



T.C.

TOKAT GAZIOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ORTAOKUL DÜZEYİNDE GÜNEŞ, DÜNYA VE AY MODELİNİN
GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ümüt Reşit YILMAZ

TOKAT

Aralık, 2018



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**ORTAOKUL DÜZEYİNDE GÜNEŞ, DÜNYA VE AY MODELİNİN
GELİŞTİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ümüt Reşit YILMAZ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Cezmi ÜNAL

TOKAT

Aralık, 2018

Jüri İmza Sayfası

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne,

Ümüt Reşit Yılmaz'ın Ortaokul Düzeyinde Güneş, Dünya ve Ay Modelinin Geliştirilmesi adlı çalışması 25.12.2018 tarihinde jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

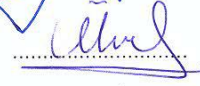
Adı Soyadı

İmza

Başkan: Prof. Dr. Aykut Emre Bozdoğan



Üye (Tez Danışmanı): Dr. Öğr. Üyesi Cezmi Ünal



Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Turan Orhan



Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

.../.../2018

Enstitü Müdürü

ETİK SÖZLEŞME

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgi toplama ve raporlaştırma sürecinin Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna, genel akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak gerçekleştirildiğini; bu tez çalışmasını “intihali engelleme” programı ile taradığımı, bana ait olmayan tüm bilgi, düşünce ve bulgulara atıf yaptığımı ve kaynak gösterdiğimi beyan eder, sorumluluğun tarafıma ait olduğunu kabul ederim.

Tarih: 31/11/2018

Ümüt Resit YILMAZ

İmza

ÖNSÖZ

Ülkelerin gelişmişliklerinin ölçülerinden biriside bilim ve teknolojiye ne kadar ileride olduklarıdır. Bilim ve teknolojiye ilerleyebilmenin ön koşullarından birisi de temel bilimleri özellikle fen bilimlerini tam öğrenmiş ve öğrendiklerini hayatlarında karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanabilen insanlardır. Bu istenilen özellikte insanların yetişmesi içinde, bu insanların eğitimleri sırasında temel kavramları doğru öğrenmeleri gerekmektedir. Yapılan araştırmalar ne yazık ki öğrencilerimizin bu kavramları tam öğrenemedikleri veya yanlış öğrendiklerini göstermektedir. Temel kavramların yanlış öğrenilmesi daha sonraki öğrenmelerinde olumsuz etkilenmesini sağlamaktadır.

Eğitimciler olarak kavram öğretiminde karşılaşılan bu sorunun aşılmasının etkili yollarından birisi de eğitim esnasında öğrencilerin kendi zihinsel modellerini oluşturmalarına yardım edecek eğitim modellerinin kullanılmasıdır. Özellikle temel bilimlerden olan ve büyüklüğü dolayısı ile tahayyül edilmesi zor olan astronomi konularında modellerin kullanılması öğretmenlere çok büyük kolaylıklar sağlayacaktır.

Bu çalışmada Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan Dünya ve Evren isimli konu alanı için Güneş, Dünya ve Ay modeli geliştirilmeye çalışılmış ve geliştirilen modelin derste uygulanmasına örnek bir ders planı hazırlanmıştır. Geliştirilen modelin yeterlilikleri öğretmenlerin görüşlerine göre değerlendirilmiş, modelin derste uygulanabilmesi için hazırlanan ders planı ise uygulama esnasında gözlem yapılarak değerlendirilmiştir.

TEŞEKKÜR

Çalıőmam sırasında her aşamada bana yol gosteren ve yardımcı olan danıőmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Cezmi ÜNAL'a, modelimin gerçekleştirilmesinde teknik olarak yardım eden sayın Kamil ÖZDUYUCU'ya, modelin yeterliliklerini belirlemek için görüşme yaptığım mesai arkadaşlarıma ve bu mesleği sevmemi sağlayan öğrencilerime teşekkür ediyorum.



ÖZET

ORTOKUL DÜZEYİNDE GÜNEŞ, DÜNYA ve AY MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ

YILMAZ, Ümüt Reşit

Yüksek Lisans, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr.Öğr. Üyesi Cezmi ÜNAL

Aralık 2018, xiii + 85 sayfa

Bu araştırmada Fen Bilimleri Dersi Program'ında yer alan Dünya ve Evren konu alanının anlatımında kullanılmak üzere Güneş, Dünya ve Ay modelinin geliştirilmesi, geliştirilen model hakkında fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi ve hazırlanan modelin kullanıldığı örnek bir ders planının yapılmasıyla fen bilimleri dersinde nasıl kullanılabileceğinin gösterilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada Dünya ve Evren konu alanının ayrıntılı ve derinlemesine açıklanması ve yorumlanarak öğrencilerin kendi zihinsel modellerini oluşturabilmeleri için Güneş, Dünya ve Ay modelinin geliştirilmesi hedeflendiğinden nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada çalışma grubunu 2018/2019 eğitim-öğretim yılında Çorum il merkezinde 20 derslikli bir ortaokulda çalışan 9 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Bu kişilerin seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme tercih edilmiştir. Modele dayalı öğretim yöntemine göre hazırlanan planın uygulamasının yapıldığı 6. sınıf ise 18 kız 12 erkek olmak üzere 30 öğrenciden oluşmaktadır.

Araştırmanın birinci kısmında Güneş, Dünya ve Ay modeli geliştirilmiştir. Model geliştirilirken yurt içi ve yurt dışı literatür taraması yapılmış, örnek modeller incelenmiş, model geliştirme ilkelerine uyularak model tasarlanmıştır. Ardından uzman görüşüne başvurularak gerekli düzeltmeler yapılarak model geliştirilmiştir. Daha sonra geliştirilen modelin nasıl kullanılabileceğine örnek olan modele dayalı öğretim yöntemine göre ders planı hazırlanmış ve araştırmacı tarafından 6. sınıflarda bu plana göre ders işlenmiştir.

Araştırmada geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modeli ve hazırlanan ders planı hakkında fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi için yarı yapılandırılmış görüşme formu geliştirilmiş ve öğretmenlerin bilgilerini almak için kişisel bilgiler kısmı da bu forma eklenerek görüşmeler yapılmıştır. Aynı zamanda geliştirilen modelin fen bilimleri dersinde nasıl kullanılacağı konusu için, dersin işleniş sırasında daha önceden hazırlanan gözlem formuna göre araştırmacı gözlem yapmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun ve gözlem formunun geliştirilmesinde konu ile ilgili literatür taraması sonucunda elde edilen bilgiler ve Mili Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan konu ile ilgili kazanımlar dikkate alınmıştır. Görüşme formu ve gözlem formu geliştirildikten sonra Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi alanında çalışan uzmanların görüşleri alınmış ve önerileri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak formlara son hali verilmiştir.

Elde edilen nitel veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak yorumlanmış, yorumlama yapılırken de öğretmenlerin görüşlerini çarpıcı bir şekilde ortaya koymak için sık sık doğrudan alıntılara yer verilerek neden sonuç ilişkisi dahilinde irdelenerek birtakım sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca geliştirilen modelin kullanılması ile işlenen derste öne çıkan olumlu ve olumsuz taraflar ve gözlemlenen eksikliklerde betimsel olarak analiz edilmiştir.

Geliştirilen model hakkında öğretmenler ile yapılan görüşmeler sonucunda modelin, fen bilimleri dersi Dünya ve Evren konu alanının kazanımlarından 5. ve 6. sınıf kazanımlarını karşıladığını ama 8. sınıf kazanımlarından mevsimlerin oluşmasını yeterince karşılamadığını belirlenmiştir. Modelin gerekli malzemelerin temininin ardından rahatlıkla yapılabileceğini, modelin öğrencilerin zihinsel modellerini oluşturmalarında büyük katkı sunacağını, kavram yanlışlarını azaltacağını, modelin elektriği olan her yerde kullanılabileceğini, konunun işlenmesinde zaman ve emek tasarrufu sağlayacağını belirtmişlerdir. Bu bulgulara göre geliştirilen modelin başarılı bir analogik-pedagojik 3 boyutlu bir model olduğu sonucuna varılmıştır.

Görüşme yapılan öğretmenler hazırlanan planın uygunluğu sorulduğunda öğretmenlerden dersin hazırlanan plana göre işlendiğinde konunun tam öğrenilmesini, öğrencilerin zihinlerinde Güneş, Dünya ve Ay Tutulmalarının gerçeğe çok yakın canlanacağını, tam öğrenmenin gerçekleşeceğini ve öğrencilerin derse karşı ilgisinin

artacağını belirtmişlerdir. Uygulamanın yapıldığı sınıf gözlemi sonucunda ise modelin öğrencilerin çok dikkatlerini çektiği, normalde derse karşı ilgisiz öğrencilerin bile derse katılma isteklerinin artmasından modelin derse karşı öğrencileri güdülediği ve konu işlenirken oluşan sessizlikten öğrencilerin motivasyonunu arttırdığı bulguları elde edilmiştir. Ayrıca öğretmenin konuyu modele dayalı olarak anlattıktan sonra öğrencilerin kendi getirdikleri basit malzemeler ile konuyu çok iyi özetleyen modeller geliştirebilmeleri ve değerlendirme sorularına büyük oranda ve çoğunlukta çözmeleri zihinlerinde konunun öğrenildiğini ve kavram yanlışlarında azalma sağlayacağını göstermektedir. Bu bulgular ışığında geliştirilen modelin fen bilimleri dersinde verimli olarak nasıl kullanılabileceğine ilişkin iyi bir örnek olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Modele Dayalı Öğretim Yöntemi, Astronomi, Fen Eğitimi

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF SUN, EARTH, AND MOON MODEL AT THE SECONDARY EDUCATION LEVEL

YILMAZ, Ümüt Reşit

Thesis Advisor: Dr. Cezmi ÜNAL

December, 2018 xiii + 85 page

The aim of this research is to develop a model of Sun, Earth and Moon which can be used in secondary school science lessons during the “Earth and Universe” learning field of Science Curriculum to examine science teachers’ opinions about the developed model, and to examine how it can be used in lessons with a sample lesson plan.

In this study, case study, one of the qualitative research methods, was employed, in order to students develop a mental model of Sun, Earth, and Moon by examining detailed and deeply explanation of the learning field “Earth and Universe” . The research group includes 9 science teachers working in a middle school of 20 classes in Çorum, in 2018-2019 Education Year. Criterion sampling which is one of the purposive sampling method is preferred in choosing the teachers. The sixth grade class that the lesson plan was applied according to model-based teaching, includes 18 female and 12 male students.

At the first step of the study, a Sun, Earth and Moon model was developed. During this process, the model is designed according to model development rules by reviewing domestic and abroad literature and examining sample models. The model was developed after corrections of expert advices. Later the model was used by the researcher in the sixth grade class during a lesson after preparing a lesson plan according to model-based teaching.

In the research half structured interview form was developed to get opinions of science teachers about the lesson plan and about the Sun, ;Earth ,Moon model. The form was interviewed and filled with personal information of teachers. Researcher also observed the sample lesson according to the previously prepared observation form.

In preparing the half-structured interview form and observation form the researcher paid attention to the data gathered from the literature review and the objectives of Science Curriculum of Education Ministry. After developing the interview and observation form, expert advice was taken from the specialists working in Science Education Department in Tokat Gaziosmanpaşa University and needed corrections were made on the forms. Qualitative information was evaluated using descriptive analysis method. While evaluating, teacher opinions were frequently stated with direct quotations after examining cause and effect relation and results were reached. Also negative and positive sides of using the model in a lesson and inadequacies observed during the lesson were analyzed descriptively.

After interviews with the teachers, it was stated that the model fulfills the objectives of the learning field “Earth and Universe” in fifth and sixth grade but it is insufficient for the eighth grade objectives about formation of seasons. They also stated that, after gathering needed materials the model is easy to make, it is helpful to form a mental model in students’ minds, it would reduce the misconceptions, it can be used every places with electric connections, and it is a time and work saver tool in presenting the lesson. With these results the model is claimed to be a successful three dimensioned analogic-pedagogic model and the process of developing a model has reached to success.

In the interview with teachers, when they are asked if the lesson plan was suitable, they stated that students attention level increases, Lunar and Solar eclipse occurs in pupils’ minds realistically and fully, and learning comes true for the students. After observing the class where the lesson plan was applied, we had a result which shows that students’ attention increased even for the uninterested students, unwilling students had a desire to join the lesson, the model motivated the students, and this motivation created a very quiet, silent, motivated and interested listeners during the lesson. After the model-based lesson presentation students could develop own models with simple materials and solved evaluating problems. This showed students, could learn fully and they do not have misconceptions about the learning field. With the light of results it can be concluded that the developed lesson plan is a good sample of how the model can be used efficiently in science lesson.

Keywords: Model-Based Teaching, Astronomy, Science Education

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|--|-------|
| JÜRİ İMZA SAYFASI | i |
| ETİK SÖZLEŞME | ii |
| ÖNSÖZ | iii |
| TEŞEKKÜR | iv |
| ÖZET | v |
| ABSTRACT | viii |
| İÇİNDEKİLER | x |
| TABLolar LİSTESİ | xii |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | xiii |
| BÖLÜM I | 1 |
| GİRİŞ | 1 |
| Problem Durumu | 1 |
| Sayıtlar | 5 |
| Sınırlılıklar | 5 |
| Tanımlar | 5 |
| BÖLÜM II | 7 |
| KAVRAMSAL ÇERÇEVE | 7 |
| Eğitim | 7 |
| Fen Eğitimi | 9 |
| Öğretmen Yeterlilikleri | 14 |
| Kavram | 16 |
| Astronomi Eğitimi | 19 |
| Fen Eğitiminde Astronominin Yeri | 21 |
| Fen Eğitiminde Materyal Kullanımı | 22 |
| Model ve Modelleme | 24 |
| Konu Anlatımında Model Kullanımın Avantaj ve Dezavantajları | 28 |
| Modele Dayalı Öğretim Yöntemi | 30 |
| BÖLÜM III | 31 |
| YÖNTEM | 31 |
| Araştırma Modeli | 31 |
| Çalışma Grubu | 32 |
| Veri Toplama Aracı | 33 |
| Verilerin Toplanması | 34 |
| Verilerin Analizi | 35 |
| Geçerlilik ve Güvenilirlik | 36 |
| BÖLÜM IV | 37 |
| BULGULAR | 37 |
| Model Geliştirme Süreci | 37 |
| Geliştirilecek Modelde Olması Gereken Özelliklerin Belirlenmesi | 37 |
| Modelin Tasarlanma Süreci | 41 |
| Modelin Tasarımı Sırasında Karşılaşılan Güçlükler ve Aşılma Yolları | 46 |
| Modelin Özellikleri | 47 |
| Geliştirilen Model Hakkında Öğretmen Görüşleri | 47 |
| Öğretmenlerin, Hazırlanmış Olan Modelin Dünya ve Evren Konusunun | |
| Kazanımlarını Karşılama Yeterliliği Hakkındaki Görüşleri | 47 |
| Öğretmenlerin Hazırlanmış Olan Modelin Yapılabilirliği Hakkındaki Görüşleri .. | 49 |

| | |
|---|----|
| Öğretmenlerin Hazırlanmış Olan Modelin Öğrencilerin Zihinsel Model Oluşturma Yeterliliği Hakkındaki Görüşleri | 50 |
| Öğretmenlerin Geliştirilmiş Olan Modelin Öğrencilerin Astronomi Konusundaki Kavram Yanılgılarını Azaltıp Azaltmayacağı Konusundaki Görüşleri..... | 51 |
| Öğretmenlerin Geliştirilmiş Olan Modelin Kullanışlılığı Konusundaki Görüşleri . | 51 |
| Öğretmenlerin Geliştirilmiş Olan Modelin Fen Bilimleri Dersinde Kullanılması İçin Hazırlanan Plan Konusundaki Görüşleri | 53 |
| Geliştirilen Modelin Fen Bilimleri Dersinde Kullanılabilmesi İçin Hazırlanan Ders Planının Uygulanmasının Yapıldığı Sınıftan Gözlem Yoluyla Elde Edilen Bulgular .. | 54 |
| Dikkat ve güdüleme:..... | 54 |
| Sınıf ortamı | 55 |
| Öğrenme süreci | 55 |
| Uygulama | 57 |
| BÖLÜM V | 62 |
| TARTIŞMA | 62 |
| BÖLÜM VI..... | 66 |
| SONUÇ ve ÖNERİLER | 66 |
| KAYNAKÇA..... | 69 |
| EKLER..... | 75 |
| ÖZGEÇMİŞ | 85 |

TABLolar LİSTESİ

| | Sayfa |
|--|--------------|
| Tablo1:Öğretmen Mesleği Genel Yeterlilikleri..... | 14 |
| Tablo2:MEB Fen Bilimleri Öğretim Programında Yer Alan Model İle İlgili Kazanımlar..... | 27 |
| Tablo3:Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Bilgileri..... | 33 |
| Tablo4:Öğretmen Görüşme Takvimi..... | 35 |
| Tablo5:İlköğretim Fen Bilgisi Programında Yer Alan Dünya ve Evren Konusu Kazanımları..... | 38 |



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1 : Astronominin Diğer Bilim Dalları İle İlişkisi.....20



BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırma problemi durumu açıklanmış, problem ve alt problem cümleleri verilmiş, araştırmanın amacı ve önemi açıklanmış, araştırmanın sayıltıları, sınırlılıkları ve tanımları ile kısaltmalarına yer verilmiştir.

Problem Durumu

İnsanlık tarihi, tarım toplumu ardından sanayi toplumu günümüzde ise bilgi toplumu olarak değişik dönemlerden geçmiştir. 18. yüzyılda başlayan sanayi devrimi ile artık evlerin içinde el emeği ile yapılan üretim fabrikalarda seri olarak makineler tarafından yapılmaya başlandı. Bunun sonucunda ortaya çıkan ekonomik kazançlar ve ihtiyaçlar hem insanların bireysel hem de toplumunun bir bütün olarak yapısını kurallarını ve işleyişini değiştirmiş sonuç olarak da kas gücüne bağlı olan yaşam tarzı artık yerini makinelerin gücüne bırakmıştır (Aktan ve Tunç, 1998).

Sanayi devrimin ardından bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi sonucunda bilgi birikimi de kendini çok hızlı bir biçimde katlamaya başlayarak artmıştır. Artık ülkelerin diğer ülkelerle gelişmişlik yarışında ön sıralarda olmasını kas ya da makine gücü değil, mevcut bilgi sağlamaya başlamıştır. Oluşan bilgi birikimi bir insanın tek başına öğrenebileceği boyutu çoktan aşmış olduğu için, artık bilgiyi ezberleyen değil mevcut bilgiyi kullanarak yeni bilgiler üretebilen, sorunlara bilimsel çözüm yolu ile yaklaşabilen nitelikli insanların ülkelerin kalkınmasında etkili unsurlar olduğu kabul edilmiştir (Çınar, Teyfur ve Teyfur, 2006).

Bundan dolayı da bilgi çağında ülkeler bilim ve teknoloji yarışında geri kalmamak ve ilerlemelerinin devamlılığı sağlamak için vatandaşlarına gerekli özellikleri kazandırmaları gerekliliğini anlamışlardır. Kılıç (2010), eğitimin genel amacını kişilerin kabiliyetleri doğrultusunda geliştirilmesi ve ülkelerin belirlenen hedeflerine doğru istenilen ve uygun yetiştirilmesi olarak tanımlayarak bu özelliklerin eğitim ile kazandırılabilmesine ışık tutmuştur. Bunun içinde ülkeler büyük yatırımlar yaparak eğitim politikalarını revize etmiş, bu revizyonlarda da fen bilimleri eğitimi konusuna hassasiyet göstermişlerdir (Ünal, Coştu ve Karataş, 2004).

Ülkeler, kendileri için bu kadar önemli olan fenin eğitiminde ne yazık ki istedikleri gibi başarılı olamamışlardır. Bunun sebebi Roth'a (1998), göre bilgi aktarımının pratik uygulamalarla uyumlu bir biçimde yapılmaması, yapılan bilgi yüklemesinin de doğadan ve günlük yaşantıdan uzak olmasıdır. Üstüne üstlük daha vahim olan tarafı ise öğretmen merkezli, sınav odaklı, ezberci, doğa ortamından uzaklaşmış, günlük hayatta kullanılmayan içeriği ve kavramlar arası bağlantıları kurulamamış kullanılmayan bilgi yükü olarak görülen fenin, öğrenciler tarafından sevilmemiş olmasıdır (Bağdaş ve Kirişçioğlu, 2007).

Fen eğitimde başarılı olamamanın sebeplerinden biride konuların bazılarının soyut kavramlar içermeleridir. Fen eğitimin ilk olarak verildiği ilköğretim çağında yani 11-15 yaş grubunda olan öğrenciler Piaget'inde (1974;akt. Bacanlı, 2011, s. 94), yapmış olduğu zihinsel sınıflandırmadan da anlaşılacağı gibi somut işlemlerden soyut işlemlere geçiş aşamasındadırlar. Dolayısıyla öğrenciler soyut kavramları zihinlerinde canlandıramadıkları için tam öğrenmeyi gerçekleştirememekte ve eksik öğrenmektedirler. Eksik öğrenmelerin, bina temelini hatalı olması halinde üst katlarında hatalı olması gibi, yeni kavramların da hatalı öğrenilmesine sebep olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Andersson, 1986; Briggs ve Holding, 1986; Comber, 1983; Griffiths ve Preston, 1992).

Bu durum göz önüne alındığında eğitimciler bilinen ile bilinmeyeni, tahayyül edilmeyen ile de günlük yaşamı birbirine bağlantı kuracak şekilde öğrenme öğretme sürecini materyaller ile desteklemeli ve öğrenciler için anlaşılır hale getirme çabası içine girmelidir (Gümüş, Demir, Koçak, Kaya ve Kırıcı, 2008). Bu süreci tasarlarken öğrencinin okul dışı hayatta ailesinden arkadaşlarından ve etkileşime girdiği tüm canlılardan örnekler alarak deneme yanılma yoluyla öğrendiğinin bilinmesi mutlaka göz önüne alınmalıdır. Atakol'a (2007), göre de öğrenme faaliyeti modelle, davranış geliştirerek ve bilişsel olarak gerçekleşmektedir.

İşte bu noktada birçok konusunda soyut kavramlar içeren fen eğitiminde öğretmenin öğrencilere soyut kavramların anlamasını kolaylaştıracak şekilde elleri ile dokunup gözleri ile görüp soyut kavramlarla bağlantı sağlayabilecekleri poster, maket, modeller gibi eğitim materyallerinden faydalanması kaçınılmaz hale gelmiştir (Akdeniz ve Yiğit, 2000). Fen eğitimde öğrencilerin soyut kavramları daha iyi öğrenmeleri için

öğreticilerin modellerden faydalanmaları gerektiği bazı araştırmacıların araştırmalarında da savunulmuştur (Aslan ve Doğdu, 1993; Bostan , 2008; Ergin, 1995; Kılıç, 1997).

Fen eğitiminde özellikle soyut konuların öğretiminde kullanılarak başarıyı artırdığı araştırmacılar tarafından söylenen modelin tanımını, Harman (2012), modeller; olaylar, nesnelere ve hayal etmenin ortaklaşa kullanılması ile karmaşık ve soyut kavramların zihinde canlanması ve anlaşılmasını sağlayan eğitim araçlarıdır diye tanımlamıştır. Soyut kavramların öğrencilere öğretilmesinde kullanılan modellerin bilimsel süreçler takip edilerek yapılma sürecine ise modelleme denilmektedir. Öğretmenler modellemeyi mutlaka öğrenmeli ve oluşturdukları modeller ile soyut kavramların öğrenciler tarafından öğrenilmesinde mutlaka kullanmalıdır.

Fen eğitiminde modelin kullanılmasının önemi, model çeşitleri ve modellemenin nasıl yapılacağını öğrenen bir öğreticinin modeli öğretimde kullanmasına Modele Dayalı Öğretim Yolu (MDÖY) nedir. Çilenti’de (1985), Modele Dayalı Öğretim Yolunu, anlatılmak istenilen kavram ya da hedefin aynı ya da başka bir malzemeden yapılmış örneğinin sınıf ortamına getirilerek sınıfta gerçekleştirilen eğitim yöntemidir diyerek tanımlamıştır.

Fen bilimlerinin temeli sayılan astronomi konuları itibariyle özellikle soyut kavramlarını anlayıp zihinsel modeller oluşturamayan öğrencilerin, tam olarak öğrenemediği bir konudur. Milli Eğitim Bakanlığının İlköğretim Fen Bilimleri Öğretim Programında ise 3. sınıfta “Gezegeneimizi Tanıyalım”, 4. sınıfta “Yer Kabuğu ve Dünyamızın Hareketleri”, 5. sınıfta “Güneş, Dünya ve Ay”, 6. sınıfta “Güneş Sistemi ve Tutulmalar”, 7.sınıfta “Güneş Sistemi ve Ötesi”, 8. sınıflarda “Mevsimler ve İklimler” ünitelerinde astronomi konularının işlenmesini hedeflemiştir.

Öğretmenlerin öğrencilerinin bu soyut ve günlük yaşantı ile bağlantı kurulması zor olan konuları öğrencilerinin anlamasını ve daha sonraki kavram öğrenmelerinin yanlış temel üzerinde devam etmemesini istiyorsa boyutları itibariyle ve soyutluğu nedeniyle anlaşılması zor olan astronomi konularını modeller kullanarak işleminin doğru olacağı söylenebilir.

Ulaşılan alan yazınına göre birçok araştırmacı genelde model ve modelleme hakkında bilgi ve astronomi eğitimi alanında kavram yanlışları ile yanlış öğrenmelerin tespitini yapmışlardır (Bülbül, İyibil ve Şahin, 2013; Emrahoğlu ve Öztürk, 2009;

Ünsal, Güneş ve Ergin, 2001). Bilindiği kadarıyla astronomi eğitiminde soyut konuları somutlaştıran model geliştirilmesi ile ilgili araştırma sayısı ise oldukça azdır. Bu çalışmada soyut kavramlar içerdiği için anlaşılması zor olan Dünya ve Evren konu alanı ile uyumlu bir Güneş, Dünya ve Ay modeli geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu model hakkında fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi ve hazırlanan Güneş, Dünya ve Ay modelinin kullanılacağı örnek bir ders planının yapılmasıyla modelin fen bilimleri dersinde nasıl kullanılabileceği incelenmek istenmiştir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan Dünya ve Evren konu alanının anlatımında kullanmak için Güneş, Dünya ve Ay modelinin geliştirilmesi, geliştirilen model hakkında fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi ve hazırlanan modelin kullanıldığı örnek bir ders planının yapılmasıyla modelin fen bilimleri dersinde nasıl kullanılabileceğinin incelenmesidir.

Araştırmanın alt problemleri aşağıda sıralanmıştır.

- 1- Ortaokul düzeyinde Güneş, Dünya ve Ay modeli nasıl geliştirilebilir?
- 2- Ortaokulda görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin Dünya ve Evren konu alanında yer alan kazanımları karşılama yeterliliği hakkındaki değerlendirmeleri nelerdir?
- 3- Geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modeli ortaokul düzeyinde fen bilimleri dersinde nasıl kullanılabilir?

Araştırmanın Önemi

Astronomi eğitimi hakkında yapılan çalışmaların büyük bir çoğunluğu kavram yanlışlarının tespiti ve bilgi düzeylerinin ölçülmesi üzere yapılmıştır (Bülbül, İyibil ve Şahin, 2013; Emrahoğlu ve Öztürk, 2009; Ünsal, Güneş ve Ergin, 2001). Bu çalışmada ise soyut kavramlar içerdiği için öğrenciler tarafından anlaşılamayan ve zihinsel modellemesi yapılamayan Dünya ve Evren konu alanı için Güneş, Dünya ve Ay modeli geliştirilerek:

Öğrencilerin fen bilimleri konularındaki kavram yanlışlarını azaltması, doğru ve çok boyutlu zihinsel model oluşturmasını kolaylaştırması, öğreticiye konuya uygun öğretim tekniği sağlaması ve öğrencilerin ileri düzeydeki astronomi kavramlarını

öğrenmelerini kolaylaştırması yönüyle sorun tespit etmek yerine çözüm yolu ürettiği için önemlidir.

Ayrıca astronomi eğitimi alanında model geliştirilmesine yönelik çalışmaların oldukça az olmasından dolayı bu konuda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yol göstereceği ve astronomi eğitimine katkı sağlayacağı varsayılmaktadır.

Sayıtlar

- 1- Görüşleri alınan fen bilimleri öğretmenlerinin görüşme formundaki soruları cevaplayabilecek düzeyde astronomi bilgisine sahip oldukları.
- 2- Araştırmada görüşme formundaki sorulara cevap veren öğretmenlerin samimi ve objektif olarak cevap verdikleri varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

- 1- Bu araştırma 2018/2019 eğitim öğretim yılında Çorum Bahçelievler Salim Akaydın Ortaokulunda görev yapan fen bilimleri öğretmenleri ile
- 2- Görüşme formundaki 7 soru ile
- 3- Fen Bilimleri Dersi Programındaki Dünya ve Evren konu alanının 5.,6. ve 8. sınıflarında yer alan, Güneş, Dünya ve Ay'ın evreleri, tutulmaları, şekilleri, büyüklükleri, mevsimlerin, gece- gündüz ve gün-yıl oluşumu konuları ile sınırlıdır.

Tanımlar

Fen Eğitimi: Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri bilimsel çözüm yöntemi ile çözmeleri için üst düzey zihinsel beceriler kazandırmaktır (Korkmaz, 2000).

Model: Modeller fen eğitiminde soyut kavramların somutlaştırılmasında ve teorilerin anlaşılır hale getirilmesinde kullanılan eğitim malzemeleridir (Minaslı, 2009).

Modelleme: Fen bilimleri alan yazında eldeki materyallerden hareketle anlaşılamayan bir kavramı anlaşılır hale getirmek için yapılan işleme modelleme denir (Harrison,2001; Treagust, 2002).

Modele Dayalı Öğretim Yöntemi: Modelle öğretim yöntemi kazanılması hedeflenen kavram ya da olgular hakkında öğrencinin kendi aklında zihinsel modeller oluşturmasını sağlayan üst düzey bir öğretim yöntemidir (Harrison ve Treagust, 1998).

Astronomi: Astronomi gökyüzünün bilinmeyenlerini, insanoğlunun ve dünyanın kökeninin araştırılan bilim dalıdır (MEB, 2005).



BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Eğitim

Eğitim kişilerin davranışlarını daha önceden tespit edilmiş hedefler doğrultusunda çeşitli yöntem, strateji ve öğretim yöntemleri ile değiştirme sürecidir (Doğru ve Aydoğdu, 2003). Diğer bir tanımda ise Ertürk (1982), eğitim, toplum tarafından istenen ve belirlenen değişiklikleri planlanmış bir şekilde kasıtlı olarak bireye kendi yaşantıları ile edindirme ve davranışlarını değiştirme sürecidir diyerek tanımlama yapmıştır. Eğitimin yapılmasının genel amacını ise Kılıç (2010), kişilerin kabiliyetleri doğrultusunda geliştirilmesi ve ülkelerin belirlenen hedeflerine doğru istenilen ve uygun yetiştirilmesi olarak tanımlarken Değirmenci (2009), eğitimin genel amacını; kişilere gerekli bilgi ve yeteneklerin kazandırılmasının yanında bu bireylerin ait oldukları toplumlara da adaptasyon gösterebilecek şekilde yetiştirilmeleri olduğunu söylemiştir.

Eğitimin birden çok tanımını bulmak mümkündür. Bütün tanımlarda ele alınan ortak yanlar bulunmaktadır. Bu ortak yanların en başında eğitimin davranış değişikliği meydana getirmesi, bir süreç olması ve en önemlisi de birileri tarafından daha önceden belirlenen amaç ve hedeflere göre değişim ve gelişim gösterilmesidir. Dünya genelinde amaç ve hedeflerin belirlenmesinde o toplumların geçmişten gelen kültürleri gelecekte nasıl bir toplum inşa etmek istemeleri önemli rol oynamakta ve yeni yetişen neslin, içinde yaşadıkları topluma uydurulması isteği etkili olmaktadır. Fakat bu hedefler belirlenirken bilimsel düşünce yeteneğine sahip, kendini ifade edebilen, farklı bakış açıları ile bakmayı öğrenmiş, grup çalışmalarına uyumlu, merak eden, araştıran ve sorgulayan bireyler yetiştirmeyi amaçlayan ülkeler dünya ülkeleri arasında gelişmişlik sırasında ön sıralara gelebilmektedir.

Ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı eğitimin amaçlarını 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanununda genel ve özel amaçlar olarak iki kısımda belirlemiştir (m.2).

Türk milli eğitim sisteminin genel amaçları şunlardır.

1) Atatürk'ün ilkelerine, anayasamızda belirtilen Atatürk milliyetçiliğine bağlı, insanımızın kültürel milli ve ahlaki kurallarını içselleştiren muhafaza eden ve geliştiren,

vatanını ve insanlarını sevip ülkesine karşı görev ve sorumluluklarını öğrenmiş ve kendisine davranış haline getiren bireyler olarak yetiştirmek.

2) Beden, ruh ve karakter bakımından dengeli ve sağlıklı bir kişiliğe, insanlığa saygılı hür ve bilimsel düşünce yapısına sahip insanlarına karşı sorumluluk hissederek farklı düşünen ve verimli kişiler olarak yetiştirmek

3) Kişisel yeteneklerini ve becerilerini geliştirerek iş görebilme yeterliliklerini artırıp hem kendilerin hem de içinde yaşadıkları toplumun huzuruna katkıda bulunabilecekleri bir meslek sahibi yapmak.

Türk eğitim ve öğretim sistemi yukarıda belirtilen genel amaçları hayata geçirecek şekilde düzenlenirken özel amaçlar genel amaçlara ve Türk Milli Eğitiminin Temel İlkelerine göre belirlenir (m.3).

Türk Milli eğitimin temel ilkeleri Milli Eğitim Temel Kanunda aşağıdaki 14 başlık altında incelenmiş ve özel amaçların belirlenmesinde bunların esas alınacağını belirtmiştir (m.4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17).

- 1-Genellik ve eşitlik
- 2-Ferdin ve toplumun ihtiyaçları
- 3-Yönelme
- 4-Eğitim hakkı
- 5-Fırsat ve İmkan eşitliği
- 6-Süreklilik
- 7-Atatürk inkılap ve ilkeleri ve Atatürk Milliyetçiliği
- 8-Demokrasi eğitimi
- 9-Laiklik
- 10-Bilimsellik
- 11-Planlılık
- 12-Karma eğitim
- 13-Eğitim kampüsleri ve okul ile ailenin işbirliği
- 14-Her yerde eğitim

Artık bilgi çağında ülkeler bilim ve teknoloji yarışında geri kalmamak ve ilerlemelerinin devamlılığı sağlamak için vatandaşlarına gerekli özellikleri

kazandırmaları gerekliliğini anlamışlardır. Bunun içinde büyük yatırımlar yaparak eğitim politikalarını revize etmiş bu revizyonlarda da fen bilimleri eğitimi konusuna hassasiyet göstermişlerdir (Ünal, Coştu, ve Karataş, 2004). Çünkü fen günümüz bilimsel ve teknolojik gelişmelerinin temelini oluşturmakta ve gelecekte de insanlara merak araştırma ve olayların ardındaki sistematığı çözmeye isteği gibi üst düzey becerileri kazandırdığı için insanların hayatını kolaylaştıracak bilim ve teknolojik gelişmelerin öncüsü olacaktır.

Fen Eğitimi

Toplumların sağlıklı olarak yaşaması ve ülkeler arası rekabet ortamında ilerleyebilmesinin tek yolu insanların çağdaş gereklilikler doğrultusunda eleştirel düşünebilen, çözüm odaklı, bilgiye nasıl ulaşabileceğini ve onu nasıl kullanabileceğini bilen kişiler olarak eğitmekten geçtiği anlaşılmaktadır. Tarih bizlere iki dünya savaşı sonucunda mağlup olup tekrar dünya ülkeleri arasında bilim ve teknolojiye ilerleyen Almanya ve Japonya örneğini sunarak toplumların önemli atılımlar yapabilmesinin tek yolunun insan kaynaklarının eğitilmesi olduğunu göstermişlerdir.

Bütün bunlar dikkate alındığında bilim ve teknolojiye ilerlemeler kaydetmenin tek yolunun toplumun tüm bireylerini, en azından fen bilimleri okuryazarı olarak yetiştirmesinin gerekliliğini ve bunun da kilit noktasının fen eğitimi olduğunun farkına varmalarını sağlamıştır (MEB, 2005).

Fen okuryazarlığını Hurd (2000), kişinin tüm hayatı boyunca karşılaşacağı fen ile ilgili sorunlarda mantıklı ve bilimsel düşünce yeteneğini geliştirmesi ve fen ile ilgili temel kavramları anlayabilir hale gelmesi olarak tanımlar. MEB (2005), insanların karar verme becerilerini, eleştirel düşünme ve araştırma yeteneklerini, sonuca varma ve sorun çözmeye yeteneklerini geliştiren, aynı zamanda da sürekli öğrenen ve her konuda merak duygusunu sürdürmelerini sağlayan fen ile ilgili tüm beceri anlayış ve tutumların birleşimi olarak fen okuryazarlığını tarif etmiştir.

Bu tanımlardan da anlaşılacağı gibi aslında fen okuryazarlığı bireyin çocukluk döneminden başlayıp öldüğü güne kadar süren hayatında karşılaşacağı tüm sorunları bilimsel çözüm metotları ile çözmesi, etrafında olup biten her şeyi merak edip araştırması ve aslında hem kendinin hem de etrafının hayatını kolaylaştırması olarak anlayabiliriz. Bu sebeple de 2018 yılında MEB tarafından hazırlanan fen bilimleri dersi

öğretim programında bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesinin amaçlandığı söylenmektedir (s.9).

Değişik zaman ve değişik yerlerde yaşayan insanların ortak katkısı ile oluşan fen, insanların merak, sezgi ve içgüdüleri sonucunda gözlemlemek, karşılaştırmak, ortaya çıkan verileri incelemek ve tartışıp sonuca varmak gibi özelliklerini açığa çıkaran bir öğrenme biçimidir (Koçak, 2006). Yeşilyurt, Kurt ve Temur (2005), ise feni insanların ihtiyaçlarını karşılamak, doğadan korunmak ve bilinmeyeni bilerek diğer yaşam alanlarında şanslarını artırmak için doğaya yönelip onu anlamaya çalışmaları olarak tanımlamıştır. Fen bilimleri insanoğlunun sorgulayıcı gözle bakarak doğa olaylarını merak etmesi ve bunu da sistematik bir biçimde değişik metotlarla araştırarak bir sonuca varmaya çalışması, bulabildiklerine tanımlar bulamadıklarına varsayımlar geliştirmesidir.

Kaptan ve Korkmaz (1999), fen eğitiminin amacını öğrencilerin çevrelerinde yaşadıkça fark ettikleri ve açıklayamadıkları doğa olaylarını onları tatmin edici ve doğru bir biçimde cevaplayıp sürekli gelişen ve değişim gösteren çevrelerine uyumlarını kolaylaştırmaktır diye tanımlarken Çepni (2008), ise fen derslerinin amacını, bireylere tüm insanların ortak mirası olan temel bilgileri vermek bu bilgileri bilimsel süreç becerileri kazanarak geliştirmesi ve tüm karşılaştığı veya merak ettiği olayları bu elde ettiği beceriler ve birikimlerle çözmesini sağlamaktır diye tanımlamaktadır. Bu süreç içerisinde esas olan mevcut bilgiyi birebir ezberletmek değil bilgiye nasıl ulaşacağını öğretip sorunları bilimsel metotlarla çözmesini sağlamaktır.

MEB (2005), fen eğitiminin amacını doğa kanunlarını merak edip bilimsel yollar ile keşfetmeye çalışan ve elde ettiği bilgiler ile ilke kavram ve kanunlarla bağlantılar kurabilen ve bu bağlantıları amaçlarına uygun kullanabilen bireyler yetiştirilmesini sağlamak olarak belirlemiştir. Ayrıca Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında fen eğitiminin amaçları, önce evrensel ve milli ahlak kurallarını benimsemiş sonra kendisini, çevresini ve doğayı merak eden, bu merakı gidermek içinde bilimsel araştırma süreçlerine riayet ederek araştırma yapan, bulduğu sonuçları genelleyeabilen ülkelerin ve insanlığın sürekli kalkınmasına katkı sunan, bunu da hayatında karşılaştığı tüm sorunlara uygulayabilen çalışma güvenliğini de içselleştirmiş bireyler yetiştirmek olarak açıklamıştır.

Yukarıdaki tanımlarda da anlaşılacağı gibi fen eğitimi hem bireysel hem de toplumsal boyutta gerekli ve önemlidir. Ancak tüm toplumlarda öğrencilerin tamamı istenilen düzeyde eğitilememektedir. Bunun sebebi Roth'a (1998) göre, bilgi aktarımın pratik uygulamalarla uyumlu bir biçimde yapılmaması, yapılan bilgi yüklemesinin de doğadan ve günlük yaşantıdan uzak olmasıdır. Fen eğitiminde başarılı olabilmenin yolu derse karşı öğrencilerin istekli hale getirilmeleri ve bunun içinde ilgi, istek ve motivasyonlarının yükseltilmesi gerekliliğidir. Zaten öğrenciler formal eğitime başlamadan önce çevrelerini tanıyabilmek, olayları açıklayabilmek ve bilmediği şeyleri öğrenebilmek için isteklidir. Fen eğitimcileri bireylerin bu dönemdeki araştırma ve öğrenme güdülerini ve motivasyonlarını sıkıcılıktan ve monotonluktan kurtarılmış bir fen eğitimi ile devam ettirebilirler. Bireylerin meraklarını uyandırarak ve doğa olaylarını farklı yönlerden anlamalarını sağlayarak amaçlarına ulaşmış olacaklardır. Bu konunun önemine varıldığından dolayı pek çok araştırmacı bunun üzerine giderek araştırmalar yapmışlardır. Bu araştırmalarda bazıları ise şunlardır:

Doğru ve Aydoğdu (2003) Edirne ilinde 1999-2000 eğitim öğretim yılında 545 öğrenci ile yaptığı araştırmada fen eğitimi sırasında kullanılan yöntemler ile ilgili sorunları öğrenci görüşleri ile tespit etmeye çalışmışlardır. Anket ile toplanan verilerin analizinden öğretmenlerin öğretim yöntemlerini etkili kullanamadıkları ve bunun için hizmet içi eğitime alınmaları gerektiği sonucuna varılmıştır.

Çoruhlu, Nas ve Çepni (2009) ise fen bilimleri öğretmenlerinin alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanırken karşılaştıkları problemleri bulabilmek için 40 öğretmenden mülakat ve anket ile veriler toplamıştır. Verilerin analizinde öğretmenlerin alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları bundan dolayı da problemler ile karşılaştıkları ayrıca değişik ve yeni tekniklerden haberdar olmadıkları için mevcutta bildikleri yöntemleri yeni programa uydurmaya çalıştıkları tespit edilmiş. Sonuç olarak araştırmacılar öğretmenlerin bu konuda hizmet içi eğitime alınmalarını önermişlerdir.

Doğru ve Aydoğdu (2003) fen öğretiminde karşılaşılan güçlükleri 3 başlık altında toplamıştır. Bunlar:

- Öğretmen Merkezli Sorunlar
- Öğrenci Merkezli Sorunlar

- Müfredat Merkezli Sorunlar

Yukarıda belirtilen sorunlar ilk bakışta birbirinden bağımsız olarak görülse de uygulama esnasında hepsinin birbiri ile girift olduğu ortaya çıkmaktadır (Doğru ve Aydoğdu, 2003).

Günümüzde tüm ülkeler fen eğitiminin önemini kavramış ve eğitim politikalarında fen eğitimine ayrı bir önem vermişlerdir. Bu problemi çözebilmiş ülkeler öncelikli olarak öğretmen yetiştirilmesini ele alarak bu başarıyı yakalayabilmişlerdir. Bir dersin öğretimindeki başarı öğretmenlerinin yeterlilikleri kadardır. Yalçın (1999), öğretmen sorunlarını öğretmen adaylarının fakültelere seçimi, fakültelerde öğretmen adaylarının yetiştirilme biçimleri, meslek içerisinde aldığı hizmet içi eğitimleri ve öğretmenlerin kendilerini sürekli yenileyebilmeleri şeklinde sınıflandırmıştır. En önemli olarak da öğretmenlerin öğrencilerin yerine kendilerini koyabilmeleri onların duygu ve düşüncelerini hissedebilmeleri olarak belirtmiştir.

Daha özele inildiğinde sınıfların mevcutlarının fazla olmaları, öğretmenlerin öğrenciler ile birebir ilgilenememeleri ve her öğrenciye ayrı fen eğitim metotlarını uygulayamamaları, laboratuvar imkanlarının neredeyse hiç olmayışı, öğrenci ödevlerinin dönütlerin düzgün verilip takip edilmemesi söylenebilir (Doğru ve Aydoğdu, 2003).

Fakat öğretmen merkezli, sınav odaklı, ezberci, doğa ortamından uzaklaşmış, günlük hayatta kullanılmayan içeriği ve kavramlar arası bağlantıları kurulamamış kullanılmayan bilgi yükü olarak görülen fen öğrenciler tarafından sevilmemiştir (Bağdaş ve Kirişcioğlu, 2007). Fen eğitimcilerinin sık sık karşılaştığı bu konuları hayatımızın neresinde kullanacağız ne işimize yarayacak sorusu bunun kanıtıdır. Tabi fenin sevilmemesi ve eğitim başarı oranının düşük olmasının tek sebebi de bu değildir. Fen “Evren, Galaksiler, Güneş Sistemi, Yıldızlar Gezegenler, Işık Yılı” gibi çok büyük ve gözle görüp hissedemeyeceği kadar büyük. “Atom, Proton, Nötron, Elektron, Hücre, Organel” gibi gözle görüp hissedemeyeceği kadar küçük konuları ve kavramları, “Yer Çekimi, Manyetik Alan Çekimi” gibi de tamamen görülemeyen sadece hissedilebilen konuları içerdiği içinde zor bir derstir.

Fen eğitimindeki bu tip somut ve soyut kavramların öğrenilmesi özellikle fen eğitimin ilk olarak verildiği ilköğretimde bulunan öğrenciler için oldukça zordur (Ünsal, Güneş ve Ergin, 2001). Piaget'nin (1974;akt. Bacanlı, 2011, s. 94), yapmış olduğu

zihinsel sınıflandırmada da 11-15 yaş grubu öğrenciler tam olarak somut işlem döneminden soyut işlem dönemine geçme aşamasındadırlar. Bundan dolayı öncelikle bilinenen bilinmeyene ilkesi gereği öğrencilere somut kavramlar öğretilmeli ardından soyut kavramların verilmesi gerekmektedir (Aslan, 2015).

Bu sorunların aşılabilmesinin yollarından biriside fen öğreticilerinin değişik öğretim metotlarını bilmeleri ve uygulayabilmeleridir. Günümüzde fen eğitiminde uygulanan bazı metotlar şunlardır (Keleş, 2014).

- Okul Dışı Çevrelerde Gezi-Gözlem Çalışmaları
- ASSURE Modele Dayalı Teknoloji İle Zenginleştirilmiş Uygulamalı Etkinlikler
- Fen ,Teknoloji,Mühendislik ve Matematik Eğitimi(STEM)
- Argümantasyon
- Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi
- Fen Eğitiminde Problem Çözme ve Probleme Dayalı Öğretim
- Örnek Olay Yöntemi
- İş Birliğine Dayalı Öğrenme
- Etkinlik Temelli (Hands-o Science) Fen
- Tahmin Gözlem Açıklama
- Yaratıcı Drama
- Rol Oynama Tekniği
- Kavram Karikatürleri
- Kavram Haritaları
- İstasyon Tekniği
- Zihin Haritası Tekniği
- Nitelik Sıralama
- Beyin Fırtınası
- Altı Şapka Düşünme Tekniği

İyi bir öğretmenin bu metotların hepsini bilmesi ve çoğu zaman birden fazla yolu aynı anda kullanabilmesi gerekmektedir. Özel öğrencileri tanıyarak hangi yolla daha iyi öğrendiklerini de tespit edip o metoda o öğrenci için ağırlık vermesi yerinde olacaktır. Ancak öğretim metodunun belirlenmesinde çok fazla değişken söz konusudur. Topsakal (1999), bu değişkenleri şöyle sıralamıştır:

- Öğretmenin yöntem bilgisi ve yöntem kullanmaya yatkınlığı
- Okulun araç, gereç, kaynak ve donanım olanaklarına sahip olması
- Öğrencilerin konuya ilişkin hazır bulunuşlukları
- Öğretim sonucunda kazandırılmak istenen davranış değişikliklerinin nitelikleri
- Konunun özelliği
- Sınıftaki öğrenci sayısı
- Zaman ve maliyet

Öğretmen Yeterlilikleri

Ülkelerin belirlediklere hedeflere ulaşabilmelerini sağlayacak olan temel unsur eğitim, eğitimin temel unsuru ise öğretmendir. Öğretmenler ne kadar başarılı ve yetkin ise yetiştirdikleri öğrencilerde o kadar başarılı bireyler olurlar. Başarılı olarak nitelendirilen öğretmenlerin sahip olmaları gereken nitelikler MEB tarafından 2006 yılında belirlenmiş ve 2017 yılında revizyondan geçirilerek yayınlanmıştır. Öğretmen yeterliliği, MEB Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü tarafından 2017 yılında öğretmenliği başarılı ve etkili yapabilmek için gereken bilgi, tutum ile beceriler olarak tanımlanmıştır. Gelişen dünyada geri kalmamak için bu öğretmenlerimizin bu yeterliliklerini geliştirmelerini teşvik ederek kabiliyet ve imkanlarını artırmak gerçekten önemlidir.

MEB Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü'nün üniversiteler, sendikalar ve eğitim paydaşları ile birlikte tespit edip 2017 yılında yayımladığı öğretmen mesleği genel yeterlilikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmen Mesleği Genel Yeterlilikleri

| Yeterlilik Alanları | Mesleki Bilgi | Mesleki Beceri | Tutum ve Değerler |
|---------------------|----------------------|--|-----------------------------------|
| | Alan Bilgisi | Eğitim Öğretimi Planlama | Milli Manevi ve Evrensel Değerler |
| | Alan Eğitimi Bilgisi | Öğrenme Ortamları Oluşturma | Öğrenciye Yaklaşım |
| | Mevzuat Bilgisi | Öğretme ve Öğrenme Süreçlerini Yönetme | İletişim ve İşbirliği |
| | | Ölçme ve Değerlendirme | Kişisel ve Mesleki Gelişim |

Yukarıdaki tabloda tüm öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlilikler verilmişken aşağıda ise fen bilgisi öğretmenlerinin sahip olması gereken özel alan yeterlilik bilgilerinden bahsedilmiştir.

Öncelikli olarak fen bilimleri öğretmenleri bakanlığın genel çerçevelerini belirlemiş olduğu öğretim programını yıllık ve haftalık olarak planlayabilmeli, planladığı konular için uygun öğrenme ortamlarını hazırlayabilmeli ve bu ortamlarda konuyu işlerken en iyi öğrenmeyi sağlayacak, ortama uygun materyal ve kaynakları yine uygun öğretim metotlarını kullanarak uygulayabilmelidir.

Fen bilimleri öğretmenleri öğrencilerin çevrelerini, kendilerini ve olay ile olguları tanıma ve inceleme isteği uyandırıp, eleştirel düşünce yapılarını ve ardından bilimsel süreçler doğrultusunda problem çözebilme yeteneklerini geliştirebilmelidir. Bu kazanımların ardından öğrencide bilim ve teknoloji ilişkisini kavratıp bilim ve teknolojinin çevre ile olan etkileşimini de anlayabilmelerini sağlamalıdır. Tüm bunları yaparken de özel eğitime ihtiyaç duyan öğrencilere uygun uygulamaları da öğretim sürecinin içine alabilmelidir.

Fen bilimleri öğretmeni yaptığı öğretim faaliyetinin ne oranda kazanımlara dönüştüğünü belirleyebilmek için öğretim sürecinde öğrencilerin gelişimlerini takip edebilmeli ve süreç sonunda ölçme araçlarından aldığı verileri değerlendirebilmelidir. Sürekli kendini mesleki açıdan gelişime açık tutan, güncel bilim ve teknolojiden haberdar olup kullanabilen, sadece öğrencilerine değil ailelerinde bu konularda öncülük yapabilen ve ailelerinde öğrencilerin fen bilimleri konusunda gelişimine paydaş yapabilen toplumsal bir lider olabilmelidir.

Yukarıda MEB tarafından belirlenen fen ve teknoloji özel alan yeterlilikleri, tüm alan öğretmenlerinde olması gereken yeterliliklerdir. Bu yeterliliklere haiz öğretmenler tarafından yetiştirilen öğrenciler de ülkemizin hedeflerine ulaşmasında birinci dereceden etkili olacaklardır. Bu bağlamda yapılan araştırmalar ise şunlardır:

Kahyaoğlu ve Yaygın (2007) ilköğretim öğretmen adaylarının mesleki öz yeterliliklerine ilişkin görüşleri isimli çalışmalarında Siirt Eğitim Fakültesinde okuyan 330 öğretmen adayına “Öğretmen Adayı Özyeterlik Ölçeği” kullanarak öz yeterlik duygusunun farklı değişkenlere göre durumunu incelemiştir. Elde ettikleri sonuç ise ilköğretim fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan öğrencilerin diğer bölümde

okuyan öğrencilere göre öz yeterlik düzeyinin yüksek olduğudur. Öneri olarak üniversite öğretim elemanlarının öğrencilerin kendilerini eksik hissettikleri noktaları tespit ederek bu alanlarda öğrencilere rehberlik yapmaları gerektiğidir.

Akbaş ve Çelikkaleli (2006) sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimine ilişkin öz yeterlilik inançlarının çeşitli değişkenlere değişip değişmediğini araştırmışlardır. Araştırmalarında değişik üniversitelerden toplam 491 sınıf öğretmenliği 4.sınıf öğrencisinden öz yeterlilik inanç ölçeği ile veri toplamışlardır. Sonuç olarak öz yeterlilik inancının cinsiyete göre farklılaşmadığı, ama üniversiteler göre beklentilerin farklılaştığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar öneri olarak ise öğretmen adaylarının öz yeterlilik konusu üzerinde üniversitelerin önemle durması gerektiğini belirtmiştir.

Kavram

Kaptan'a (1999) göre, benzer özellikler gösteren olgu, nesne veya durumlar ile görüşler için yapılan ortak kabul ve isimlendirmelere kavram denir. Diğer tüm zihinsel faaliyetler kavramlar arası ilişkiler kurularak yapıldığı için bilimin yapıtaşları olarak da düşünülebilir. Ortak miras olan bilgiler bu şekilde sınıflandırılır ve sistematik olarak tasnif edilir. Bireyin yaşantıları içerisinde en az iki ya da daha çok olayın ortak özellikler göstermesi sonucu diğer olaylardan ayırt edilerek zihinde algılanma şekline kavram denir (Ayaş, 2008). Kavram fen bilimlerinin temelini teşkil eder çünkü insanlar zihinlerinde mevcut olan kavramlar ile düşünür ve karşılaştıkları yeni olayları ve durumları bu mevcut kavramlar ile şekillendirirler. Kavramların öğrenilmesi doğumdan itibaren başlar ve yaşamın sonuna kadar devam eder. Bu süreçte eğer kavramlar doğru olarak öğrenilmez ise kartopunun yuvarlandıkça büyümesi gibi sonraki yanlış öğrenmelerde büyüyerek devam eder.

Bireyler okula başlamadan önceki hayatlarında merak duygularından kaynaklı etraflarında gözlemler yaparlar ve bu gözlemler ile elde ettikleri bilimsel olmayan varsayımlar sonucunda bazı çıkarımlarda bulunurlar. Kendi kendilerine oluşturdukları bu çıkarımlar sonucu meydana gelen kişiye ait yanlış kavramlar okul hayatlarında bilimsel ve doğru olan kavramların ve konuların öğrenilmesini zorlaştırır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Kavram yanılgısı derslerde öğrencilerin anlamadıkları konularda ya da motive olarak dinlemedikleri derslerde anlatılan kavramları kendi mevcut zihinlerinde bulunan kavramlarla özdeşleştirmeleri ve oluşturdukları kavramların bilimsel olarak kabul gören kavramlardan farklı olmasıdır (Seloni, 2005). Başka bir tanımda kavram

yanılgısı bireyin zihninde benzer olaylar, olgular ve disiplinler oluşturduğu ama mevcut ve kabul edilen bilimsel kavramdan farklı olan kendi tanımıdır (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

Bu tanımlardan anlaşılacağı üzere kavram yanılgısı kişinin karşılaştığı ve benzerlik gösteren olaylar için kendisinin mevcut zihinsel kavram ve bilgisi ile tanımlama yapması ancak bu tanımın bilimsel ve kabul edilmiş kavram tanımından farklı olmasıdır. Oluşan yanlış kavramlar bazı durumlarda eksik bazı durumlarda ise tamamen yanlış olarak oluşmaktadır. Eğitimcilerin ise karşılaştıkları en zor durum budur. Çünkü hiçbir ön bilgisi olmayan bireye bilgi ve kavram öğretilmesi kolay iken yanlış ya da eksik kavram sahibi bireylere bilgi ve kavram öğretilmesi geçmişten gelen yanlış kavram ile çatışma yaşayacağı için daha zor olmaktadır.

Yağbasan ve Gülçiçek (2003) “Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması” isimli çalışmalarında kavram yanılgılarının oluşum nedenleri, genel özellikleri, sınıflandırılması ve yanılgıların oluşumlarının nasıl engellenebileceğini irdemişlerdir. Orçun ve Cansüğü (2002) Hatay il merkezinde 6. ve 7. Sınıfta okuyan ve rastgele seçilen 350 öğrenci ile ilköğretim öğrencilerinin sera etkisi ile ilgili kavram yanılgılarını tespit etmek için yaptığı araştırmada. Öğrencilerin sera etkisi hakkında birçok kavram yanılgısına sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Emrahoğlu ve Öztürk (2009) fen bilgisi öğretmen adayları üzerinde yaptıkları astronomi konularını anlama ve kavram yanılgılarının incelenmesi çalışması sonucunda. 57 öğretmen adayının astronomi kavram yanılgılarına sahip oldukları hatta mezun olduklarında bile kavram yanılgılarını taşıdıkları sonucuna ulaşmışlardır.

Kavram yanılgıları öğrencilerin başarıları etkileyen önemli unsurlardan biridir. Nasıl ki inşaat temelini düzgün olmaması halinde üst katlarda düzgün olmuyorsa yanlış öğrenilen bir kavram sonrasındaki onunla bağlantılı tüm konularda düzgün öğrenilememekte ve yanılgılar kartopu gibi büyüyerek devam etmektedir (Özmen ve Demircioğlu, 2003). Efe’ye (2007) göre, etkili ve öğrenmeyi sağlayıcı fen eğitimi için bireyin önceden kendi yaşantıları sonucu edindiği bilgilerin çıkarılması ve öğrenilmesi önemlidir. Bu sayede yanlış öğrenilmiş kavram ve bilgiler fark edilerek oluşabilecek kavram yanılgılarının önüne geçilmiş ve istenilen eğitim verilmiş olacaktır diyerek fen eğitimine başlamadan önce öğrencilerin yanlış kavram sahibi olup olmadıklarının açığa çıkartılmasının önemini vurgulamıştır.

Fen konularının içerisinde bol miktarda soyut konular bulunduğu için anlaşılması zor dersler içinde yer almaktadır. Ayrıca öğrencilerin sosyal hayattan edindikleri kavram yanlışlarıyla birlikte fen eğitimini başarılı bir şekilde öğrenmeleri daha zorlaşmaktadır (Ecevit ve Şimşek, 2017). Fen eğitiminin amaçlarından birisi de öğrencilere fen kavramlarını ezberletmeden kafalarında zihinsel modellerini oluşturarak anlamlı bir şekilde öğrenip bu kavramları günlük hayatlarında kullanırken yeni kavramlarla ilişkilendirerek başarılı bir hayat sürmelerini sağlamaktır.

Fen eğitimi yapılırken kullanılan eski yöntemler kavram öğretiminde ne yazık ki yetersiz kalmış, öğrencilere sadece ezber boyutunda öğretim sağlayıp tartışma, yorumlama ve tahmin etme gibi üst düzey öğrenmeleri sağlayamamıştır (Sönmez ve Geban, 2001). Buradan hareketle ile fen bilimlerindeki kavramların öğretiminde yeni metotların kullanılmasının başarıyı artırdığını kanıtlayan çalışmalar araştırmacıları şaşırtmayacaktır (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003).

Ayrıca fen eğitiminde kavramlar sıralı bir şekilde öğrenciye sunulur, bu sunumu da etkili öğrenmeyi sağlayacak şekilde hazırlanan bir ortamda kavramın ne olmadığını da anlatarak gerçekleştirilirse kavramların eksiksiz ve tam olarak öğretilmesi ve öğrenilmesinde süreci kısaltmada başarı yakalanmış olur (Küçük ve Demir, 2009). Efe (2007), kalıcı bir fen eğitimi yapılmak isteniyorsa öğrencilerin okula gelmeden sosyal hayatta edindikleri kavramların tespit edilmesinin gerekli ve önemli olduğunu belirtmiştir.

Son yıllarda araştırmacılar fen eğitimindeki kavram yanlışlarını araştırmaya başlamışlar ve kaliteli fen eğitimin ilk adımını atmışlardır. Bu kapsamda yapılan araştırmalardan bazıları şunlardır:

Aydoğan, Güneş ve Gülçiçek (2003) tarafından ısı ve sıcaklık ünitesindeki kavram yanlışlarını açığa çıkartmak için öncelikli olarak kavram testi geliştirilmiş ve daha sonrasında 1017 üniversite ve lise öğrencisine bu test uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda lise ve üniversite öğrencilerinin kavram yanlışlarına sahip oldukları üstelik bu yanlışlarında aynı olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar kavram yanlışlarının oluşmaması için kavram öğretiminde değişik öğretim metotlarının kullanılması gerektiğini önermişlerdir.

Koray, Özdemir ve Tatar (2005) tarafından yapılan “İlköğretim Öğrencilerinin Birimler Hakkında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları” isimli çalışmada 6., 7. ve 8. sınıf toplam 298 öğrenciye kütle ve ağırlık konusu kavram testi hazırlanmış ve uygulanmıştır. Uygulamanın ardından öğrencilerin büyük bir bölümünün kütle ve ağırlık kavramını karıştırdığı ortaya çıkmıştır.

Yürük ve Çakır (2000) ise 123 lise öğrencisi üzerinde yaptıkları oksijenli ve oksijensiz solunum kavram yanılgılarını belirleme testinde öğrencilerin kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu araştırmalardan da anlaşılacağı gibi fen eğitiminde kavram yanılgıları her ne kadar istenmese de öğrencilerde fazlasıyla bulunmaktadır.

Fen eğitimi içerisinde de astronomi kavramlarının önemli bir yeri vardır. Çünkü astronomi ile günlük hayatta birçok alanda karşılaşmakta ve kullanılmaktayız. Ayrıca insanlık var olduğu günden bu yana özellikle hava karardığında gökyüzüne bakarak hayranlık ve merak duymaktadır. Milli Eğitim Bakanlığının 2017 yılında yayınlamış olduğu Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında; 3.sınıfta “Gezegenimizi tanıyalım”, 4. sınıfta “Yer Kabuğu ve Dünya Hareketleri”, 5. sınıfta “Güneş Dünya ve Ay”, 6. sınıfta “Güneş Sistemi ve Tutulmalar”, 7. sınıfta “Güneş Sistemi ve Ötesi”, 8. sınıfta “Mevsimler ve İklim” üniteleri bulunmakta ve bu ünitelerde de öğrencilerimizin daha önce duymadıkları ya da bilmedikleri kavramlar bol miktarda geçmektedir.

Fen eğitiminde sadece astronomi konuları değil neredeyse tüm konularında kavramlar bulunmakta ve bu kavramların öğretiminde de çeşitli sebeplerden ötürü kavram yanılgıları oluşmaktadır. Fen eğitimcilerinin oluşan kavram yanılgılarını giderilmesinde değişik yöntemler kullanarak fen konularının öğrenciler tarafından ilgi çekici ve merak duygusunu oluşturarak eğlenceli bir şekilde öğrenilmesini sağlamaya çalışırlar. Seloni (2005), fen eğitimcilerinin öğrencilerin kavramları etkili ve doğru öğrenmeleri için, kavram haritaları, gözlem, mülakat, kelime ilişkilendirme testleri ve teşhis testleri gibi değişik yöntemler kullandığını belirtmektedir.

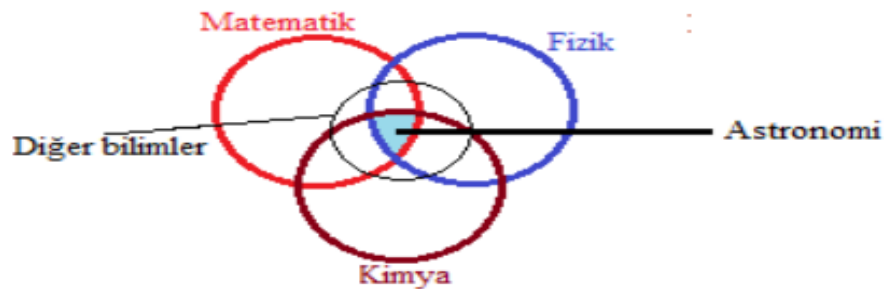
Astronomi Eğitimi

Astronomi, gök cisimlerinin nasıl oluştuğunu yapısını, hareketlerini dünyaya uzaklıklarını ve özelliklerini inceleyen bilim dalıdır. Astronomi içinde bulunduğumuz evrenin gözlemleyebildiğimiz yerlerinden elde edilen verilerin toplandığı ilişkiler

kurulduğu ve mevcut diğer bilim dallarına dayanarak çıkarımlarda bulunan disiplinler arası bir bilimdir (Limboz, 2002). Bolat, Aydoğdu, Sağır ve Değirmenci (2014) ise, astronomi evreni ve evrenin içinde bulunan gök cisimlerini ve gök olaylarını inceleyen bilim dalıdır diyerek astronomiyi tanımlamışlardır.

Astronomi sözcük temeli olarak yunan dilinde gök cismine karşılık gelen “astron” ve yasa ve gelenek anlamına da gelebilen “nomos” sözcüklerinden üretilmiştir (Düşkün, 2011). Astronominin konu alanları kabaca gezegenler, uydular, yıldızlar, galaksiler, yörüngeler, sistemler ve bunlar arasındaki mesafeler olarak sınıflandırılabilir. Astronomi yukarıda bahsi geçen konuları araştırmak için seyir astronomisi, astrobiyoloji, astrojeoloji, radyo astronomi, tayfsal astronomi, astrofizik, konum astronomisi, pratik astronomi gibi alt bilim dallarına ayrılmıştır (Taşcan, 2013).

Astronomi hem gündelik yaşamımızda kullandığımız takvimler ve ibadet zamanları gibi konuların belirlenmesinde ve dünyada atmosfer, yerçekimi ve bazı fiziksel kısıtlamalardan ötürü gerçekleştirilemeyen deneylerin bu kısıtlamalardan kurtularak yapılabilmesi açısından etkili bir bilim dalıdır. Uzay dünyada bulunan yerçekimi, basınç ve sıcaklık gibi fiziksel özellikler açısından kısıtlamalara tabi olmadığı için özellikle fen bilimleri açısından çok kıymetli bir laboratuvardır. Bundan dolayı astronomi fen bilimleri ile iç içe geçmiş ve bağlantılı bir bilim dalıdır (Gülseçen, 2002). Hacısalıhoğlu (2006) da astronominin diğer bilim dalları ile ilişkisini aşağıda verilen Şekil-1 deki gibi göstermiştir.



Şekil 1. Astronomi ile diğer bilimler arasındaki ilişki

Yukarıdaki şekilde de astronominin fen bilimleri ile nasıl bağlantılı olduğu açıkça gösterilmiştir.

Astronomi bilimi özellikle 1950’li yıllarda Rusya ve Amerika Birleşik devletlerinin birbiri ile uzay araştırmalarında yarışması ile ilgi odağı olmuştur. Rusya’nın 1957 de “Sputnik” uzay aracını yollaması ve Amerika ile Avrupa devletlerinin bu yarışta geri kalmamak için ilköğretimden başlayarak yükseköğretime kadar öğretim programlarına astronomi konularını koymasıyla devam etmiştir. Bizde ise geçmişte dini vecibe zamanlarının bulunması için popüler olan astronomi tekrar popüler olmaya başlamış daha sonralarında ise uzaya uydu gönderme isteğimize tekrar ders programlarımıza girmiştir (Bolat, Aydoğdu, Değirmenci ve Sağır, 2014).

Fen Eğitiminde Astronominin Yeri

Taşcan (2013), astronominin özellikle fizik dersi konularından kütle çekim kanunu, manyetik alanlar gibi konuların öğretilmesinde ideal olduğunun savunmuş ve öğrencilerin zihinsel kavramlarını oluşturmalarında ve üç boyutlu düşünebilme becerilerini geliştirme açısından etkili olduğunu söylemiştir. Astronomi fen konularını somut hale getirirken ek olarak insanların tarımsal faaliyetler, dini ibadetlerini yerine getirme zamanları, mevsimler ve iklim faaliyetleri gibi günlük ihtiyaçlarını da karşılamaktadır.

Fen eğitiminin içinde astronomi eğitiminin çok önemli bir yeri vardır. Astronomi tüm insanlar tarafından ilgi çekici bulunduğu için fen derslerine karşı ilgiyi artırır, ezber yerine kavramayı sağlar bu sayede de öğretmenin amacına ulaşması kolaylaşır (Gülseçen, 2002). Tüm bunların yanında astronomi, fizik, kimya biyoloji, jeoloji ve coğrafya gibi derslerle hem bağlantılı hem de bu derslere ilgi artırıcı bir unsurdur. Tunca’ya (2002) göre astronomi, bireye bilimsel düşünme yeteneği kazandırarak karşılaştığı problemleri çözme becerisi kazandırıp merak ve hayal gücünü artırmasından dolayı fen bilimlerinin öğretiminde etkili öğrenmenin ve yeni keşiflerin itici gücü olarak kullanılmakta ve fen bilimlerinin sevdirmesini sağlamaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığı da astronominin içinde yaşadığımız evrenin daha iyi anlaşılabilmesi ve öğrencilerimizin fen bilimlerine karşı olan ilgisini artırıp bilimsel araştırma ve üç boyutlu düşünebilme yeterliliklerini artırabilmek için fen bilimleri programına “Dünya ve Evren” konu alanı ile astronomiyi 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflarda eklemiştir. 3.sınıflarda Dünya’nın şekli ve katmanları, 4. sınıfta yer kabuğunu oluşturan kayalar, fosiller ile gece-gündüz ve ay ile yıl kavramları, 5. sınıfta Güneş, Dünya ve Ay’ın şekilleri ve dönme yönleri, 6. sınıfta Güneş ve Ay Tutulmaları, 7. sınıfta Gök

Cisimleri ve astronomi temel kavramları, 8. sınıfta ise Dünya'nın Hareketleri ve İklim oluşumlarıdır.

Astronomi eğitiminde karşılaşılan en büyük sorunlardan bir tanesi boyut itibariyle çok büyük olmasından kaynaklanan zihinde canlandırılmama astronomide kavram yanlışlarına sebep olmaktadır. Astronomi alanında yapılan kavram yanlışları araştırmalarından birkaçı aşağıda verilmiştir.

Emrahoğlu ve Öztürk (2009) yaptıkları araştırmalarında 57 kişilik fen bilgisi öğretmen adayına 13 sorudan oluşan astronomi kavram testini dört sene boyunca uygulamışlar ve öğrencilerin liseden gelirken kavram yanlışları ile geldikleri bu kavram yanlışlarının lisans hayatı boyunca devam ettiği ve mezun olurken de kavram yanlışları mezun oldukları ortaya çıkmıştır. Taşcan (2013) yaptığı araştırmada fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerini ölçmek istemiş ve bunun için 21 soruluk bir test geliştirip Malatya ilindeki 100 fen bilgisi öğretmenine uygulamıştır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin tutulmalar, mevsimlerin oluşumu gibi temel astronomi kavramlarında yanlışlarının olduğu ortaya çıkmıştır.

Bolat, Aydoğdu, Değirmenci ve Sağır (2014) yaptıkları çalışmada 2012/2013 eğitim ve öğretim yılında Amasya il merkezinde 5. sınıfta okuyan 40 öğrenciye açık uçlu soruların yer aldığı bir test uygulamışlar ve sonuç olarak öğrencilerin Güneş, Dünya ve Ay'ın hem çiziminde hem de bu gök cisimlerinin şekilleri konusunda kavram yanlışlarına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Göncü (2013) üç aşamalı bir test ile 2010/2011 eğitim öğretim yılında İstanbul ilinin Çatalca ilçesinde okuyan 636 5.sınıf ve 7. sınıf öğrencilerinin astronomi konularındaki yanlışlarını tespit etmeye çalışmıştır. Sonuç olarak öğrencilerde kazanımlarda yer alan astronomi kavramlarında yanlış sahibi oldukları ortaya çıkmıştır.

Fen Eğitiminde Materyal Kullanımı

Öğretmenin öğrencisine anlattığı konunun kalıcı olabilmesi için konuyu anlatırken konuya uygun öğretim yöntem ve yollarını uygulaması gerekmektedir (Düşkün, 2011). Özellikle fen bilimleri dersinde öğretmenin unutmaması gereken bir deyim vardır “İşitirsem unutmam, görürsem bilirim, yaparsam anlarım”. Aslında bu deyim Dale'nin yaşantı konisi ile aynı önermeyi yapmaktadır. Öğrenciler bir konu hakkında ne kadar çok duyu organını kullanırsa öğrenme oranı da o derece artmaktadır.

Özsevgeç (2006)'da yaptığı araştırmada fen bilgisi 5. sınıf öğretim programında yer alan kuvvet ve hareket konusuna yönelik bir materyal geliştirmiş ve bu materyalin konunun öğrenilmesine etkisini araştırmıştır. Deney grubu olarak 37 kontrol grubu olarak başka bir okuldan 34 öğrencili sınıflar seçilmiş ve sonuç olarak materyal kullanımının öğrenme başarısını artırdığı tespit edilmiştir. Güven ve Sülün (2012) 2009/2010 eğitim öğretim yılında Ankara ilinde 63 öğrenciyi deney ve kontrol grubu olarak ikiye ayırıp maddenin yapısı ve özellikleri konusunu kontrol grubuna klasik yolla deney grubuna ise bilgisayar destekli olarak anlatmıştır. Yapılan analiz sonucunda bilgisayar destekli anlatılan deney grubunun başarısının kontrol grubuna göre yüksek olduğu bulunmuştur.

Tam bu noktada eğitim materyalleri öğretmenlerin yardımına koşturmaktadır. Eğitim materyali eğitim esnasında öğrencilerin ilgileri artıran ve materyal çeşidine göre birden çok duyu organı ile öğrenme ortamına katılımı sağlayan tek veya çok boyutlu ürünlerdir (Özdin, 2010). Eğitim materyalleri konunun somutluk kazanmasını sağlayarak öğrenci açısından bilginin kalıcı ve unutulmamasını sağlarken güdüleyici ve dikkat toplayıcı özellikleriyle kalıcı öğrenmeyi sağlar(Halis, 2003,s-199).

Eğitim materyallerinin kullanılması ile elde edilecek kazanımlar ancak uygun materyalin kullanılması ile elde edilir. Uygun materyal belirlenmesi öğretim hedefleri, yöntem, mevcut öğrenci profili, sınıf ortamı, öğretmenin tutum ve yeterlilikleri gibi faktörler ile yapılır (Halis, 2003, s-199). Örneğin fen bilimleri dersinde öğretmen afiş, resim ve oyun kartları kullanabileceği gibi, konunun özelliğine bağlı olarak video, animasyon, etkileşimli oyunlar ve üç boyutlu modeller kullanılabilir.

Öğretim materyalleri hazır olarak alınabileceği gibi öğretmen tarafından da yerel imkanlar değerlendirilerek dersin özelliğine göre tasarlanıp üretilebilir. Eğitim materyallerinin hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken hususlar Yanpar ve Yıldırım (1999) tarafından sade ve anlaşılır olma, kazanımlara uygun seçilmeli, kazandırılmak istenilen özellik vurgulu olmalı, pedagojiye uygun olmalı, öğrenciye tekrar yapma ve alıştırmaya imkanı sunmalı, olabildiğince reel hayatı yansıtmalı, ulaşılabilir olmalı, uzun süre kullanılacak kadar sağlam olmalı ve geliştirilebilir, güncellenebilir ve özet bilgilerle donatılmış olmalı şeklinde belirlenmiştir.

Model ve Modelleme

Fen eğitimde başarılı olamamanın sebeplerinden en önemlilerinden biriside konuların bazılarının soyut kavramlar içermeleridir. Fen eğitimin ilk olarak verildiği ilköğretim çağında yani 11-15 yaş grubunda olan öğrenciler Piaget’inde yapmış olduğu zihinsel sınıflandırmadan da anlaşılacağı gibi somut işlemlerden soyut işlemlere geçiş aşamasındadırlar. Dolayısıyla öğrenciler soyut kavramları zihinlerinde canlandıramadıkları için tam öğrenmeyi gerçekleştirememekte ve eksik öğrenmektedirler. Eksik öğrenmelerin, bina temelinin hatalı olması halinde üst katlarında hatalı olması gibi, yeni kavramların da hatalı öğrenilmesine sebep olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (Andersson, 1986; Briggs ve Holding, 1986; Comber, 1983; Griffiths ve Preston, 1992).

Özellikle fen eğitimi sırasında etkili öğretme ve öğrenme yapılmak isteniyorsa eğitim ortamına mutlaka modellerin girmesi gereklidir çünkü soyut ve anlaşması zor olan konular modellerin kullanılmasını kaçınılmaz hale getirmiştir (Bostan, 2008). Fen eğitiminde yer alan soyut konular ile somut olduğu halde boyutlarından dolayı konuların algılanamadığı durumlarda ihtiyaç duyulan ve kullanılan eğitim materyaline model denir (Ünal ve Ergin 2006). Bir sistemin ya da nesnenin 3 boyutlu örneğine model denir. Model gerçek boyuttan küçük ya da büyük, tek parça veya modüler olabilir (Akgün, 1996). Bu tanımlardan da anlaşılacağı gibi modellerin gerçek kavramlar ile birebir aynı boyutta olmasına gerek yoktur.

Model fen eğitimi sırasında eğitici ve öğrenciler tarafından anlaşılmayan soyut olan ve açığa çıkmayan bilgilerin tespiti için eğitim sırasında veya öncesinde yapılmalıdır. Modelin kullanılabilmesi için öğreticilerin öncelikli olarak modellemenin ne olduğu ve nasıl yapıldığı konusunda bilgisinin olması gerekmektedir (Harrison ve Treagust, 1998; akt. Gülçiçek ve Güneş, 2004). Sınıf gözlemleri, öğretmen ve öğrenci görüşleri ile yapılan alan yazı taraması ardından modelleri şöyle sınıflandırmıştır.

- Ölçeklendirme modelleri
- Pedagojik modeller
- Simgesel ve sembolik modeller
- Matematiksel modeller
- Teorik modeller

- Haritalar diyagramlar ve tablolar
- Kavram-süreç modelleri
- Simülasyonlar
- Zihinsel Modeller
- Senteze Dayalı Modeller

Fen bilimleri alan yazında eldeki materyallerden hareketle anlaşılabilen bir kavramı anlaşılır hale getirmek için yapılan işleme modelleme denir; bu süreç sonucunda açığa çıkan ürüne ise model denir (Harrison, 2001; Treagust, 2002). Modelleme model oluşturmak için gerçekleştirilen bilimsel süreç boyunca uygulanan işlemlerdir (Justi ve Gilbert, 2002). Eğitim sırasında kullanılmak üzere bilimsel düşünme ve çalışma yoluyla hedefin hangi özelliklerinin alınacağını, hangi yaş grubuna hitap edeceğini, tek parçanı yoksa modüler mi olacağını gibi özelliklerin belirlenip model üretilmesine modelleme denir (Gülçiçek ve Güneş, 2004). Çoban (2009), ise modellemeyi öğrencilerin zihinlerinde bulunan önceki modelleri bilimsel süreçleri ve yeni bilgilerini kullanarak, hedef kavramı anlayabilecekleri yeni modeller oluşturma sürecine modelleme diyerek tarif etmişlerdir.

Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığının 2017 yılında hazırlamış olduğu öğretim programlarındaki kazanımların kapsadığı temel beceriler Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ) esasa alınarak hazırlanmıştır. TYÇ kapsamında bir vatandaşın kazanması gereken sekiz ana yeterlilik vardır. Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığının öğrencilerimize verilen eğitimde belirlenen strateji ve yöntemlerine bakıldığında beklentilerinden biriside model oluşturma ve bunu arkadaşları ile birlikte yapmasıdır (MEB, 2017). Modelin ve modellemenin fen bilimleri literatür taramasında ortak bir tanımının olmadığı görülmektedir. Aşağıda modelin özellikleri verilmiştir. Bunların bilinmesi daha faydalı olacaktır. Fen bilimleri açısından modelin özellikleri şunlardır (Gözmen, 2008 ; Minaslı, 2009).

- Model hedefin birebir aynısı değil uyumludur dolayısı ile araştırmacı süreç boyunca yeni varsayımlar yapabilir.
- Model ile hedef arasında birebir olmasa bile her zaman anlamlı bir ilişki vardır.

- Model ile hedef tamamen birbirine eş olmaz. Aralarında belirgin farklılıklar bulunur. Ayrıca model üzerinde hedefin gereksiz ayrıntılarını üzerinde taşımaz.
- Model ve hedef arasındaki benzerlikler ve farklılıklar modelin anlatmak istediği olguları tahmin etmeyi kolaylaştırır.
- Model durmadan etkileşim halinde olduğu için yeni çalışmalar sonucu gelişir.
- Model doğrudan ölçümlenemeyen ya da gözlemlenemeyen hedefler hakkında bilgi toplama için kullanılan materyallerdir.
- Model ile temsil ettiği kavram arasında doğrudan bir etkileşim yoktur

Modelin özellikleri ve modellerin sınıflandırılmasının ardından öğreticilerin modellemeyi öğrenip uygulayabilmeleri için ön koşul olarak (Justi ve Gilbert, 2002).

- Modelin hedefte karşıladığı ve karşılamadığı özelliklerin belirlenmesi
- Kompleks hedefin parçalarının gelişimi ve bağlantılarının ortaya konulması
- Alt düzeyde benzetmeler kullanarak bulunabilir düşünceler çıkarılması

Gibi teorik bilgi silsilesinin oluşturmasının ardından şu yaklaşımları uygulaması gerektiğini söylemektedir.

- Modelleri öğrenmek ve öğretmek
- Modellerin kullanımını öğrenmek
- Modellerin nasıl revize edileceğini öğrenmek
- Bir modelin yeniden oluşturulmasını öğrenmek
- Model oluşturmayı öğrenmek

Ülkemizde de öğretmenler model ve modellemeyi öğrenip uygulamak zorundadırlar. Çünkü Milli Eğitim Bakanlığı 2017 yılında çıkardığı Fen Bilimleri Öğretim programında sınıf düzeylerin hepsinde model oluşturma ve modelleme yapma kazanımların öğrencilere verilmesini istemiştir. Bu kazanımlar aşağıdaki Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Yer Alan Model İle İlgili Kazanımlar

| Sınıf Düzeyi | Kodu | Kazanım |
|--------------|------------|--|
| 3 | F.3.1.1.2. | Dünyanın şekli ile ilgili model hazırlar |
| | F.3.1.2.3. | Dünya yüzeyindeki kara ve suların kapladığı alanları model üzerinde karşılaştırır. |
| 5 | F.5.1.1.2. | Güneş'in büyüklüğünü Dünya'nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar. |
| | F.5.1.4.1. | Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar. |
| | F.5.3.1.2. | Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlar. |
| | F.6.1.1.2. | Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur. |
| 6 | F.6.1.2.3. | Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur. |
| | F.6.2.2.1. | Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar. |
| | F.6.2.3.1. | Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar. |
| | F.6.2.4.1. | Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar. |
| | F.6.2.5.1. | Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini açıklar. |
| | F.6.6.1.1. | Sinir sistemini, merkezî ve çevresel sinir sisteminin görevlerini model üzerinde açıklar. |
| 7 | F.6.6.2.1. | Duyu organlarına ait yapıları model üzerinde göstererek açıklar. |
| | F.7.1.1.6. | Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar |
| | F.7.2.3.2. | Üreme ana hücrelerinde mayozun nasıl gerçekleştiğini model üzerinde gösterir. |
| | F.7.4.1.4. | Çeşitli molekül modelleri oluşturarak sunar. |
| 8 | F.8.2.1.2. | DNA'nın yapısını model üzerinde gösterir. |
| | F.8.7.3.2. | Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümünü temel alan bir model tasarlar. |

Bu tablo aslında her sınıf düzeyinde birkaç model ve modelleme kazanımı istendiğini göstererek fen bilimleri öğretmenlerinin modele dayalı öğretimi ne kadar sık kullanmasını istediğini belirtmektedir.

Gümüş, Demir, Koçak, Kaya ve Kırıcı (2008) 2005/2006 eğitim öğretim yılında 200 öğrenciden oluşan 6 tane 5 sınıfın 3'ünü deney 3'ünü kontrol grubu olarak

belirlemiş ve kontrol grubuna sindirim ve görevli yapılar, boşaltım ve görevli yapılar ile çiçekli bir bitkiyi tanıyalım konularını düz anlatım yolu ile, deney grubuna ise model ile anlatım gerçekleştirmiştir. Araştırmada uygulanan başarı testleri sonucunda model ile anlatım yapılan kontrol grubunun başarısının düz anlatım yapılan kontrol grubuna göre yüksek çıktığı tespit edilmiştir.

Aslan (2015) yenilenebilir enerji konusu için bir materyal tasarlamış ve bu materyalin öğrenci başarısına olan etkisini araştırmıştır. 170 tane 8. sınıf öğrencisine uygulanan araştırmada geleneksel yolla anlatım yapılan kontrol grubuna göre modelle anlatım yapılan deney grubunun başarısı daha yüksek çıkmıştır.

Çokelez (2015) “Fen Eğitiminde Model ve Modelleme, Öğretmenler, Öğretmen Adayları ve Öğrenciler” isimli çalışmada alan yazım taraması yapmış ve modellerin fen öğretiminde kavram yanlışlarını azaltarak zihinsel model ve üç boyutlu düşünmeyi geliştirdiği sonuç olarakta fen eğitiminde başarıyı artırdığını tespit etmiştir.

Minaslı (2009), modelleri fen eğitiminde soyut kavramların somutlaştırılmasında ve teorilerin anlaşılır hale getirilmesinde kullanılan eğitim malzemeleridir diyerek modellerin amacını tanımlamıştır. Modeller hücre gibi gözle görülemeyen, güneş sistemi gibi büyüklüğünden dolayı algılanamayan konulardaki kavramları bilinenen bilinmeyene köprü kurarak anlaşılır kılan eğitim materyalleridir (Günbatır ve Sarı, 2005). Modeller olaylar, nesnelere ve hayal etmenin ortaklaşa kullanılması ile karmaşık ve soyut kavramların zihinde canlanması ve anlaşılmasını sağlayan eğitim araçlarıdır (Harman, 2012). Modeller gerçeğin birebir aynısı değildirler. Kavranmaya çalışılan sistemin bir, bazı zamanlarda birkaç özelliğini birlikte sunar. Modeller zamanla bilgiler değiştiğiçe amaca uygun olarak değiştirilebilir zenginleştirilebilir ve yeniden uyarlanabilir yapısıyla dinamik yapıda olduklarını göstermişlerdir (Justi ve Gilbert, 2002).

Konu Anlatımında Model Kullanımının Avantaj ve Dezavantajları

Eğitimde model kullanılması hatta modelin öğrencilere yaptırılması, öğrencilerin birden çok duyu organını kullanarak, motivasyonları artmış bir şekilde sorgulama yapılabilen, geçmiş bilgiler ve kavramlar ile mevcut konuyu bütünleştirebilen sonuç olarak da kalıcı öğrenmeyi sağlayan bir öğretim metodudur (Köklü, 2009). Ayrıca boyutları itibarıyla öğrencilerin ilk anda kavrayamayacağı kadar büyük ya da küçük

veya soyut kavramların ve olguların, somut modellerin üzerinden kavranmasını da kolaylaştıran bir yöntemdir. Modellerin avantajlarını sıralanırsa;

- Kavramsal değişim sürecinde yeni perspektifler açan yararlı araçlar olması
- Gerçek dünyadaki benzerliklere işaret ederek soyutun anlaşılmasını kolaylaştırması
- Soyutun somutlaştırılmasını sağlaması
- Öğrencilerin ilgisini çekmesi ve böylece öğrencileri motive etmesi
- Öğretmeni, öğrencinin önceki bilgisini göz önünde bulundurmaya zorlaması
- Öğrencide var olan yanlış kavramların ortaya çıkarılmasını sağlamasıdır (Duit, 1991; akt. Köklü, 2009, s. 24).

Tüm bu avantajlarının yanında modellerin bazı dezavantajları yada sınırlılıkları bulunmaktadır. Bu sınırlılıklar aşağıda sıralanmıştır (İşman, 2003; akt. Gözmen,2008).

- Çok kalabalık gruplarda arkada bulunanlar modelin 3 boyutlu özelliğinden yeterince faydalanamaz
- Hazır olarak alınan modellerin bakımı zor ve pahalıdır
- El yapımı modeller uzun süre kullanıma müsait değildir.
- Profesyonel hazırlanmayan modeller hedefin özelliklerini istenilen oranda yansıtmadığında kavram yanılgısına sebebiyet verebilir.
- Gereğinden çok model kullanılırsa öğrencilerde bıkkınlık yaratabilir
- Modeller ilgi çekici olduğu için öğrenciler tarafından sıklıkla kurcalandığından hızlı bir şekilde yıpranır
- Konuyu tam içeren modellerin bulunması veya yapılması bazen çok zor olabilir.

Tüm bu sınırlılıklara ek olarak gelişen teknolojilerin kullanılarak model yapılması esnasında öğretmenlerin teknolojik malzeme ve kullanım yolları konusunda da öğretmenler yetersiz kalabilmektedirler.

Modele Dayalı Öğretim Yöntemi

Yapılan bilimsel araştırmalarda model kullanılarak yapılan eğitimlerde öğrencilerin konuları geleneksel yöntemlere göre daha iyi kavradıkları ardından öğrenmelerinin arttığı buna bağlı olarak da başarılarının yükseldiği tespit edilmiştir (Gümüş ve diğerleri, 2008). Fen eğitiminde modelin kullanılmasının önemi, model çeşitleri ve modellemenin nasıl yapılacağını öğrenen bir eğiticinin modeli öğretimde kullanmasına Modele Dayalı Öğretim Yolu (MDÖY) dendir. Çilenti (1985), Modele Dayalı Öğretim Yolunu, anlatılmak istenilen kavram ya da hedefin aynı ya da başka bir malzemedan yapılmış örneğinin sınıf ortamına getirilerek sınıfta gerçekleştirilen eğitim yöntemidir diyerek tanımlamıştır. Harrison ve Treagust (1998), ise kazanılması hedeflenen kavram ya da olgular hakkında öğrencinin kendi aklında zihinsel modeller oluşturmasını sağlayan üst düzey bir öğretim yöntemidir şeklinde tanımlamıştır.

Diğer öğretim yöntemlerinden modelle öğretim yönteminin farkı; yapısal, işlevsel ve nedensel sebeplerle kendi zihinsel modelini oluşturmayı sağlamasıdır (Çoban ve Ergin, 2013). Arslan ve Doğdu (1993), modele dayalı öğretim yöntemi öğrencilerin kullandıkları model ile modelin temsil ettiği kavram ya da hedef arasındaki ilişkiyi kurabilmelerine yardım ederek öğrencilerin daha gerçekçi ve daha sağlam zihinsel modeller oluşturmasını sağlamıştır diyerek bu farklılığı destekleyen argümanlar ortaya sürmüştür. Düşkün (2011) geliştirdiği Güneş, Dünya ve Ay modelinin akademik başarıya olan etkisini yarısı deney yarısı kontrol grubu olmak üzere 60 fen bilgisi öğretmen adayı üzerinde incelemiştir. Araştırmasının sonucunda ders işlenişinde model kullanılan deney grubunun akademik başarısının, geleneksel metotla ders işleyen kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Obut (2005) “Atomun Yapısı ve Periyodik Cetvel” konusu için geliştirdiği ders materyalinin öğrencilerin başarılarına etkisini incelediği araştırmada. 2004/2005 eğitim öğretim yılında İzmir ilinde bir ortaokulda okuyan 70 öğrenciyi deney ve kontrol grubu olarak ayırmış ve deney grubuna geliştirdiği materyal ile kontrol grubuna ise geleneksel yöntemlerle ders işlemiştir. Daha sonra uyguladığı son testte deney grubunun başarısının kontrol grubuna göre fazla olduğu sonucuna ulaşmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Yöntem bölümünde; araştırma modeli, evren-örneklem, ölçme araçları, veri toplama süreci ve verilerin nasıl analiz edileceği hakkında bilgiler verilmiştir.

Araştırma Modeli

Bu araştırmanın amacı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan Dünya ve Evren konu alanının anlatımında kullanmak için Güneş, Dünya ve Ay modelinin geliştirilmesi, geliştirilen model hakkında fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi ve hazırlanan modelin kullanıldığı örnek bir ders planının yapılmasıyla modelin fen bilimleri dersinde nasıl kullanılabileceğinin incelenmesine yönelik nitel bir araştırmadır.

Nitel araştırma, araştırma konusu ile ilgili algı ve olayların doğal ortamında araştırmacının da dahil olarak, katılımcıların deneyim ve algılarını derinlemesine ortaya çıkaran ve bu süreçte esneklik ve tümevarımcı bir yolla analiz eden bir yöntemdir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Bu çalışmada dünya ve evren konu alanının ayrıntılı ve derinlemesine açıklanması ve yorumlanarak öğrencilerin kendi zihinsel modellerini oluşturabilmeleri için Güneş, Dünya ve Ay modelinin geliştirilmesi hedeflendiğinden nitel araştırma desenlerinden durum yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışmasının seçilmesinin sebebi; bu çalışmanın diğer türlerden farklı olarak “nasıl” ve “niçin” sorularına odaklanıp olgu ya da olayların derinliğine inerek araştırılmasına olanak vermesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Araştırmanın ilk kısmında, Dünya ve Evren konu alanı için Güneş, Dünya ve Ay modeli geliştirilmiştir. Model geliştirilirken yurtiçinde ve yurtdışında geliştirilen modeller ve literatür araştırmaları yapılmıştır. Ardından da modelin geliştirilmesinin her aşamasında uzman görüşlerine başvurularak model geliştirilmiş ve modelin kullanılacağı modele dayalı öğretim yöntemine göre bir ders planı hazırlanmıştır. Model geliştirildikten sonra fen bilimleri öğretmenlerine modelin nasıl kullanılacağı hakkında ayrıntılı bir tanıtım yapılmıştır. Tanıtım sonrasında da yarı yapılandırılmış görüşme

formu ile öğretmenlerin geliştirilen model ve hazırlanan ders planı hakkında ki görüşleri alınarak değerlendirme yapılmıştır.

Araştırmanın geliştirilen model ve ders planı hakkında fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi kısmının verilerini toplamak için veri toplama yöntemlerinden görüşme tekniği kullanılmıştır. Görüşme insanların olaylara bakışlarını, kişisel deneyimlerini ve algılarını açığa çıkarmada kullanılan oldukça etkili bir yöntemdir (Boğdan ve Biklen, 1992). Karasar'a (2000), göre görüşme yapılandırılmamış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olarak 3 kısma ayrılabilir.

Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin geliştirilen model hakkında ki görüşlerinin toplanmasında yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacı tarafından önceden belirlenen soruların görüşü alınan kişi tarafından cevapladığı veri toplama araçlarıdır.

Araştırmada geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin fen bilimleri dersinde nasıl kullanılabileceği kısmında ise modele dayalı öğretim yöntemine göre hazırlanan ders planına göre işlenen 6. sınıflar "Güneş ve Ay Tutulmaları" konusu araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem formuna göre gözlemlenmiştir.

Nitel araştırmalarda gözlem, yapılan davranışları ayrıntılı ve derinlemesine incelemek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Gözlem araştırmayı yapan kişinin uygun gördüğü sosyal ve kurumsal her ortamda bilgi toplamak amacıyla yapılabilir. Gözlem esnasında veri toplayabilmek için gözlem formları kullanılır. Bu araştırmada da araştırmacı tarafından hazırlanan gözlem formu veri toplama aracı olarak kullanılacaktır.

Çalışma Grubu

Bu araştırmada çalışma grubunu 2018/2019 Eğitim-Öğretim yılında Çorum il merkezinde 20 derslikli bir ortaokulda çalışan 9 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Bu kişilerin seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme tercih edilmiştir. Ölçüt örnekleme yöntemindeki temel anlayış, önceden belirlenmiş özellikleri karşılayan örneklem grubunun belirlenmesidir. Sözü edilen ölçütler araştırmacı tarafından önceden belirlenebilir ya da hazırlanmış bir ölçüt listesi kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Bu araştırmadaki çalışma grubunun oluşturulmasındaki araştırmacı ile aynı devlet okulunda fen bilimleri retmeni olarak çalışmak lut olarak belirlenmiştir. Araştırmacı örneklemdaki fen bilimleri üretmenleri ile aynı okulda çalıştığı için çalışma grubuna kolay ulaşacak, uygulama, gözlem ve görüşmeleri zaman sıkıntısı olmadan ve samimi bir ortamda gerçekleştirecektir.

Araştırmaya katılan retmenlere araştırma hakkında gerekli açıklamalar yapılmış ve üretmenler araştırmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Katılımcı retmenler ile ilgili bilgiler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3 Araştırmaya Katılan retmenlerin Bilgileri

| Kodlar | Cinsiyet | Mezuniyet | Kıdem(Yıl) |
|--------|----------|------------------|------------|
| 1 | Erkek | Eğitim Fakültesi | 6-10 |
| 2 | Kadın | Eğitim Fakültesi | 21 zeri |
| 3 | Erkek | Eğitim Enstitüsü | 21 zeri |
| 4 | Erkek | Eğitim Enstitüsü | 21 zeri |
| 5 | Kadın | Eğitim Fakültesi | 21 zeri |
| 6 | Erkek | Eğitim Fakültesi | 11-15 |
| 7 | Erkek | Eğitim Fakültesi | 21 zeri |
| 8 | Erkek | Eğitim Fakültesi | 21 zeri |
| 9 | Kadın | Eğitim Fakültesi | 21 zeri |

Tablo 3'te Güneş, Dünya ve Ay Modelinin sunumunun yapılarak görüşleri alınan, fen bilgisi retmenlerinin tamamının eğitim fakültesi mezunu olduğu ve 2 tanesi hariç diğerlerinin 21 yıl üzerinde deneyime sahip oldukları anlaşılmaktadır.

Geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin fen bilimleri dersinde nasıl kullanılabilceğini incelemek için hazırlanan ders planı 2018/2019 Eğitim ğretim yılında orum İli Bahçelievler retmen Salim Akaydın Ortaokulunda 18 kız, 12 erkek olmak üzere toplam 30ğrenciden oluşan 6/E sınıfında uygulanmış ve araştırmacı tarafından yapılan gözlem formuna göre gözlemlenmiştir. Veri kaybına sebebiyet vermemek amacıyla gözlemlenen ders ses kayıt cihazı ile kayıt edilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modeli ve hazırlanan ders planı hakkında fen bilimleri retmenlerinin görüşlerinin incelenmesi için yarı

yapılandırılmış görüşme formu (Ek 1) geliştirilmiş ve öğretmenlerin bilgilerini almak için kişisel bilgiler kısmı da bu forma eklenerek görüşmeler yapılmıştır. Aynı zamanda geliştirilen modelin fen bilimleri dersinde nasıl kullanılacağı konusu için, dersin işleniş sırasında daha önceden hazırlanan gözlem formuna (Ek 2) göre araştırmacı gözlem yapmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme formunun ve gözlem formunun geliştirilmesinde konu ile ilgili literatür taraması sonucunda elde edilen bilgiler ve Mili Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan konu ile ilgili kazanımlar dikkate alınmıştır. Görüşme formu ve gözlem formu geliştirildikten sonra Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi alanında çalışan uzmanları görüşleri alınmış ve önerileri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak formlara son hali verilmiştir.

Verilerin Toplanması

Araştırmanın ilk kısmı olan Güneş, Dünya ve Ay modelinin geliştirilmesinde araştırmacı ilk olarak Güneş, Dünya ve Ay'ın özelliklerini araştırılmış, ardından Fen Bilimleri Dersi Programında yer alan kazanımlar belirlenerek geliştirilecek modelin hangi özellikleri taşıması gerektiği kararlaştırılmıştır. Tüm bu aşamalarda uzmanların görüşlerine başvurulmuştur. Ardından yurt içinde ve yurt dışında geliştirilen modeller incelenerek model tasarlanmıştır. İlk tasarlanan modelde karşılaşılan sıkıntılar giderilerek modele son hali verilmiştir.

Araştırmada veriler, 9 fen bilimleri öğretmeni ile birebir olarak yapılan görüşmelerde yarı yapılandırılmış görüşme formunda (Ek 1) yer alan sorular ve gerekli durumlarda konunun daha iyi anlaşılması için ek sorular sorularak elde edilmiştir. Görüşmeler öğretmenlerin ders saatleri dışında okul toplantı odasında öğretmenlere gerekli açıklamalar yapıldıktan ve elde edilen verilerin gizli kalacağı, araştırma dışında kesinlikle kullanılmayacağı, beyanlarının kendi isimleri ile değil kendilerine verilen kodlar ile araştırmada kullanılacağı açıklanıp onayları alındıktan sonra gerçekleştirilmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmenlere öncelikli olarak Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan Dünya ve Evren konu alanının kazanımları okunmuş ve kazanım listesinin yazılı bir örneği görüşme yapılan masaya bırakılmıştır. Daha sonra hazırlamış

olan model ve özelliklerinin anlatılmasının ardından model çalıştırılmış ve öğretmenlerin incelemesi için çalışma vaziyette bırakılmıştır.

Öğretmenler ile yarı yapılandırılmış görüşme formu ile yapılan görüşmeler esnasında ses kayıt cihazı kullanmak istenildiği belirtilmiş ve tüm öğretmenler bu isteği kabul etmişlerdir. Tablo 4'te öğretmenler ile yapılan görüşmenin süreleri yerleri ve zamanları gösterilmiştir.

Tablo 4. Öğretmen Görüşme Takvimi

| Kod İsim | Görüşme Tarihi | Görüşme Süresi | Görüşme Yeri |
|----------|----------------|----------------|-------------------|
| Ö1 | 01/10/2018 | 25 dk | Öğretmenler Odası |
| Ö2 | 01/10/2018 | 29 dk | Öğretmenler Odası |
| Ö3 | 02/10/2018 | 26 dk | Öğretmenler Odası |
| Ö4 | 02/10/2018 | 25 dk | Öğretmenler Odası |
| Ö5 | 02/10/2018 | 23 dk | Öğretmenler Odası |
| Ö6 | 02/10/2018 | 26 dk | Öğretmenler Odası |
| Ö7 | 03/10/2018 | 24 dk | Öğretmenler Odası |
| Ö8 | 03/10/2018 | 20 dk | Öğretmenler Odası |
| Ö9 | 03/10/2018 | 25 dk | Öğretmenler Odası |

Tablo 4'te görüldüğü gibi 9 öğretmen ile değişik zamanlarda ve ortalama olarak 25 dakika süresince görüşmeler yapılmıştır ve gerekli bilgiler bu görüşmelerden elde edilmiştir.

Geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin fen bilimleri dersinde nasıl kullanılabileceğinin verilerinin elde edilmesi için modele dayalı öğretim yöntemine uygun hazırlanan ders planının (Ek 3) uygulamasının yapıldığı sırada veriler araştırmacının hazırlığı gözlem formuna göre elde edilmiştir. Hazırlanan ders planının uygulanabilmesi ve gözlem yapılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır. Uygulama esnasında veri kaybına sebebiyet vermemek amacıyla ses kayıt cihazı kullanılarak ders kayıt edilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada öğretmenler ile yapılan görüşmeler sonucunda ve sınıf gözlemi sonucunda elde edilen nitel verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Yıldırım ve Şimşek (2005) bu analiz yöntemiyle amaçlananın elde

edilen verilerin belirli bir düzende yorumlanarak okuyucuya sunulması olduğunu belirtmektedir.

Elde edilen nitel veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak yorumlanmış, yorumlama yapılırken de öğretmenlerin görüşlerini çarpıcı bir şekilde ortaya koymak için sık sık doğrudan alıntılara yer verilerek neden sonuç ilişkisi dahilinde irdelenerek bir takım sonuçlara ulaşılmıştır. Ayrıca geliştirilen modelin kullanılması ile işlenen derste öne çıkan olumlu ve olumsuz taraflar ve gözlemlenen eksikliklerde betimsel olarak analiz edilmiştir.

Geçerlilik ve Güvenilirlik

Bilimsel araştırmanın en önemli özelliği sonuçlarının herkes tarafından tekrarlanabilmesi ve inandırıcılığıdır. Bunun içinde araştırmalarda geçerlilik ve güvenilirlik en çok kullanılan ölçüttür (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Nitel araştırmaya yapılan eleştirilerin kaynağı olarak nicel araştırmadaki yöntem ve testlerin geçerlilik ve güvenilirlik için kullanılmayıştır. Halbuki nitel araştırmada da geçerlilik ve güvenilirlik için kullanılan değişik yöntemler vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Bu araştırmada geçerliliğin sağlanabilmesi için doğrudan alıntılara sık sık yer verilerek sonuçlar açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca iç geçerliliği sağlayabilmek için hazırlanan görüşme formu literatür taraması ve M.E.B Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki kazanımlar dikkate alınarak hazırlanmıştır. Dış geçerliliği sağlamak için ise çalışmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması detaylı şekilde açıklanmıştır.

Çalışmanın iç güvenilirliğini sağlamak amacıyla öğretmenlerin görüşleri yorumlanmadan doğrudan alıntılanmıştır. Ayrıca ses kayıtları yazıya döküldükten sonra bir uzman tarafından rastgele seçilen 3 ses kaydı dinlenerek dökümlerinin eskizsiz ve doğru bir şekilde yapıldığı tespit edildikten sonra analiz aşamasına geçilmiştir.

Dış güvenilirlik için ise araştırma kayıtları ve dökümleri başka bir araştırmancın istemesi halinde kod isimlerle gönderilmek üzere araştırmacı tarafından muhafaza edilmektedir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde Güneş, Dünya ve Ay modelinin geliştirilme aşamaları ile bu modelin yeterlilikleri hakkındaki öğretmen görüşleri ve modelin nasıl kullanılacağını gösteren ders planının uygulamasında elde edilen bulgular yer almaktadır.

Model Geliştirme Süreci

Bu çalışmada elde edilmek istenilen asıl amaç Dünya ve Evren konu alanının öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılacak kendi zihinsel modellerini oluşturabilmeleri için Güneş, Dünya ve Ay modeli geliştirilmesidir. Model geliştirme süreci aşağıdaki sistematik üzerine gerçekleşmiştir.

Geliştirilecek Modelde Olması Gereken Özelliklerin Belirlenmesi

Modelin tasarlanıp geliştirilebilmesi için öncelikli olarak Güneş, Dünya ve Ay'ın sahip olduğu özellikler araştırılıp gerekli veriler elde edildikten sonra Fen Bilimleri Dersi Programında Güneş ve Evren konu alanında yer alan ve öğrencilerin öğrenmeleri hedeflenen kazanımlar belirlenerek yapılacak modelde hangi özelliklerin yer alması gerektiği belirlenmiştir.

Aşağıda Tablo 5'te 2018 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda ortaokul sınıflarında Güneş ve Evren konu alanında öğrencilere kazandırılması gereken kazanımlar ve geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin bu kazanımlardan hangilerini karşılayıp hangilerini karşıladıkları gösterilmiştir.

Tablo 5. Fen Bilimleri Dersi Programında Yer Alan Dünya ve Evren Konu Alanının İlgili Kazanımları.

| Sınıf Düzeyi | Kodu | Kazanımlar | Modelin Karşıladıkları |
|--------------|-----------|--|------------------------|
| 5 | F.5.1.1.1 | Güneşin özelliklerini açıklar | Karşılamıyor |
| | F.5.1.1.2 | Güneşin büyüklüğünü, Dünyanın büyüklüğü ile karşılaştırarak model hazırlar | Karşılıyor |
| | F.5.1.2.1 | Ayın özelliklerini açıklar | Karşılıyor |
| | F.5.1.2.2 | Ayda canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır | Karşılamıyor |
| | F.5.1.3.1 | Ayın dönme ve dolanma hareketini açıklar. | Karşılıyor |
| | F.5.1.3.2 | Ayın evreleri ile Ayın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar. | Karşılıyor |
| | F.5.1.4.1 | Güneş Dünya ve Ayın birbirlerine göre hareketini temsil eden bir model hazırlar. | Karşılıyor |
| 6 | F.6.1.1.1 | Güneş Sistemindeki gezegenleri birbiri ile karşılaştırır. | Karşılamıyor |
| | F.6.1.1.2 | Güneş Sistemindeki gezegenleri Güneşe yakınlıklarına göre sırlayarak model oluşturur | Karşılamıyor |
| | F.6.1.2.1 | Güneş Tutulmasının nasıl olduğunu tahmin eder. | Karşılıyor |
| | F.6.1.2.2 | Ay Tutulmasının nasıl olduğunu tahmin eder | Karşılıyor |
| | F.6.1.2.3 | Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur. | Karşılıyor |
| | F.7.1.1.1 | Uzay teknolojisini açıklar | Karşılamıyor |
| 7 | F.7.1.1.2 | Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek sonuçlarını tahmin eder | Karşılamıyor |
| | F.7.1.1.3 | Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar | Karşılamıyor |
| | F.7.1.1.4 | Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar | Karşılamıyor |
| | F.7.1.1.5 | Teleskobun gökbiliminin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımlarda bulunur | Karşılamıyor |
| | F.7.1.1.6 | Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar | Karşılamıyor |
| | F.7.1.2.1 | Yıldız oluşum sürecinin farkına varır | Karşılamıyor |
| | F.7.1.2.2 | Yıldız kavramını açıklar | Karşılamıyor |
| | F.7.1.2.3 | Galaksilerin yapısını açıklar | Karşılamıyor |
| | F.7.1.2.4 | Evran kavramını açıklar | Karşılamıyor |
| | F.8.1.1.1 | Mevsimlerin oluşumuna yönelik tahminlere bulunur | Karşılıyor |
| 8 | F.8.1.2.1 | İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar | Karşılamıyor |
| | F.8.1.2.2 | İklim biliminin bir bilim olduğunu ve çalışanlarına iklim bilimci dendiğini söyler | Karşılamıyor |

Geliştirilmesi düşünülen modelde Tablo 5'te verilen kazanımlardan modelde olması kararlaştırılan kazanımların tümünün olmasına karar verildikten sonra, modelin tasarlanmasında esinlenmek için daha önceden yurt içinde ve yurt dışında geliştirilen modeller araştırılmıştır. Elde edilen bazı örneklerin fotoğrafları aşağıda verilmiştir.



Fotoğraf 1. Dünya ve Ay Modeli Örneği (www.okuldünyasi.com).



Fotoğraf 2. Dünya ve Ay Modeli Örneği (www.okuldünyasi.com).



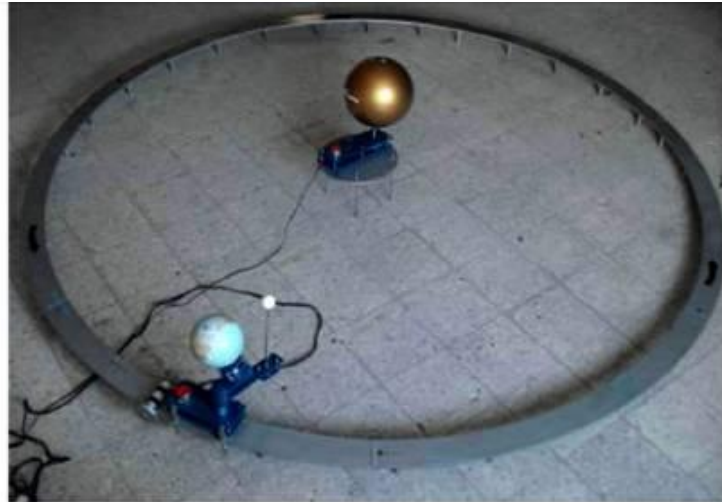
Fotoğraf 3. Dünya ve Ay Modeli Örneği (www.okuldünyasi.com).



Fotoğraf 4. Dünya ve Ay Modeli Örneği (www.okuldünyasi.com).



Fotoğraf 5. Dünya ve Ay Modeli Örneği (www.okuldünyasi.com).



Fotoğraf 6. Dünya ve Ay Modeli Örneği (www.okuldünyasi.com).



Fotoğraf 7. Dünya ve Ay Modeli Örneği (www.okuldünyasi.com).



Fotoğraf 8. Dünya ve Ay Modeli Örneği (www.okuldünyasi.com).

Literatür taraması ve örnek modellerin incelenmesinden sonra geliştirilecek modelin uzman görüşü de alınarak elektrik motorları ve arduino programlama kartı içeren elektro-mekanik yapıya sahip olması kararlaştırılmıştır.

Modelin Tasarlanma Süreci

Modelin tasarım aşamasında kullanılan malzemelerin her öğretmenin kolayca bulabileceği türden olmasına ve basit bir şekilde monte edilebilir olmasına da dikkat edilmiştir. Modelde kullanılan malzemeler şunlardır:

- Modelin üzerinde duracağı 24x18x14 cm ebatlarında ahşap kaide
- Modelin dengede durabilmesi için kaide içine 1 kg'lık demir ağırlık
- Güneş, Dünya ve Ay modelin aynı eksen üzerinde duracağı 40 cm boyunda alüminyum ana kol
- Sırasıyla Güneş, Dünya ve Ay'ı temsil eden karpuz lamba, Dünya modeli, plastik küre

- Eksen eğikliklerini kazandıra bilmek için 3D yazıcıda basılan komponentler
- Bakır kablo ve enerji aktarımı sırasında kabloların dolanmaması için bakır kontak ve fırça
- Dönüş hızlarının belirlenmesi için Arduino modül
- DC redüktörlü (1 Adet) ve servo motor MG 995 (2 Adet)
- Adaptör
- Power led ve Rgb led
- Direnç(10 ohm) ve kondansatör

Yukarıda belirtilen malzemelerin kullanılarak modelin geliştirilebilmesi için araştırmacı temel kodlama ve basit elektronik eğitimi aldıktan sonra aşağıda işlem sırası ile modeli tasarlamıştır.

- 1) Marangoza yaptırılan 24x18x14 cm'lik ana kaide üzerine Güneş'in dönmesini sağlayacak olan ve aynı zamanda Dünya ve Ay'ın dolanma hareketlerini gerçekleştirecek olan elektrik enerjisini mekanik enerjiye çeviren DC doğru akım motoru sabitlenmiştir. Ayrıca motorun azalan ya da artan elektrik akımından zarar görmemesi için direnç sisteme entegre edilmiştir.



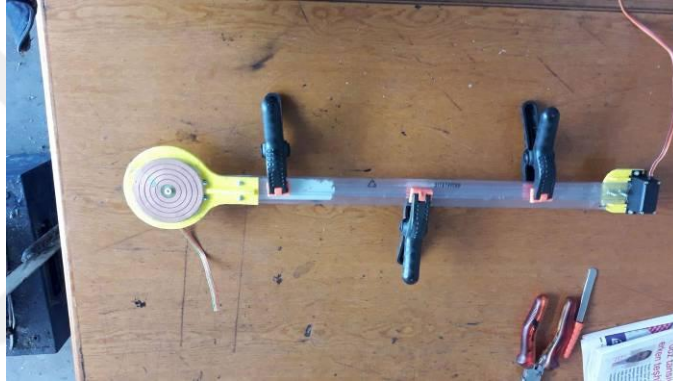
Fotoğraf 9. Ana Kaide

- 2) 3D yazıcıda Güneş'in ve ana kolun kaideye bağlanan motora sabitlenmesi için basılan komponent DC motor miline yapıştırılmıştır.



Fotoğraf 10 . Ana milin bağlandığı komponent

- 3) Ana kol ucuna Dünya'nın kendi ekseninde dönmesini sağlayacak olan Servo motor ile dünyanın güneşe olan uzaklığının değişmesini sağlayan ikinci servo motor dirençleri ile birlikte monte edilmiştir.



Fotoğraf 11. Ana kola bağlanan Servo motorlar

- 4) Bağlantı kablolarının dönme ve dolanma hareketleri sırasında dolanıp kopmaması için enerji akışını dairesel yollar ve tırnaklar sayesinde ileten bir tarafı bakır bir tarafı iletken olan kontaklar biri Güneş'in altına diğeri Dünya'nın altına gelecek şekilde yerleştirilmiştir.



Fotoğraf 12. Güneş ve Dünya'nın Altına bağlanan Kontaklar

- 5) Ardından Servo motorların dönüş devir sayılarını istediğimiz şekilde belirlemek için kaidenin içine programlama platformu olan Arduino Kart lehimlenmiş ve bilgisayar yardımı ile programlanmıştır.(Ek 4)



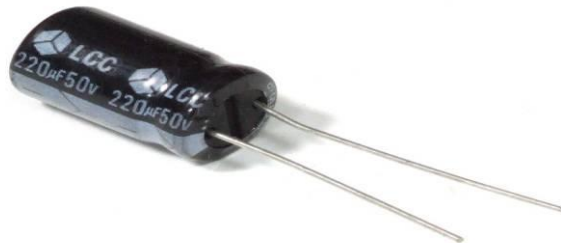
Fotoğraf 13. Arduino Kart.

- 6) Tüm sistemin elektrik enerjisini 220 V şehir elektriğinden 12 volta düşüren adaptör sisteme dahil edilmiştir.



Fotoğraf 14. Adaptör

- 7) Modelin mekanik kısımlarından olan ve elektrik akımının iletilmesinde görev alan dairesel bakır yollar ve tırnaklara sahip kontak noktalarında iletim esnasında oluşabilecek ve elektronik kısma zarar verebilecek dalgalanmaları önlemek için 220 μ F50v kondansatör modele dahil edilmiştir.

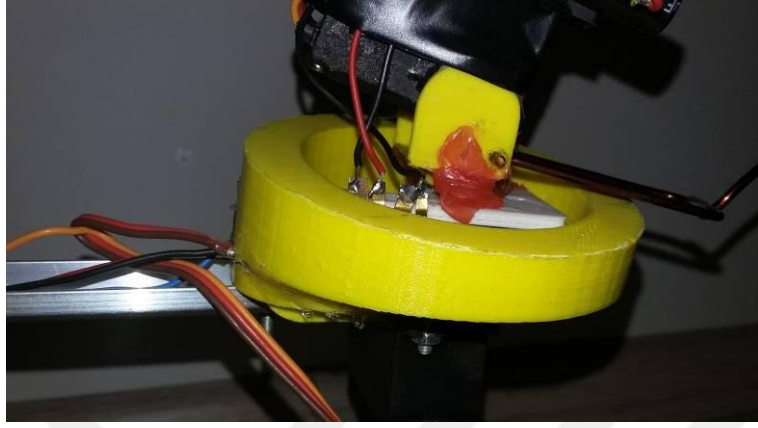


Fotoğraf 15. Kondansatör

- 8) Modelin elektronik ve mekanik işlemleri bittikten sonra Güneş'in rengini sağlayabilmek için RGB Led lambalar, güneşin dünya üzerine düşen ışığı

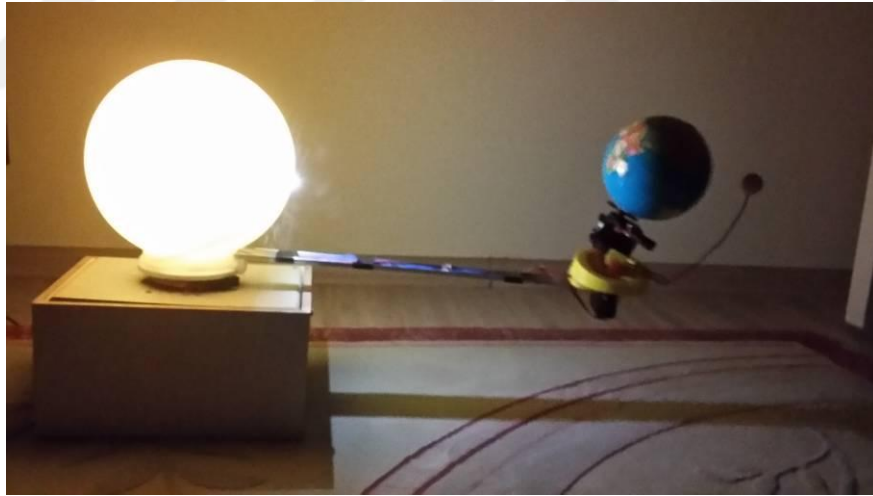
için ise Power Led lamba dirençleri ile birlikte ana kaide üzerindeki 3D yazıcı ile basılmış olan komponente takılmıştır.

- 9) Modelin eksen eğikliklerini sağlayacak olan parçalar 3D yazıcı yardımı ile basılıp ana kola monte edilmiştir.



Fotoğraf 16. Eksen eğikliğini sağlayan komponent

- 10) En son olarak bilgisayar yardımı ile Arduino Kart programlanmış ve model çalışır hale getirilmiştir.



Fotoğraf 17. Modelin Bitmiş Hali

Model tasarım aşamasında Fen Bilimleri Eğitimi uzmanlarından her aşamada görüşleri dikkate alınarak tasarım aşamasında gerekli değişiklikler yapılmıştır.

Modelin Tasarımı Sırasında Karşılaşılan Güçlükler ve Aşılma Yolları

- Hazırlanan modelde Güneş, Dünya ve Ay'ın gerçekte olduğu gibi değişik devirlerde ve yönlerde dönmelerini sağlamak karşılaşılan en büyük problemdi. Bu problem devir sayıları ve dönme yönleri elektronik olarak ayarlanabilen DC redüktörlü motor ve servo motorlar ile aşılabılmıştır. DC redüktörlü motor ve servo motorların dönüş yönleri ve devir sayıları Arduino Karta girilen komutlar ile belirlenmiştir. Arduino Karta komut yazımının öğrenilmesi için kodlama kursuna gidilerek ve temel elektronik ile kodlama bilgisi kazanılarak bu problem aşılmıştır.
- Karşılaşılan ikinci problem enerji aktarımını sağlayan iletken kabloların dönüş esnasında dolanarak belli dolanımdan sonra kopmasıdır. Bu problem enerji iletiminin direkt olarak kablo bağlantısı yerine dairesel bakır kontak hazırlanması ve bu kontakta bulunan 4 enerji nakil hattı için 4 kollu iletken fırça yapılmasıyla aşılmıştır. Bu şekilde model ne kadar dönerse dönsün kabloların dolanma ihtimali kalmamıştır.
- Model geliştirilirken karşılaşılan diğer bir problem ana kol üzerine yerleştirilen Güneş, Dünya ve Ay modellerinin eksen eğikliklerinin sağlanmasıdır. Bu problem Multibox Profesyonel 3D yazıcıda basılan alt kısmı düz üst kısmı eğimli olacak şekilde basılan komponentler ile çözülmüştür.
- İlk hazırlanan model taslağında ana kolun uzunluğundan dolayı Dünya ve Ay'ın ağırlığı kolda esneme yapmış bu esnmeden kaynaklı da enerji iletimi sağlayan kantağa fırçaların temaslarında zaman zaman kopukluklar meydana gelmiştir. Enerji kopuklukları da modelin çalışması esnasında Dünya ve Ay modellerinin dönüşlerinde duraksamalara sebep olmuştur. Bu problemin çözümü için ana kol başlangıcında bulunan kontak ve fırçaların stabilizasyonlarını artırma ve ana kol uzunluğunun 45 cm'ye düşürülmesi uygulamaları yapılmıştır.
- Karşılaşılan diğer bir problem Güneş modelinde istenilen rengin elde edilebilmesidir. İlk olarak hazırlanan modelde Güneş içine konulan RGB led istenilen rengi vermemiştir bunun üzerine üç farklı RGB led takılıp istenilen

rengin elde edilebilmesi için bu üç rengin karışımından takılan direnç vasıtası ile sonuca ulaşılarak karşılaşılan problem çözülmüştür.

Modelin Özellikleri

Geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin öğretmenlere fen eğitimi sırasında sağlayacağı özellikler şunlardır.

- Güneş ve Dünya'nın kendi ekseninde Ay'ın ise Dünya etrafında dönüş yapması
- Dünyanın Ay ile birlikte Güneş etrafında dönmesi
- Güneş ve Ay tutulmalarını gösterebiliyor olması
- Mevsimlerin oluşumunu göstermesi
- Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklük sıralaması ve birbirlerine olan uzaklıklarını göstermesi
- Eksen eğikliklerini göstermesi

Geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modeli modellerin sınıflandırılmasına göre "pedagogik analogik modeller" sınıfına girmektedir. Modelin eksiklerine rağmen kolay yapılabilir olması, malzeme temininin basit olması, istenilen kazanımların çoğunu karşılaması bakımından öğretmenlerin fen eğitimi sırasında olgu ve kavramları daha rahat anlatıp, öğrencilerin zihinsel model oluşturma sürelerini kısaltacağı ve öğrencilerin astronomi konusuna ilgi ve araştırma isteklerini artırıp kavram yanlışlarının azaltılmasını sağlayacaktır.

Geliştirilen Model Hakkında Öğretmen Görüşleri

Araştırmanın bu kısmında yarı yapılandırılmış görüşme formuna göre görüşme yapılan öğretmenlerin görüşlerine yer verilmiştir.

Öğretmenlerin, Hazırlanmış Olan Modelin Dünya ve Evren Konu Alanının Kazanımlarını Karşılama Yeterliliği Hakkındaki Görüşleri

Öğretmenlere gerekli bilgilerin verilmesi ve geliştirilen modeli incelemelerinin ardından hazırlanmış olan Güneş, Dünya ve Ay modelinin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan kazanımları karşılama yeterliliği hakkındaki görüşleri sorulunca 7 öğretmen (Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö9) kazanımları tam karşıladığını belirtirken 2 öğretmende (Ö7,Ö8) kazanımların çoğunu karşıladığını söylemiştir.

Hazırlanan modelin ilgili kazanımları tam karşıladığını düşünen öğretmenlerin görüşleri şöyledir:

“Vallahi tam olarak kazanımları karşıladığını düşünüyorum. Çünkü fen laboratuvarında böyle bir model yok. Olan modelde nasıldı zaten kendi elimizle çevirdiğimiz Güneş, Dünya Ay modeli vardı. Demirlerle bağlantılı oda zaten tam olarak karşılamıyordu” (Ö5).

“Gerçekten fevkalade güzel ben ilk defa böyle bir çalışma görüyorum meslek hayatımda, oldukça ... yani soyut kalıyor böyle bir çalışma olmayınca. Öğrenciler falan biz yapıyoruz ama şunu her sınıfın görmesi bu ders işlenirken bu modelin mutlaka olması gerekir” (Ö3).

“ Vallahi ben daha önce böyle bir model görmedim. Hazırlamadım da kendim. Bana güzel geldi kazanımlara da uygun olduğunu düşünüyorum. Karşıladığını düşünüyorum” (Ö2).

“Tam anlamıyla mükemmel bir model olmuş. Benim izlenimim bu, çocukların görüp içselleştirmesi açısından mükemmel. Hani çünkü çocuklara şeyi anlatması zor oluyor. Evet Dünya Güneş’in etrafında dolanıyor ama Ay’da Dünya’nın etrafında dolanıyor diyorsun ama Ay’la Dünya’yı bir olarak görüyor. Güneş’i fazla hayal edemiyor bence tam olmuş” (Ö6).

“ Konu işlerken öğrencilerin görsel olarak görebilmeleri için kazanımları iyi bir şekilde öğreneceklerini kazanacaklarını düşünüyorum” (Ö 9).

Hazırlanan Güneş, Dünya ve Ay modelinin belirtilen kazanımların çoğunu karşıladığını düşünen öğretmenler (Ö7 ve Ö8) ise modelin yeterliliği hakkındaki görüşlerini şöyle belirtmişlerdir.

“ Dünya’nın yörünge ekseninin etrafında, kendi etrafında döndüğünü, Güneş etrafında dolanma hareketi yaptığını buradan kolaylıkla görülebilir. Bu bakımdan iyi hazırlanmış bir model. Yalnızca 8. sınıfta iklim konuları anlatılırken Güneş’in açılarını Dünya’ya geldiği eğiklik ve diklik bu ışımaya ile tam verilemiyor” (Ö7).

“Dünya’nın dönme dolanma hareketleri arasındaki fark var, Dünya’nın hareketleri sonucu gece gündüz var, ayın evreleri de görülebilir. Güneş Tutulması, Ay Tutulması çoğu kazanım burada mevsimlerin oluşumu da yani çoğu kazanım var” (Ö8).

Öğretmenlerin Hazırlanmış Olan Modelin Yapılabilirliği Hakkındaki Görüşleri

Görüşmeye katılan öğretmenlerin hazırlanan Güneş, Dünya ve Ay modelinin parçalarının ve bu parçaların montaj ve üretimin anlatılmasından sonra modelin yapılabilirliği hakkında belirttikleri görüşleri incelendiğinde 6 öğretmenin (Ö1,Ö4,Ö6,Ö7,Ö8,Ö9) modelin yapılabilir olduğunu, 2 öğretmenin (Ö2,Ö3) yapılabilirliğinin zor olduğunu, 1 öğretmenin (Ö5) ise karasız kaldığı görülmektedir.

Hazırlanan Güneş, Dünya ve Ay modelinin başka fen bilimleri öğretmenleri tarafından da yapılabilirliği olduğunu düşünen öğretmenler görüşlerini şöyle belirtmişlerdir.

“Materyal olarak bu anlattıklarını bulmak kolay değil. Köy okullarında ben yapılabileceğini düşünmüyorum. Ama materyaller sağlanabildikten sonra yapılabilir” (Ö9).

“Yapmada malzeme temininde bir sıkıntı yaşıyor mu? Malzemeler varsa rahatlıkla her öğretmen yapabilir” (Ö4).

“Bir fen bilgisi öğretmeni çok uğraşınca yapabilir. Ama ilkokul öğretmenin bunu yapması biraz zor görünüyor. Yani işini seven yaratıcı olan bir fen bilgisi öğretmeni yapabilir” (Ö1).

“Şimdi bir başka fen bilgisi öğretmeni bunu yapar fakat bunla ilgili bir ön çalışma yapıp yapabilir ve geliştirebilirde” (Ö7).

Geliştirilmiş olan modelin yapılabilirliğinin zor olduğunu düşünen (Ö2 ve Ö3) öğretmenler ise görüşlerini şöyle belirtmişleridir.

“Öncelikle ben gerçekleştiremem. Ne bileyim uı benim mühendislik konusunda alanında uzak olduğum için ben yapamayabilirim. Ama ilgili arkadaşlar yapabilir”(Ö2).

“Yani her öğretmenin biraz elektronik bilgisi olması lazım şahsen benim bu şekilde yapma şeyim yok. Yani bilgi birikimim yok. Yani özel bir ilgi gerekiyor. İşte o kartlar ne bileyim uı üstündeki o taktığın elektronik cihazların benim açımdan pek fazla şeyi yok yapamam. Bunlar elektronik cihaz belki özel ilgi ve belgesi olanlar yapabilir” (Ö3).

Öğretmenlerin Hazırlanmış Olan Modelin Öğrencilerin Zihinsel Model Oluşturma Yeterliliği Hakkındaki Görüşleri

Görüşme yapılan öğretmenlerin büyük çoğunluğu (Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö7,Ö9) geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelin öğrencilerin zihinsel model oluşturmalarında yeterli olduğunu söylerken, 1 öğretmen (Ö8) kısmen olabileceğini belirtmişlerdir.

Geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modeli öğrencilerin zihinsel model oluşturmaları hakkında yeterli gören öğretmenler şunları söylemişlerdir.

“ Kesinlikle çok iyi yani canlı canlı görüyor çocuk, Dünya'nın eksen eğikliğini görüyor, mevsimler olsun gece gündüz olsun Ay Tutulması, Güneş Tutulması bütün konular anlatılabilir bununla. Bu model kesinlikle 3 boyutlu olarak Güneş, Dünya ve Ay'ın konumlarını canlandırmalarını karşılar. Bizim yaptığımız şey şu, ortaya bir lamba koyuyoruz bu Güneşi temsil ediyor. Dünya'yı da kendi elimizle döndürüyoruz ama bu hem anlatırken aynı anda dönmesi bizim işimize çok yarar” (Ö1).

“ Yani bütün öğrencilerin kafasında hem ilgi uyandırır hem de dünyasına hitap eder. Hem de soyut olmaktan çıkar ve gerçektende uı öğrencide motive eder. Bu alanda biraz daha ilgi uyandırır ve ilginin peşinden kendiside bir şeyler yapabilir miyim gibi bir düşüncesi oluşur” (Ö3).

“Model öğrencilere görsel olarak hitap ediyor. Konuları da tam olarak anlarlar bu modelle. Çocuklar zaten tek boyut olarak düşünüyor ama bu modele bakarak 3 boyutlu görsel olarak zihinlerinde canlandırabilirler” (Ö5)

“Bu model öğrencinin ömür boyunca unutmayacağı bir model. Ben öyle gözlemledim. Hani az öncede söylediğim gibi 3 tane gök cismini aynı anda görüyor. Dönüş hareketlerini görüyor. Hatta Ay ve Güneş tutulmalarını bile içselleştirebilir” (Ö6).

“Genel olarak öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırması zor oluyor buda anlamayı zorlaştırıyor. Bu modelde öğrenci özellikle Dünya'nın, Güneş'in ve Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini net olarak gözlemleyecektir” (Ö7)

Görüşmeye katılan Ö8 geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin öğrencilerde zihinsel model oluşturma yeterliliği sorusuna *“Belki kısmen olabilir”* şeklinde görüş belirtmiştir.

Öğretmenlerin Geliştirilmiş Olan Modelin Öğrencilerin Astronomi Konusundaki Kavram Yanılgılarını Azaltıp Azaltmayacağı Konusundaki Görüşleri

Geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin öğrencilerde astronomi konusundaki kavram yanılgılarının azaltıp azalmayacağı sorusuna cevap veren öğretmenlerin verdikleri cevaplar aşağıda verilmiştir.

“Çok çok azaltır. Yani kavram konusunda bir yanlış olacağını zannetmiyorum bu çalışmadan sonra. Yani gerçektende bunlar şey yapmayınca... çok soyut kalıyor. Bizde o konuda zorlanıyoruz. Gönül ister ki bütün şeylerde laboratuvarlarda buna benzer çalışmalar yapılırsa da sunulmuş olsaydı. Biz anlatıyoruz çiziyoruz ama anlatmak çizmek yetmiyor görmeyince. Laboratuvarlarda olan mekanik modellerde büyüklük, küçüklük, yakınlık gösterebiliyordu ama dönme hareketi çok zayıf kalıyordu” (Ö3).

“Kesinlikle azaltır” (Ö6).

“Yani kavram yanılgısı bir kere 3 boyutlu olduğu için çocukta kavram yanılgısı varsa onu giderici nitelikte. Çünkü 3 boyutlu çocuk eksiğini veya yanlışını görüyor. İlkokul çocukları özellikle güneşin görünenden daha büyük olduğunu, neden bir yarım kürede yazı yaşıyorken diğerinin neden kışı yaşadığını çok rahat bir şekilde görebilirler. Kavram yanılgılarını gidermeye uygun” (Ö1).

“Güneş’in büyüklüğü, Güneş Dünya ve Ay’ın sıralamasını açıklar ve öğrencide somutlaştırarak kavram yanılgılarını azaltır” (Ö4)

“Astronomi konusunda hala çözümlenmemiş çok şey olduğu için müfredattaki bazı kavramlara olumlu etkisi olacaktır. Galaksi, uzay ve evrene çok çare olacağını düşünmüyorum. Bir kısmına yararlı” (Ö7).

Öğretmenlerin Geliştirilmiş Olan Modelin Kullanışlılığı Konusundaki Görüşleri

Geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin kullanılabilirliği sorusuna cevap öğretmenleri görüşleri aşağıdaki gibidir.

“Bu modeli elektriği olan her yerde kullanabilirsin gayet kullanışlı. Ayrıca öğrencilerin tekrar tekrar kullanabilmesi içinde uygundur” (Ö1).

“Kullanılabilir gayette uygun şey... taşıma sorunu olabilir belki şey olabilirdi. Daha büyük hazırlanabilirdi. Çocukların algılaması açısından iyi olurdu. Sonuçta birçok öğrenci için aydınlatıcı olacaktır”(Ö2).

“Her ortama götürülebilir çokta kullanışlı. Öyle kırıldığı zaman bozulduğu zaman çokta maddi bir kayıpta değil. Aynı malzemeler sarf malzemeleri alınır bulunur yapılabilir”(Ö3).

“Kullanılabilir. Kullanılması da lazım. Kullanışlılığı da yeterli”(Ö6).

“Kullanabiliriz daha küçük olabilirdi. Küçük olması taşıma gibi kullanışlılığını artırır”(Ö8).

Öğretmenlerin Geliştirilmiş Olan Modelin Dünya ve Evren Konu Alanının Anlatımında Ortaya Çıkaracağı Avantaj ve Dezavantajları Konusundaki Görüşleri

Araştırmacı tarafından “Geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin Dünya ve Evren konu alanının anlatımında ortaya çıkaracağı avantaj ve dezavantajlar nelerdir?” sorusu sorulduğunda 5 öğretmen (Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö9) avantaj sağlayacağını söylerken, 4 öğretmen (Ö1,Ö2,Ö7,Ö8) bazı avantajları ile birlikte bazı dezavantajları olduğunu belirtmişlerdir.

Geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin avantaj sağlayacağını belirten öğretmenlerin görüşleri şöyledir.

“Soyut anlatmaktan kurtarıyor. Mesela EBA'ya giriyoruz konu anlatımından daha güzel. Oradaki modelden daha açıklayıcı ve her öğrencide sırayla çağırılarak modeli kullanabilir durdurarak açıklayabilirsin. Mesela Güneş ve Ay tutulması olayını. Çok dikkatimi çekti. Öğrenciye anlatıyorsun soyut geliyordu bu modelde tutulmaları da gece ve gündüz olaylarını da net olarak açıklamış”(Ö4).

“Avantajı çok fazla. Şu haliyle çok çok iyi daha önce hiç görmediğim için buna benzer bir çalışma”(Ö3).

“Bence konular çok güzel anlaşılabilir. Mesela şimdi ben bunu götürsem 5. sınıflara süper anlayacaklarına eminim. Ben çok beğendim” (Ö5).

“Avantaj sağlar. Öğrencilerin daha fazla konuyu daha çabuk öğrenmesini sağlar zaman kaybını önler”(Ö9).

“Bir kere amiyane tabirle öğretmenin hem daha az yorulmasını sağlar. Daha az enerji tüketmesini sağlar hem öğretmenin yarım saatte anlatacağı konuyu birkaç dakikada daha iyi bir şekilde anlar.”(Ö6).

Geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin bazı avantajları ile dezavantajları olduğunu belirten öğretmenlerin (Ö1,Ö2,Ö8 ve Ö7) görüşleri ise şöyledir.

“ Dezavantajı olduğunu çok düşünmüyorum. Dezavantajı ne olabilir ki bir odada durduğu ve sürekli taşınmadığı sürece hiçbir dezavantajı yok. Elektronik bir aksam olduğu için taşınınca zarar görebilir tek dezavantajı bu görünüyor”(Ö1).

“Bu model özellikle 5. ve 6. sınıf konularında avantaj sağlar. Dolanma, dönem Güneş ve Ay tutulmalarını gösterir. 8. sınıf müfredatı için yeterli değil. İklim konusunu anlatırken ışık ışınlarının doğrultularını gösterecek bir kaynak kullanılabilir”(Ö7).

“Öncelikle eksen eğikliğini bende canlandıramadım. 8. sınıfta ben bunu gösterirken diyebilir ki öğretmenim hadi bana göster. Güneş ışınları kuzey yarım küreyle güney yarım küreye aynı anda nasıl eğik geliyor. Mevsimler zor anlaşılıyor. Fişi çektiğimizde ışık vermesi ama harekete devam etmesi gerekir. Filmi dondurmak gibi diyebiliriz. Görsel olduğu için öğrenme daha kalıcı olacaktır. Canlandırma kalıcı olacaktır çocuğun zihninde. Her zaman materyal kullanmak işimizi de kolaylaştırıyor çocuk içinde bizim içinde. Derse karşı ilgi ve motivasyonu artırır”(Ö2).

“Avantaj sağlar. Söylediklerimizin birebir gerçekleştiğini görecektir burada, öyle bir imkanı var. Hız ayarlanabilir ve Güneş daha büyük olabilir”(Ö8).

Öğretmenlerin Geliştirilmiş Olan Modelin Fen Bilimleri Dersinde Kullanılması İçin Hazırlanan Plan Konusundaki Görüşleri

Araştırmaya katılan 9 fen bilimleri öğretmenine, geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin 6. sınıflarda Güneş ve Ay tutulmaları konusunda kullanılması için hazırlanan ders planı hakkında görüşleri sorulduğunda, bu öğretmenlerden 8'i (Ö1,Ö2,Ö3,Ö4,Ö5,Ö6,Ö8,Ö9) hazırlanan planın uygun olduğunu söylerken, 1 öğretmende (Ö7) plan için öneride bulunmuştur.

Hazırlanan planın uygun olduğunu söyleyen öğretmenlerin görüşleri şunlardır.

“Planda değiştirilecek bir Şey yok. Yani kendi sırasına göre verilmiş. Bu plan doğrultusunda konuyu işlersin. ğrenme olayı daha verimli olur ve kazanımlar kazanılmış olur”(4).

“Plan geniş Şekilde anlatılmış sıralamaya uyarak gayet yeterli bir biçimde işlenebilir”(5).

“Tam anlamıyla yeterli. Bu ileri eğitim ğretim metotlarının hepsi bu modelde ve planda var”(6).

“Yeterli görüyorum. Güzel ya ... bu plana uygun ders işlendiği zaman çocukların büyük bölümü konuyu kavrayacaktır”(9).

Geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin kullanıldığı 6. sınıflar Güneş ve Ay tutulmaları konusu ders planının yeterliliği hakkında öneride bulunan öğretmenin (7) görüşü aşağıdaki gibidir.

“İlk etapta uygulanabilir. Ama model yapımını 3 saat olarak belirleyebilirsiniz”(7).

Geliştirilen Modelin Fen Bilimleri Dersinde Kullanılabilmesi İçin Hazırlanan Ders Planının Uygulanmasının Yapıldığı Sınıftan Gözlem Yoluyla Elde Edilen Bulgular

Geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin fen bilimleri dersinde nasıl kullanılabileceğine yönelik 6. sınıflar Güneş ve Ay Tutulması konusu için hazırlanan ders planının uygulanması sırasında yapılan gözlem sonucu elde edilen bulgular başlıklar altında verilmiştir.

Dikkat ve Güdüleme

Öğretmen elinde model ile derse girdiğinde sınıf genelinde büyük bir Şaşkınlık ve heyecan içerisinde “aaa,ooo” diye sesler çıktı. Öğretmen masasına uzak olan yerde oturan öğrenciler ayağa kalkarak görmeye çalışırken n tarafta oturan öğrencilerden bazıları ise modele yakından bakmak için yerlerinden kalkarak modelin yanına geldiler. Hatta 2 ğrenci modele dokunmak için öğretmenden izin istediler. Bu sırada öğrencilerden bazıları “Güzel”, “Süper”, “Harika” gibi kelimelerle hayranlıklarını dile getirdiler. Bu tepkiler öğretmenin “ocuklar lütfen sessiz olalım” uyarısına kadar devam etti.

Bu esnada sessizleşen öğrencilerden yan yana oturan bazı öğrencilerin birbirlerine bakıp ardından modeli göstererek şaşırılmış bir ifade içerisinde gülümsedikleri fark edilmiştir.

Öğretmen dersi anlatmaya başladığında ise bir anda sınıftaki tüm ses kesilip bütün gözler öğretmenin üzerine çevrildi.

Sınıf Ortamı

Dersin işlendiği fen laboratuvarında masalar U oturma düzenine hazırlanmış ama sınıf mevcudu fazla olduğu için U şeklinde hazırlanan masaların iç yüzeyinde de öğrenciler bulunmaktadır. Bu durum bazı öğrencilerin öğretmen masasını tam görmesini engellemekte ve bunun sonucunda da bazı öğrencilerin öğretmen masasını görebilmek için ayağa kalkmalarını gerektirmektedir.

Dersin işlenişi sırasında geliştirilen modelin Güneş ve Ay tutulmalarını tam anlamıyla gösterebilmesi için gereken karanlık ortamı laboratuvar pencerelerinde bulunan ışık geçirmez siyah stor perdeler sağlamaktadır. Laboratuvarında modelin çalıştırılabilmesi için gerekli elektrik prizi bir tane olup o prizde öğretmen masasının yanında bulunmaktadır.

Ayrıca laboratuvarında MEB Ders Aletleri Yapım Merkezinin göndermiş olduğu fen bilgisi ders araçlarından mikroskop, deney tüpleri, duyu organları modeli, asit ve bazlar ile bobin ve ksilofon gibi deney malzemeleri bulunmaktadır. Öğrenciler ise kendi yapacakları modellerde kullanmak için değişik çaplarda strafor küreler, ip, değişik uzunluklarda tel, yapıştırıcı, el feneri, ayakkabı kutusu ve fon kartonu getirmişleridir. Öğrenciler modellerini tasarlarken makas, maket bıçağı, tornavida gibi aletleri ise laboratuardan temin ederek öğretmenlerinin gözetiminde kullanmışlardır.

Öğrenme Süreci

Öğretmen hazırlanan palana uygun olarak derse 1999 yılında kendi yaşadığı Güneş Tutulmasını ilginç bir şekilde anlatmaya başladığında tüm öğrenciler dikkatle öğretmeni dinlemişlerdir. Bu esnada sınıfta öğretmenin sesinden başka hiçbir ses çıkmamış ve öğrencilerin tamamının gözü öğretmenin üstünde olmuştur.

Öğretmen yaşadığı bu ilginç olayın sebebinin Güneş Tutulması olduğunu söylemiş ve Güneş Tutulmasının tanımını yaptıktan sonra tahtaya şeklini çizmiştir.

Daha sonra öğrencilerden birisinin ışığı kapatmasını istemiştir. Sınıf kararınca yükselen uğultular öğretmenin geliştirmiş olduğu modeli çalıştırınca yerini “aaa.,ooo”gibi şaşkınlık ifadelerine bırakmıştır.

Bu sırada uzak kalan öğrenciler ayağa görebilmek için ayağa kalkarken, yakın tarafta bulunan bazı öğrencilerde ayağa kalkarak modelin yanına kadar gelip modele dokunmuşlardır. Bir öğrenci “Vayy” diyerek ve gülümseyerek hayran bir şekilde bir modele bir öğretmene bakmıştır.

Dersin devamında öğretmen plana uygun olarak Ay Tutulması konusunu işlemiş ve o esnada “Öğretmenim bu model Ay Tutulmasını da gösteriyor değil mi?” sorusuyla karşılaşmıştır. Öğretmen bu esnada ışıkları tekrar kapattırarak Ay Tutulmasını modelde göstermiştir. Yine sınıfta “aaa.,ooo” sesleri yükselmiş arkadaki çocuklar daha iyi görebilmek için ayağa kalkmışlar ve öndeki arkadaşlarına “Ya oturun göremiyoruz” diyerek kızmışlardır.

Öğretmen konuyu anlatırken bazı öğrenciler parmak kaldırarak söz istemiş ve şunları söylemiştir.

“Öğretmenim ben daha önce eksen eğikliğini anlamadığım için neden her ay Ay Tutulmasının olmadığını anlamamıştım ama şimdi anladım ”(Öğ 1)

“Öğretmenim diğer gezegenler Dünya ve Güneş arasına nasıl sığıyor”(Öğ 2)

“Öğretmenim bu modeli kendimizde yapacak mıyız?”(Öğ 3)

Öğretmen konunun anlatımını bitirdiğinde öğrenciler “öğretmenim bir daha çalıştırır mısınız?” diyerek ricada bulunur vaziyette tekrar modelin çalıştırılmasını istemişlerdir. Öğretmen modeli çalıştırdıktan sonra “sizlerde çalıştırabilirsiniz” deyince sınıfta tüm öğrenciler yerlerinden kalkarak parmak kaldırıp modeli çalıştırmak istemişlerdir. Modeli çalıştıran ilk öğrenci “Hocam çok güzel yaa”(Öğ 4) diyerek duygusunu belirtmiştir. Modeli çalıştıran öğrenciler başından ayrılmak istemezken diğer öğrenciler arkadaşlarına “Arda çekilsene bizde yapmak istiyoruz” ve “Öğretmenim Elif çok yaptı bize sıra gelmeyecek”(Öğ 5) diye arkadaşlarının çekilmelerini bağıarak söylemişlerdir.

Uygulama

Öğretmen öğrencilerine konunun bittiğini ve getirdikleri malzemeler ile kendi modelleri yapmalarını söylemiştir. Bu esnada bazı öğrenciler parmak kaldırarak öğretmenin geliştirdiği modelin aynısını mı? yapacağız diye sormuş başka bir öğrenci ise “*biz bu modeli nasıl yapalım? Bu çok zor diye*”(Öğ 7) tepki göstermiştir.

Başka bir öğrenci ise “*Öğretmenim biz Ay Tutulmasını mı? yoksa Güneş Tutulmasını mı yapalım*”(Öğ 8) diye sorduğunda “*Çocuklar İster Ay İster Güneş Tutulmasını yapın ama iyi düşünürseniz tek bir modelde ikisini birden yapabilirsiniz. İyi düşünün*” diye cevap vermiştir. Bu esnada bazı öğrencilerden ııııııı diye sesler yükseldi. Ve bazıları ayağa zıplayarak “*ben anladım öğretmenim*” diye sevinçle bağırmıştır.

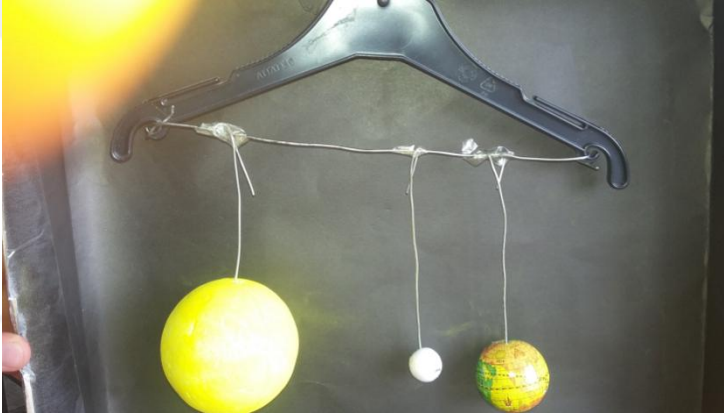
Öğrencilerin bazılarının hazırladığı modellerin resimleri aşağıda verilmiştir.



Fotoğraf 18. Öğrencilerin Model Geliştirme Sürecinden Bir Görüntü



Fotoğraf 19 .Öğrencilerin Geliştirdikleri Model Örnekleri



Fotoğraf 20 .Öğrencilerin Geliştirdikleri Model Örnekleri



Fotoğraf 21 .Öğrencilerin Geliştirdikleri Model Örnekleri



Fotoğraf 22 .Öğrencilerin Geliştirdikleri Model Örnekleri



Fotoğraf 23 .Öğrencilerin Geliştirdikleri Model Örnekleri



Fotoğraf 23 .Öğrencilerin Geliştirdikleri Model Örnekleri



Fotoğraf 23 .Öğrencilerin Geliştirdikleri Model Örnekleri

Öğrencilerin yaptıkları modelleri öğretmen tek tek tahtaya yapan öğrenci ile çağırılmış ve sınıfın önünde incelemiştir. Bu sırada öğrencilerden bazılarının modellerine şu yorumlarda bulunmuştur.

“ Evet arkadaşınız Ay Tutulmasının modelini gayet güzel yapmış. Kendisini tebrik ediyoruz”

“ Aaa çocuklar bakın arkadaşınız tek modelde her iki tutulmayı da yapmış harika”

“Ooo bakın bu akıllı kızda yenilebilir bir model yapmış bravo”

Bu esnada mandalina ve cevizden model yapan öğrenci *“Öğretmenim zaten dersten sonra onları yiyeceğim”*(Öğ 8) diye cevap vermiştir.

Öğretmen modellerin incelenmesinin bitiminde öğrenciler kendi modelleri ile geliştirilen modeli karşılaştırmalarını istemiş ve aşağıdaki cevapları almıştır.

“Öğretmenim sizinkinin motoru var kendisi dönüyor”(Öğ 9)

“Öğretmenim sizin kinde hem Ay hem de Güneş Tutulması oluyor”(Öğ 5)

“Bizim Güneşimizin ışığı yok”(Öğ 8)

“Sizinkinde Güneş daha büyük” (Öğ 3)

“Öğretmenim bizim modelimizde Dünya ve Ay düz sizinkinde eğik”(Öğ 9)

Öğretmen bu cevapları aldıktan sonra hazırladığı planda bulunan değerlendirme sorularını sormuş ve sınıftan iki öğrenci hariç hepsi el kaldırarak söz almak için birbirleriyle yarıştıkları görülmüştür. Öğretmenin *“Neden her ay tutulması ya da Güneş tutulması olmuyor?”* sorusuna orta sıralarda oturan bir erkek öğrenci *“ Öğretmenim çünkü eksen eğikliğinden dolayı her ay aynı doğrultuya gelmedikleri için”* (Öğ1 0)diye cevap vermiştir. Öğretmenin *“Ay Tutulması sırasında Ay hangi evrededir?”* sorusuna ise arka sıralarda oturan bir öğrenci parmak kaldırarak söz almak isterken sınıftan birkaç öğrenci izin almadan *“Dolunay”* (Öğ 11) diye bağırarak cevap vermişlerdir.



BÖLÜM V

TARTIŞMA

Bu bölümde, araştırma sürecinde toplanan veriler üzerinde yapılan betimsel analizlerin bulguları diğer araştırma bulguları ile karşılaştırılmış ve tartışılmıştır.

Günümüzde fen eğitiminin başarılı olması demek ülkenin yetişmiş insan gücünün ülkelerine kattığı değerin nitelik olarak artması demektir. Bu katma değeri yüksek, insanlar bilim ve teknolojiadaki gelişmelerin kilit noktalarıdır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde bilim ve teknolojiye ön sıralarda yer alabilmek için fen eğitimi konusuna özen göstermektedir. Günümüzde fen eğitiminde geleneksel olan ve merkeze öğretmeni alan düz anlatım yöntemi yerine değişik öğretim metotlarının birlikte kullanılarak anlatılması ve öğrencinin merkeze alınmasıyla başarı yakalanmaktadır. Bu alternatif öğretim metotlarından birisi de öğrencilerin birebir göremedikleri soyut konularda zihinsel olarak konuya hakim olmalarını sağlayan modele dayalı öğretim yöntemidir.

Bu çalışmada ortaokul düzeyinde Güneş, Dünya ve Ay modeli geliştirilmeye ve geliştirilen bu modelin sınıf ortamında nasıl kullanılabileceği tespit edilmeye çalışılmıştır. Geliştirilen model hakkında bulgular ise öğretmen görüşleri ve sınıf uygulamasında yapılan gözlem sonucu elde edilmiştir.

Araştırmanın ilk bölümünde araştırmacı ortaokul düzeyinde Güneş, Dünya ve Ay modeli yapabilmek için öncelikli olarak geliştirilecek modelin kullanılacağı konunun kazanımlarını incelemiş ardından yurt içi ve yurt dışı literatür taraması yapmıştır. Ardından geliştirilecek modelde olması istenilen özellikler belirlenmiş ve modelin tasarım aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada uzmanların görüşlerine başvurularak gerekli düzeltmeler yapılmış ve sonuç olarak materyal hazırlama ilkeleri esas alınarak model geliştirme tamamlanmıştır. Araştırmamızda model geliştirilirken izlenmesi gereken yol ve uyulan kurallar diğer çalışmalar ile de paralellik göstermektedir (Çetin ve Günay, 2011; Düşkün, 2011; Günaydın, 2011; Obut, 2005; Özdin, 2010; Mumcu ve Yıldız, 2015).

Astronomi konuları itibariyle soyut bir ders olduğundan dolayı öğrenciler tarafından anlaşılması zor olan ve kavram yanlışlarının çok olduğu bir alandır. Bu

dersin anlatımında animasyonlar, videolar, resimler ve 3 boyutlu modeller kullanılarak bu sorunların üstesinden gelinebilir. Bu araştırmada geliştirilen modelde pedagojik-analojik modeller sınıfındaki 3 boyutlu bir modeldir. Modelde Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklükleri, birbirlerine olan mesafeleri, dönme ve dolanma hareketleri, eksen eğiklikleri ile ekliptik yörüngelerini öğrencilerin görmeleri mümkündür. Bahsedilen bu özelliklerden dolayı geliştirilen model Dünya ve Evren konu alanının kazanımlarının büyük bölümünü karşılamakta, öğrencilerin zihinsel model oluşturmalarında yardımcı olmakta ve kavram yanlışlarını azaltmaktadır. Çoruhlu ve Çepni (2015) tarafından 5E modeline uygun geliştirilen astronomi materyalinin 72 ilköğretim öğrencisine uygulanmasında, rehber materyalin öğrencilerde kavram yanlışlarını azalttığı yönünde buldukları sonuçları çalışmamızla benzerlik taşımaktadır.

Eğitimde kullanılacak olan modellerin malzemelerinin kolay bulunur olması ve bu malzemeleri öğretmenlerin tasarlama yetenekleri içinde olması gerekmektedir. Literatür incelendiğinde Güneş, Dünya ve Ay modeli geliştirilmesi üzerine fazla çalışma bulunmamaktadır. Bunun sebeplerinden bazıları şunlardır: Güneş, Dünya ve Ay'ın her birinin dönme hareketi yapmalarını sağlamak, Dünya'nın Güneş'in etrafında Ay'ında Dünya etrafında dolanmasını sağlamak, ekliptik yörüngeler ve eksen eğikliklerini sağlamaktır. Bu kadar çok ve zor değişkeni modelleyebilmek büyük çaba ve emek istemektedir. Araştırmamızda geliştirilen modelin tüm parçaları internet üzerinden rahatlıkla temin edilebilmekte ve basit elektronik bilgisi ile kolaylıkla monte edilebilmektedir. Ayrıca geliştirilen modelin taşınabilir olması, elektrik olan her yerde kullanılabilir olması, arıza durumunda öğretmen tarafından kolaylıkla tamir edilebiliyor ve tek bir düzlem üzerinde tek parça halinde çalışabiliyor olması açısından geliştirilen modelin, Düşkün (2011) tarafından geliştirilen modelden daha kullanışlı ve yapılabilir olduğu düşünülmektedir. Diğer taraftan modelimizin sürekli hareket halinde olması Güneş ve Ay Tutulmalarını istediğimiz zaman durdurarak gösteremememiz ve eksen eğikliklerinin boyutlardan tam olarak anlaşılabilmesi modelimizin geliştirilmesi gereken kısımlarıdır. Bu açıdan modelimiz Düşkün (2011) tarafından geliştirilen modelle paralellik göstermektedir.

Modeller temsil ettikleri hedeflerin birebir aynısı değildirler ve hedefin tüm özelliklerini üzerlerinde bulundurmaya yerine birkaç özelliği taşırlar. Modeller zamanla değiştirilebilir ve geliştirilebilir ve yeniden uyarlanabilir olmalıdırlar (Justi ve Gilbert, 2002). Bu kapsamda hazırladığımız modelde Güneş ve Ay tutulmalarının gerçekleştiği

sırada modelin hareketini durduracak ama Güneş'in ışığının yanmasını devam ettirecek bir elektrik anahtarı modele eklenmelidir. Ayrıca mevsimlerin oluşumunu daha iyi anlayabilmek için modelin boyutunun biraz artırılması ve Güneş ışınlarının önüne bir aparat yerleştirerek ışığın dünya üzerine ışın demeti olarak düşmesi sağlanmalıdır. Bu açıdan bakıldığında geliştirdiğimiz modelin dinamik bir yapıya sahip olduğu ve istenilen zamanda istenilen geliştirmelerin yapılabildiği anlaşılmaktadır.

Araştırmada öğretmen görüşleri incelendiğinde geliştirilen modelin öğrencilerin doğru zihinsel model oluşturmalarına yardımcı olacağı, soyut bir konu olan astronomide kavramların doğru öğrenilmesini sağlayarak kavram yanlışlarının önüne geçeceği, ders anlatımında öğretmene süre kazandıracığı, geleneksel anlatım yöntemine göre daha etkili olacağı, öğrencilerin derse karşı ilgi ve motivasyonlarını artıracığı bulgularına ulaşılmıştır. Obut'un (2005) araştırma sonuçlarında da model kullanıldığında öğrenci başarısının arttığı, Minaslı (2009) ve Özdin'in (2010) araştırma sonuçlarında model kullanımının kavram yanlışlarını azalttığı, Çetin ve Günay'ın (2011) araştırma sonuçlarında ise modelin öğrencilerde derse karşı ilgi ve motivasyonu artırdığı verilmiştir. Bu sonuçlar açısından bizim araştırmamızın sonucu ilgili literatür ile uyum içerisindedir.

Araştırmada geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin fen bilimleri dersinde nasıl kullanılacağına tespiti için hazırlanan ders planı eşliğinde model kullanılarak ders işlenmiş ve işlenen ders gözlemlenmiştir. Yapılan gözlem sonucunda dersin işlenişinde modelin kullanılması, öğrencilerde derse karşı ilgi ve motivasyonun artmasına sebep olurken ders esnasında sordukları sorulardan konuyu tam olarak öğrendikleri ve zihinlerinde Güneş ve Ay tutulmalarını canlandırabildikleri anlaşılmaktadır. Ders anlatımın ardından öğrencilerin kendi getirmiş oldukları değişik malzemelerden yaptıkları kendi özgün modelleri ve konu bitiminde çözülen değerlendirme sorularına sınıfın büyük çoğunluğunun doğru cevap vermesi bunu doğrular niteliktedir. Aslan (2015) yaptığı araştırmada geliştirdiği materyal ile öğrenci başarısının arttığını, Çökelez (2015) ise yaptığı araştırmada model kullanımında öğrencilerin 3 boyutlu düşünme yeteneklerinin geliştiğini tespit etmiştir. Dolayısı ile geliştirilen modelin derste kullanılmasının sonuçları diğer araştırmacıların sonuçları ile paralellik göstermektedir. Fakat modelin derste kullanılması sırasında modelin elektrik prizine bağlı olduğu için masaları gezememesi, öğrencilerin kullanım için öğretmen masasına kadar gelmeleri

modelin pille çalışabilir hale getirilerek geliştirilmesi gereken bir özelliği olarak düşünülmektedir.



BÖLÜM VI

SONUÇ ve ÖNERİLER

Yapılan bu çalışmada ortaokul düzeyinde Güneş, Dünya ve Ay modelinin geliştirilmesi ve geliştirilen modelin fen bilimleri derslerinde nasıl kullanılabileceği ile geliştirilen modelin yeterlilikleri hakkında öğretmenlerin görüşlerinin alınması amaçlanmıştır.

Araştırmanın ilk aşamasında ilgili literatür ve ülkemizde ve yurt dışında astronomi hakkında yapılan çalışmalar incelenerek model geliştirme çalışmaları hakkında bilgi edinilmiştir. Daha sonra eğitim materyali geliştirme basamaklarına uyularak Güneş, Dünya ve Ay modelinin ilk tasarımı planlaması yapılmıştır. İlk tasarım ilgili uzmanlara gösterilerek gerekli düzeltmeler ve modelde olması gereken özellikler belirlendikten sonra model yapımına geçilmiştir.

Geliştirilen model de Güneş, Dünya ve Ay aynı ana kol üzerinde bulunmaktadır. Hedefleri temsil eden kürelerin büyüklükleri ve aralarındaki mesafeler öğrencilere hedeflerdeki kazanımları hissettirecek oranlarda hazırlanmıştır. Modelde Güneş kendi eksenini etrafında dönerken aynı zamanda, içinde bulunan lambalar sayesinde hem kendini aydınlatıp hem de ışık ışınlarının Dünya üzerine düşmesini sağlamaktadır. Dünya modeli ise hem kendi etrafında dönme hem de Güneş etrafında dolanma hareketini gerçekleştirmektedir. Geliştirilen aparat sayesinde Dünya'nın eksen eğikliği ve yörüngesinin ekliptik olabilmesi sağlanmıştır. Ay modeli ise Dünya'nın ve Güneş'in etrafında dolanma hareketini yapabilmektedir.

Model yapımı bittikten sonra araştırmacının okulunda çalışan 9 fen bilimleri öğretmenine öncelikli olarak model tanıtımı yapılmış ve model çalıştırılarak incelemelerine imkan tanındıktan sonra modelin yeterlilikleri hakkında sorular sorulmuş ve görüşleri alınmıştır. Model hakkında öğretmen görüşlerinden elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

Öğretmenler modeli inceledikten sonra modelin Dünya ve Evren konu alanının kazanımlarından 5. ve 6. sınıf kazanımlarını karşıladığını ama 8. sınıf kazanımlarından mevsimlerin oluşmasını yeterince karşılamadığını belirtmişlerdir. Modelin gerekli malzemelerin temininin ardın rahatlıkla yapılabileceğini, modelin öğrencilerin zihinsel

modellerini oluşturmalarında büyük katkı sunacağını, kesinlikle kavram yanlışlarını azaltacağını, modelin elektriği olan her yerde kullanılabileceğini, konunun işlenmesinde zaman ve emek tasarrufu sağlayacağını belirtmişlerdir. Bu bulgulara göre geliştirilen modelin başarılı bir analogik-pedagojik 3 boyutlu bir model olduğuna ve model geliştirme çalışmasının başarılı olduğu olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmanın diğer bir alt problemi geliştirilen modelin fen bilimleri dersinde nasıl kullanılabileceğinin araştırılmasıdır. Bu konuda araştırmacı öğretmenlerin kullanabileceği modele dayalı öğretim yöntemine bir ders planı hazırlamış ve bu ders planının uygunluğunu öncelikli olarak görüşme yaptığı öğretmenler sormuş ardından da kendisi bir sınıfta dersi bu plana göre işleyerek gözlem yaparak bazı bulgulara ulaşmıştır.

Görüşme yapılan öğretmenler hazırlanan planın uygunluğu sorulduğunda öğretmenlerden dersin hazırlanan plana göre işlendiğinde konunun tam öğrenilmesini, öğrencilerin zihinlerinde Güneş, Dünya ve Ay tutulmalarının gerçeğe çok yakın canlanacağını, tam öğrenmenin gerçekleşeceğini ve öğrencilerin derse karşı ilgisinin artacağını belirtmişlerdir.

Hazırlanan plan doğrultusunda araştırmacı tarafından işlenen ders gözlemlenmiş ve gözlemleri sonucunda modeli gören öğrencilerin “aaa ve ooo” seslerini çıkartmalarından daha sonra ise konu anlatılmaya başladığında dikkat kesilmelerinden modelin öğrencilerin dikkatlerini çok çektiği, normalde derse karşı ilgisiz öğrencilerin bile derse katılma isteklerinin artmasından modelin derse karşı öğrencileri güdülediği ve konu işlenirken oluşan sessizlikten öğrencilerin motivasyonunu arttırdığı bulguları elde edilmiştir. Ayrıca öğretmenin konuyu modele dayalı olarak anlattıktan sonra öğrencilerin kendi getirdikleri basit malzemeler ile konuyu çok iyi özetleyen modeller geliştirebilmeleri ve değerlendirme sorularına büyük oranda ve çoğunlukta çözmeleri zihinlerinde konunun tam öğrenildiğini ve kavram yanlışlığı olmadığını göstermektedir. Bu bulgular ışığında geliştirilen modelin fen bilimleri dersinde verimli olarak nasıl kullanılabileceğine iyi bir örnek verildiği sonucuna varılmıştır.

Bu araştırmada yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında, soyut olan ve kavram yanlışlarına sebebiyet veren astronomi konularında ve diğer soyut olan fen bilgisi konularında pedagojik-analogik modeller geliştirilebilir ve bu modellerden sıkça faydalanılabilir. Müfredata ve ders kitaplarına öğrencilerin yapabileceği pedagojik-

analojik modellere etkinlik olarak daha çok yer verilebilir. Öğrencilerin derse karşı olan ilgi ve motivasyonunu artırmak için düz anlatım yerine pedagojik-analojik modellerin kullanıldığı ders anlatımı yapılabilir.

Ayrıca eğitim fakültelerinde okumakta olan fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerine öğretim teknolojileri ve materyal tasarlama dersinde elektro-mekanik model tasarlayabilmek için kodlama,3D yazıcı kullanma, basit elektronik gibi eğitimler verilebilir. Mevcut fen bilgisi öğretmenlerine ise alınacakları bir hizmet içi eğitim kursu ile kodlama,3D yazıcı kullanma ve temel elektronik eğitimleri verilebilir. Ayrıca araştırmacıların bu modelin astronomideki kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılabilir mi sorusunu araştırmaları önerilir. Model geliştirme yöntemine yönelik çalışma yapacak araştırmacıların bu çalışmadan örnek alabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akbaş, A. ve Çelikkaleli, Ö. (2006). Sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimi öz yeterlik inançlarının cinsiyet ve öğrenim türü ve üniversitelere göre incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(4), 54-85.
- Akdeniz, A. R. ve Yiğit, N. (2000). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin temel fizik kavramların anlama düzeyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 5-14.
- Akgün, Ş. (1996). *Fen bilgisi öğretimi*. Giresun: Zirve Ofset.
- Aktan, C. C. ve Tunç, M. (1998). Bilgi toplumunun doğuşu ve gelişimi. *Yeni Türkiye Dergisi*, 1(2), 118-134.
- Andersson, B. (1986). Pupils' explanations of some aspects of chemical reactions. *Science Education*, 70(5), 549-563.
- Arslan, A. S. ve İyibil, Ü. (2010). Fizik öğretmen adaylarının yıldız kavramına dair zihinsel modelleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 25-46.
- Aslan, F. (2015). *Yenilenebilir enerji kaynaklarının fen eğitimi açısından önemi ve bu bağlamda geliştirilen rüzgar türbini materyalinin fen ve teknoloji ders kazanımları üzerindeki etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aslan, Z. ve Doğu, S. (1993). *Eğitim teknolojileri uygulamaları araç gereçleri*. Ankara: Tekişik Ofset.
- Atakol, Ö. (2007). Kırmızı balık ve çocuk evi. <http://kirmizibalik.com/Egitimfelsefesi.asp> adresinden alınmıştır.
- Ayaş, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegama Yayıncılık.
- Aydın, A. ve İnal, Z. (2015). Madde ve ısı ünitesinin öğretilmesinde model kullanımının akademik başarıya ve bilgilerin kalıcılığına etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3, 19-37.
- Aydoğan, S., Güneş, B., ve Gülçiçek, Ç. (2003). Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 111-1124.
- Bacanlı, H. (2011). *Eğitim psikolojisi*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Bağdaş, E., Kirişçioğlu, S., ve Oluk, S. (2007). *Fen öğretiminde yapılandırmacı kuram bağlamında Hands-on yöntemi, önemi, örnek uygulamaları ve değerlendirme*. Yapılandırmacılık ve Eğitime Yansımaları Sempozyumunda sunuldu, İzmir.
- Balkan, A. (2007). *İlköğretim 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde harita kullanımının derse karşı tutuma, başarıya ve hatırd tutma düzeyine etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Bektaşlı, B. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi hakkındaki kavram yanlışlarının tespiti için astronomi kavram testinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*. 38, 168-175.
- Berber, N. C. ve Güzel, H. (2009). Fen ve matematik öğretmen adaylarının modellerin bilim ve fende rolüne ve amacına ilişkin algıları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 88-97.

- Boğdan, R. C. ve Biklen, S. K. (1992). *Qualitative research methods for the social sciences*. Boston: Allyn and Boston.
- Bolat, A., Aydoğdu, R., Sağır, Ş., ve Demirci, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkındaki kavram yanlışlarının tespit edilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 218-229.
- Bostan, A. (2008). *Farklı yaş grubu öğrencilerinin astronominin bazı temel kavramlarına ilişkin düşünceleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Bozkurt, O. ve Cansüğü, Ö. (2002). İlköğretim öğrencilerinin çevre eğitiminde sera etkisi ile ilgili kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23,67-73.
- Briggs, H. ve Holding, B. (1986). *Aspects of secondary students' understanding of elementary ideas in chemistry*. Full Report, CLISP, University of Leeds.
- Bülbül, E., İyibil, Ü. ve Şahin, Ç. (2013). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin astronomi kavramlarıyla ilgili algılamalarının belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 22-28.
- Comber, M. (1983). Concept development in relation to particulate theory of matter in the middle school. *Research In Science And Technological Education*. 1(1), 27-39.
- Çepni, S. (2008). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegama Yayıncılık.
- Çetin, O. ve Günay, Y. (2011). Fen eğitimine yönelik örnek bir web tabanlı öğretim materyalinin hazırlanması ve bu materyalin öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(2), 175-202.
- Çınar, O., Teyfur, E. ve Teyfur, M. (2006). İlköğretim okulu öğretmen ve yöneticilerinin yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ve programı hakkındaki görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 184-193.
- Çilenti, K. (1985). *Fen eğitimi teknolojisi*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Çoban, G. (2009). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışına etkisi; 7. sınıf ışık ünitesi örneği*. Yayımlanmamış doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çoban, G. ve Ergin, Ö. (2013). Modellemeye dayalı fen öğretiminin etkilerinin bilimsel bilgi açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 505-520.
- Çoruhlu, T., Nas, S. ve Çepni, S. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin alternatif ölçme değerlendirme tekniklerini kullanmada karşılaştıkları problemler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 122-141.
- Çoruhlu, T. ve Çepni, S. (2015). Zenginleştirilmiş 5E modelinin öğrenci kavramsal değişimini üzerine etkisi: astronomi örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(4), 1785-1805.
- Çökelez, A. (2015). Fen eğitiminde model ve modelleme, öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler. *Turkish studies*. 255-272.
- Değirmenci, A. (2009). *Bağlam temelli dokuzuncu sınıf dalgalar ünitesine yönelik materyal geliştirme, uygulama ve değerlendirme*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Doğru, M. ve Aydoğdu, M. (2003). Fen bilgisi öğretiminde kullanılan yöntemlerinde karşılaşılan sorunlar ile ilgili öğrenci görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 150-158.
- Düşkün, İ. (2011). *Güneş, Dünya, Ay modeli geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi eğitimindeki akademik başarılarına etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Ecevit, T. ve Şimşek, P. (2017). İlköğretim on-line 16(1),129-150. web:http://ilkogretim-online.org.tr adresinden alınmıştır.
- Efe, S. (2007). *Üç aşamalı soru tipi geliştirerek ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Balıkesir.
- Emrahoğlu, N. ve Öztürk, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin ve kavram yanlışlarının incelenmesi üzerine boylamsal bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 165-180.
- Ergin, A. (1995). *Öğretim teknolojisi ve iletişim*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Ergin, İ., Güneş, B. ve Ünsal, Y. (2001). Yükseköğretim öğrencilerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin tespitine yönelik bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 47-60.
- Ertürk, S. (1982). *Eğitimde Program Geliştirme*. Meteksan A.Ş: Ankara.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002). *Üç aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularında ki kavram yanlışlarının ölçülmesi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunuldu, Ankara.
- Gilbert, J. K. (1993). *Models and modelling in science education*. Hatfield, UK: Association for Science Education.
- Göncü, Ö. (2013). *İlköğretim beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin astronomi konularındaki kavram yanlışlarının tespiti*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Gözmen, E. (2008). *Lise 1. sınıf biyoloji dersinde okutulan mayoz bölünme konusunun öğretilmesinde modellerin öğrenmeye etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Griffiths, A. K. ve Preston, K. R. (1992). Grade-12 students misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*. 29(6), 611-628.
- Gülçiçek, Ç. ve Güneş, B. (2004). Fen öğretiminde kavramların somutlaştırılması, modelleme stratejisi, bilgisayar simülasyonları ve anolojiler. *Education and science*, 134, 36-48.
- Gülseçen, S. (2002). *Bilgi teknolojisinin astronomi araştırmalarına ve eğitim öğretime etkileri*. V.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı (1).10-15.
- Gümüş, D., Demir, Y., Koçak, E., Kaya, Y. ve Kırıcı, M. (2008). Modelle öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 65-90.

- Günaydın, H. E. (2011). *Bitkiler ve biyoçeşitliliğin öğretilmesine yönelik bir rehber materyal geliştirme çalışması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Günbatar, S. ve Sarı, M. (2005). Elektrik ve manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 185-197.
- Güven, G. ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Eğitim Dergisi*, 9(1), 98-112.
- Hacısalihoglu, H. (2006, 27-29 Mart). *Matematik öğretimi ve astronomi: 2006 Tam Güneş Tutulması ve Astronominin Fen Bilimleri Eğitimindeki Yeri Sempozyumunda* sunuldu, Antalya.
- Halis, İ. (2003). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Konya: Micro Basım-Yayım-Dağıtım.
- Harman, G. (2012). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının model ve modelleme ile ilgili bilgilerinin incelenmesi*. X. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunuldu, Niğde.
- Harrison, A. G. ve Treagust, D. F. (1998). Modelling in science lessons, are there better ways to learn with models??. *School Science and Mathematics*. 98(8), 420-429.
- Harrison, G. A. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students??. *Research in Science Education*. 31: 401-435.
- Hurd, P. D. (2000). *Transforming middle school science education*. New York: Teacher College Pres.
- Justi, R. S. ve Gilbert, J. K. (2002). Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, 24(4), 369-387.
- Kahyaoğlu, M. ve Yangın, S. (2007). İlköğretim öğretmen adaylarının mesleki öz yeterliliklerine ilişkin görüşleri. *Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 73-84.
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: MEB Yayınları.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (1999). "İlköğretimde etkili öğretme ve öğrenme" öğretmen el kitabı modül 7. Ankara: MEB.
- Karasar, N. (2000). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Keleş, Ö. (Editör). (2014). *Fen eğitiminde yeni yaklaşımlar*. Ankara: Pegem Akademi.
- Kılıç, C. (2010). *Enderun mektebi örneğinde günümüz üstün yetenekli çocuklarının eğitiminin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, R. (1997). Görsel öğretim materyalleri tasarım ilkeleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 136, 74-82.
- Koçak, E. (2006). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde "sindirim ve görevli yapılar", "boşaltım ve görevli yapılar" ve "çiçekli bir bitkiyi tanıyalım" konularının modelle öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Koray, Ö., Özdemir, M. ve Tatar, N. (2005). İlköğretim öğrencilerinin birimler hakkında sahip oldukları kavram yanlışları, kütle ve ağırlık örneği. *İlköğretim-online*, 4(2), 24-31.
- Korkmaz, H. (2000). *İşbirliğine dayalı fen öğretiminin öğretmen adaylarının öz yeterlilik düzeylerine etkisi*. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi'nde sunuldu, Ankara.
- Köklü, N. (2009). *Elektrik konularının öğretiminde pedagojik-analojik modellerin öğrenci başarısına etkisi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Küçük, A. ve Demir, B. (2009). İlköğretim 6-8 . sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanlışları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (3), 97-112.
- Limboz, F. (2002). *Tarihsel süreç içerisinde astronomiye genel bir bakış*. V. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunuldu, Ankara.
- MEB (2005). İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen ve Teknoloji Dersi (3,4,5,6,7 ve8 Sınıflar) Öğretim Programı: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB (2011). *Ortaöğretim astronomi ve uzay bilimleri ders kitabı*. Ankara: MEB.
- MEB (2017). Öğretmen Mesleği Genel Yeterlilikleri. Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- MEB (2017). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara.
- MEB (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Ankara.
- Milli Eğitim Temel Kanunu (1973). Resmi Gazete (24.06.1973). Sayı: 14574.
- Minaslı, E. (2009). *Fen ve teknoloji dersi maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin öğretilmesinde simülasyon ve model kullanılmasının başarıya, kavram öğrenmeye ve hatırlamaya etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Mumcu, H. Y. ve Yıldız, S. (2015). Uzamsal düşünmeyi destekleyici web tabanlı öğretim materyali geliştirme, uygulama ve değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 14(4), 12090-1306.
- Obut, S. (2005). *İlköğretim 7. sınıf, maddenin iç yapısına yolculuk ünitesindeki atom yapısı ve periyodik çizelge konusunun eğitsel oyunlarla bilgisayar ortamında öğretimi ve buna yönelik bir model geliştirme*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Özdin, K. (2010). *Kimyada önemli kavramlar ile ilgili somut materyal geliştirme*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Özmen, H. ve Demircioğlu, G. (2003). Asitler ve bazlar konusundaki öğrenci yanlış anlamalarının değerlendirilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 182-189.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkinliğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitim Dergisi*, 3(2), 37-48.

- Roth, W. M. (1998). *Starting small and with uncertainty, toward a neurocomputational account of knowing and learning school science laboratories*. International Journal of Science Education. 20 (9), 1089-1105.
- Seloni, S. R. (2005). *Fen bilgisi öğretiminde oluşan kavram yanlışlarının proje tabanlı öğrenme ile giderilmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sönmez, G., Geban, O. ve Ertepinar, H. (2001). *Altıncı sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi*. Yeni Bin Yılın Başında Türkiye’de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda sunuldu, İstanbul.
- Taşcan, M. (2013). *Fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi konularındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Topsakal, S. (1999). *Fen öğretimi*. Bursa:Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Treagust, F. D. (2002). Students’ understanding of the role of scientific models in learning science. *International Journal of Science Education*. 24,(4), 357-368.
- Tunca, Z. (2002, Eylül). *Türkiye’de ilk ve orta öğretimde astronomi eğitim öğretiminin dünü, bugünü*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunuldu, Ankara.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). Fen eğitiminde modeller. *Milli Eğitim Dergisi*, 177, 188- 196.
- Ünal, S., Coştu, B. ve Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye’de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.
- Ünsal, Y., Güneş, B. ve Ergin, İ. (2001). Yükseköğretim öğrencilerinin temel astronomi konularında ki bilgi düzeylerinin tespitine yönelik bir araştırma. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 47-60.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 1- 25.
- Yalçın, C. (1999). *Okullarda fen ve fizik öğretiminin sorunları*. ODTÜ Fizik Bölümü Panelinde sunuldu, Ankara.
- Yanpar, T. ve Yıldırım, S. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yeşilyurt, M., Kurt, T. ve Temur, A. (2005). İlköğretim fen laboratuvarı için tutum anketi geliştirilmesi uygulaması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 21-31.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Şeşkin Yayıncılık.
- Yürük, N. ve Çakır, Ö. (2000). Lise öğrencilerinde oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda görülen kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18,185-191.

EKLER

Ek 1: Görüşme Formu

Ek 2: Gözlem Formu

Ek 3: Ders Planı

Ek 4: Arduino Kart program Dizini

Ek 5: Valilik İzin Belgesi



Ek 1: Görüşme Formu**GÖRÜŞME FORMU**

Görüşme No :

Görüşme Yeri :

Tarih ve Saat :

Görüşmeci :

Giriş

Merhaba, adım Ü.Reşit YILMAZ Tokat Gazi Osmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi yüksek lisans programı öğrencisiyim. İlköğretim düzeyinde Güneş, Dünya ve Ay modeli geliştirilmesi üzerine nitel bir araştırma yapmaktayım. Bu çalışmada geliştirdiğim Güneş, Dünya ve Ay modeli hakkında fen bilgisi öğretmenlerinin görüş ve önerilerinin alınması amaçlanmaktadır.

Yaptığım görüşmeler sadece bu çalışmada bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. Kişisel bilgiler gizli tutulacak isimler yerine kodlar kullanılacaktır. Görüşme esnasında izin verirseniz ses kayıt cihazı kullanmak istiyorum. Görüşme süresi tahminen 30 dakikadır. Bu görüşmeye zaman ayırdığınız ve samimi cevaplar verdiğiniz için şimdiden teşekkür ediyorum. İzninizle başlayabilir miyim?

Bölüm I**Kişisel Bilgiler**Cinsiyetiniz : Kadın ErkekYaş Grubu : 20-30 31-40 41-50 51 Üzeri

Eğitim Durumunuz : Ön lisans
 Eğitim Enstitüsü (2 yada 3 Yıllık)
 Dört Yıllık Eğitim Yüksek Okulu
 Eğitim Fakültesi
 Fen Edebiyat Fakültesi
 Yüksek Lisans
 Doktora

Kıdem Yılıınız : 1-5 6-10 11-15 16-20 () 21
Üzeri

Bölüm II

Mülakat Soruları

- 1) Hazırlamış olduğum Güneş, Dünya ve Ay modelinin Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan Dünya ve Evren konusunun kazanımlarını karşılama yeterliliği hakkındaki görüşleriniz nelerdir?
- 2) Hazırlamış olduğum modelin yapılabirliği, hakkındaki görüşleriniz nelerdir?
- 3) Hazırlamış olduğum modelin öğrencilerde zihinsel model oluşturma yeterliliği, hakkında düşünceleriniz nelerdir?
- 4) Hazırlamış olduğum modelin öğrencilerde astronomi konusundaki kavram yanlışlarını azaltıp azaltmayacağı konusunda görüşleriniz nelerdir?
- 5) Hazırlamış olduğum Güneş, Dünya ve Ay modelinin kullanışlılığı hakkındaki görüşleriniz nelerdir?
- 6) Fen bilimleri dersinde Dünya ve Evren konusunun anlatımında bu modelin kullanımının ortaya çıkaracağı avantaj ve dezavantajların neler olabileceğini düşünüyorsunuz?
- 7) Güneş, Dünya ve Ay modelinin fen bilimleri dersinde kullanılması için hazırlanan ders planını değerlendirir misiniz?

Ek 2: Gözlem Formu

Gözlem Formu

Amaç: Geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modeline dayalı olarak hazırlanan ders planı çerçevesinde, 6. sınıf Fen Bilimleri dersi “Güneş ve Ay Tutulmaları” konusunun işlenmesi sırasında geliştirilen modelin uygulanabilirliğini görmektir.

Araştırma Soruları

1. 6. sınıf “Güneş ve Ay Tutulması” konusunun, geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modeliyle işlenmesi öğrencilerin derse karşı tutumlarını nasıl etkilemektedir?
2. 6. sınıf “Güneş ve Ay Tutulması” konusunun, geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modeliyle işlenmesi öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını nasıl etkilemektedir?
3. 6. sınıf “Güneş ve Ay Tutulması” konusunun işlenmesinde, geliştirilen Güneş, Dünya ve Ay modelinin uygulanabilirliği nedir?

Veri Toplanması

Ortaokul 6.sınıf düzeyinde fen bilimleri dersinde hazırlanan ders planının işlenişinde geliştirilmiş olan Güneş, Dünya ve Ay modelinin uygulanabilirliğini tespit etmek için 4 ders saati gözlenecektir. Aşağıda belirlenen boyutlara göre notlar alınacak aynı zamanda da sınıf içi etkileşimi kaydetmek için ses kayıt cihazı kullanılacaktır.

1. **Dikkat ve Güdülenme:** Dersin giriş aşamasında öğrencilerin modeli gördüklerinde verdikleri sözel ve sözel olmayan tepkilerdeki derse karşı olan dikkat ve güdülenmelerine ilişkin veriler.
2. **Sınıf Ortamı:** Plan dahilinde de dersin işleniş sırasında modelin kullanımını etkileyen karanlık ortam, teknolojik imkanlar, sınıfın oturma düzeni gibi fiziksel imkanların öğrencilerin öğrenmelerini nasıl etkilediğini açığa çıkaran sözel ve sözel olmayan veriler.
3. **Öğrenme Süreci:** Model kullanılarak işlenen ders esnasında öğrencilerin derse karşı tutum ve motivasyonlarının belirlenmesini sağlayacak sözel ve sözel olmayan veriler.

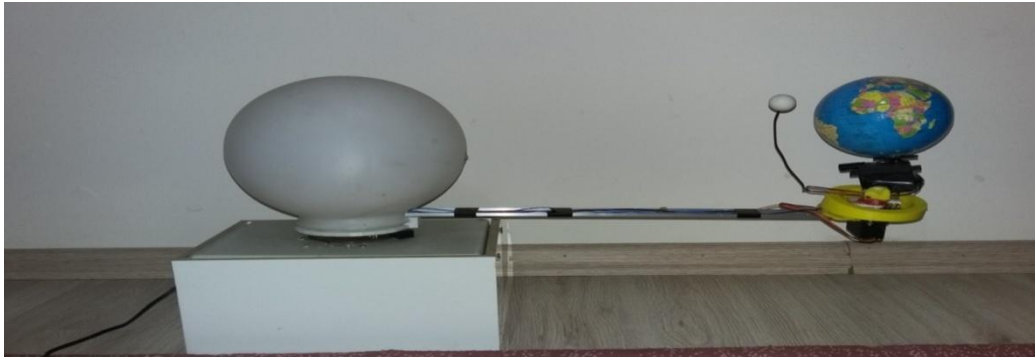
Uygulama: Model kullanılarak dersin işlenmesinden sonra öğrencilerin kendi özgün modellerini hazırlamaları sırasında istekleri, zihinsel model oluşumlarının doğrulukları ve özgün model oluşturmalarına ilişkin veriler.

Ek 3: Ders Planı**DERS PLÂNI****BÖLÜM I**

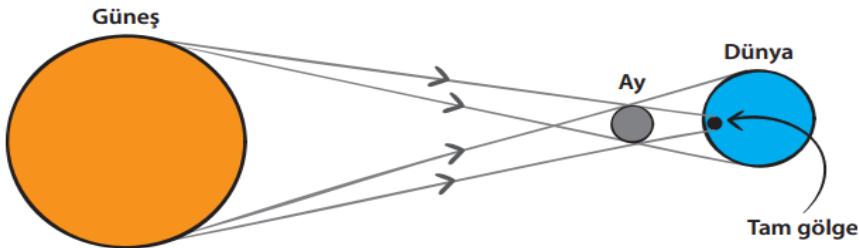
| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Dersin adı | Fen Bilimleri |
| Sınıf | 6/E |
| Ünitenin Adı/No | Güneş Sistemi ve Tutulmalar |
| Konu | Güneş ve Ay Tutulmaları |
| Önerilen Süre | 8 Ders Saati |

BÖLÜM II

| | |
|--|--|
| Öğrenci Kazanımları /Hedef ve Davranışlar | F.6.1.2.1. Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. F.6.1.2.2. Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. F.6.1.2.3. Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur. |
| Ünite Kavramları ve Sembolleri/Davranış Örüntüsü | a) Güneş Tutulması b) Ay Tutulması |
| Güvenlik Önlemleri (Varsa): | Makas Kullanımının öğretmen eşliğinde yapılması |
| Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri | Modele Dayalı Öğretim Yöntemi, Soru-cevap, Düz anlatım |
| Kullanılan Eğitim Teknolojileri-Araç, Gereçler ve Kaynakça * Öğretmen * Öğrenci | Güneş Dünya ve Ay Modeli, Fon Kartonu, Strafor Köpükten Değişik Çapta Küreler, El feneri, Makas, Yapıştırıcı, Karton Kutu, İp Ders Kitabı |
| Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri: | Dikkati Çekme, Güdüleme, Gözden Geçirme, Derse Geçiş, Deney, Özet |
| <p>Çocuklar 1999 senesinde bir gün gündüz vakti birden gökyüzü karardı. Kuşlar köpekler ve diğer hayvanlar birden çılgına dönmüş gibi sesler çıkarmaya başladılar. Gündüz vakti her taraf kapkaranlık olduğu için çoğu insanda korkmuştu.</p> <p>Ama bazı insanlar ise ellerinde röntgen filmleri ya da is ile karartılmış camlar ile gök yüzüne bakıyordu. Korkmayıp oluşan durumu inceleyen insanlar kimlerdi biliyor musunuz? Sizler gibi fen bilgisi dersini dikkatlice dinleyenlerdi. İşte bu günkü dersimizde havanın gündüz vakti kararmasını ve Ay'ın dolunay evresindeyken görünmeme sebeplerini öğreneceğiz</p> <p>İçinizde Gündüz vakti havanın birden kararmasının ve dolunay zamanında Ay'ın hiç görünmemesinin nedenini bilen ya da açıklayabilecek olan var mı?</p> <p>Güneş Tutulması:</p> <p>Isı ve ışık kaynağımız Güneş ile aramıza uydumuz olan Ay girdiğinde, Dünyamızın üzerine Ay'ın gölgesinin düştüğü yerlerde gündüz vakti güneş görülemez ve o bölge karanlık olur. Bu olaya Güneş Tutulması denir. Başka bir deyişle Güneş, Ay ve Dünyanın aynı doğrultuya gelmesiyle dünyanın üzerine gelen güneş ışınlarının Ay tarafından kesilmesiyle Ay'ın gölgesinin yeryüzüne düşmesidir.</p> <p>Şimdi sizin geliştirdiğim Güneş, Dünya ve Ay modelinde Güneş tutulması olayını inceleyelim. Modelimizde en büyük olan ve ışık yayan Güneşi, Mavi renkte ve orta boyda olan Dünyayı, beyaz renkte ve en küçük boyutta olan küre ise Ayı temsil etmektedir. Modeli öncelikle ben daha sonra isteyen herkes Güneş tutulmasını görmek için kullanacaktır.</p> | |



Modelimizde de görüldüğü gibi Güneşin Dünyaya gelen ışınlarının bir kısmın araya giren Ay kesmektedir. Ayın gölgesinin düştüğü yer yüzü kısmında gündüz olmasına rağmen gökyüzü karanlık olacaktır. Üç boyutlu modelimizde gördüğümüz olayın resmini yapmak istersek ortaya çıkacak resim de şu şekilde olacaktır.



Modele baktığımızda ve gerçekte Ay güneşten küçüktür buna rağmen Ay dünyaya çok yakın olduğu için güneşi örtebilmektedir. Bu olayı anlamak için kolunuzu bana doğru uzatıp baş parmağınızı kaldırın ve tek gözünüzü kapatın. Ardından parmağınızı gözünüze yaklaştırın. Gördüğünüz gibi parmağınız beni görmenize engel oldu.

Parmağınız benden büyük olduğu için mi benim görüntümü engelledi?

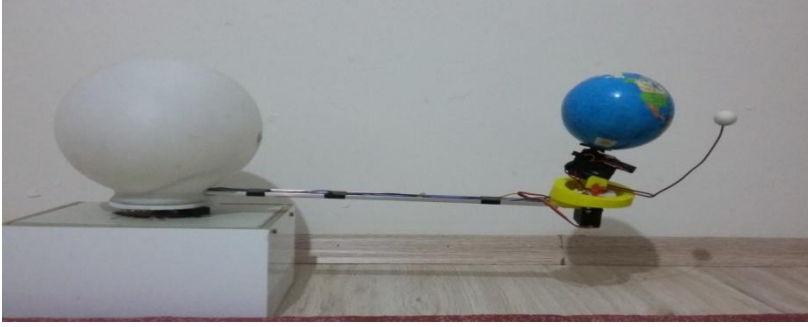
Güneş tutulması sadece Ay'ın gölgesinin düştüğü yerlerde olur başka yerlerde görülmez. Ayrıca Güneş Tutulması sırasında Ay, Yeniay evresindedir. Ancak her yeniay evresinde de Güneş tutulması gerçekleşmez.

Ay Tutulması:

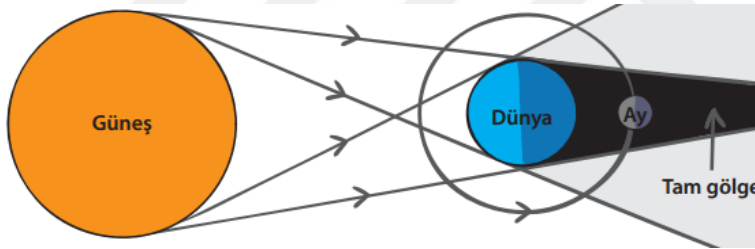
Dünyamız, Güneş ile Ay arasına girdiği zaman Dünyanın gölgesi Ay'ın üzerine düşer ve Ay'ın görünmesine engel olur bu olaya Ay tutulması denir. Başka bir deyişle Güneş Dünya ve Ay aynı düzlemde olduğu zaman Dünyanın Ay üzerine gelen Güneş ışınlarına engel olması sonucu Ay'ın karanlıkta kalarak görülememesi olayına Ay tutulması denir.

Yine geliştirmiş olduğum Güneş Dünya ve Ay modelinde, Ay tutulması olayını gerçekleştirelim.

Daha sonra da sizler bu olayı model üzerinde deneyebilirsiniz.



Modelimizde de görüldüğü gibi Dünyamız, Güneş ile Ay arasında girerek Ay üzerine gelen ışığı engellemektedir. Dünyanın gölgesinde kalan Ay karanlıkta kaldığı için görülememektedir. Üç boyutlu modelimizde gördüğümüz olayın resmini yapmak istersek ortaya çıkacak resim de şu şekilde olacaktır.



Ay tutulması esnasında Ay dolunay evresindedir. Tutulma esnasında ay dünyadan görünmez. Ancak tüm dolunay evrelerinde ay tutulması olmaz.

Güneş ve Ay Tutulmasının Karşılaştırılması

Ay Tutulması

Güneş Dünya Ay sıralaması ile olur.
Ay, Dünya üzerinden gözlenemez.
Ay, Dünyanın gölgesinde kalır.
bırakır
Gece gerçekleşir.
Dolunay evresinde gerçekleşir.
Daha sık gerçekleşir.
Tutulma uzun sürer.
Çıplak gözle görülür.

Güneş Tutulması

Güneş Ay Dünya sıralaması ile olur
Güneş Dünya üzerinden gözlenemez
Yeryüzünün bir kısmını Ay Gölgede
Gündüz gerçekleşir
Yeniay evresinde gerçekleşir
Daha seyrek gerçekleşir
Tutulma kısa sürer
Filtreli gözlük ile görülür

Evet çocuklar bu hafta ki dersimizde Güneş ve Ay tutulmalarını işledik. Bu tutulmalar sırasında Güneş, Dünya ve Ay'ın konumlarını ve sıralanışlarını da öğrendik. Benim geliştirmiş olduğum Güneş,

Dünya ve Ay modelinde de konuyu zihnimize canlandırmak için etkinlikler yaptık. Şimdi sıra sizde aşağıdaki etkinliği hep beraber yaparak size ait Güneş yada Ay tutulması modeli oluşturacağız.

Etkinlik: Güneş ve Ay Tutulması

Gerekli Malzemeler:

Fon kartonu, Karton kutu, Küre şeklinde strafor köpük, İp, Yapıştırıcı, Makas

Amaç:

Ay ve Güneş Tutulmasını model oluşturarak gözlemlemek

Yapılışı:

- 1- Sınıfta 5-6 kişilik gruplara ayırınız.
- 2- Karton kutunun içini siyah fon kartonu ile kaplayınız
- 3- Karton kutunun kenarını deliniz ve el fenerini buraya yerleştiriniz.
- 4- Karton kutunun tavanına ip ile Dünya ve Ay'ın yerini alacak küre şeklindeki strafor köpükleri yerleştiriniz.
- 5- El feneri ve strafor köpüklerin aynı ekseninde olduğuna dikkat ediniz.
- 6- Sınıfın perdelerini kapatınız ve el fenerini yakınız.
- 7- Tutulmaları inceleyiniz.

Değerlendirme

- 1- Güneş tutulması sırasında Güneş ışığını hangi cisim engellemektedir?
- 2- Güneş tutulması aynı anda Dünyanın her yerinde izlenebilir mi?
- 3- Ay tutulması gece mi olur gündüz mü?

BÖLÜM III

| | |
|--|--|
| Ölçme-Değerlendirme | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1- Tüm öğrenciler güneş ve ay tutulmasının kendilerine özgü bir modelini oluşturacaktır. 2- Güneş tutulması sırasında Ayevresindedir. 3- Ay tutulması sırasında Ay vearasındadır. 4- Ay tutulması her ay neden gerçekleşmez? 5- Güneş tutulması sırasında güneş dünya ve ayın konumlarını gösteren bir şekil çiziniz.....? 6- Güneş tutulması ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır? <ol style="list-style-type: none"> a) Ay, Dünya ile Güneş arasına girer b) Güneş tutulması sırasında Ayi yeniay evresindedir. c) Güneş ışınlarının Dünyaya ulaşmasına engellenir d) Dünya, Güneş ve Ay arasında yer alır | |
| Dersin Diğer Derslerle İlişkisi | |
| Görsel sanatlar dersinde Güneş ve Ay tutulması ile ilgili resimler yapılabilir | |

BÖLÜM IV

| | |
|--|--|
| Plânın Uygulanmasına İlişkin Açıklamalar | |
|--|--|

Ders/Sınıf Öğretmeni

Uygundur .../.../...

İmza

Adı Soyadı

Okul Müdürü

Ek 4: Arduino Kart Program Dizini

ARDUİNO KART KOD LİSTESİ

```
#include <Servo.h> // servo kütüphanesini yüklüyoruz.  
  
Servo myservo1; // servoları tanımlıyoruz  
  
Servo myservo2;  
  
Servo myservo3;  
  
void setup() {  
  myservo1.attach(6); // servoların arduino uno da hangi pinde çalışacağını yazıyoruz  
  myservo2.attach(9);  
  myservo3.attach(10);}  
  
void loop() {  
  myservo2.write(120); // servolara hız değerlerini gönderiyoruz.  
  delay(500); //  
  myservo1.write(90);  
  delay(500);
```

Ek 5: Valilik İzin Belgesi

T.C.
ÇORUM VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 43436584-44-E.18531812
Konu : Çalışma İzni
(Öğretmen Ümüt Reşit YILMAZ)

05/10/2018

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Bakanlığımız Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2017/25 sayılı Genelgesi.
b) Valilik Makamı'nın 29.05.2018 tarih ve 43436584-125.99-E.10442282 sayılı Olur'u.
c) Bahçelievler Öğretmen Salim Akaydın Ortaokulu Müdürlüğünün 26.09.2018 tarih ve 36981686-806.01.03-E.17536025 sayılı yazısı.

Okul/Kurumlarımızda yapılacak Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlikler Bakanlığımız ilgi (a) Genelge hükümlerine göre yapılmaktadır.

Bahçelievler Öğretmen Salim Akaydın Ortaokulu Müdürlüğünde Fen Bilgisi Öğretmeni olarak görev yaptığı belirtilen Ümüt Reşit YILMAZ'ın yüksek lisans tezi olan "İlköğretim Düzeyinde Güneş, Dünya ve Ay Modelinin Geliştirilmesi" konulu çalışmasını görevli bulunduğu okul müdürlüğündeki Fen Bilgisi Öğretmenlerin katılımı ve dersine girmiş olduğu 6. Sınıf öğrencilere Güneş ve Ay Tutulumları konulu dersin uygulamasını yapmak isteği ilgi (c) yazı ve eklerinde belirtilmiştir.

İlimiz okul/kurumlarında yapılacak olan Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinliklerin müracaat evraklarının incelenip değerlendirilmesi ilgi (b) Valilik Makamı'nın Olur'unda görevli komisyon üyelerince yapılmış olup; çalışmanın yapılması uygun görülmüştür.

Yapılacak olan çalışmanın;

a) Türkiye Cumhuriyeti Anayasası ve insan hakları alanındaki uluslararası sözleşmeler başta olmak üzere 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Hakkındaki Kanun ile yürürlükte olan tüm yasal düzenlemeler ve politika belgelerine uygun olarak yapılması,

b) İlgili Okul Müdürlüğünce yapılacak olan çalışmanın;

1- Katılımın gönüllülük esasına göre olmasının sağlanması;

2-Tarih ve saatlerin Eğitim-Öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde planlanması;

3 İlgi (b) komisyon üyelerince incelemesi tamamlanıp ekte sunulan ilgili form, çalışma içeriği ile Komisyon Tutanağında belirtilen hususlar dahilinde çalışmanın yapılması;

4-Çalışmanın 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı içerisinde tamamlanması;

5-Çalışmanın yapıldığı okul müdürlüğünce; çalışmanın bitmesini müteakip, çalışma ile ilgili Müdürlüğümüze herhangi bir belgenin gönderilmemesi;

yapılacak olan çalışmanın yukarıda belirtilen hususlar doğrultusunda yapılması Müdürlüğümüze uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; Olur'larınıza arz ederim.

Seyit Ali BÜYÜK
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
05/10/2018

Recep YÜKSEL
Vali a.
Vali Yardımcısı

Üçtutlar mah.Eşref Hoca cad.No:8 Çorum
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: arge19@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: A.Osman ÖNDER Araştırmacı
Tel: (0 364) 2260747-160
Faks: (0 364) 2262264

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 802d-1970-361f-a2f6-6b01 kodu ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

| | |
|---------------------------|---|
| Adı soyadı | Ümüt Reşit YILMAZ Uyruğu: T.C. |
| Kişisel Bilgiler | Doğum Tarihi ve Yeri: 19/12/1980 ÇORUM Telefon: 05324770284 |
| İletişim Bilgileri | E-Mail: umutresityilmaz@mynet.com Lise: 1995-1998 Fatih Lisesi ÇORUM |
| Öğrenim Bilgileri | Lisans:2000-2004 19 Mayıs Üniv. Amasya Eğitim Fak. Fen Bilgisi Öğrt Yüksek Lisans:2012-2014 Hoca Ahmet Yesevi Uluslar arası Türk Kazak Üniv Eğitim Yönetimi ve Denetimi 2004-2007 Taşdere 70. Yıl İ.Ö.O KARS Fen Bilgisi Öğrt. 2007-2008 Çukurözü Köyü İ.Ö.O ÇORUM Fen Bilgisi Öğrt. 2008-2011 Atatürk İ.Ö.O. ÇORUM/Bayat Md Yrd. 2011-2013 Kız Meslek Lisesi ÇORUM/ İskilip Md Yrd. 2013/2014 Atatürk İ.Ö.O. ÇORUM/Laçin Okul Müdürü 2014/2016 Cumhuriyet O.O ÇORUM Fen Bilgisi Öğrt. 2016/2018 Salim Akaydın O. O ÇORUM Fen Bilgisi Öğrt. |
