirlenmiştir. Bademci (2011) ölçüm güvenirlik katsayılarının 0,80 ve daha yukarısında olması gerektiğini belirtmiştir. Bu nedenle hazırlanan akademik başarı testinin ölçme güvenirliğinin yüksek olduğu söylenebilir. Akademik başarı testini 100 puan üzerinden hesaplayabilmek için her soru 5 puan olarak değerlendirilmiştir. Testten en yüksek alınacak puan 100, en düşük ise 0'dır. Her bir maddede dört seçenek yer almakta ve yalnız bir seçenek doğru cevabı içermektedir.

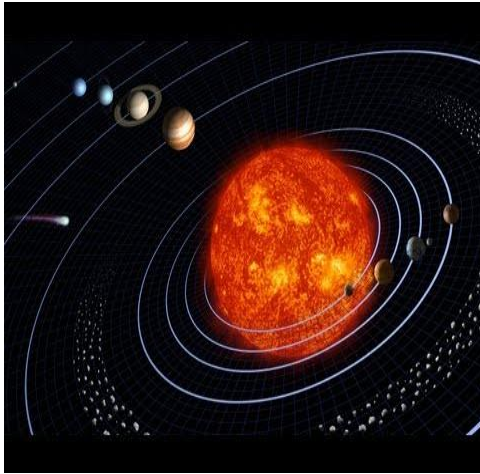
3.4 Uygulama

Bu çalışma 2015-2016 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Karataş Ortaokulunun 7/A ve 7/B sınıflarında öğrenim gören 60 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesi seçilmiştir. Araştırma Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan ünite kazanımlarına uygun olarak yapılmıştır. Ön-test/son-test uygulamaları ve deneysel çalışma toplam 3 haftada tamamlanmıştır. Fen Bilimleri dersi haftada 4 saat olarak programda yer almaktadır ve her ders saati süresi 40 dakikadır. Toplam 12 ders saatinde uygulama gerçekleştirilmiştir. Denek ve kontrol grubundaki sınıfların çevre ve fiziksel özelliklerinin benzer olması sağlanmıştır. Çalışmada "3D Bilgisayar Modellerinin Fen Öğretiminde Akademik Başarıya Etkisi" araştırılmıştır. 7/A sınıfının denek grubu, 7/B sınıfının ise kontrol grubu olduğuna rastgele seçim yapılarak karar verilmiştir. Uygulamada öğrencilerin başarı durumlarını belirleyebilmek için Akademik Başarı Testi (ABT) uygulanmıştır.

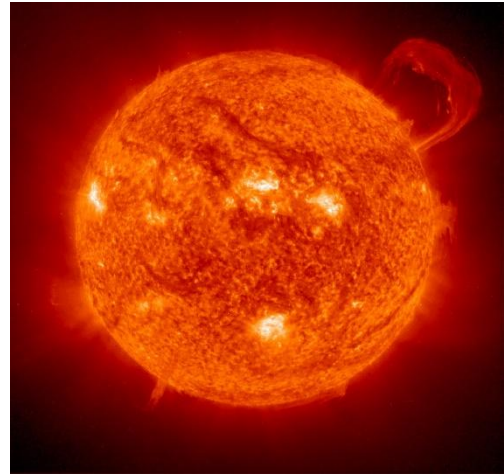
Deney grubu olarak seçilen 7/A sınıfı ile 3D bilgisayar modelleri kullanılarak ders işlenmiş ve uygulama öncesinde öğretim yöntemi hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Kontrol grubu olarak seçilen 7/B sınıfı ise yapılandırmacı yaklaşımı temel alan Fen ve Teknoloji öğretim programına göre işlenmiş, 7. sınıf MEB öğrenci ders kitabı kullanılmıştır.

3D bilgisayar modelleri ile öğretim yapılan deney grubunda, uzmanlar tarafından oluşturulmuş 3D modeller uygulanmıştır. Kazanımlara uygun olarak modeller, bilgisayar ve projeksiyon cihazı ile tüm sınıfa gösterilmiştir. Konu anlatımı sırasında anlaşılmayan yerlerde modeller tekrar tekrar kullanılmıştır. Öğrencilerin birbirleriyle tartışmaları, konular üzerinde zihinsel algılamaları sağlanmıştır. Denek grubuna sunulan bazı modeller aşağıda gösterilmiştir.

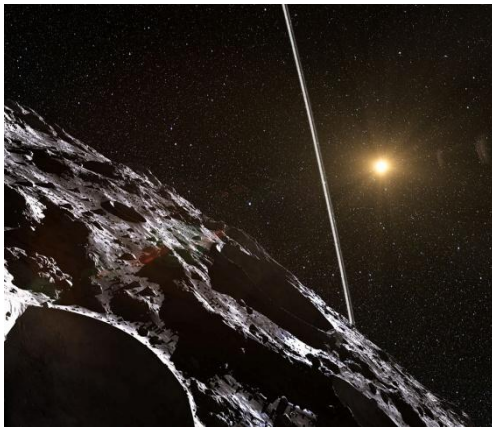
Şekil 3.1 "Güneş Sistemi ve Ötesi" Ünitesinden Örnek Modeller



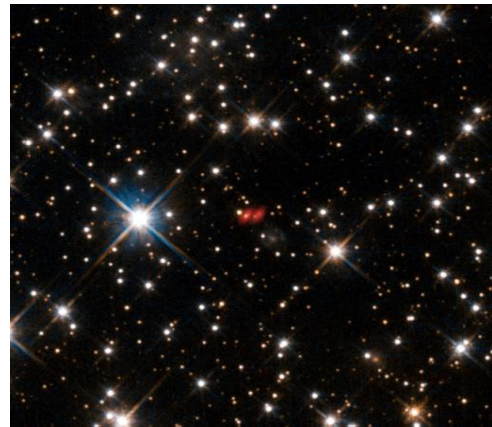
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 3.1'in devamı



(e)



(f)



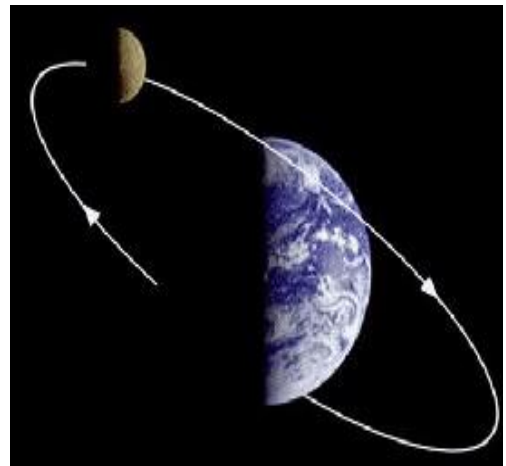
(g)



(h)



(i)



(j)

- a) Güneş sistemindeki gezgenler
- b) Güneş (Gaz Küre)
- c) Aydaki meteor çukuru
- d) Gökyüzündeki yıldızlar
- e) Bir takımyıldızı (Leo)
- f) Kuyruklu yıldız
- g) Meteor
- h) Meteor Yağmuru
- i) Hubble uzay teleskopu
- j) Ayın Dünya etrafındaki yörüngesi

Uygulamada bağımsız değişkenler kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri, bağımlı değişken ise öğrencilerin "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesindeki akademik başarılarıdır.

3.5 Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analizinde SPSS 21 (statistical package for social sciences) programı kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan öğrencilerin ABT ön-test/son-testlerinden elde edilen puanların analizi için, gruplar arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır (Kalaycı, 2005). Yapılan istatistiksel sonuçların değerlendirilmesi yapılırken anlamlılık düzeyi 0.05 alınmıştır.

Büyüköztürk (2008) grup sayısı 50'den küçük ise verilerin normal dağılım olup olmadığını belirlemek için Shapiro-Wilks testi kullanılması gerektiğini belirtmiş. p- değeri 0.05 büyük ise puanların normal değerden anlamlı sapma göstermediği şeklinde yorumlanır (Köklü, Büyüköztürk ve Çokluk Bükeoğlu, 2010).

Normal dağılımın test edilmesinde çarpıklık ve basıklık değerleri de dikkate alınmalıdır (Şimşek, 2007). Çarpıklık 0 ise dağılım simetriğe çok yakın olarak kabul edilir (Kaan, 2006). Şencan (2005) çarpıklık ve basık değerlerinin (-1, +1) arasında olması gerektiğini belirtmiştir. Çarpıklık katsayısı (-1, +1) arasında kalıyorsa puanlar normal dağılımdan önemli bir sapma göstermiyordur (Büyüköztürk, 2008).

Tablo 3.4 Ön-Test Akademik Başarı Testi Shapiro-Wilks Normallik Testi

| Gruplar | N | Shapiro-Wilks | p | Çarpıklık | Basıklık |
|---------------|----|---------------|------|-----------|----------|
| Denek Grubu | 30 | 0,94 | 0,24 | -0,03 | -0,96 |
| Kontrol Grubu | 30 | 0,94 | 0,29 | 0,64 | 0,22 |

Tablo 3.5 Son-Test Akademik Başarı Testi Shapiro-Wilks Normallik Testi

| Gruplar | N | Shapiro-Wilks | p | Çarpıklık | Basıklık |
|---------------|----|---------------|------|-----------|----------|
| Denek Grubu | 30 | 0,92 | 0,13 | -0,57 | -0,56 |
| Kontrol Grubu | 30 | 0,93 | 0,54 | 0,44 | -0,85 |

Tablo 3.4 ve Tablo 3.5'i incelediğimizde p değeri ön-test kontrol grubunda 0,29 denek grubunda ise 0,24'dür. Son-test p değerleri ise kontrol grubunda 0,54 denek grubunda ise 0,13 olup p değerleri 0.05'den büyük çıkmıştır. Dolayısıyla p değeri 0.05'den büyük olduğu için gruplar normal dağılım göstermiştir. Çarpıklık ve basıklık değerleri ön-test kontrol grubunda sırasıyla 0,64 ve 0,22 olup denek grubunda ise -0,03 ve -0,96'dır. Son-test kontrol grubunda çarpıklık ve basıklık değerleri ise sırasıyla 0,44 ve -0,85 olup denek grubunda -0,57 ve -0,56'dır. Çarpıklık ve basıklık değerleri -1 ile +1 arasındadır. Denek ve kontrol gruplarının akademik başarı testi ön-test/ son-test puanları normal dağılımdan aşırı sapma göstermemiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırmanın, deneysel çalışmanın nicel boyutunda değerlendirilmesi yapılmıştır. Problem durumlarını analiz etmek için, elde edilen bulgular tablolar şeklinde gösterilmiştir. Bu bulgulara ilişkin yorumlara yer verilmiştir. "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesindeki konuların öğretiminde 3D bilgisayar modelleri ile yapılan öğretim ile MEB tarafından uygulanan Fen ve Teknoloji öğretim yönteminden elde edilen bulgular aşağıda sunulmuş ve yorumlara yer verilmiştir.

4.1 ABT İçin Elde Edilen Verilerin Analizine Ait Bulgular ve Yorum

7. sınıf "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde araştırmaya ve uygulamaya katılmış olan denek grubu ve kontrol grubundaki öğrencilerin, ünite ile ilgili çalışma yapılmadan önce ve üniteyle ilgili çalışma yapıldıktan sonraki akademik başarılarını tespit etmek için elde edilen sınıfların puan ortalamaları Grafik 4.1'de ve öğrencilerin ABT'den almış oldukları ön-test/son-test puanların ortalaması Tablo 4.1'de gösterilmiştir. Öğrencilerin akademik başarı puanları bağımsız gruplar t-testi ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.1 Öğrencilerin Ön- Test, Son-Test Akademik Başarı Testinden Aldıkları Puanların Ortalaması

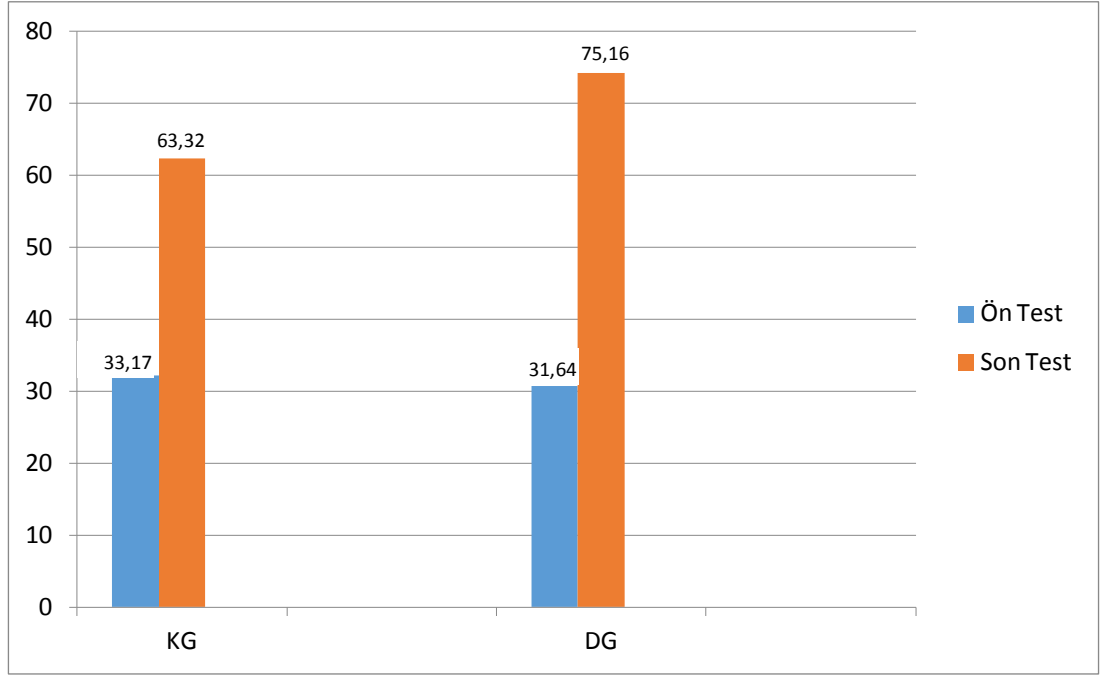
| Gruplar | N | Ön-Test \bar{X} | Son-Test \bar{X} |
|---------------|----|-------------------|--------------------|
| Denek Grubu | 30 | 31,64 | 75,16 |
| Kontrol Grubu | 30 | 33,17 | 63,32 |

Denek grubu ön-test ABT aritmetik ortalama 31,64 son-test aritmetik ortalama ise 75,16'dır. Kontrol grubu ön-test aritmetik ortalama 33,17 son-test aritmetik ortalama ise 63,32'dir.

| Ön-Test ABT Puanları | | | Son-Test ABT Puanları | | |
|----------------------|-------------|---------------|-----------------------|-------------|---------------|
| Sıra | Denek Grubu | Kontrol Grubu | Sıra | Denek Grubu | Kontrol Grubu |
| 1 | 25 | 35 | 1 | 90 | 75 |
| 2 | 35 | 25 | 2 | 85 | 60 |
| 3 | 30 | 40 | 3 | 80 | 65 |
| 4 | 25 | 25 | 4 | 65 | 55 |
| 5 | 40 | 20 | 5 | 60 | 65 |
| 6 | 65 | 30 | 6 | 85 | 70 |
| 7 | 25 | 35 | 7 | 70 | 60 |
| 8 | 20 | 65 | 8 | 85 | 45 |
| 9 | 35 | 55 | 9 | 75 | 65 |
| 10 | 55 | 45 | 10 | 85 | 70 |
| 11 | 25 | 15 | 11 | 75 | 65 |
| 12 | 30 | 10 | 12 | 80 | 55 |
| 13 | 55 | 20 | 13 | 70 | 65 |
| 14 | 45 | 30 | 14 | 65 | 75 |
| 15 | 55 | 15 | 15 | 80 | 65 |
| 16 | 20 | 25 | 16 | 70 | 60 |
| 17 | 40 | 20 | 17 | 75 | 55 |
| 18 | 35 | 65 | 18 | 90 | 65 |
| 19 | 20 | 55 | 19 | 80 | 50 |
| 20 | 25 | 30 | 20 | 60 | 65 |
| 21 | 30 | 45 | 21 | 55 | 70 |
| 22 | 25 | 40 | 22 | 70 | 75 |
| 23 | 20 | 50 | 23 | 60 | 65 |
| 24 | 15 | 65 | 24 | 75 | 50 |
| 25 | 15 | 20 | 25 | 70 | 55 |
| 26 | 25 | 25 | 26 | 85 | 60 |
| 27 | 30 | 35 | 27 | 80 | 65 |
| 28 | 35 | 30 | 28 | 70 | 70 |
| 29 | 25 | 15 | 29 | 95 | 75 |
| 30 | 25 | 10 | 30 | 70 | 65 |
| Ortalama | 31,64 | 33,17 | Ortalama | 75,16 | 63,33 |

Grafik 4.1 Akademik Başarı Testi / Ön-Test, Son-Test Sınıf Ortalama Puanları (Maksimum puan: 100; minimum puan: 0)

ABT puanı



Grafik 4.1'i incelediğimizde ABT ön-test sınıf ortalamaları 33,17 ve 31,64 dür. Kontrol grubu sınıf ortalama puanı, denek grubu sınıf ortalama puanından yüksektir. Denek grubu ile kontrol grubu arasındaki ön-test ortalama puanların anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini anlamak için bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır ve Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2 Ön-Test Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

| Grup | N | \bar{X} | ss | t | Sd | p |
|------|----|-----------|-------|-------|----|---------|
| KG | 30 | 33,17 | 14,24 | | | |
| DG | 30 | 31,64 | 15,87 | 0,430 | 66 | 0,686** |

** $p > .05$

Tablo 4.2'yi incelediğimizde denek grubu ile kontrol grubu arasında / $t(66) = 0.430$, $p > .05$ / olduğu için anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiş olup, denek grubu ön-test akademik başarı puanları $\bar{X} = 31,64$ kontrol grubu ise $\bar{X} = 33,17$ 'dir.

$p > .05$ olduğundan grupların "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesine ait ön bilgilerinin aynı olduğu söylenebilir.

Denek grubuna 3D bilgisayar modelleri, kontrol grubuna ise MEB tarafından hazırlanan fen ve teknoloji öğretimi uygulaması yapıldıktan sonra elde edilen son akademik başarı testi sonuçlarına baktığımızda kontrol grubunun $\bar{X} = 63,32$ ve denek grubunun $\bar{X} = 75,16$ sınıf puan ortalaması elde edilmiştir. Yapılan çalışma sonuçlarının analizleri Tablo 4.3'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3 Son-Test Bağımsız Gruplar t-testi Sonuçları

| Grup | N | \bar{X} | ss | t | Sd | p |
|------|----|-----------|-------|-------|----|---------|
| KG | 30 | 63,32 | 14,02 | | | |
| | | | | 3,107 | 66 | 0,004** |
| DG | 30 | 75,16 | 17,25 | | | |

* $p < .05$

Tablo 4.3'ü incelediğimizde iki grup arasında / $t(66) = 3,107$, $p < .05$ / olduğu için anlamlı bir farklılık vardır. Kontrol grubu sınıf ortalaması 63,32 iken denek grubu sınıf ortalaması 75,16'dır. Elde edilen bulgular sayesinde denek grubu öğrencilerinin "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesindeki akademik başarılarının, kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarından daha yüksek düzeyde olduğu söylenebilir. 3D bilgisayar modellerinin akademik başarıyı arttırdığı, bu uygulamanın denek grubu öğrencileri lehine sonuçlandığı görülmüştür.

4.2 3D Bilgisayar Modelleri Yönteminin Etki Büyüklüğüne Ait Bulgular ve Yorum

3D bilgisayar modellerinin sonuçları etkileyip etkilemediğini eğer etkiledi ise bu etkinin büyüklüğünü belirlemek için etki büyüklüğü hesabına başvurulmuştur. Bu çalışmada Cohen-d etki büyüklüğü yöntemi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2007). Tablo 4.4'de Cohen-d değeri için geçerli olan yüzdeler verilmiştir (Coe, 2000; 2002).

t testleri için etki büyüklüğünde $r = \sqrt{t^2 / (t^2 + SD)}$ formülü kullanılır (Field ve Hole, 2008).

r = etki büyüklüğü

t = t puanı

SD = tüm grubun standart sapması

Tablo 4.4 Cohen-d Etki Büyüklüğü ve Yüzdeler

| Cohen'in Standardı | Etki Büyüklüğü (d) | Geçerli Olan Yüzdeler Dilim |
|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| YÜKSEK | 2,0 | 97,7 |
| | 1,9 | 97,1 |
| | 1,8 | 96,4 |
| | 1,7 | 95,5 |
| | 1,6 | 94,5 |
| | 1,5 | 93,3 |
| | 1,4 | 91,9 |
| | 1,3 | 90 |
| | 1,2 | 88 |
| | 1,1 | 86 |
| ORTA | 1,0 | 84 |
| | 0,9 | 82 |
| | 0,8 | 79 |
| | 0,7 | 76 |
| | 0,6 | 73 |
| DÜŞÜK | 0,5 | 69 |
| | 0,4 | 66 |
| | 0,3 | 62 |
| | 0,2 | 58 |
| | 0,1 | 54 |
| | 0,0 | 50 |

Cohen-d etki büyüklüğü hesaplaması yapıldığında cohen-d etki değeri 0,82 olarak hesaplanmıştır. Bu değer 3D bilgisayar modellerinin denek grubunun akademik başarı testindeki gelişimine etkisinin "yüksek" düzeyde olduğunu gösterir.

4.3 Hatırda Tutma Düzeyleri İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorum

Denek ve kontrol grubundaki öğrencilere 2015-2016 eğitim öğretim yılının Mayıs ayında yapılan ABT yedi ay sonra yeniden uygulanmıştır. 3D bilgisayar modelli yapılan öğretim yöntemi ile öğrencilerin hatırda tutma düzeyleri arasında

anlamli bir ilifkinin olup olmadigini belirlemek icin tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıftır. Bu analizle elde edilen hatırda tutma testi ortalama puanları Tablo 4.5'de gösterilmiştir.

Tablo 4.5 Denek ve Kontrol Grubunun Hatırda Tutma Testi Puan Ortalamaları

| Gruplar | N | \bar{X} |
|----------------|----------|-----------------------------|
| Denek Grubu | 30 | 70,10 |
| Kontrol Grubu | 30 | 55,20 |

Tablo 4.5'e göre denek grubu ortalama puanının kontrol grubu ortalama puanından yüksek olduğu görölmektedir. Hatırda tutma testi ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına ilifkin yapılan ANCOVA sonuçları Tablo 4.6'da verilmiştir.

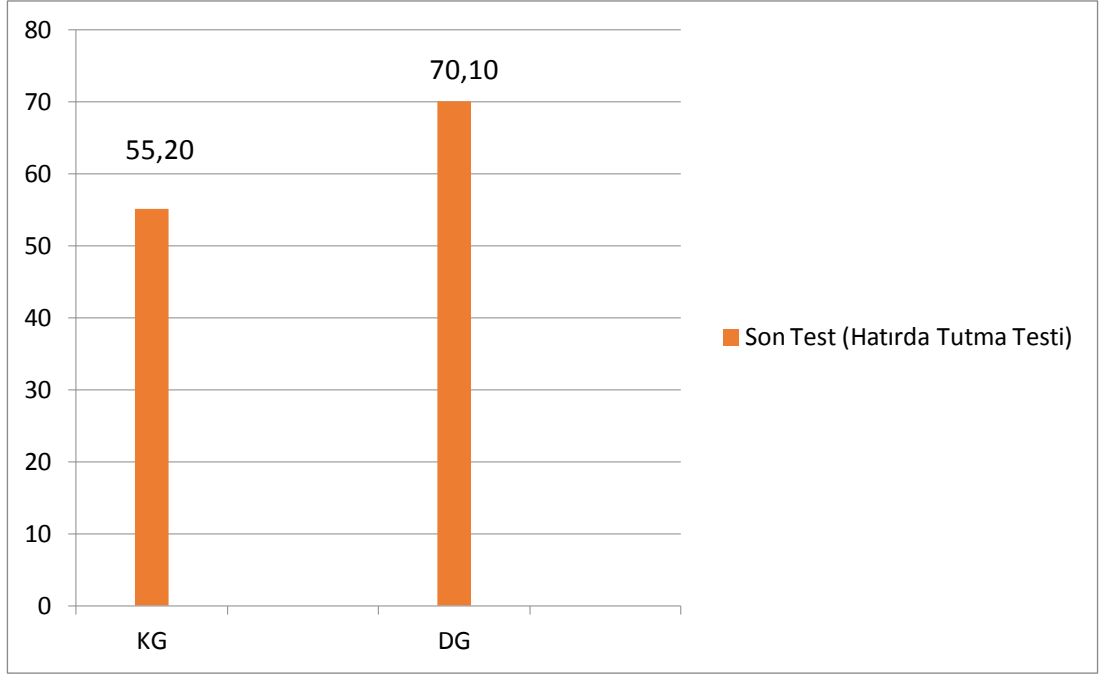
Tablo 4.6 Son-Test Anlama Ölçeğine Göre Hatırda Tutma Test Puanlarının Gruplara Göre ANCOVA sonuçları

| Varyansın Kaynağı | Kareler Toplamı | Sd | Kareler Ortalaması | F | P |
|--------------------------|------------------------|-----------|---------------------------|----------|----------|
| Akademik | | | | | |
| Başarı Son Test | 14887,25 | 1 | 14887,25 | 5,90 | 0,000 |
| Grup | 1248,23 | 1 | 1248,23 | 4,16 | 0,035 |
| Hata | 14001,43 | 57 | 279,30 | | |
| Toplam | 30136,91 | 59 | | | |

*p<.05

Grafik 4.2 Denek ve Kontrol Grubunun (Son-Test) Hatırda Tutma Testi Puan Ortalamaları (Maksimum puan: 100; minimum puan: 0)

ABT puanı



ANCOVA sonuçlarına göre F değeri 4,16 / p değeri ise 0,035'dir. p değeri 0,05'den küçük olduğu için denek ve kontrol grubu öğrencilerinin son-test ABT'ye göre düzenlenmiş hatırd tutma düzeyleri ortalama puanları arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. $F(1,50)=4,16$, $p=0,035<(0,05)$. Grafik 4.2'ye göre kontrol grubu hatırd tutma testi sınıf ortalama puanı 55,20 denek grubu hatırd tutma testi sınıf ortalama puanı 70,10'dur. Grupların aritmetik ortalamaları incelendiğinde farklılığın denek grubu lehine olduğu belirlenmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Yapılan araştırmalar neticesinde elde edilen bulguların sonuçlarına ve bu sonuçlardan yararlanarak ileride yapılabilecek çalışmalara ilişkin önerilere bu bölümde yer verilmiştir.

5.1 Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma ile 7. sınıf fen ve teknoloji dersi "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde 3D bilgisayar modellerinin, MEB fen ve teknoloji öğretim yöntemi ile karşılaştırıldığında öğrencilerin akademik başarılarına olumlu yönde etki edip etmediği araştırılmıştır. Çalışmanın öncesinde uygulanan ön-test ve sonrasında uygulanan son-test ile elde edilen akademik başarı testi sonuçları, 3D bilgisayar modelleri yönteminin "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesine etki düzeyi, 3D bilgisayar modellerinin hatırd kalma düzeyine etkisinin sonuçları yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir.

3D bilgisayar modellerinin ve MEB tarafından uygulanan yapılandırmacı fen ve teknoloji öğretiminin araştırmada etkili olup olmadığını belirlemek için öncelikle hem kontrol grubuna hem de denek grubuna ön-test ABT uygulanmıştır. Kontrol grubunun ön-test ortalama puanı 100 üzerinden 33,17 iken denek grubunun ön-test ortalama puanı ise 100 üzerinden 31,64'dür. Denek grubu ile kontrol grubu arasında / $t(66) = 0.430$, $p > .05$ / olduğu için anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin ABT ön-testleri incelendiğinde kontrol grubu ile denek grubu öğrencilerinin bilgi düzeylerinin, hazır bulunuşluklarının birbirine yakın olduğu sonucuna varılmıştır (Grafik 4.1 ve Tablo 4.2).

3D bilgisayar modelleri yöntemi ile MEB'in uyguladığı öğretim yöntemini karşılaştırmak için son-test uygulayıp sonuçlarına baktığımızda, kontrol grubunun son-test ortalama puanı 100 üzerinden 63,32 iken denek grubunun son-test ortalama puanı ise 100 üzerinden 75,16'dır. İki grup arasında / $t(66) = 3,107$, $p < .05$ / olduğu için anlamlı bir farklılık vardır. 3D bilgisayar modelleri ile yapılan öğretim ile MEB tarafından belirlenen yapılandırmacı fen ve teknoloji öğretimi arasında anlamlı bir fark oluşmuştur (Grafik 4.1 ve Tablo 4.3). Kontrol grubu ile denek grubunun sınıf

ortalamalarına baktığımızda 3D bilgisayar modelleri yardımıyla yapılan öğretim yönteminin denek grubu öğrencileri lehine olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar 3D bilgisayar modellerinin öğrencilerin "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesindeki akademik başarılarını arttırdığını göstermektedir.

3D bilgisayar modeli ile yapılan öğretim yönteminin etki düzeyini belirlemek için cohen-d etki büyüklüğü hesaplaması kullanılmıştır. t-testleri için etki büyüklüğü hesaplaması $r = \sqrt{t^2 / (t^2 + SD)}$ formülü ile yapılmıştır. Cohen-d etki büyüklüğü ve yüzdelikleri Tablo 4.4'de ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Yapılan hesaplama verilerine göre cohen-d etki değeri 0,82 bulunmuştur. 0,82 etki büyüklüğü (d) cohen'in standart yüzdesine göre yüksek değeri göstermektedir (Coe, 2000; 2002). 3D bilgisayar modeli kullanılarak yapılan öğretim yöntemi "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesine yüksek düzeyde etki ederek akademik başarının artmasını sağlamıştır. "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesindeki kazanımların ve hedeflerin öğrencilere kazandırılmasında 3D bilgisayar modellerinin etki değeri oldukça yüksektir. "Güneş Sistemi ve Ötesi" gibi Dünya'ya göre gerçek büyüklüğünü ya da astronomik boyutlar karşısındaki küçüklüğünü algılayamayacağı kavramların öğretilmesinde modelleme yöntemlerinin uygulanmasının etkili olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda MEB'in belirlediği kazanımlar doğrultusunda öğrencilerin, çıplak gözle göremeyeceği gök cisimlerini gözlemlemesinde, takımyıldızlarını daha ayrıntılı incelemesi ve öğrenmesinde, yıldızlar, gezegenler ve diğer gökcisimlerinin uzaklıkları, büyüklükleri gibi kavramları, daha doğru algılayıp kavrayabilmeleri ve karşılaştırabilmelerinde, gezegenleri güneşe yakınlıklarına göre sıralamayı yapabilmesinde, uzay teknolojileri ile ilgili araştırmalara merak uyandırıp ilgi ve isteklerinin arttırılabilmesinde, astronom ve astronot arasındaki farkları kavrayabilmesinde, uzay kirliliğinin yol açabileceği olası sonuçları tahmin edip çözüm önerileri sunabilmesinde 3D bilgisayar modelleri yönteminin etkili olduğunu göstermiştir.

7.sınıf "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde denek grubu üzerinde uygulanan 3D bilgisayar modelleri ile kontrol grubu üzerinde uygulanan MEB fen ve teknoloji öğretim yönteminin hatırd tutma düzeylerini karşılaştırmak için yedi ay sonra son-test (ABT) yinelenmiştir. Denek grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını anlamak için tek faktörlü kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Denek grubu $\bar{X} = 70,10$ kontrol grubu $\bar{X} = 55,10$ 'dur (Tablo 4.5). Son-test anlama

ölçeğine göre hatırd tutma test puanlarının gruplara göre ANCOVA sonuçları Tablo 4.6'da hesaplanmış ve Grafik 4.2'de gösterilmiştir. ANCOVA sonuçlarına bakılarak denek ve kontrol grubu hatırd tutma düzeyleri ortalama puanları arasında $F(1,50)=4,16$, $p=0,035<(0,05)$ bir ilişki ortaya çıkmıştır. Bu durum 3D bilgisayar modeli ile yapılan öğretim yönteminin aradan belli bir süre geçmesine rağmen öğrencilerin hatırd tutma düzeylerine pozitif yönde katkı sağladığını göstermiştir. Kontrol grubu üzerinde uygulanan MEB fen ve teknoloji öğretim yöntemi ile denek grubu üzerinde uygulanan 3D bilgisayar modelleri kullanılarak yapılan öğretim yöntemi arasında hatırd tutma düzeyleri açısından ($p=0,035<0,05$) anlamlı bir farklılık vardır. Denek grubu öğrencilerinin Güneş Sistemi ve Ötesindeki bilgileri, hatırlama düzeyleri kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazladır. Akademik başarı testlerinden elde edilen bağımsız gruplar t-testi sonuçları, 3D bilgisayar modellerinin "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesine etki büyüklüğü sonuçları, kontrol ve denek grubu üzerinde uygulanan (son-test) hatırd tutma testi ANCOVA sonuçları göstermiştir ki 3D bilgisayar modellemeleri yapılarak gerçekleştirilen öğretim yöntemi fen eğitiminde akademik başarıyı yüksek düzeyde etki ederek arttırmıştır. Akademik başarıyı arttırmakla birlikte öğrencilerin bilgileri uzun süre hatırd tutma düzeylerini de yükseltmiştir.

Fen bilimleri derslerinde konuların öğretiminde ve belirlenen hedeflerin öğrencilere kazandırılmasında; bilişsel seviyelerini üst düzeylere çıkarmada kullanılacak öğretim yöntem ve teknikleri çok önemlidir. Kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri öğrencinin ne kadar çok duyu organına hitap ederse öğrenme miktarında artış o kadar fazla olmaktadır (Edgar Dale'nin Yaşantı Konisi). Bu araştırma da göstermiştir ki 3D bilgisayar modelleri öğrencilerin akademik başarılarını ve hatırd kalıcılık düzeylerini arttırmaktadır. Özellikle de fen bilimlerinde gerçek büyüklük ya da küçüklüklerinin öğrencilerin normal duyu organları ile algılanması, hissedilmesi, anlaşılması ve zihinlerinde canlandırması çok zor ve güç olan konuların öğretilmesi için 3D bilgisayar modelleri kullanılabilir. Eğitim-öğretimde 3D teknoloji kullanılması akademik başarının artması yanında birçok fayda da sağlayabilir. Bireylerin teknolojiden uzak kalması engellenebilir. Öğrenciler yaparak-yaşayarak olayın içindeymiş gibi öğrenme fırsatlarına sahip olabilir. Öğrenciler hem öğrenip hem eğlenebilme fırsatına sahip olabilir. Öğrencilere araştırma, uygulama, sorgulama, eleştirme, değerlendirme gibi üst düzey

bilişsel davranışlar kazandırabilir. Bireylerin yaratıcılıklarının artmasını sağlayıp birçok proje üretimine katkı sağlanabilir. Çocukların, klasik dünyayla sınırlı olan düşüncelerinin ötesine geçmesini sağlayarak hayal güçlerini genişletebilir. Bu hayal gücüyle anlayışlarını, dünyaya, evrene, bilime bakış açılarını ve tutumlarını pozitif yönde değişmesini sağlayabilir.

Bu modelleme yöntemleri kullanırken elbette sınıfın, okulun fiziksel özellikleri, öğrencilerin bilişsel seviyeleri, yaş ve ön bilgi seviyeleri, öğrencilerin yeni bilgileri almaya olan istekleri, öğretmenlerin öğretilecek konuyu öğretme isteği ve yeterliliği, öğretilcek konunun içeriği ve özellikleri ve modellerin kullanıma uygunluğu dikkate alınmalıdır. 3D bilgisayar modelleri kullanırken kavram yanlışlığına sebebiyet vermemek için (görsel olduğu için düzeltmesi zor ve kalıcı) modellerin aslına uygunluğuna dikkat edilmeli, sınıf ortamları yeterli düzeyde düzenlenmeli, okuldaki teknolojik araç-gereçler tam ve yaşadığımız çağın özelliklerine hitap etmeli, sınıftaki öğrenci sayısının çok fazla kalabalık olmamasına dikkat edilmeli, uygulama yapılırken yeterli zaman ve imkan olmalı, materyaller konunun dışına çıkmamalı, öğrencinin ihtiyaçlarına ve ilgilerine hitap etmelidir. En önemlisi de kullanılan 3D bilgisayar modelleri öğrencilerin zihinsel ve akademik başarılarını geliştirmektedir, bu yüzden bu modelleme yöntemi kullanırken bu gibi etkenler göz önünde bulundurularak çevre şartları iyileştirilmelidir.

3D bilgisayar modelleri ile yapılan öğretim sonucunda elde edilen bulgular ve sonuçlar, daha önce yapılmış ilgili çalışmaların, araştırmaların sonuçları ile de uyumludur. Akıllı ve Seven (2011) 3D bilgisayar modellerini fen bilgisi eğitimi öğrencileri atomun yapısı ünitesinde uygulamış ve öğretmen adaylarının akademik başarılarını arttırdığını gözlemlemiştir. Kahraman ve Demir (2011) 3D bilgisayar destekli öğretimin, kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Güven ve Sülün (2012) Bilgisayar destekli eğitimin öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını saptamıştır. Harrison ve Treagust (2000) Fen derslerinde çoklu model uygulanması gerektiğini savunmuştur. Barab ve diğerleri (2000) Öğrencilere 3 boyutlu modellemeler çizdirmiş ve gerçek yaşamdaki objeler ile çizdikleri modeller arasındaki ilişkiyi tespit etmiştir. Meheut (2004) Maddenin tanecikli yapısında bilgisayar modelli bir öğretim yöntemi uygulamış ve öğrencilerin konuları anlamada başarılı olduklarını gözlemiştir.

5.2 Öneriler

Öğretmenlere ve araştırmacılara "Güneş Sistemi ve Ötesi" gibi anlaşılması ve öğrenmesi zor olan konuların öğretilmesi için 3D modelleme yöntemlerinin kullanılması önerilebilir. Fen eğitiminde akademik başarının artırılması, öğrencilerin hatırlama düzeylerinin yükseltilmesi için etki büyüklüğü yüksek olan 3D bilgisayar modelleri kullanılarak yapılan öğretim yöntemi uygulanabilir.

Yapılan çalışmaya ek olarak şu önerilerde bulunulabilir:

1. 3D bilgisayar modellerinin akademik başarıya ne düzeyde etki ettiği ve bu etkinin büyüklüğü hesaplanabilir.
2. 3D bilgisayar modelleri tekniğiyle yapılan öğretim yöntemi farklı konu ve sınıflarda uygulanabilir.
3. Yurt dışında 3D bilgisayar modelleme tabanlı birçok araştırma varken ülkemizde bu model tabanlı öğretim ile ilgili çalışmalar çoğaltılabilir.
4. 3D bilgisayar modellerini uygulayabilmek için konulara uygun 3D yazılımların mevcut olması gerekmektedir. Ülkemizde 3D yazılım alanında çalışmalar yapılabilir. Yapılan yazılımların eğitim-öğretimdeki kazanımlarla ilişkilendirilmesi yapılabilir.
5. 3D bilgisayar modelleri öğretim yöntemiyle yapılan eğitimle, öğrencilerin fen bilimleri dersinin günlük yaşamla ilişkilendirebilmesi üzerine araştırma yapılabilir.
6. 3D bilgisayar modelleri ile fen bilimleri kavramlarına yönelik öğrencilerin zihinlerinde var olan kavram yanlışlarının belirlenip giderilebilmesi üzerine bir araştırma yapılabilir.
7. 3D bilgisayar modeli tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin günlük yaşamdaki problem çözme becerilerine etkisi araştırılabilir.
8. 3D bilgisayar modellerinin öğrenciler ve öğretmenler için teknoloji okur yazarlığına etkisi yada katkısı araştırılabilir.
9. Öğrencilerin 3D bilgisayar modeli yöntemi ile öğrendikleri bilgilerin zihinlerindeki kalıcılık süresine etkisi araştırılabilir.
10. 3D bilgisayar modelleri ile yapılan öğretim yöntemi, Fen Bilimleri eğitiminde yeni yaklaşımlarla birlikte uygulanarak öğrencilerin fen eğitimindeki bilimsel yaratıcılıklarına katkısı araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Abdal-Haqq, I. (1998). Constructivism in teacher education: considerations for those who would link practice to theory.
- Açıkgöz Ün, K. (2003). Etkili öğrenme ve öğretme. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Adams, A. M. (2004). Pedagogical underpinnings of computer-based learning, *Journal of Advanced Nursing* 46(1), 5-12.
- Akpınar, Y. (1999). Bilgisayar destekli öğretim ve uygulamalar. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Arslan, M. (2007). Eğitiminde yapılandırmacı yaklaşımlar. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi, 40(1), 41-61.
- Bahçeci, D., Gödek Altuk, Y., Kaya, V.H. (2011). Fen bilimlerinde kavramsal algılamalar: Kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesi, *Sohbet Kitabevi Yayınları: Kırşehir ISBN:978-605-87439-0-8*
- Baki, A. (2008). Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. Üçharf Yayıncılık
- Borges A. T. (1997). Models of magnetism, MISTRE Group, Exploring Models and Modelling in Science and Technology Education, The University of Reading: Reading.
- Brooks, J. G. ve Brooks, M. J. (1993). In search of understanding: the case for constructivist classroom. New York, USA: Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Buckley, B.C., Gobert, J.D., Kindfield, A.C.H., Horwitz, P., Tinker, R.F. and Gerlits, B. (2004). Model-based teaching and learning with BioLogicaTM: What do they learn, how do they learn, how do we know? *Journal of Science Education and Technology*, 13(1), 23-41.
- Bulut, S. (2004). İlköğretim programlarında yeni yaklaşımlar matematik (1-5. Sınıf). *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 5, 54-55.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı, Ankara: Pegem A Yayıncılık (9. baskı).

- Charsky, D. (2010). From Edutainment to Serious Games: A Change in the Use of Game Characteristics. *Games and Culture*, 5(2) 177-198.
- Coe, R. (2002). It's the effect size, stupid. what effect size is and why it is important.
- Cooper, P.A. (1993). Paradigm shifts in designed instruction: from behaviorism to cognitivism to constructivism. *Educational Technology*, May 1993, 12-19.
- Çoban G. (2009). Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi; İzmir.
- Çoban G. ve Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve modeller. *Milli Eğitim Dergisi*. 171, 188-196.
- Dede, C. (2008). Theoretical perspectives influencing the use of information technology in teaching and learning. J. Voogt, G. Knezek (eds.) *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*, ppi43-62. Springer.
- Demirel, Ö. (2002). Planlamadan değerlendirmeye öğretme sanatı, Ankara: Pagem A Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2005). Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya. Ankara: Pagem A Yayıncılık.
- Deniş Çeliker, H. (2012) Fen ve Teknoloji dersi "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına, yaratıcı düşüncelerine, Fen ve Teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi. Yayımlanmış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi: İzmir
- Deryakulu, D. (2000). Yapıcı öğrenme. Sınıfta demokrasi. Şimşek, A. (Ed.). Ankara: Eğitim-sen yayınları.
- Felder, R. M. (1996). Matters of Style, *ASEE Prism*, 6(4), 18-23.
- Friedler, Y, ve Tamir, P. (1990). Sex differences in science education in Israel: An analysis of 15 years of research. *Research in Science. Technological Education*, 8, 21-34.
- Gilbert, J. K. (1993). Models. *Modelling in Science Education*. Association for Science Education: Hatfield.

- Gilbert, J. K., ve Watts, D. M. (1983). Concepts, Misconceptions and alternative conceptions: Changing perspectives in Science Education, *Studies in Science Education*, 10(1), 61-98, DOI:10.1080/03057268308559905.
- Gilbert. C. (1990), *Models for Primary Science and Technology Education*, Longman Group Resources Unit: York.
- Gilbert. J. K. (2004). Models and Modelling: Routes to More Authentic Science Education, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 115-130.
- Gilbert. J. K., ve Osborne, R. (1980). The use models in science teaching *European Journal of Science Education*, 2(1), 3-13.
- Gilbert. J. K., ve Boulter. C. (1995). "The role of models and modelling in some narratives of science learning", Paper presented at the Annual Conference of the American Educational Research Association, San Fransisco, 18-22 April.
- Gödek, Y. (1997). *Models and Explaning dissolving*. Unpublished MSc thesis. University of Reading.
- Gödek, Y. (2002). *The development of science student teachers' Knowledge Base in England*. Unpublished EdD Thesis, The University of Nottingham: Nottingham.
- Gözmen, E. (2008). *Lise 1. Sınıf biyoloji dersinde okutulan "mayoz bölünme" konusunun öğretilmesinde modellerin öğretilmeye etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Konya.
- Günbatar, S. ve Sarı, M. (2005). Elektrik ve manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 185-197.
- Harrison, A.G., ve Treagust, D. F. (2000). A typology of school science Models, *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011-1026.
- Harrsion, A. G. ve Treagust, D. F. (1998). Modelling in science lesson: Are there better ways to learn with models?. *School Science and Mathematics*, 98, 420-429.

- Hutin, R. (1987). Un ordinateur dans la classe, recherche sur l'emploi de l'informatique comme moyen d'apprentissage entre dix et douze ans. Collection Srp, Genève
- Inan, F.A., Lowther, D.L., Ross,S.,Strahl,J.D. (2010). Pattern of classroom activites during studentsuse of computers: Relations between Instructional strategies and Computer applications. Teaching and Teacher Education, 26(3), 540-546.
- Jenkins, E. ve Whiltfield, R. (1974). Readings in science education: A source book. McGraw- Hill Book Company: London.
- Kalaycı, (2005). SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. (1. Baskı). Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Keser, H. (2011). Türkiye’de Bilgisayar Eğitiminde İlk Adım: Orta Öğretimde Bilgisayar Eğitimi İhtisas Komisyonu Raporu. Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama, 1(2), 83-94.
- Kim, J.H.-Y., ve Jung, H.-Y. (2010). South Korean Digital Textbook Project. Computers in the School, 27 (3-4), 247-265.
- Kingston, N. M. (2008). Comporability of Computer- and Paper-Administered Multiple- Choice Tests for K-12 Populations. A Synthesis. Applied Measuremenet in Education. 22(2), 22-37.
- Koç, G. E. ve Demirel, M. (2008). Yapılandırıcı öğrenme ortamının duyuşsal ve bilişsel öğrenme ürünlerine etkisi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi. 6(4), 629-661.
- Koçak, E. (2006). İlköğretim 5.sınıf öğrencilerde “Sindirim ve görevli yapılar”, “Boşaltım ve görevli yapılar” ve “Çiçekli bir bitkiyi tanıyalım” konularının modelle öğretiminin öğrenci başarısına etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü: Erzurum.
- Korakakis, G., Pavlatou, E.A., Palyvos, J.A. and Spyrellis. N. (2009). 3D visualization types in multimedia applications for science learning: a case study for 8th grade students in Greece. Computers and Education, 52, 2, 390–401.

- Lim, C., Song, H.D. ve Lee, Y. (2012). Improving the usability of the user interface for a digital textbook platform for elementary-school students. *Educational Technology Research, ve Development*, 60, 159-173.
- Liu, S. ve Zhu, X. (2008). Designing a Structured and Interactive Learning Environment Based on GIS for Secondary Geography Education. *Journal of Geography*, 107(1), 12-19.
- London, N. (2005). A field test of CAI software: A journey through the solar system. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, California State University, California
- Lowe, R.K. (2003). Animation and learning: selective processing of information in dynamic graphics. *Learning and Instruction*, 13, 2, 157–176
- Maddux, C. (1984). The educational promise of Logo. *Computures in the Schools*, 1(1), 79-89.
- Marlowe, B. A. ve Page, M. L. (1998). *Creating and sustaining the constructivist classroom*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Martindale, T., Cates, W. M., ve Qian, Y. (2003). Educational Web sites: A classification system for educators and learners, *Educational Technology*, 43(6), 47-50.
- Mathews, M. R. (2002). Constructivism and science education: A further appraisal. *Journal of Science Education and Technology*, 11(2), 121-134.
- Matthews, M. R. (1998). Introductory comments on philosophy and constructivism in science education. In Matthews, M.R. (Ed.), *Constructivism in science education; A philosophical examination*. Dordrecht: Kluwer Academic Publications.
- Mayer, R.E. (2001). Multimedia learning environments Special issue on interactive learning environments: Contemporary issues and trends, *Educational Psychology Review*, 19, 309-326.
- McMillan, J. H. and Schumacher, S. (2006). *Research in Education: Evidence-Based Inquiry*. (Sixth Edition). Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Meral, M. (1998). "Bilgisayar Destekli Öğretim" Bilgisayar Destekli Eğitim Yayımlanmamış Kurs Notları. İstanbul

- METARGEM, (1991). (Mesleki ve Teknik Eğitim Araştırma ve Geliştirme Merkezi). Türkiye'de Bilgisayar Destekli Eğitim. Ankara.
- Minaslı, E. (2009). Fen ve teknoloji dersi maddenin yapısı ve özellikleri üniversitesinin öğretilmesinde simülasyon ve model kullanılmasının başarıya, kavram öğrenmeye ve hatırlamaya etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: İstanbul.
- Moallem, M. (2003). An interactive online course: A collaborative design model. *Educational Technology Research and Development*. 51(4), 85-103.
- Moreno, R., ve Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments special issue on interactive learning environments: Contemporary issues and trends, *Educational Psychology Review*, 19, 309-326.
- Naylor, S. ve Keogh, B. (1999). Constructivist classroom: in classroom: theory into practice. *Journal of Science Teacher Education*, Sayı:10.
- Neo, M. (2003). Developing collaborative learning environment using a web based design. *Journal of Computer Assisted Learning*. 19, 462-473.
- Özden, Y. (2003). Öğrenme ve öğretme. Ankara: Pagem A Yayıncılık.
- Pear, J.J., ve Crone-todd, D.E. (2001). A social constructivist approach to computer-mediated instruction, *Computers ve Education*, 38(1-3), 221-231.
- Perksin D.N. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*. 57 (3), 6-11.
- Pimentel K, ve Teixeira K. (1995). Virtual reality: Through the new looking glass, Toronto ON: McGraw Hill.
- Price, R. V. (1989). An historical Perspective on the Design of Computer-Assisted Instruction: Lessons from the Past. *Computers in the Schools*, 6(1-2), 145-158.
- Reckase, M. (2011). Computerized Adaptive Assessment (CCA): The way forward. In *The road ahead for state assessment*, 1-11. Policy analysis for California Education and Rennie Center for Education Research ve Policy.

- Rieber, L.P. (1996). Seriously Considering Play: Designing Interactive Learning Environments Based on the Blending of Microworlds, Simulations, and Games, *Educational Technology Research ve Development*, 44(2), 43-58.
- Sarıkaya, R., Selvi, M. ve Doğan Bora, N. (2004). Mitoz ve mayoz bölünme konularının öğretiminde model kullanmanın önemi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 85-88.
- Savery, J.R. ve Duffy, T.M. (1996). Problem based learning An instructional model and its constructivist framework. In *Constructivist Learning Environments: Case Studies in Instructional Design*. Wilson (Ed). Educational Technology Publications, Englewood Cliffs, New Jersey. s. 135-148.
- Selley, N. J. (1986). The place of alternative models in school science, Brown, J., Cooper, A., Toates, F., ve Zeldin, D. (Ed.), *Science in Schools*. Open University Press: Milton Keynes.
- Sherman, W., ve Craig, A. (1995). Literacy in Virtual Reality: a new medium. *Computer Graphics*, 29(4), 37-42.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*.15(2), 4-14.
- Suppes, P. (1988). Computer-Assisted Instruction. Deric Unwin ve Ray McAleese (Eds), *The Encyclopaedia of Educational Media Communications and Technology (2nd Edition)*, New York: GREENWOOD Press, 107-116.
- Şaşan H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*. 74-75, 49-52.
- Şeyihoğlu, A., Gençer, G. (2011). Hayat Bilgisi Öğretiminde “Metafor” Tekniğinin Kullanımı, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 83-100.
- Şimşek, N. (1998). Öğretim Amaçlı Bilgisayar Yazılımlarının Değerlendirilmesi, Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Şimşek, N. (2004). Yapılandırmacı öğrenme ve öğretime eleştirel bir yaklaşım. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 3(5), 115-139.
- Thagard, P. (1992). Analogy, explanation and education. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6), 537-544.

- Tinker, R.F. (1992). Mapware: Educational applications of geographic information system, *Journal of Science Education and Technology*, 1(1). 35-48.
- Treagust, D. F. (1993). The evolution of an approach for using analogies in teaching and learning science, *Research in Science Education*, 23, 293-301.
- Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye'de Bilgisayar Destekli Öğretim*. PegemA Yayıncılık.
- Vygotsky, L. S. (1998). *The collected works of L.S. Vygotsky. Vol. 5. Robert W. Riber and Marie J. Hall (Eds.)*. New York: Plenum Press.
- Weiss, R.E., Knowlton, D.S, ve Morrison, G.R. (2002). Principles for using animation in computerbased instruction: theoretical heuristics for effective design. *Computers in Human Behavior*, 18, 465-477.
- Yager, R. E. (1991). The constructivist learning model: Towards real reform in science education. *The Science Teacher*, 58(6), 52-57.
- Yalın, H.I. (2004). *Öğretim Teknolojileri ve Metaryal Geliştirme (Geliştirilmiş 4.Baskı)*. Ankara: Nobel
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1/2), 68-75.
- Yılmaz, B. (2006). Beşinci sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde yapılandırmacı öğrenme ortamı düzenleme becerileri. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Yiğit, N., ve Akdeniz, A. R. (2000). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli meteryalların geliştirilmesi; öğrenci çalışma yaprakları. IV. Fen Bilimleri Eğitim Kongresi Bildiriler Kitabı.

EKLER

Ek-1 Akademik Başarı Testi (ABT)



SINIF Güneş Sistemi - 1

1. Ahmet, Mustafa ve Selim bulutsuz bir gecede gökyüzüne bakarak gözlem yapıyorlar. Gördükleri gök cisimleri hakkında aşağıdaki yorumları yapıyorlar.

Ahmet: Gördüğüm cismin ışığı titreşiyormuş gibi görünüyor.

Mustafa: Gördüğüm cisim bir süre ışık saçtı ve sonra kayboldu.

Selim: Gördüğüm cismin ışığı yanıp sönmüyor sürekli aynı kalıyor.

Buna göre Ahmet, Mustafa ve Selim'in gördükleri gök cisimleri ne olabilir?

| | Ahmet | Mustafa | Selim |
|----|----------|---------------|---------------|
| A) | Gezegen | Takım yıldızı | Yıldız |
| B) | Yıldız | Meteor | Gezegen |
| C) | Göktaşı | Gezegen | Kutup yıldızı |
| D) | Asteroit | Yıldız | Göktaşı |

2. 1. Kuyruklu yıldızlar kendi ışıklarını yayan gök cisimleridir.
2. Kuyruklu yıldızların izlediği yol üzerinde kendilerinden kopmuş irili ufaklı birçok meteor vardır.
3. Kuyruklu yıldızlar aslında yıldız değildir, güneşin etrafında dönen buz ve toz yığınlarıdır.

Yukarıda kuyruklu yıldızlar ile ilgili verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

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

3. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Güneş' de bir yıldızdır.
B) Takımyıldızları en büyük yıldızlardır.
C) Yıldızlar, Güneş'ten aldıkları ışığı yansıtırlar.
D) Yıldızlar Güneş'in etrafında dönerler ve sürekli konumları değişir.

4. 1. Gezegenler arasındaki mesafeler ışık yılı ile hesaplanabilir.
2. Işığın 1 yılda aldığı yola denir.
3. Işık yılı zaman birimi olarak kullanılır.

Işık yılı ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri yanlıştır?

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

5. Aşağıda yıldızlar ve gezegenlere ait özellikler verilmiştir.

- a. Işıkları titreşir.
b. Belli bir yörüngede dolanır.
c. Çevresine ısı ve ışık yayar.
d. Işığı titreşmez.
e. Gökyüzünde buldukları konum sabittir.
f. Çevresine ısı ve ışık yaymazlar.

Verilen özelliklerin hangileri yıldızlara, hangileri gezegenlere aittir?

| | Yıldız | Gezegen |
|----|---------|---------|
| A) | a, b, c | d, e, f |
| B) | b, d, f | a, c, e |
| C) | d, e, f | a, b, c |
| D) | a, c, e | b, d, f |

6. Aşağıda kutucuklarda bazı gök cisimlerinin isimleri yazılmıştır.

| | | |
|---------------|---------------------|-----------------|
| 1. Kraliçe | 2. Kutup yıldızı | 3. Hale Bopp |
| 4. Halley | 5. Kuzey tacı | 6. Orion |

Buna göre hangi kutucuklardaki isimler takımyıldızlarına aittir?

- A) 1, 5, 6
B) 2, 3, 4
C) 2, 3, 6
D) 3, 5, 6

Güneş Sistemi - 1

7. Fen Bilimleri dersinde aşağıdaki panoyu hazırlayan Zeynep, tabloda günlük yaşamda yanlış bildiğimiz bazı ifadelerin doğrularını yazmak istemiştir.

| Aslında Doğrusu Bu ☺ | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Çobanyıldızı | Kuyruklu Yıldız | Yıldız kayması |
| 1. Aslında bir yıldız değildir, gaz ve toz bulutlarından oluşmuş bir gök cisimidir. | 2. Meteorların atmosferi oluşturan maddelerle sürtünmesi sırasında ortaya çıkan yüksek ısı nedeniyle yanmaya başlaması sonucunda çevresine ışık saçması | 3. Aslında bir yıldız değildir, Venüs gezegenin halka arasındaki adidir. |

Zeynep'in tablosunun doğru olabilmesi için açıklamaların ve kavramların eşleştirilmesi nasıl olmalıdır?

| | Çobanyıldızı | Kuyruklu Yıldız | Yıldız kayması |
|----|--------------|-----------------|----------------|
| A) | 1 | 3 | 2 |
| B) | 2 | 1 | 3 |
| C) | 1 | 3 | 2 |
| D) | 3 | 1 | 2 |

8. Uzayda gezegenlerden küçük taş ve kaya parçalarına (1) ---- denir. Bu taş ve kaya parçalarının atmosferden geçerek dünyaya ulaşanlarına (2) ---- denir, ve dünya üzerinde oluşturdukları çukurlara (3) ---- denir.

Yukarıda verilen cümlede boş bırakılan yerlere aşağıdakilerden hangileri gelmelidir?

| | 1 | 2 | 3 |
|----|---------|---------|----------------|
| A) | Meteor | Göktaşı | Göktaşı çukuru |
| B) | Göktaşı | Meteor | Meteor çukuru |
| C) | Meteor | Göktaşı | Meteor çukuru |
| D) | Göktaşı | Meteor | Göktaşı çukuru |

9. 1. Yıldızlar ısı ve ışık kaynağıdır.
2. Gezegenler çok uzaklarda titreşen noktalar gibidir.
3. Gündüz gözlemlenebilen tek yıldız Güneş'tir.
4. Kuyruklu yıldızlar en büyük yıldızlardır.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) 1 ve 2
B) 1 ve 3
C) 2 ve 4
D) 3 ve 4

10. Yıldızlar renklerine göre soğuk yada sıcak olarak sınıflandırılırlar.

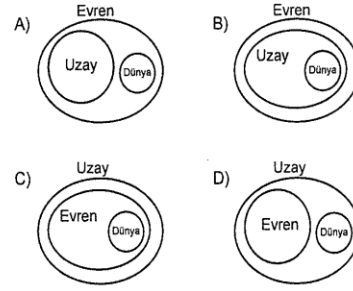
1. Kırmızı
2. Beyaz – Mavi
3. Sarı
- a. Sıcak
b. Orta sıcaklık
c. Soğuk

Buna göre yukarıdaki renkler ve yıldız sıcaklıklarının doğru eşleştirilmiş hali aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1 - c , 2 - a , 3 - b
B) 1 - a , 2 - c , 3 - b
C) 1 - b , 2 - c , 3 - a
D) 1 - c , 2 - b , 3 - a

11. • Evren
• Uzay
• Dünya

Yukarıdaki kavramları küme olarak göstermek istesek aşağıdakilerden hangisi gibi gösterilirdi?



Adı :
Soyadı :
Sınıf :
NO :

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |

Doğru :
Yanlış :
Boş :
Puan :

SINIF Güneş Sistemi - 2

1. Aşağıda bazı gezegenlere ait özellikler verilmiştir.

| Gezegen | Özellikleri |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| K | Büyüklüğü dünyanın yarısı kadardır. Kızıl gezegen olarak da bilinir. İki adet doğal uydusu vardır. |
| L | Güneş sistemindeki en büyük gezegendir, 63 uydusu ile en çok uyduya sahip gezegendir. Güneşe yakınlıkta 6.sırada. |
| M | En sıcak gezegenim. Hiç uydusu yok. Halk arasında çoban yıldızı olarak da bilinir. |

Buna göre özellikleri verilen gezegenlerin isimleri aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

| | K | L | M |
|----|---------|---------|--------|
| A) | Mars | Jüpiter | Venüs |
| B) | Venüs | Satürn | Merkür |
| C) | Merkür | Neptün | Mars |
| D) | Jüpiter | Mars | Neptün |

2. Ziya, Güneş sisteminde bulunan 8 gezegenin güneşe olan uzaklıklarına göre en yakından en uzağa doğru sıralanışına ait tabloyu yapıyor. Ancak tabloda 2 gezegenin yerini yanlış yazmıştır.

| | |
|-----------|------------|
| 1. Merkür | 5. Satürn |
| 2. Venüs | 6. Jüpiter |
| 3. Dünya | 7. Uranüs |
| 4. Mars | 8. Neptün |

Buna göre sıralamanın doğru olması için hangi sıradaki gezegenler yer değiştirmelidir?

| | |
|-----------|-----------|
| A) 2 ve 4 | B) 4 ve 5 |
| C) 5 ve 6 | D) 7 ve 8 |

3. Aşağıda verilen gezegenlerden hangisinin halkası yoktur?

| | |
|-----------|-----------|
| A) Satürn | B) Uranüs |
| C) Neptün | D) Mars |

4. Gök adalar ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Gök adalar şekilleri ve görünüşleri bakımından aynıdır.
- B) Gök adalar da diğer gök cisimleri gibi dönme hareketi yaparlar.
- C) Bir gök adada 10 milyondan bir trilyona kadar yıldız bulunabilir.
- D) Yıldızlar ve yıldızlar arası gaz ve tozdan oluşan dev sistemler gök ada olarak adlandırılır.

5. Aşağıda verilenlerden hangisi bir galaksi değildir?

- A) Andromeda
- B) Callisto
- C) Samanyolu
- D) NGC346

6. 1. Evren 2. Güneş Sistemi
3. Takım yıldızı 4. Gök ada

Yukarıda verilen kavramları büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) 1 – 2 – 3 – 4
- B) 1 – 4 – 2 – 3
- C) 1 – 3 – 4 – 2
- D) 1 – 4 – 3 – 2

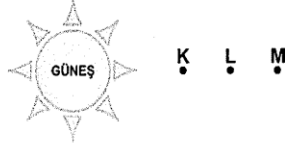
7. • Diğer gezegenlere uzay aracı göndermek.
• Atmosferin dışına uydu fırlatmak.
• Hastalık yapan virüslere karşı aşı geliştirmek.
• Gelişmiş teleskopları atmosferin dışına yerleştirmek.
• Güneş enerjisi ile çalışan araçlar yapmak.
• Atmosferin dışına uzay istasyonu inşa etmek.

Yukarıda verilenlerden kaç tanesi uzay araştırmaları ile doğrudan ilgili uzay teknolojileri arasında yer almaz?

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

Güneş Sistemi - 2

8. K, L ve M gezegenlerinin güneşe olan konumları şekilde verilmiştir.



Buna göre K, L ve M gezegenleri aşağıdakilerden hangisi olamaz?

| | K | L | M |
|----|--------|---------|--------|
| A) | Merkür | Dünya | Mars |
| B) | Mars | Jüpiter | Satürn |
| C) | Venüs | Uranüs | Neptün |
| D) | Dünya | Uranüs | Satürn |

9. Anıl ve Banu astronom ve astronot hakkında bilgi kartı hazırlıyorlar.

| Banu' nun Kartı | Anıl' ın Kartı |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASTRONOM | ASTRONOT |
| Uzayı gözlemleyen bilim insanlarıdır. Görevi: Sadece teleskoplar sayesinde gökyüzünü gözlemler | Bir uzay gemisine veya uzay mekiğine binerek uzaya giden bilim insanlarıdır. Görevi: Sadece gök cisimlerini araştırmak |

Öğrencilerin hazırlamış olduğu bu kartlar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Banu astronomun görevini ve tanımını biliyor.
B) Anıl astronotun görevini biliyor tanımını bilmiyor.
C) Anıl astronotun görevini bilmiyor tanımını biliyor.
D) Banu astronomun hem görevini hem de tanımını bilmiyor.

10. Aşağıda verilen cisimlerden hangisi uzay kirliliğine sebep olmaz?

- A) Yörüngesinde bozulan uydular
B) Uzay laboratuvarı parçaları
C) Meteor Parçaları
D) Yakıt tankları

11. Teleskop ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Ayna ve merceklerden oluşur.
B) Gök cisimlerini kendi boyutlarında gösterir.
C) Gözlem evlerinde ve uzaya yerleştirilmiş olarak bulunabilir.
D) Radyo dalgası adı verilen görünmez ışıkları algılayan teleskoplara radyo teleskop denir.

12. Bilim insanları uygun bir yere gözlem evi kurmak istiyorlar.

| Yer | Yerden Yüksekliği | Şehir Merkezine Uzaklık | İklimsel Özellik |
|-----|-------------------|--------------------------|-------------------------------|
| K | 2500m | Şehir merkezi dışında | Yağmurlu gün sayısı çok fazla |
| L | 3500m | Şehir merkezine çok uzak | Yağmurlu gün sayısı çok az |
| M | 100m | Şehir merkezine yakın | Yağmurlu gün sayısı çok az |
| N | 1500m | Şehir merkezinde | Yağmurlu gün sayısı çok fazla |

Buna göre bilim insanlarının kuracağı gözlem evi için yukarıda özellikleri verilen yerlerden hangisi en uygundur?

- A) K B) L C) M D) N



Adı :
Soyadı :
Sınıf :
NO :

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A | A |
| B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B | B |
| C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |

Doğru :
Yanlış :
Boş :
Puan :

Ek-2 İzin Belgesi



T.C.
ANTALYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 98057890-20-E.4835795
Konu : Anket Uygulaması

30.04.2016

İL MİLLÎ EĞİTİM MÜDÜRLÜĞÜNE
ANTALYA

Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı İlköğretim Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ahmet ÇOBAN'ın "**3D Bilgisayar Modellerinin Fen Eğitimindeki Akademik Başarıya Etkisi: Güneş Sistemi ve Ötesi**" isimli akademik araştırmasının veri toplama araçlarını, İlimiz Serik İlçesi Karataş Ortaokulunda uygulama isteği ile ilgili 05/04/2016 tarih ve 9660 sayılı yazı ve ekleri, İl Millî Eğitim Müdürlüğü Araştırma Değerlendirme ve İnceleme komisyonumuz tarafından, 29/04/2016 tarihinde incelenerek "**Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinlerine Yönelik İzin ve Uygulama Genelgesi**" esaslarına uygun olduğu tespit edilmiştir.

Komisyonumuzca, "**3D Bilgisayar Modellerinin Fen Eğitimindeki Akademik Başarıya Etkisi: Güneş Sistemi ve Ötesi**" isimli akademik araştırmasının veri toplama araçlarını, İlimiz Serik İlçesi Karataş Ortaokulunda 7. Sınıf öğrencilerine, Okul Müdürlüğü'nün bilgisi dahilinde, ilgili Genelgeye göre, çalışma takvimi doğrultusunda eğitim-öğretim faaliyetleri aksatılmaksızın yapılması uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde, Valilik Makamının 23/02/2015 tarih -ve 5347 sayılı yetki devrine göre olurlarınıza arz ederim.

Ebubekir TANRIBİR
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
30.04.2016

Hasan TEVKE
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdür V.

Antalya İl Millî Eğitim Müdürlüğü
Soğuksu Mah. Hamidiye Cad. MERKEZ/ANTALYA
E-posta: projeler07@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Ebubekir TANRIBİR Şb. Md.
Tel: (0 242) 238 60 00
Faks: (0 242) 238 61 11

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden a37b-1862-3495-ab0b-09cd kodu ile teyit edilebilir.

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Akdeniz Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin 1 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.


06/01/2017

Ahmet ÇOBAN

ÖZGEÇMİŞ

Adı - Soyadı : Ahmet ÇOBAN
Doğum Tarihi ve Yeri : 01.10.1985 GAZİANTEP
Medeni Durumu : Evli

Eğitim Durumu

Mezun Olduğu Lise : Hacı-Dudu Mehmet Gebizli Lisesi / ANTALYA
Lisans Öğrenimi : 2005-2009 Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi
İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana
Bilim Dalı
Yüksek Lisans Öğrenimi : 2015-2016 Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri
Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı
Tez Konusu : 3D Bilgisayar Modellerinin Fen Öğretiminde
Akademik Başarıya Etkisi: "Güneş Sistemi ve
Ötesi"
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce
Bilimsel Faaliyetleri : -2012 Milli Eğitim Bakanlığı "Bu Benim Eserim"
Batman Bölge Sergisi
- 2015 Milli Eğitim Bakanlığı "Bu Benim Eserim"
Konya Bölge Sergisi
- 2016 Milli Eğitim Bakanlığı EBA Fen Deneyleri
Video Yarışması
İş Deneyimi : 31 Ocak 2011 tarihinden itibaren Milli Eğitim
Bakanlığında Fen ve Teknoloji Öğretmeni olarak
görev yapmaktayım.
İletişim : ahm0707@gmail.com
Tarih : 06. 01. 2017

İNTİHAL RAPORU

Turnitin Originality Report

yüksek lisans intihal by Ahmet Çoban

From yüksek lisans intihal (Yüksek lisans)



- Processed on 07-Nov-2016 12:41 EET
- ID: 733325399
- Word Count: 14287

Similarity Index

16%

Similarity by Source

Internet Sources:

15%

Publications:


8%

Student Papers:

6%



Turnitin_Originality_Report_733325399.html


Doç. Dr. Fatma GÖK