



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FEN
BİLİMLERİ DERSİNDE MODEL KULLANIMINA
YÖNELİK TUTUMLARININ BELİRLENMESİ**

ERGİN ÇİÇEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2018

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FEN
BİLİMLERİ DERSİNDE MODEL KULLANIMINA
YÖNELİK TUTUMLARININ BELİRLENMESİ**

ERGİN ÇİÇEK

Bu tez,
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2018

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Ergin ÇİÇEK tarafından hazırlanan “Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi” adlı bu tez, jürimiz tarafından 05.09.2018 tarihinde oy birliği ile Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Orhan ERCAN (DANIŞMAN)
Fen Bilgisi Eğitimi ABD
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç. Dr. Evrim URAL (ÜYE)
Fen Bilgisi Eğitimi ABD
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç. Dr. Kadir BİLEN (ÜYE)
Fen Bilgisi Eğitimi ABD
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ergin ÇİÇEK

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

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FEN BİLİMLERİ DERSİNDE
MODEL KULLANIMINA YÖNELİK TUTUMLARININ BELİRLENMESİ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

ERGİN ÇİÇEK

ÖZET

Fen bilimleri dersinde konuların soyut ve karmaşık olması öğretimin somut materyallerle desteklenmesi ihtiyacını doğurmaktadır. Bu nedenle fen bilimleri dersinde model kullanımının yaygınlaştırılmasının ve sürece dahil edilmesinin konuların öğretiminde önemi büyüktür. Model kullanımı ile öğrencilerin bilişsel ve zihinsel farkındalıklarının artmasında ise öğretmenlere büyük pay düşmektedir.

Bu araştırmanın amacı fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının belirlenmesidir. Araştırmanın çalışma grubunu 2017-2018 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 204 fen bilimleri öğretmeni adayları oluşturmaktadır.

Verilerin analizinde bağımsız örneklem t-testi, tek yönlü varyans analizi (ANOVA), Bonferroni anlamlılık testi kullanılmıştır. fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Model kullanımına yönelik tutumların bazı demografik özelliklere göre (cinsiyet, genel akademik başarı puanı, günlük internet kullanma saati ve aile gelir durumu) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir. Ancak diğer demografik özellikler (öğrenim görülen sınıf düzeyi ve internet kullanma amacı) ile model kullanımına yönelik tutumlar arasında anlamlı bir farklılaşma olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Öğretmen adayları, Modele dayalı öğretim, Fen bilimleri

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Eylül / 2018

Danışman: Doç. Dr. Orhan ERCAN

Sayfa sayısı:72

**DETERMINATION OF THE ATTITUDES OF THE TEACHER CANDIDATES
FOR THE USE OF THE MODEL IN THE SCIENCES CLASS
(MASTER THESIS)**

The fact that the subjects are abstract and complex in the course of sciences class teaching gives the need to be supported with concrete materials. For this reason, it is important to be involved in the teaching of the use of models in the science course and the process of inclusion of the subject. With the use of the Model, students have a great share in increasing their cognitive and mental awareness.

The aim of this research is to determine the attitudes of candidate science teachers to the use of models in the science class. The Study Group of the research is the candidate of the 204 science teacher who studied at Kahramanmaraş Sütçü Imam University Faculty of Education during the spring semester of 2017-2018 academic year.

Independent Sample T-Test, one-way variance analysis (ANOVA), Bonferroni significance test were used in the analysis of the data. It has been reached that the teachers of sciences class teacher candidates have a high level of attitudes towards the use of the model in the sciences class. According to some demographic characteristics (gender, general academic achievement score, daily Internet use time and family income status), there was no statistically significant difference in attitudes towards Model use. However, there is a significant differentiation between the other demographic characteristics (the class level of education and the purpose of using the Internet) and attitudes towards the use of the model.

Keywords: Prospective teacher, Model based teaching, Science

Kahramanmaras Sutcu Imam University
Institute of Science and Technology
Department of Science Education, September / 2018

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Orhan ERCAN

Page number: 72

TEŞEKKÜR

Arařtırma konusunu Őekillendirmede, beni ynlendirmede, ne zaman ihtiyaım olsa hićbir zaman yardımını esirgemeyen, mesleki tecrübesi ile bana yol gösteren kıymetli danıřman hocam Sayın Doć. Dr. Orhan ERCAN' a;

Yüksek lisans tez savunmamda emeęi gećen deęerli jüri yesi hocalarım Sayın Doć. Dr. Evrim URAL ve Doć. Dr. Kadir BİLEN' e;

Veri toplama sürecinde yardımcı olan değerli arkadaşlarıma ve katılım gösteren ğrencilere;

Hayatımın her döneminde yanımda olan, her sıkıntıda maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen sevgili aileme;

Sonsuz TeŐekkrlr...

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	IV
TEŞEKKÜR.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	2
1.3. Araştırmanın Önemi.....	2
1.4. Problem ve Alt Problemler.....	4
1.4.1. Alt problemler.....	4
1.5. Sayıtlar.....	4
1.6. Sınırlılıklar.....	4
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE KONU İLE İLGİLİ ÖNCEKİ ARAŞTIRMALAR.....	5
2.1. Model Nedir?.....	5
2.2. Modellerin İşlevleri.....	8
2.3. Modellerin Gösterimleri.....	8
2.4. Modele Dayalı Öğrenme.....	9
2.5. Modellerin fonksiyonları.....	10
2.6. Modellerin sınırlılıkları.....	11
2.7. Modellerin sınıflandırılması.....	11
2.8. Öğretim sürecinde model kullanımı.....	12
2.9. Modelleme ve Öğretimi.....	13
2.10. Konu ile İlgili Önceki Çalışmalar.....	14
2.10.1. Model kullanımı ile İlgili Yurt İçi ve Yurt Dışında Yapılan Önceki Araştırmalar.....	14
3. YÖNTEM.....	21
3.1. Araştırmanın Modeli.....	21

	<u>Sayfa No</u>
3.2. Evren ve Örneklem.....	21
3.3. Veri Toplama Araçları.....	22
3.3.1. Kişisel Bilgi Formu	22
3.3.2. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği	22
3.4. Verilerin İşlenmesi ve Çözümlemesi	24
4. BULGULAR	25
4.1. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutumlarının Ne Düzeyde Olduğuna İlişkin Bulgular	25
4.1.1 Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutumlarının Cinsiyete Göre Değişip Değişmediğine İlişkin Bulgular	25
4.1.2. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutumlarının Öğrenim Görülen Sınıfa Göre Değişip Değişmediğine İlişkin Bulgular	27
4.1.3. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutumlarının Genel Akademik Başarı Puanlarına Göre Değişip Değişmediğine İlişkin Bulgular	32
4.1.4. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutumlarının İnterneti Kullanma Amacına Göre Değişip Değişmediğine İlişkin Bulgular	35
4.1.5. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutumlarının Günlük İnternet Kullanma Saatlerine Göre Değişip Değişmediğine İlişkin Bulgular	39
4.1.6. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutumlarının Aile Gelir Durumuna Göre Değişip Değişmediğine İlişkin Bulgular	42
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	45
5.1. Sonuç ve Tartışma	45
5.2. Öneriler.....	47
KAYNAKLAR.....	48
EKLER	54
ÖZGEÇMİŞ	61

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Öğretmen adaylarının demografik özelliklerine ilişkin verilerin dağılımı	31
Çizelge 4.1. FBMKT ve alt boyutlarına ilişkin betimsel değerlerin dağılımı	34
Çizelge 4.2.FBMKT ve alt boyutlarının cinsiyet değişkenine göre bağımsız örneklem t- testi sonuçları	35
Çizelge 4.3. FBMKT ve alt boyutlarının sınıf değişkenine göre betimsel değerleri	36
Çizelge 4.4. Sınıf değişkenine göre levene testi sonuçları	37
Çizelge 4.5 Sınıf değişkenine göre ANOVA sonuçları.....	38
Çizelge 4.6. Sınıf değişkenine göre Bonferroni analizi sonuçları.....	39-40
Çizelge 4.7. FBMKT ve alt boyutlarının genel akademik başarı puanı değişkenine göre betimsel değerleri	41
Çizelge 4.8. Genel akademik başarı puanı değişkenine göre levene testi sonuçları	42
Çizelge 4.9. Genel akademik başarı puanı değişkenine göre ANOVA sonuçları.....	43
Çizelge 4.10. FBMKT ve alt boyutlarının interneti kullanma amacı değişkenine göre betimsel değerleri	44
Çizelge 4.11. İnterneti kullanma amacı değişkenine göre levene testi sonuçları	45
Çizelge 4.12. İnterneti kullanma amacı değişkenine göre ANOVA sonuçları	46
Çizelge 4.13. İnterneti kullanma amacı değişkenine göre Bonferroni analizi sonuçları	47
Çizelge 4.14. FBMKT ve alt boyutlarının günlük internet kullanma saati değişkenine göre betimsel değerleri	49
Çizelge 4.15. Günlük internet kullanma saati değişkenine göre levene testi sonuçları	50
Çizelge 4.16. Günlük internet kullanma saati değişkenine göre ANOVA sonuçları	50
Çizelge 4.17. FBMKT ve alt boyutlarının aile gelir durumu değişkenine göre betimsel değerleri	52
Çizelge 4.18. Aile gelir durumu değişkenine göre levene testi sonuçları	53
Çizelge 4.19. Aile gelir durumu değişkenine göre ANOVA sonuçları	53

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

N: Toplam sayı

\bar{X} : Ortalama

Sd: Serbestlik derecesi

S: Standart sapma

F: Varyans analizi

t: Bağımsız örneklem testi

p: Anlamlılık

FBMKT: Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersinde model kullanımına yönelik tutum ölçeği

GÖBY: Gelişim, öğrenme ve bireyin yaklaşımı

EDB: Etkili ders ve başarı

DMGT: Dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil

MKA: Model kullanım algısı

MGHÖ: Modelin günlük hayattaki önemi ve öğrenci kullanımı

1.GİRİŞ

Bu bölümde; araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, problem ve alt problemleri, sayıltılarına ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

Model bilimsel çalışmaların ve düşünme sonucu ortaya çıkan çalışmaların bir tamamlayıcısı ve ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilmektedir (Gilbert, 1993). Modeller yapılan bilimsel araştırmalarda test edilmesi istenen hipotezleri ifade etmek, bilimsel olguların tanımını yapmak, ilişkilendirme yaparak bir öngöründe bulunmak amacıyla kullanılır. Modeller olaylar, nesnelere ve düşüncelerin bir araya gelmesiyle oluşturulan sistemleri daha kolay bir biçimde zihinde canlandıran ürünlerdir (Gobert ve Buckley, 2000).

Modeller gerçeğin bir kopyası değildir ve tüm özelliklerini yansıtmazlar (Örnek, 2008). Bir model temsil etmiş olduğu hedefe ilaveten ek açıklamalar içerir ve konunun sunumunu zenginleştirebilir ve geliştirilebilir (Gobert ve Buckley, 2000; Harrison, 2001). Bu da modellerin dinamik bir yapıda olduğunu ve yeni bilgilerle gelişerek değişebileceği sonucuna götürmektedir (Justi ve Gilbert, 2002).

Fen bilimleri dersinde öğrenme ve öğretme de modeller soyut olan kavramların somutlaştırılmasını sağlayarak karmaşık nesnelere anlaşılmasını basite indirgenmesini sağlarlar. Modeller temsil etmiş olduğu nesnelere anlamamız için bir öngöründe bulunmamıza yardımcı olmaktadır (Harrison ve Treagust, 2000; Harrison, 2001; Treagust, Chittleborough ve Mamiala, 2002).

Öğrenciler soyut olan kavramları zihinlerinde canlandıramadıklarında ezber yapmaya çalışırlar. Bunu önlemek için, algılamayı kolaylaştıran ve karmaşık yapıları basitleştiren modellerden yararlanılması uygun olacaktır (Justi ve Gilbert, 2002; Lock, 1997). Yapılan araştırmalarda, modelle öğretimin geleneksel öğretim yöntemlerine göre öğrencilerde düşünme, çalışma becerileri ve akademik başarıyı arttırdığı gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin fen derslerine karşı tutumlarının ve motivasyonlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Gümüş, Demir, Koçak, Kaya ve Kırıcı, 2008; Güneş ve Çelikler, 2010; Sarıkaya, Selvi ve Bora-Doğan, 2004). Bu sebeple fen bilimleri derslerinde model kullanımının anlamlı öğrenme sağladığı ve yapılan modellerin fen bilimleri dersindeki rolünü ve nasıl oluşturulduğunu anlamamıza yardımcı olduğu tespit edilmiştir (Taylor, Barker ve Jones, 2003). Modeller, fen bilimleri dersindeki problem çözme ile ilgili yaşanan

bazı zorlukların giderilmesine katkı sağlayacağı da tespit edilmiştir (Kuo, Jones, Pulos ve Hyslop, 2004).

Pek çok öğretmenin modelleri gerçeğinin basitleştirilmiş bir temsili olduğunu düşündükleri belirlenmiştir (Van Driel ve Verloop, 1999). Öğretmenlerin büyük bir kısmının modelleri çoklu temsiller olarak algıladıkları ve modeli temsil ettiği şeye olabildiğince çok benzemesi gerektiğini ifade ettikleri görülmüştür (Güneş, Bağcı ve Gülçiçek 2004). Öğretmen adaylarının da modelleri bilimsel olguları açıklamak için çok sayıda modelin kullanılması gerektiğini ifade ettikleri ve modelleri gerçeğin bir temsili olarak gördükleri belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının modellerin fen bilimleri dersindeki öneminin farkında oldukları tespit edilmiştir (Berber ve Güzel, 2009).

Yapılan alanyazın taramasında öğretmenlerin modelleri açıklayıcı araç olarak kullanmasına karşın modeller hakkında yetersiz bilgiye sahip oldukları görülmektedir. Öğretmen ve öğretmen adaylarının modellerin temsil etmiş oldukları nesne veya durumu ne kadar yansıttığı ve nelerin model olarak nitelendirilebileceği ile ilgili bazı bilgi eksiklerinin olduğu tespit edilmiştir (Güneş ve ark., 2004).

Fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik akademisyenler, öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler üzerinde yapılan araştırmalar olduğu gözlenmektedir. Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirmede ortaokulda fen bilimleri öğretmenlerinin modeller oluşturarak dersleri işlemesi ve fen bilimleri öğretmenlerinin de bu beceriyi eğitim fakültesinde kazanabileceği düşünüldüğünde fen bilimleri öğretmen adaylarının model kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesinin önemli olacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, fen bilimleri öğretmen adaylarının cinsiyet, sınıf, genel akademik başarı puanları, internet kullanım amacı, günde kaç saat internet kullandıkları ve aile gelir durumu değişkenleri açısından fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarını belirlemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Gelecek nesillerin düşünme becerilerini artırmak, kavramlar arasında bağ kurmalarını sağlamak, anlamlı öğrenmelerini gerçekleştirebilmek, problemleri daha iyi çözebilmek için fen bilimleri dersinde yapılan modellemelerin öğrencilerin daha iyi anlamalarını ve bilişsel süreç becerilerini geliştirdikleri gözlenmiştir (Frederiksen, White

ve Gutwill, 1998, Barab, Hay, Barnett, Keating, 2000; Clement ve Steinberg, 2002; Ünal-Çoban, 2009). Bloom'un taksonomisine göre anlama, öğrencilerin kendilerine verilmiş olan sözlü, yazılı veya grafik halindeki eğitim materyallerinden anlam çıkarmasıdır. Model güncellenmiş taksonomide bilgi birikimi boyutunun kavramsal alt boyutunu oluşturan bir öge iken model oluşturma ise bilimsel süreç boyutunun anlama alt boyutunu oluşturan öğelerden biridir (Anderson ve Krathwohl, 2010).

Modellemeye dayalı öğretim sürecinde öğrencilerin daha iyi zihinsel modeller oluşturdukları görülmektedir (Clement ve Steinberg, 2002). Bilişsel faaliyetler neticesinde öğrencilerin kendi zihinlerinde oluşturmuş oldukları temsiller birer zihinsel modeldir. Zihinsel modeller, fiziksel dünya ile ilgili bazı çıkarımlarda bulunmak ve bir olgunun sebebini açıklamak için üretilmiş ayarlanabilen dinamik yapılardır (Vosniadou, 1994). Bireyin deneyimlerine bağlı olarak hedefe ait oluşturduğu zihinsel modeller, yazılı, sözlü ve davranışlarını içeren ifadeler ve diğer betimlemeler ile açığa vurulur (Gobert ve Buckley, 2000).

Eğitimde kalitenin artması için insanların kavramları nasıl öğrendiklerinin bilinmesi gerekmektedir. Günümüzde fen eğitimi ile ilgili yapılan pek çok çalışma bu sorunun irdelenmesi ile ilgilidir. Artık öğretmenler, öğrencilerin kendi bilgilerini oluşturmalarına ve ortaya koymasında onlara yardımcı olmaya çalışmaktadır. Bu amaca yönelik olarak öğretmenler, eğitim sürecinde bilimsel modelleri kullandıkları görülmektedir (Oğuz, 2007).

Fen bilimleri dersinde model kullanımı ile öğrencilerin hem zihinsel hem de bilişsel farkındalıklarının artmasında öğretmenlere büyük pay düşmektedir. Öğretmenlerin model kullanımı ile ilgili becerilerinin ve model kullanımına yönelik tutumlarının yüksek olması öğrencilerin de fen kavramlarını daha kolay anlayabilmesi ve derse olan ilgi ve tutumlarının artmasına katkı sağlaması açısından oldukça önemli olduğu görülmektedir.

1.4. Problem ve Alt Problemler

Araştırmanın ana problem cümlesi “Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları ne düzeydedir?” şeklindedir.

1.4.1. Alt problemler

Bu araştırma, fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının demografik özelliklere göre farklılaşma durumlarının tespiti için aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları cinsiyete göre değişmekte midir?

2. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları öğrenim görülen sınıfa göre değişmekte midir?

3. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları genel akademik başarı puanlarına göre değişmekte midir?

4. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları internet kullanım amacına göre değişmekte midir?

5. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları günlük internet kullanma saatlerine göre değişmekte midir?

6. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları aile gelir durumuna göre değişmekte midir?

1.5. Sayıtlar

1. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları bulgular için yeterli seviyededir.
2. Araştırmanın örneklem kümesi evreni temsil edebilecek düzeydedir.
3. Katılımcılar veri toplama araçlarına samimi ve ciddi olarak cevap vermişlerdir.

1.6. Sınırlılıklar

1. Araştırma 2017 / 2018 eğitim öğretim yılı bahar dönemi ile sınırlıdır.
2. Araştırma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 204 fen bilimleri öğretmen adayı ile sınırlıdır.
3. Ölçülen özellikler kullanılan ölçek ve içerdikleri alt boyutlar ile sınırlıdır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE KONU İLE İLGİLİ ÖNCEKİ ARAŞTIRMALAR

Araştırmanın bu bölümünde; modeller, model çeşitleri ve model türleri ile ilgili kuramsal açıklamalar ve daha önceden yapılmış çalışmalar yer almaktadır.

2.1. Model Nedir?

Model, karmaşık olan bir nesnenin veya sürecin basitleştirilmiş halidir. Modeller nesnelerin nasıl oluştuğunu veya bir sürecin gelişme aşamalarını anlamamıza ve bu süreçte tahminler yapmamıza yardımcı olurlar. Modeller gerçek değildir ve yeni bilgilerle değişebilirler (Harrison, 2001). Ingham ve Gilbert (1991)'e göre model, bir sistemin tipik özelliklerine ortaya koyan ve o sistemin sadeleştirilmiş sunum şeklidir. Sadeleştirilmiş olan bu sunum ilişkili örneklerle zenginleştirilebilir. Bilimsel modelleri kullandıkça daha iyi açıklamalar yapılabilir ve geliştirilebilir olmasının yanında, bazı eklemeler yapılarak başka modellerle birleştirilerek derinleştirilebilirler.

Modeller, karmaşık olan kavramların insanlar tarafından anlaşılmasını kolaylaştırmak için kullanılan zihinsel ve bilimsel etkinliklerdir (Paton 1996). Modeller, fen eğitiminde soyut kavramların somutlaştırılmasında ve bilimsel kuramların açıklanmasında sık kullanılan öğrenmeye yardımcı olan bir araçtır (Minaslı, 2009). Günbatar ve Sarı (2005) modelleri, bir nesnenin nasıl oluştuğunu veya bir sürecin nasıl işlediğini anlamamızda yardımcı olan ve bir teleskop veya bir mikroskop gibi çıplak gözle göremediğimiz nesnelere, görülür ve anlaşılır kılan yardımcı materyaller olarak tanımlamaktadırlar. Modeller gerçek nesnelerin bir taklididir. Büyüklük dışındaki bütün özellikleri aslına benzemektedir. Bununla birlikte modellerin içi görünenleri veya bütün ayrıntıları göz ardı edilerek oldukça basitleştirilmiş olanları da vardır (Koçak, 2006). Modeller bir sistemin ayırt edici kısımları ön plana çıkartabilir ve sistemi mevcut detaylarından arındırarak sunabilmektedir (Ünal, 2005).

Richards, Barowy ve Levin (1992), modelleri anlamaya ve açıklamaya yardımcı olan yapılar olmasının yanı sıra bir durumu kolaylaştıran ve genel olarak görsel olan analogik araç olarak tanımlamaktadırlar. Modeller, doğal olguları ve yapıları tahmin etmesinde, tanımlamasında ve açıklamasında araştırmacılara yardımcı olmaktadır. Bu haliyle bilimsel modeller, hem bilimsel araştırmada istenen ürün hem de gelecek için bir rehber konumundadır. Modeller üç boyutlu yapılar, analogiler, diyagramlar, eşitlikler, simülasyonlar ve metaforlar gibi bilimsel olgulara ilişkin sembolik gösterimlerin bir çeşitlemesini içermektedir (Harrison ve Treagust, 1999).

Birçok araştırmacı modelin genel bir tanımını yapmak yerine, tüm bilimsel modellere uygun olan ortak özelliklerin tanımlanmasının daha açıklayıcı olduğunu belirtmektedirler. Modellerin özellikleri görecelilik, kullanılşılık, geçersizleşme ve oluşum olmak üzere dört grupta incelenebilir:

Modellerin göreceliliği: Modeller belirli bir alanla sınırlandırılarak ve daha geniş bir gerçeklik içinde tanımlanması yapılabilen göreceli bir gerçektir. Bir model bir olgunun bütün özelliklerini yansıtmaz sadece bazı özelliklerini temsil eder. Modeller bir olayı temsil edebilirler ancak olaylarla ilgili herhangi bir yordama yapamazlar. Nitel öngörüde bulunabilmesine karşın nicel öngörüde bulunamazlar (Larcher, 1996).

Modellerin kullanılşılığı: Bir modelin kullanılşılığı gerçekte olan ilişkisinden daha önemlidir. Bir model modellemenin gerekçesi olan soruya cevap verebiliyorsa amacına ulaşmış demektir (Thom, 1979).

Modelin geçersizleşmesi: Modeller geçici bir yapıya sahiptir. Öncelikle özel bir durum için geliştirilen modeller kullanılşılı oldukları müddetçe bilimsel etkinliklerde kullanılır ve daha sonra tarihsel modele dönüşürler (Gilbert ve ark., 2000). Ayrıca herhangi bir olgu veya nesneyi açıklamak için yapılan ve o günün koşullarında kullanılan modeller elde edilen yeni bilgiler doğrultusunda değiştirilebilirler ve gerekirse terk edilebilirler. Bu durum modellerin durağan olmadığını göstermektedir (Güneş ve ark., 2004).

Modellerin oluşumu: Modeller bilgileri ve algıları organize etmek için akıl ile tasarlanmış kavram ve nesnelere oluşur.

Van Driel ve Verloop (1999), bilimsel modellerde olan ortak özellikleri şu şekilde ifade etmişlerdir:

- Bir model, her zaman modelin temsil etmiş olduğu hedef veya hedeflerle ilişkili olmaktadır. Hedef bir nesne, bir sistem, bir süreç veya bir olgu olabilir.
- Bir model, doğrudan ölçülemeyen veya gözlenemeyen bir hedef hakkında bilgi elde etmede kullanılan bir araştırma aracıdır. Bu nedenle ölçeklendirme modelleri ev, köprü gibi maketlerin yani bir nesnenin belirli bir ölçekteki kopyasıdır ve bilimsel model olarak kabul edilmezler.
- Bir model temsil etmiş olduğu hedef ile doğrudan etkileşmez. Bu sebeple bir fotoğrafın model olarak nitelendirilmesi mümkün değildir.
- Bir model hedefine uygun benzetmelerle araştırmacıların hedef kavramla ilgili modelleme çalışmalarını süresince test edilebilecek hipotezler ortaya çıkarmasına

olanak sağlar. Bu hipotezlerin de test edilmesi hedef hakkında yeni bilgilerin ortaya çıkmasını sağlar.

- Bir model her zaman için hedeften belirgin bazı ayrıntılarla farklılık gösterebilir. Genel olarak bir model mümkün olduğunca basite indirgenir. Yapılacak olan araştırmaların özel amaçları doğrultusunda hedefin bazı ayrıntıları istendik olarak modelde verilmeyebilir.
- Bir model oluşturulurken, model ile hedef arasındaki farklılıklar ve benzerlikler, araştırmacılara modellerle ilgili tahminler yapabilmelerini sağlayabilmelidir. Bu boyutta araştırma soruları ile yönlendirme yapılır.
- Bir modelin geliştirilmesi karşılıklı olarak birbirini etkileyen süreçler sonucunda olur ve hedef ile ilgili yeni çalışmalar yapıldıkça modellerde yenilenmeye gidilebilir.

Modeller bilim dallarında belli bir amaç için üretilmiş belirli bir olgu ya da nesneye ait bir temsilin biçimsel olarak gerçek bir yapının örneğini yansıtan araçlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Giere, 2004; Gilbert ve ark., 2000; Glas, 2002). Model teriminin en bilinen anlamı fiziksel modeldir ve modellere ilişkin açıklamalar fiziksel modellere yönelik olarak yapılır (Besnard, Greathead ve Baxter, 2004). Fiziksel modeller, temsil ettiği olguyu sınırlayan metaforlardan ve görsellerden oluşmaktadırlar. Olguların nasıl algılanacağına yönelik etkili keşifsel resimler oluşturmaktadır (Jammer, 1974).

Fiziksel modeller, temsil etmiş olduğu olgulara ilişkin farklı biçimlerde kullanılmaktadır. Bu kullanımlara ait bazı örnekler aşağıda verilmiştir:

- Fiziksel modeller daha iyi sonuçlar elde etmek için temsil ettiği modelle aynı ölçeklendirmeye aynı boyutta yapılabilir. Ölçekli bir uçak modelinin farklı kanat şekillerinin ne gibi etkilerinin olacağını araştırmak için bir rüzgar tüneline kullanılması örnek olarak verilebilir (Gilbert ve ark., 2000; Besnard ve ark., 2004).
- Tüplerdeki kültürler veya laboratuvar hayvanları kullanılarak yapılan doğal biyolojik süreçlerin modellenmesi yapılabilir. Böylelikle insanlar üzerinde yapılacak olan tıbbi tedavilerin olası kullanım şekilleri test edilebilir.
- Yeni bir öğretim yöntemini bir okulun tamamı yerine sadece bir sınıfta denemesi gibi sosyal süreçler de modellenabilir.
- Fiziksel modeller modellendiği olgulara yönelik olarak daha karmaşık ve büyük boyutta olabilir.

- Bir model zamandan ölçeklemesi yapılabilir. Uzun süren süreçlerin sadece belli bir kısmı gözlemlenebilir. Örnek olarak bireylerin okul derslerinde öğrendikleri konularda yıllar sonra hatırlarında neyin kalıp kalmayacağını bilmek istemesine rağmen bir hafta sonra test etme işlemi yapılır.
- Bazı nesnelere hareketlerinin yavaşlatılmış modelleri yani ağır çekimdeki halleri çok hızlı gelişen nesnelere modelleyebilir (Besnard ve ark., 2004).

Modeller öğretim aracı olarak fen eğitiminde çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Fen derslerinde kullanılan bu modellere örnek olarak kütle ve yer çekimi arasındaki ilişkiyi tasvir eden denklemler, atomların resimleri, anatomik sistemin temsilleri verilebilir. Ancak öğrenciler modellerin, kimler tarafından nasıl yapıldıkları, ne için var olduğu, ne koşullar altında değiştirilebilecekleri, aynı nesnelere birden fazla modelinin olup olmadığı ve modellerin neyi temsil ettiğine ilişkin kavramsallaştırmaları ile ilgili fazla şey bilinmemektedir (Grosslight, Unger, Jay ve Smith, 1991).

2.2. Modellerin İşlevleri

Modeller temsil etmiş olduğu olguların basitleştirilmesi hizmetini görmektedir. Modeller yardımıyla basite indirgeme ve temsil süreci gerçekleşmektedir. Örnek olarak gösterilen olgular varlıkların, birbirleriyle olan ilişkilerini, sebeplerini ve sonuçlarını görselleştirebiliyorsa modellerin önemi daha da artmaktadır. Bu bağlamda modellerin gelişim göstererek temsil edilmesi bilginin üretilmesinde önemli bir konumdadır (Gilbert, 2005).

Modeller temsil özelliğinden dolayı belirli işlevler üstlenmesi gerekmektedir (Halloun, 2006). Bu işlevlerin tanımlama, tahmin etme, açıklama gibi somutlaştırma veya keşifsel şeklinde yaratıcı olduğu ifade edilmektedir. Modellerin hafızaya yardımcı olduğu bilinmektedir (Harrison ve Treagust, 2000). Öğrenciler hatırlanması kolay ve anlaşılır olması durumunda modellerin öğrenmede etkili ve açıklayıcı bir araç olacağını ifade etmişlerdir. Belli disiplinlerde bazı kavramsal konuların öğrenmesinde fırsatlar sağlayan bilimsel modellerle şekillenen öğretim programları öğrencilere bilimsel bilginin doğasını, nasıl doğrulandığını ve yapılandırıldığını gösterir (Cartier ve ark., 2001).

2.3. Modellerin Gösterimleri

Modellerin çeşitli gösterim yöntemleri vardır. Bu gösterim yöntemleri şu şekildedir:

Somut yöntem üç boyutlu olarak dayanıklı materyallerden yapılmaktadır. İnsan vücudundaki dolaşım sistemini gösteren renklendirilmiş plastik modeli örnek olarak verilebilir.

Sözel yöntem varlıkları ve varlıklar arasındaki ilişkileri açıklar.

Sembolik yöntem kimyasal denklemler, kimyasal semboller ve formüller, özellikle de matematiksel denklemlerin dahil olduğu matematiksel ifadeleri kapsar. Görsel yöntem animasyonları, şemaları ve grafikleri içerir. Bilgisayar programları ile hazırlanan sanal modeller bu kategoride yer almaktadır.

Mimik yöntemi vücudun bazı bölümlerinin ya da tamamının kullanımını gerektirir. Örnek olarak elektroliz sırasında iyonların hareketini modellemesi verilebilir (Gilbert, 2004).

Çeşitli gösterimlerin yanı sıra modellerin etkili olduğu model ile temsil ettiği olgular arasındaki ilişkiye de bağlıdır. Modeller iyi bir şekilde temsil etmediği olgularla oluşan çelişkili durumlar modelin geliştirilmesine yönelik kanıt olmaktadır. Modeller bazı durumlarda yanlış da sürükleyebilir. Bazen modellenen şey ile modellerin özellikleri eşleşmemektedir. Fen eğitiminde gelişim sağlanması için modellerin doğasını ve önemini anlamak gerekmektedir (American Association for the Advancement of Science, 2010; Gilbert, 2004).

2.4. Modele Dayalı Öğrenme

Modele dayalı öğrenme, bir sistem olay veya olguya ilişkin zihinsel modellerin oluşturulduğu bir düşünme süreci olarak ele alınabilir (Harrison ve Treagust 1998). Modele dayalı öğrenmenin en belirgin özelliği, model kullanımının diğer öğrenme ortamlarından farklı olarak işlevsel, yapısal ve nedensel olgularla akıl yürüterek zihinsel model oluşturmasıdır (Gobert ve Pallant 2004, Seel 2001). Öğrencilerin deneyimleriyle kazanmış oldukları zihinsel modeller ile bilim insanlarının ortaya koydukları bilimsel modellere yakın modeller haline getirmek ve geliştirmek oldukça önemlidir (Harrison ve Treagust, 1998).

Zihinsel modeller, fiziksel dünyayla ilgili çıkarımlarda bulunmak ve fiziksel olguların nedenini açıklamak için üretilmiş, ayarlanabilen dinamik yapılara denir (Vosniadou, 1994). Fen öğretiminde modelleme, öğrencilerde bulunan zihinsel modellerden faydalanarak özelliklerini bildikleri ve rahat kavrayabilecekleri hedef

modeller oluşturmazdır. Bireyler zihinsel modelleri genellikle açık modeller, iletişime uygun modeller ve çizimlerle ifade etmektedirler (Ünal Çoban, 2009; Güneş ve ark., 2004).

Bilimsel modeller, bilim insanlarının araştırma yaparken ve problem çözerken gerçeği basite indirgeyerek kullandıkları ürünler ya da çalışırken izlemiş oldukları doğal süreçlerin sonucunda ortaya konan bilimsel ürünler olarak tanımlanmaktadır (Cartier, Rudolph ve Stewart, 2001; Richards, Barowy ve Levin, 1992). Eğitimde modellere ve en çok da bilimsel modellere yer verilmesi öğrencilerin alan bilgisini öğrenebilmelerine ve bilimsel bilgiyi ortaya çıkarma da onlara fırsatlar sunar (Ünal ve Ergin, 2006). Bir başka ifadeye göre fen eğitiminde doğa olaylarının veya teorik yapıları anlama da modeller eğitsel bir araç olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Grosslight ve ark., 1991; Gödek, 2004).

Modeller fen bilimleri ile fen eğitimi arasında bir köprü niteliğindedir (Coll, France ve Taylor, 2005). Modeller, öğrencilerin gerçek dünyadaki durumları basitleştirerek ideal hale getirir ve bu sayede karmaşık problemlerin anlaşılmasını kolaylaştırır. Bu nedenle modeller fen eğitimde öğrencilere kazandırılması hedeflenen kazanımların öğretilmesinde önemli bir role sahiptir (Barnett ve ark., 2001).

2.5. Modellerin Fonksiyonları

Modellerin fonksiyonları temsil, açıklama ve yordama olmak üzere üç alt başlıkta ele alınabilir:

Temsil: Modeller açıklanmak istenen gerçek bir sistemi veya bir olayı temsil etmek üzere kullanılır (Martinand, 1990). Temsil daha önceden tanımlanmış kavramları birbirine bağlayan bütünsel sistematik ilişkilerden algılanan nesnelere ve olaylar arasındaki rastlantısal ilişkilerin yerine geçmektedir (Host, 1989).

Açıklama: Model, bir gözlem veya bir olay sonucunda bir özelliğin değişimi ve sistemin açıklanmak istenen çeşitli tanımlamaları arasında bağlantı oluşturulabilen açıklayıcı bir özelliğe sahiptir. Model bazen bir durumun sadece bazı özelliklerini açıklar. (Genzling ve Pierrard, 1994; Robardet ve Gullaud, 1994).

Yordama: Model gelişmekte olan bir sürecin ve bir sistemin dönüşümünün değişik evreleri için önceden yordama yapma olanağı sağlar (Drouin ve Astolfi, 1992). Yordayıcı bir model henüz gözlenmemiş bir hipotez oluşturulmasına imkan tanır.

2.6. Modellerin Sınırlılıkları

Modeller gerçek dünya ile tamamen benzerlik göstermediğinden bazen kavram yanlışlarına sebep olabilmektedir. Bir olgunun açıklamalarını içermekte ve anlaşılması zor olayları anlaşılır kılmaktadır. Eğer iyi organize edilip sunulamazsa farklı anlamlara yol açabilmektedir (Lee ve ark., 2011). Örneğin, elektrik akımını anlatmak için kullanılan su borusu modeli, elektron hareketini anlatmada belirli sınırlılıklar içermektedir. Öğrenme ortamında öğretmenler sınırlılıklara vurgu yaparak, öğrencileri aydınlatmazsa kavram yanlışlarına neden olabilmektedir (Hart, 2008). Modeller gerçek dünyayı birebir temsil etmedikleri için ve tek bir hedefe yönelik olması açısından sınırlılıklar içerir.

2.7. Modellerin Sınıflandırılması

Bilimsel modelleri amacına uygun olarak kullanmak ve modellerin karşılaştırabilmek için modelleri sınıflandırmak gerekmektedir. Öğretim sürecinde öğretmen ve öğrencilerle yapılan görüşmeler ve gözlemler sonucunda modellerin sınıflandırılması yapılmıştır (Harrison ve Treagust, 2000). Harrison ve Treagust (2000)'e göre modellerin sınıflandırılması şu şekildedir:

Ölçek modelleri: Modellerin fiziksel özellikleri, renkleri ve yapısal özellikleri tanımlamada ölçek modelleri kullanılır. Araçların, hayvanların, bitkilerin belirli oranlar çerçevesinde ölçeklerle küçültülmesiyle oluşturulur. Bu modeller çok az da olsa içyapıları ve işleyişleri yansıtabilirler. Bu modelleri oyuncığa benzetmek mümkündür.

Pedagojik analogik modeller: Atom, molekül gibi doğrudan gözlenmesi mümkün olmayan olguların öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak amacıyla öğretmenler tarafından geliştirilmiş modellerdir. Bu modeller temsil etmiş oldukları olgu, olay veya sistemler ile ilgili olarak birden fazla özelliğe vurgu yapabilirler. Buna örnek olarak bir molekül modelinde kullanılan toplar atomu temsil ederler ve çubuklar bağları temsil etmektedirler. Pedagojik analogik modeller istenilen özelliğe dikkat çekmek için oldukça basite indirgenmiş ya da genelleştirilmiş olabilir.

Simgesel ya da sembolik modeller: Bir kavramın anlaşılmasını sağlamak için semboller veya eşitlikler kullanılır. Suyun formülü (H_2O) bu modellere örnek olarak verilebilir.

Matematiksel modeller: Fiziksel özellikler, süreçler ve kavramlar arasındaki ilişkiyi ortaya koyan matematiksel eşitsizlikler ve grafiklerle gösterilebilir. Örnek olarak

PV= nRT verilebilir. Bu modeller diğer modeller arasında en soyut, en doğru ve öngörü gücü yüksek modellerdir.

Teorik modeller: İnsanlar tarafından oluşturulmuş teorilerle yapılandırılmış ve tanımlanmış modellerdir. Manyetik alan çizgileri, fotonların analogik gösterimleri teorik modellere örnek verilebilir.

Haritalar, diyagramlar ve tablolar: Öğrenciler tarafından kolaylıkla görselleştirilebilen ilişkiler ve örnekleri temsil eden modellerdir. Örnek olarak periyodik tablo, soy ağacı, hava durumu haritaları, devre elemanları, besin zincirleri vb. verilebilir.

Kavram-süreç modelleri: Bu modelde nesnelere daha çok süreç vurgulanmaktadır. Bu modele örnek olarak kimyasal reaksiyonlar verilebilir.

Simülasyonlar: Karmaşık olan süreçleri temsil etmede kullanılan modellerdir. Trafik kazaları gibi canlandırmalar bu modellere örnek olarak verilebilir.

Zihinsel modeller: Bireylerin zihninde bir olgu, sistem veya sürece ilişkin oluşturulan özel zihinsel temsillerdir. Zihinsel modeller bireylerin kendi kendilerine gerçekleştirdikleri bilişsel işlemler sonucunda üretilirler. Bu sebeple öğrencilerin oluşturduğu zihinsel modeller tamamlanmamış ve değişken bir yapıya sahip olurlar. Ayrıca bu modeller sınırları kesinleştirilmemiş ve bilimsel olmayabilirler.

Sentetik modeller: Bu modelde öğrenciler kendilerinin oluşturduğu modellerle öğretmenlerinin oluşturduğu modelleri sentezleyerek oluşturdukları ve alternatif kavramlar oluşturmalarını sağlayan modellerdir.

2.8. Öğretim Sürecinde Model Kullanımı

Öğretim sürecinde modeller öğretmenler tarafından farklı amaçlarla kullanılabilirler. Öğrencilerin problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerinin geliştirilmesine yardımcı olmak için bilişsel düzeyde modeller kullanılmalıdır. Öğrencilerin öğrenmeye karşı olan ilgilerini arttırmak için de davranışsal seviyede modeller kullanılmalıdır. Sosyal seviyede olan modeller de uygun grup havasının oluşmasına yardımcı olurlar (Cohen, Morrison, Manion ve Wyse, 2010).

Öğretim sürecinde modellerin kullanımı ile ilgili aşağıda yer alan bazı noktalara dikkat etmek sürecin kalitesini arttıracaktır;

- Modeller incelenen sistem, olay ya da olgularla ilgili olarak bir durumun problem olup olmadığının tanımlanmasını sağlar. Bu sebeple eğitim sürecinde öğrencilerin modelleri eleştirmesi sağlanmalıdır (Mackinnon, 2003).
- Bilimin yalnızca iddiaların doğrulama süreci olmadığını öğretmenler öğrencilere açıklamalı ve aynı zamanda teori ve modelleri keşfederek yeniden düzenlemek olduğunu onlara benimsetmelidir (Driver, 1996).
- Öğretmenler modelleri kullandıkları esnada öğrencilerin de bu modelleri nasıl algıladıklarına dikkat etmelidir.
- Öğretmenler, öğretim sürecinde ilk olarak modelleri, daha sonra ise temsil edilen hedefleri açıklamalıdır. Öğretmen model olarak analogi kullandığı durumlarda kaynak ile hedef arasında bulunan farklılık ve benzerlikleri öğrencilere açıklamalıdır.
- Öğretmenler sınıflarında modelleri bir keşif aracı olarak kullanmalıdır (Durmuş ve Kocakülah, 2006).

2.9. Modelleme ve Öğretimi

Model ve modelleme terimleri konusunda eğitimde bazı belirsizlikler yaşanabilmektedir. Model, somut bir nesneyi veya sürecini bir algoritmayı, problem çözme sürecini veya öğretme-öğrenme sürecini temsil edebilir. Hem öğretmenler hem de öğrenciler yapılan modellere yönelik sorgulamalar yapmalıdırlar. Bu sorgulamalar modellerin soyut veya somut kavramları ile ilgili olabilmektedir (Harrison ve Treagust, 1998). Model ve modelleme fenle ilgili alanlarında çalışan araştırmacılar için özel bir anlam taşımaktadır. Bilimsel kuramlar belli başlı olgulara yönelik modellerle temsil edilebilmektedir. Bu olguların etkili biçimde öğretiminde ise modellerin önemi oldukça fazladır. Modelleme nesnelere veya olgular ile kuram arasında anlamlı ilişkilerin oluşturulması şeklinde tanımlanmaktadır (Greca ve Moreira, 2000). Bunun yanı sıra modelleme, bir fikir, olay, sistem ya da süreci temsil etme eylemidir (Oversby, 2000). Modelleme, modelleri yapılandırma ve şekillendirme süreci olan zihinsel bir aktivitedir. Modellemenin oluşturulduğu bu süreç bireysel olabileceği gibi grup halinde de gerçekleştirilebilir. Modelleme sürecinin ürünü o nesneye ilişkin zihinsel temsil olarak önem kazanmaktadır. Oluşan temsil belli bir grup tarafından paylaşıldığında modelleme ürünü olarak kullanmaya olanak sağlamaktadır (Duit ve Glynn, 2005).

2.10. Konu ile İlgili Önceki Çalışmalar

Araştırmanın bu bölümünde; fen bilimleri dersinde model kullanımı ile ilgili daha önceki yıllarda yapılan yapılan yurtiçi ve yurtdışındaki çalışmalar ele alınmıştır.

2.10.1. Model kullanımı ile ilgili yurt içi ve yurt dışında yapılan önceki araştırmalar

Güneş, Bağcı ve Gülçiçek (2004) çalışmalarında ilk ve ortaöğretim kurumlarında görev yapan fen bilgisi, fizik, kimya, biyoloji ve matematik öğretmenlerinin fen bilimlerinde kullanılan modellere ilişkin görüşleri incelemişlerdir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin; açık modelleri model türü olarak değerlendirdikleri ancak zihinsel modelleri bir model türü olarak görmedikleri, modelleri öğrencilerde zihinsel bir model ya da soyut temsiller elde etmek için kullanılan açıklayıcı araçlar olarak gördükleri, modellerin çoklu temsiller olduğu yönünde doğru bilgiye sahip oldukları, bir bölümünün modelleri tam bir kopya olarak gördüklerini bir bölümünün ise modellerin hedefin bir bölümünün anlaşılmasını sağladığını bu anlamda da ikileme düştükleri, modelleri öğrencilerde zihinsel bir model ya da soyut temsiller elde etmek için kullanılan açıklayıcı araçlar olarak gördükleri, modellerin tahminde bulunmada, teori oluşturmada, teorileri formüle etmede yardımcı araç olarak kullanabilecekleri bilgisine sahip oldukları, kabul edilen modellerin süreç içerisinde değişmesine dayanarak bilimsel bilginin de süreç içerisinde değişebileceği çıkarımını yaptıkları sonuçlarına ulaşmışlardır.

Ünal (2005), “Sıvıların ve Gazların Basıncı” konusunda gerçekleştirdiği çalışmasında, deney grubunda yapılandırmacı yaklaşıma uygun buluş yoluyla öğretim yöntemiyle, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemiyle uygulama gerçekleştirmiştir. Araştırmacı öğrencilerin bilişsel modellerini belirlemek amacıyla uygulama esnasında modelleme tekniklerinden yararlanmışır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin akademik başarılarında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu, fen öğrenme yaklaşımları ile zihinsel modelleri arasında bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Günbatar ve Sarı (2005) tarafından yapılan araştırmada elektrik ve manyetizma konularındaki anlaşılması zor ve soyut kavramlarla ilgili modeller geliştirilmesi ve bu modellerin öğrenci başarısına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Kontrol grubuna kavramlar klasik yöntemle, deney grubuna ise geliştirilen modeller kullanılarak anlatılmıştır. Ardından, her iki gruba “Öğrenci Başarı Testi” uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, başarı testi puan ortalamaları arasında deney grubunun lehine

farklılığın olduğu belirlenmiştir. Gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen, uygulanan metodun öğrencilerin bu konudaki başarısını artırma potansiyeline katkısı olduğu belirlenmiştir.

Van Driel ve Verloop (1999), öğretmenlerin model ve modellemeye yönelik olan bilgilerini analiz eden bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada, bir grup öğretmene ilk aşamada mülakat soruları yöneltilmiş, daha sonra başka bir öğretmen grubuna ise Likert-tipi bir ölçek uygulanmıştır. Mülakat sırasında öğretmenler modellerin açıklayıcı ve tanımlayıcı özelliklerini vurgulamış ve modellerin bazı karakteristiklerini ifade edebilmiş, daha fazla sayıda öğretmen ise modellerin gerçeklerin basitleştirilmiş veya şematik temsilleri olduğunu ifade etmişlerdir. Ölçek uygulanan öğretmenlerin ise modelleme ve modellerle ilgili çok sayıda eksikliklerinin yanı sıra bir fotoğrafın bilimsel model olabileceği gibi düşüncelere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Harrison (2001) tarafından on öğretmenle yürütülen çalışmanın amacı; fizik, kimya, biyoloji öğretmenlerinin bilimsel fikirleri öğrenciler için nasıl modellediklerini ve ders kitaplarında bunların nasıl yer aldığını ortaya koymaktır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, modellerin kimya ders kitaplarında daha sık kullanıldığı, fakat kimya öğretmenlerinin çoğunlukla ders kitaplarındaki modellerden habersiz olduğunu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, fizik ders kitaplarında daha az model kullanıldığı; fizik ve biyoloji öğretmenlerinin daha çok analogik açıklamalara yer verdikleri belirlenmiştir. Araştırma sonuçları, ders kitaplarındaki modellerin çoğunluğunu pedagojik-analogik modellerin oluşturduğunu ve söz konusu modellerin de kavramsal değişimi desteklediğini göstermektedir.

Sarıkaya ve ark., (2004) tarafından yapılan çalışmada modellerin öğrenmeye olan etkisi incelenmiştir. Mitoz ve mayoz bölünme konularının öğretiminde öğrenciler tarafından yapılan modellerin, öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, deney ve kontrol olmak üzere iki gruba yürütülmüştür. Deney grubunda yer alan öğrenciler, geleneksel yöntemle öğretim gördükten sonra mitoz ve mayoz bölünme konularında modeller oluştururken; kontrol grubu öğrencilerine geleneksel öğretim yöntemi ile ders işlenmiştir. Çalışma grubuna verilen başarı testinden elde edilen sonuçlar, ön testler açısından deney ve kontrol gruplarının ortalama puanları arasında fark olmadığını ortaya koyarken, son test puan ortalamalarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir.

Barab ve ark., (2000) çalışmalarında üniversite düzeyinde güneş sistemi ve temel astronomi konularının öğretilmesinde bilgisayar ortamında 3 boyutlu modellemeyi kullanmışlardır. Çalışmanın temelinde öğrencilerin kendi modellerini yapılandırması yer almaktadır. Bu süreçte, her öğrenciye bir bilgisayar sağlanmış ve ekrandaki yönlendirmelerle öğrencilerin astronomik olayları modelleyecekleri projeler üretmeleri istenmiştir. Ekran yönlendirmeleri konu ile ilgili öğretmen sorularını içermektedir. İlk etapta günlük yaşamda karşılaştıkları olayları sorgulayarak başlayan yönlendirmeler 4 aşamadan oluşmaktadır: tohum soruları (projenin çerçevesini belirler), temel sorular (modelleme boyunca yanıtlanacak sorular), zenginleştirme soruları (düşünce deneyleri içeren sorular) ve öğrencilerin kendi ürettiği sorular. Her aşamada öğrenciler soruyu öncelikle araştırıp ardından bilgisayarda modelleyerek birbirleriyle tartışmaktadırlar. Araştırma sonunda öğrencilerin modeller ile temsil ettikleri gerçeklik arasındaki ilişkileri rahatlıkla ifade edebildiklerini gören araştırmacılar, aynı zamanda 3 boyutlu modellemenin kavramsal anlamayı geliştiren etkili bir öğretim aracı olduğunu da belirtmişlerdir.

Güneş ve ark., (2004), eğitim fakültelerinde (fizik, kimya, biyoloji, fen bilgisi ve matematik) öğretim elemanlarıyla gerçekleştirdikleri çalışmada; modellerin ne olduğu, fenedeki rolleri, niçin ve nasıl kullanıldıkları ile ilgili düşüncelerini belirleyebilmeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmada açık uçlu sorulara verilen cevaplardaki modellerin sınırlı olduğu sonucuna varmışlardır. Buna dayanarak öğretim elemanlarının model ve modellemenin doğası konusunda kısıtlı bilgiye sahip oldukları sonucuna varmışlardır.

Bilal (2010) yaptığı araştırmasında, lisans düzeyindeki elektrik konularının modelleme yoluyla öğretiminin, öğrencilerin elektrik konusundaki akademik başarıları, kavramsal anlamaları ve bilimsel bilginin doğasına yönelik inançları üzerindeki etkileri ve bunlar arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın katılımcılarını, Genel Fizik II dersi alan üniversite ikinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Deney grubunda modelleme yoluyla öğretim yapılırken, kontrol grubunda geleneksel öğretim yapılmıştır. Araştırma sonucunda, modelleme yoluyla fizik öğretiminin elektrik konularındaki akademik başarı ve kavramsal anlama üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları, kavramsal anlamaları ve epistemolojik inançları arasında anlamlı ilişkiler olduğu belirlenmiştir.

Aslan ve Yadigaroğlu (2013) tarafından yapılan araştırmanın amacı, eğitim fakültelerindeki fen ve teknoloji, fizik, kimya, biyoloji ve matematik lisansüstü öğrencilerinin fen bilimlerinde ve fen eğitiminde önemli bir yere sahip olan modellerin rolü ve doğası ile modelleme hakkındaki düşüncelerini belirlemektir. Araştırmanın katılımcılarını, 30 fen ve matematik lisansüstü öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak 30 maddeden oluşan anket kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin modellere ilişkin görüşleri arasında cinsiyet, lisansüstü derecesi, öğrenim yılı, aşama ve ders alma durumuna göre anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilirken, branş açısından anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür.

şensoy ve Yıldırım (2016) tarafından yapılan araştırmanın amacı, 8. Sınıfta yer alan Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinin öğretiminde kullanılan üç boyutlu görsel materyalin öğrencilerin akademik başarısına, fen ve teknoloji dersine ilişkin tutumlarına olan etkisini incelemektir. Araştırma kapsamında öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını, Ankara ilinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 67 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri “Akademik Başarı Testi” ve “Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılarak toplanmıştır. Araştırma sonuçları, Maddenin Yapısı ve Özellikleri ünitesinin öğretiminde üç boyutlu görsel materyal kullanımının öğrencilerin akademik başarı düzeylerinde anlamlı derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, araştırma tamamlandıktan üç ay sonra başarı düzeyindeki bu anlamlı seviyenin korunduğu belirlenmiştir. Ayrıca, deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutum düzeyleri arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Berber ve Güzel (2009) çalışmalarında, fen öğretiminin amacının öğrencilere bilimsel çalışma ve düşünme beceresi kazandırmak olduğunu, bu amacın da öğrencilerin model ve modellemenin tabiatını anlamaları ve bunları uygulayabilmeleri yoluyla gerçekleşebileceğini ifade etmişlerdir. Yapılan araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının, modelleri gerçeğin bir kopyası olarak değil, bir temsil olarak gördüklerini, bir gerçeğin çok sayıda modelle ifade edilebileceğini düşündüklerini, modellerin bilim insanlarının hisleri yerine hem modeli hem de teoriyi destekleyen gerçeklere göre kabul gördüğünü ve dahası bir modelin başarısının sonuçları açıklama başarısı ve aldığı desteğe bağlı olduğu bilgisine sahip olduklarını yaptıkları gözlemler sonucunda belirlemişlerdir.

Ayvacı, Bebek ve Durmuş (2015) tarafından yürütülen çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilgisi dersine ilişkin kazanımların modellemeye ne derece uygun olduğuna yönelik görüşlerini belirlemektir. Çalışmanın katılımcılarını çeşitli illerde ortaokullarda görev yapan 20 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin bazı modelleme kazanımlarının yaş seviyesine uygun olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, öğrencilerin modelleme sürecinde süre, malzeme temini ve alan bilgisi konularında sorunlar yaşayacaklarını vurgulamışlardır.

Harman (2012) tarafından yapılan araştırmanın temel amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının model, modelleme, bir modelin sahip olması gereken özellikler temele alınarak model hazırlanırken dikkat edilmesi gereken hususlar, modellerin zaman içerisinde değişip değişmeyeceği, fen ve teknoloji öğretiminde model kullanımının avantajları ve dezavantajları hakkındaki bilgilerinin incelenmesidir. Araştırmada veri toplama aracı olarak model ve modelleme ile ilgili 6 açık uçlu sorudan oluşan bir form hazırlanmıştır. Araştırmanın örneklemini, fen bilgisi öğretmenliğinde 4. Sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının model, modelleme konularındaki bilgilerinin genel olarak yeterli olduğu; fakat verilen örneklerden hangilerinin model olarak nitelendirilebileceği ile ilgili bilgilerinde eksikliklerin olduğu belirlenmiştir.

Çoban ve Ergin (2013) çalışmasında, modellemeye dayalı etkinliklerle yürütülen fen ve teknoloji dersinin öğrencilerin bilimsel bilgi ile ilgili düşüncelerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma deney ve kontrol gruplu olarak oluşturulan ilköğretim 7. Sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Deney sınıfında fen ve teknoloji dersi modellemeye dayalı olarak işlenirken, kontrol sınıfında geleneksel yöntem ile işlenmiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında her iki sınıfa da bilimsel bilgiye görüş ölçeği uygulanmış ve her iki sınıftan 5'er öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin bilimsel bilgiye yönelik görüşlerinde nicel olarak her iki grup arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir. Bunun aksine, nitel boyutta deney grubu öğrencilerinde kontrol grubu öğrencilerine göre daha fazla oranda gelişme olduğu belirlenmiştir.

Adadan (2014) tarafından yapılan araştırmanın amacı, model-tabanlı öğrenme ortamının kimya öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı (MYT) kavramını ve bilimsel

modellerin doğasını anlamaları üzerine etkisini incelemektir. Çalışmada karma yöntem kullanılmış olup çalışma yarı deneysel öntest sontest karşılaştırmalı grup deseni şeklinde tasarlanmıştır. Verilerin toplanmasında açık uçlu sorulardan oluşan tanı ölçeği ve likert-tip ölçek kullanılmıştır. Çalışmanın katılımcılarını 40 kimya öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma sonuçları, öğretmen adaylarının MTY kavramını anlamalarında öntest ve sontest arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra, katılımcıların öntestten sonteste modellerin doğasını anlamalarında istatistiksel olarak anlamlı değişim olduğu belirlenmiştir.

Grosslight ve arkadaşları (1991) tarafından yapılan çalışmanın amacı, öğrencilerin modelleri nasıl anladıklarını ve kullandıklarını tespit etmektir. Bu amaçla da öğrencilerle yaptıkları görüşmelerin yanında uyguladıkları anketlerden elde ettikleri sonuçlardan hareketle görüşleri üç düzey şeklinde sınıflandırmışlardır. Araştırma sonucunda; 3. düzey öğrencilerin modelleri nesnelere birebir kopyası olarak gördüğüne, 2. düzey öğrencilerin modellerin fen bilimlerinde kullanılan olguların bir temsili olduğuna ve modellerin bilimsel bir ürün olduklarına, 1. düzey öğrencilerin ise modellerin bilimsel bir ürün olduğuna gerektiğinde değişebileceğine hatta terk edilebileceğine dair ifadelerine rastlanmıştır.

Steinberg ve Clement (2001) tek öğrenciyle elektrik konusunda gerçekleştirdikleri durum çalışmasında, adım adım farklı ve çelişkili olan olayları sunmuşlar ve sonucunda öğrencinin durgun ve akan elektrik konusunda her seferinde modelini gözden geçirerek sonunda bir öncekinden daha güçlü zihinsel modele sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırma sonucunda, öğrenme ortamlarının öğrencilere öncelikle kendi modellerinin farkına vardırması gerektiği vurgulanmıştır.

Arslan ve Doğru (2014) yürüttükleri çalışmalarında, Fen ve Teknoloji dersi “Madde ve Isı” ünitesinin Modellemeye Dayalı Öğretim yöntemi (MDÖY) ile işlenmesinin; ilköğretim kademesindeki altıncı sınıf öğrencilerinde anlama, yaratıcılık, hatırd tutma düzeyleri ve zihinsel modelleri üzerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada karma yöntem kullanılmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda ön-test/son-test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel boyutunda ise olgubilim deseni kullanılmıştır. Deney grubuna modellemeye dayalı öğretim yönteminin Halloun’un beş aşamalı modelleme döngüsü (HBAMD), kontrol grubuna ise yapılandırmacı yaklaşımın 5E modeli uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, anlama ve hatırd tutma düzeyi açısından gruplar arasında bir fark olmadığı;

yaratıcılık düzeyleri açısından ise deney grubu öğrencilerinin daha yüksek yaratıcılığa sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın nitel boyutuna ilişkin sonuçlar ise modellemeye dayalı öğretim yönteminin öğrencilerin zihinsel modellerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir.

Gobert ve Pallant (2004) çalışmalarını ortaokul öğrencileri ile temel jeoloji konularını, ikişerli öğrenci grupları ile modellemeye dayalı öğretimle gerçekleştirmiştir. Öğrencilere konu ile ilgili temel soruların sorulmasının ardından, yanıtlarını kağıt üzerinde yazarak ve çizerek vermeleri istenmiştir. Daha sonra öğrenciler eşler halinde kağıtlarını değiştirerek öğretmenin verdiği belli ölçütlere göre değerlendirmişlerdir. Değerlendirme sırasında kağıt üzerine gerekli notları alan öğrenciler, değerlendirme bitiminde kendi kağıtlarını alarak arkadaşlarının belirttiği noktalara dikkat ederek yeniden düzenlemişlerdir. Gerekli düzenlemelerin yapılmasının ardından da jeoloji ile ilgili web sitelerini inceleyerek hem kendileri hem de arkadaşları için notlar alırlar. Aldıkları notları arkadaşlarıyla paylaşan öğrenciler son olarak öğretmenlerinin sunduğu dinamik modelleri, sunumları izler. Çalışmanın sonucunda, epistemolojik olarak daha karmaşık bilgiye sahip öğrencilerin, konu alanı ile ilgili daha derin kazanımlar elde ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Taylor ve ark., (2003), temel astronomi konularının öğretilmesinde 7-8 yaşındaki öğrencilerden oluşan 33 kişilik bir sınıfla temel astronomi konularını modellemeye dayalı olarak öğretmeye çalışmışlardır. Öncelikle öğrencilerde var olan zihinsel modelleri belirlemişlerdir. Daha sonra, Dünya-Güneş –Ay sistemi konusunda bilimsel modeli sunarak üzerinden öğrencilerin gözlem ve tartışma yapmalarını sağlamışlar ve ardından bilimsel modeli kullanarak yeni problemler çözdürmüşlerdir. Problemin çözümünün ardından her grubun kendi çözümünü sınıftaki diğer grupların çözümleriyle karşılaştırmalarını sağlayan derin düşünme etkinliklerine yer vermişlerdir. Bu etkinliklerin, anlamlı öğrenmelerine ve konuya ilişkin bilimsel modellerin nasıl ortaya konulduğunun anlaşılmasına yardımcı oldukları sonucuna varmışlardır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, verilerin işlenmesi ve çözümlenmesi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada; nicel araştırma yöntemi desenlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olan hali ile tasvir etmeyi amaç edinen araştırmalar için uygun bir modeldir. Betimsel tarama modelleri kendi içinde iki bölüme ayrılmaktadır. Bu bölümler; genel tarama ve örnek olay taramalarıdır. Genel tarama modelleri; çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkındaki genel yargıya varmak amacı ile evrenin tamamı ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir (Karasar, 2006). Bu grup için anlık tarama araştırması yapılmıştır. Anlık tarama belirli bir zamanda bir konuya ya da olaya ilişkin katılımcıların görüş, ilgi, yetenek, beceri vb. durumların var olduğu haliyle betimlenmesi için yapılan çalışmalar olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk ve ark., 2017; Karasar, 2006).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın çalışma evrenini 2017-2018 eğitim öğretim yılı bahar döneminde Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören öğretmen adayları oluşturmaktadır. Örneklem grubu belirlenmesinde ise basit tesadüfî örnekleme yöntemi kullanılmıştır ve toplamda 204 öğretmen adayı ile araştırma gerçekleştirilmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının demografik özelliklerine ilişkin verilerin dağılımı Çizelge 3.1.'de yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Öğretmen Adaylarının Demografik Özelliklerine İlişkin Verilerin Dağılımı

Değişkenler	Gruplar	N	%
Cinsiyet	Erkek	31	15,2
	Kadın	173	84,8
Sınıf	1. Sınıf	59	28,9
	2. Sınıf	53	26,0
	3. Sınıf	52	25,5
	4. Sınıf	40	19,6
Genel Akademik Başarı Puanları	2.50 ve altı	67	32,8
	2.51-3.00 arası	90	44,1
	3.01 ve üzeri	47	23,0
İnternet Kullanım Amacı	Sosyal ağ	114	55,9
	Oyun-Eğlence	32	15,7
	Araştırma-Ödev	58	28,4
Günlük İnternet Kullanma Saati	3 saat altı	58	28,4
	3-5 saat arası	79	38,7
	5 saat üzeri	67	32,8
Aile Gelir Durumu	2000 TL ve altı	87	42,6
	2001 TL ve 3000 TL	68	33,3
	3001 TL ve üzeri	49	24,0

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak; “Kişisel Bilgi Formu”, “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği” (FBMKT) kullanılmıştır.

3.3.1. Kişisel bilgi formu

Fen bilimleri öğretmen adaylarının cinsiyet, sınıf, genel akademik başarı puanları (GABP), internet kullanım amacı (İKA), günlük internet kullanma saati (GİKS), ve aile gelir durumu gibi demografik özellikleri ile ilgili bilgi edinmek amacıyla araştırmacı tarafından Kişisel Bilgi Formu (EK-1) hazırlanmış ve katılımcılara uygulanmıştır.

3.3.2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersinde model kullanımına yönelik tutum ölçeği

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Harman ve Alat (2015) tarafından geliştirilen ve geçerlik-güvenirlilik testleri yapılmış olan “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır (EK-2). Fen

Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği; “Gelişim, Öğrenme ve Bireyin Yaklaşımı” (GÖBY), “Etkili Ders ve Başarı” (EDB), “Dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil” (DMGTT), “Model Kullanım Algısı” (MKA) ve “Modelin Günlük Hayattaki Önemi ve Öğrenci Kullanımı” (MGHÖ) olmak üzere toplam beş alt boyuttan oluşmaktadır.

Harman ve Alat (2015) tarafından geliştirilen Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'nin güvenilirlik katsayısı Cronbach Alfa 0,94 olarak bulunmuştur. Ölçeğe ait alt boyutlar incelendiğinde ise güvenilirlik katsayısı Cronbach Alfa; “Gelişim, Öğrenme ve Bireyin Yaklaşımı” alt boyutu için 0,90; “Etkili Ders ve Başarı” alt boyutu için 0,82; “Dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil” alt boyutu için 0,74; “Model Kullanım Algısı” alt boyutu için 0,76 ve “Modelin Günlük Hayattaki Önemi ve Öğrenci Kullanımı” alt boyutu için 0,713 olarak tespit etmişlerdir.

Bu araştırma için ise güvenilirlik katsayısı Cronbach Alfa “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği'nin güvenilirlik katsayısı Cronbach Alfa 0,97 olarak bulunmuştur. Ölçeğe ait alt boyutlar incelendiğinde ise güvenilirlik katsayısı Cronbach Alfa; “Gelişim, Öğrenme ve Bireyin Yaklaşımı” alt boyutu için 0,93; “Etkili Ders ve Başarı” alt boyutu için 0,90; “Dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil” alt boyutu için 0,90; “Model Kullanım Algısı” alt boyutu için 0,86 ve “Modelin Günlük Hayattaki Önemi ve Öğrenci Kullanımı” alt boyutu için 0,79 olarak tespit edilmiştir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği toplam 55 maddeden oluşmaktadır. Likert tipinde olan bu ölçek “1-Katılmıyorum”, “2-Kısmen Katılmıyorum”, “3-Kararsızım”, “4-Kısmen Katılıyorum”, “5-Katılıyorum” gibi seçeneklere sahip beş dereceli bir ölçektir. Katılımcılar ölçeği tamamladıklarında en az 55 en fazla ise 275 puan alabilmektedirler. Ölçekte olumsuz anlam içeren toplam 27 maddenin değerlerinin hesaplanabilmesi için 5-1, 4-2, 3-3, 2-4, 1-5 puan olacak şekilde dönüştürülmüştür. Katılımcılar ölçekte bulunan ifadeleri kendi uygunluk derecesine göre işaretlemişlerdir. Ölçekten alınan puanların giderek artması, fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının yükselmesinin işareti olarak değerlendirilmektedir.

3.4.Verilerin İşlenmesi ve Çözümlemesi

Araştırmayla ilgili veri toplama araçları katılımcılara uygulandıktan sonra, her bir veri seti grubu araştırmacı tarafından kontrol edilerek bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu işlem sırasında katılımcılardan 9 tanesinin veri toplama araçlarını eksik veya hatalı doldurduğu tespit edilmiş ve araştırmaya dâhil edilmemiştir. Bilgisayar ortamına aktarılan veriler bir istatistik programı ile istatistiksel işlemler uygulanmıştır. İstatistiksel işlemlerin uygulanmasında anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

Yapılan ön analizler sonrasında verilerin normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır ($p>0,05$). Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığının tespit edilmesinde bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının diğer demografik değişkenlere (sınıf düzeyi, genel akademik başarı puanı, interneti kullanma amacı, günlük internet kullanma saati) göre farklılaşma olup olmamasının belirlenmesinde ise tek yönlü varyans (ANOVA) analizi uygulanmıştır. Anlamlı farklılaşmanın tespiti durumunda ise hangi gruplar arasında anlamlı farklılaşmalar olduğunu belirlemek için Bonferroni anlamlılık testi yapılmıştır.

4.BULGULAR

Bu bölümde araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının belirlenmesine yönelik bulgular ve araştırma sonucunda elde edilen bulgular alt problemlere göre sunulmuştur.

4.1. Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutumlarının Düzeyine İlişkin Bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersinde model kullanımına yönelik tutum ölçeğindeki “gelişim, öğrenme ve bireyin yaklaşımı”, “etkili ders ve başarı”, “dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil”, “model kullanım algısı” ve “modelin günlük hayattaki önemi ve öğrenci kullanımı” olan beş alt boyutun ve ölçeğin toplamından alınan puanlar Çizelge 4.1.’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. FBMKT ve alt boyutlarına ilişkin betimsel değerlerin dağılımı

Ölçek/Alt boyutlar	N	\bar{X}	S
FBMKT	204	227,17	39,17
GÖBY	204	83,12	15,29
EDB	204	42,37	7,45
DMGT	204	35,91	8,47
MKA	204	30,30	5,03
MGHÖ	204	35,47	6,68

Çizelge 4.1.’de fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji dersinde model kullanımına yönelik tutum ölçeğinden aldıkları puanlar 227,17’dir. Ölçek alt boyutlarından alınan puanlar ise; gelişim, öğrenme ve bireyin yaklaşımı için 83,12; etkili ders ve başarı için 42,37; dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil için 35,91; model kullanım algısı için 30,30 ve modelin günlük hayattaki önemi ve öğrenci kullanımı için 35,47’dir. Bu bulgulara göre fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu söylenebilir.

4.1.1 Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının cinsiyete göre değişip değişmediğine ilişkin bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının FBMKT ve alt boyutlarının cinsiyet değişkenine göre değişip değişmediği sorgulanmış ve analiz sonuçlarına göre değişkenlere ilişkin betimsel değerler ile anlamlılık için yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçları Çizelge 4.3.’de sunulmuştur.

Bağımsız örneklem t-testi yapılmadan önce bu analize ilişkin normal dağılım ve değerlerin homojenliği ile ilgili varsayımlar incelenmiştir. Değerlerin homojenliğine ilişkin bulgular Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Cinsiyet değişkenine göre levene testi sonuçları

Ölçek/Alt boyutlar	Levene istatistiği	p
FBMKT	0,498	0,481
GÖBY	0,956	0,329
EDB	1,965	0,163
DMGT	0,673	0,413
MKA	0,073	0,788
MGHÖ	1,884	0,171

Çizelge 4.2 incelendiğinde verilerin normal dağılım gösterdiği ve varyansların homojen olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Çizelge 4.3.FBMKT ve alt boyutlarının cinsiyet değişkenine göre bağımsız örneklem t-testi sonuçları

Ölçek/Alt boyutlar	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	Sd	t	p																																																								
FBMKT	Erkek	31	222,48	44,31	202	-0,723	0,471																																																								
	Kadın	173	228,01	38,25				GÖBY	Erkek	31	80,22	18,38	202	-1,144	0,254	Kadın	173	83,63	14,67	EDB	Erkek	31	40,96	8,84	202	-1,140	0,256	Kadın	173	42,62	7,17	DMGT	Erkek	31	35,22	9,14	202	-0,485	0,628	Kadın	173	36,02	8,37	MKA	Erkek	31	30,41	5,15	202	0,138	0,890	Kadın	173	30,28	5,02	MGHÖ	Erkek	31	35,64	6,12	202	0,158	0,875
GÖBY	Erkek	31	80,22	18,38	202	-1,144	0,254																																																								
	Kadın	173	83,63	14,67				EDB	Erkek	31	40,96	8,84	202	-1,140	0,256	Kadın	173	42,62	7,17	DMGT	Erkek	31	35,22	9,14	202	-0,485	0,628	Kadın	173	36,02	8,37	MKA	Erkek	31	30,41	5,15	202	0,138	0,890	Kadın	173	30,28	5,02	MGHÖ	Erkek	31	35,64	6,12	202	0,158	0,875	Kadın	173	35,43	6,79								
EDB	Erkek	31	40,96	8,84	202	-1,140	0,256																																																								
	Kadın	173	42,62	7,17				DMGT	Erkek	31	35,22	9,14	202	-0,485	0,628	Kadın	173	36,02	8,37	MKA	Erkek	31	30,41	5,15	202	0,138	0,890	Kadın	173	30,28	5,02	MGHÖ	Erkek	31	35,64	6,12	202	0,158	0,875	Kadın	173	35,43	6,79																				
DMGT	Erkek	31	35,22	9,14	202	-0,485	0,628																																																								
	Kadın	173	36,02	8,37				MKA	Erkek	31	30,41	5,15	202	0,138	0,890	Kadın	173	30,28	5,02	MGHÖ	Erkek	31	35,64	6,12	202	0,158	0,875	Kadın	173	35,43	6,79																																
MKA	Erkek	31	30,41	5,15	202	0,138	0,890																																																								
	Kadın	173	30,28	5,02				MGHÖ	Erkek	31	35,64	6,12	202	0,158	0,875	Kadın	173	35,43	6,79																																												
MGHÖ	Erkek	31	35,64	6,12	202	0,158	0,875																																																								
	Kadın	173	35,43	6,79																																																											

Çizelge 4.3. incelenecek olursa araştırmaya 31 erkek ve 173 kadın öğretmen adayı katılmıştır ve sırası ile katılımcıların FBMKT aldıkları puanlar 222,48 ve 228,01'dir. Yapılan karşılaştırmada gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır, $[t(202) = -0,723, p = 0,471 > 0,05]$. Katılımcıların gelişim, öğrenme ve bireyin yaklaşımı alt boyutundan aldıkları puanlar 80,22 ve 83,63'tür. Yapılan karşılaştırmada gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmemiştir, $[t(202) = -1,144, p = 0,254 > 0,05]$. Fen bilimleri öğretmen adaylarının etkili ders ve başarı alt boyutundan aldıkları puanlar 40,96 ve 42,62'dir. Yapılan karşılaştırmada gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir, $[t(202) = -1,140, p = 0,254 > 0,05]$. Katılımcıların dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil alt boyutundan aldıkları puanlar 35,22 ve 36,02'dir. Yapılan karşılaştırmada gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır, $[t(202) = -0,485, p = 0,256 > 0,05]$. Öğretmen adaylarının model kullanım algısı alt boyutundan aldıkları puanlar 30,41 ve 30,28'dir. Yapılan karşılaştırmada gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır, $[t(202) = 0,138, p = 0,890 > 0,05]$. Katılımcıların modelin günlük hayattaki önemi ve öğrenci kullanımını alt boyutundan aldıkları puanlar 35,64 ve 35,43'tür. Yapılan karşılaştırmada gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır, $[t(202) = 0,158, p = 0,875 > 0,05]$. Bu analiz sonucuna göre; fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının cinsiyet değişkenine göre farklılık göstermediği söylenebilir.

4.1.2. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının öğrenim görülen sınıfa göre değişip değişmediğine ilişkin bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının FBMKT ve alt boyutlarının öğrenim görülen sınıfa göre değişip değişmediği sorgulanmış, alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiş ve analiz sonuçlarına göre değişkene ilişkin betimsel değerler Çizelge 4.4'de sunulmuştur.

Çizelge 4.4. FBMKT ve alt boyutlarının sınıf değişkenine göre betimsel değerleri

Ölçek/Alt boyutlar	Sınıf	N	\bar{x}	S
FBMKT	1. Sınıf	59	236,94	34,99
	2. Sınıf	53	218,09	40,91
	3. Sınıf	52	237,98	33,73
	4. Sınıf	40	210,72	41,89
GÖBY	1. Sınıf	59	86,86	13,67
	2. Sınıf	53	79,96	15,81
	3. Sınıf	52	86,76	12,57
	4. Sınıf	40	77,02	17,57
EDB	1. Sınıf	59	44,32	6,18
	2. Sınıf	53	41,52	7,10
	3. Sınıf	52	43,65	7,07
	4. Sınıf	40	38,95	8,88
DMGT	1. Sınıf	59	37,66	8,13
	2. Sınıf	53	34,16	8,88
	3. Sınıf	52	38,36	7,31
	4. Sınıf	40	32,42	8,45
MKA	1. Sınıf	59	31,33	4,35
	2. Sınıf	53	28,69	5,66
	3. Sınıf	52	32,01	4,02
	4. Sınıf	40	28,67	5,29
MGHÖ	1. Sınıf	59	36,76	6,36
	2. Sınıf	53	33,73	6,94
	3. Sınıf	52	37,17	6,43
	4. Sınıf	40	33,65	6,68

Çizelge 4.4. incelendiğinde araştırmaya katılan 59 öğretmen adayı 1. sınıf, 53 öğretmen adayı 2. Sınıf, 52 öğretmen adayı 3. Sınıf ve 40 öğretmen adayı ise 4. Sınıftır. Katılımcıların FBMKT'den aldıkları puanlar sırasıyla 236,94; 218,09; 237,98 ve 210,72'dir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının gelişim, öğrenme ve bireyin yaklaşımı alt boyutundan aldıkları puanlar sırasıyla 86,86; 79,96; 86,76 ve 77,02'dir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının etkili ders ve başarı alt boyutundan aldıkları puanlar sırasıyla 44,32; 41,52; 43,65 ve 38,95'tir. Katılımcıların dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil alt boyutundan aldıkları puanlar 37,66; 34,16; 38,36 ve 32,42'dir. Öğretmen adaylarının model kullanım algısı alt boyutundan aldıkları puanlar 31,33; 28,69; 32,01 ve 28,67'dir. Katılımcıların modelin günlük hayattaki önemi ve öğrenci kullanımı alt boyutundan aldıkları puanlar 36,76; 33,73; 37,17 ve 33,65'tir. Alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiştir. Varyans analizi yapılmadan önce bu analize ilişkin normal dağılım ve varyansların homojenliği ile ilgili varsayımlar incelenmiştir. Varyansların homojenliğine ilişkin bulgular Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Sınıf değişkenine göre levene testi sonuçları

Ölçek/Alt boyutlar	Levene istatistiği	p
FBMKT	2,010	0,114
GÖBY	2,606	0,530
EDB	1,554	0,202
DMGT	1,317	0,270
MKA	4,332	0,600
MGHÖ	0,902	0,441

Çizelge 4.5 incelendiğinde verilerin normal dağılım gösterdiği ve varyansların homojen olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Sınıf değişkenine göre ANOVA sonuçları

Ölçek/Alt boyutlar	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p
FBMKT	Gruplar arası	26902,664	3	8967,555	6,303	0,000
	Gruplar içi	284570,332	200	1422,852		
GÖBY	Gruplar arası	3534,131	3	1178,044	5,360	0,001
	Gruplar içi	43955,046	200	219,775		
EDB	Gruplar arası	815,928	3	271,976	5,195	0,002
	Gruplar içi	10469,758	200	52,349		
DMGT	Gruplar arası	1140,706	3	380,235	5,651	0,001
	Gruplar içi	13456,525	200	67,283		
MKA	Gruplar arası	459,011	3	153,004	6,530	0,000
	Gruplar içi	4686,146	200	23,431		
MGHÖ	Gruplar arası	541,301	3	180,434	4,231	0,006
	Gruplar içi	8529,522	200	42,648		

Çizelge 4.6 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları ile öğrenim gördüğü sınıf değişkeni arasında anlamlı

bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır, $[F(3,200) = 6,303, p = 0,000 < 0,05]$. Katılımcıların gelişim, öğrenme ve bireyin yaklaşımı alt boyutu ile sınıf değişkeni arasında anlamlı fark tespit edilmiştir, $[F(3,200) = 5,360, p = 0,001 < 0,05]$. Fen bilimleri öğretmen adaylarının etkili ders ve başarı alt boyutu ile sınıf değişkeni arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir, $[F(3,200) = 5,195, p = 0,002 < 0,05]$. Katılımcıların dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil alt boyutu ile sınıf değişkeni arasında anlamlı fark bulunmuştur, $[F(3,200) = 5,651, p = 0,001 < 0,05]$. Öğretmen adaylarının model kullanım algısı alt boyutu ile sınıf değişkeni arasında anlamlı fark bulunmuştur, $[F(3,200) = 6,530, p = 0,000 < 0,05]$. Katılımcıların modelin günlük hayattaki önemi ve öğrenci kullanımı alt boyutu ile sınıf değişkeni arasında anlamlı fark tespit edilmiştir, $[F(3,200) = 4,231, p = 0,006 < 0,05]$. Bu analiz sonucuna göre; fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının öğrenim görülen sınıf değişkenine göre istatistiksel olarak bir farklılık gösterdiği söylenebilir.

FBMKT ve alt boyutlarında tespit edilen farklılaşmanın hangi grup ya da gruplardan kaynaklandığını tespit etmek amacıyla Bonferroni analizi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Sınıf değişkenine göre Bonferroni analizi sonuçları

Ölçek/Boyutlar	Sınıf	Ortalamalar arası fark(I-J)	p	
FBMKT	1.Sınıf	2.Sınıf	18,85481	0,053
		3.Sınıf	-1,03162	1,000
		4.Sınıf	26,22415*	0,005
	2. Sınıf	1. Sınıf	-18,85481	0,053
		3. Sınıf	-19,88643*	0,045
		4. Sınıf	7,36934	1,000
	3. Sınıf	1. Sınıf	1,03162	1,000
		2. Sınıf	19,88643*	0,045
		4. Sınıf	27,25577*	0,004
	4. Sınıf	1. Sınıf	-26,22415*	0,005
		2. Sınıf	-7,36934	1,000
		3. Sınıf	-27,25577*	0,004
GÖBY	1.Sınıf	2.Sınıf	6,90214	0,088
		3.Sınıf	0,09518	1,000
		4.Sınıf	9,8394*	0,008
	2. Sınıf	1. Sınıf	-6,90214	0,088
		3. Sınıf	-6,80697	0,118
		4. Sınıf	2,93726	1,000
	3. Sınıf	1. Sınıf	-0,09518	1,000
		2. Sınıf	6,80697	0,118
		4. Sınıf	9,74423*	0,012
	4. Sınıf	1. Sınıf	-9,83941*	0,008
		2. Sınıf	-2,93726	1,000
		3. Sınıf	-9,74423*	0,012
EDB	1.Sınıf	2.Sınıf	2,79373	0,256
		3.Sınıf	0,66819	1,000

		4.Sınıf	5,37203*	0,002
	2. Sınıf	1. Sınıf	-2,79373	0,256
		3. Sınıf	-2,12554	0,803
		4. Sınıf	2,57830	0,543
	3. Sınıf	1. Sınıf	-0,66819	1,000
		2. Sınıf	2,12554	0,803
		4. Sınıf	4,70385*	0,014
	4. Sınıf	1. Sınıf	-5,37203*	0,002
		2. Sınıf	-2,57830	0,543
		3. Sınıf	-4,70385*	0,014
DMGT	1.Sınıf	2.Sınıf	3,49121	0,154
		3.Sınıf	-0,70437	1,000
		4.Sınıf	5,23602*	0,013
	2. Sınıf	1. Sınıf	-3,49121	0,154
		3. Sınıf	-4,19557	0,057
		4. Sınıf	1,74481	1,000
	3. Sınıf	1. Sınıf	0,70437	1,000
		2. Sınıf	4,19557	0,057
		4. Sınıf	5,94038*	0,004
	4. Sınıf	1. Sınıf	-5,23602*	0,013
		2. Sınıf	-1,74481	1,000
		3. Sınıf	-5,94038*	0,004
MKA	1.Sınıf	2.Sınıf	2,64087*	0,026
		3.Sınıf	-0,68025	1,000
		4.Sınıf	2,66398*	0,047
	2. Sınıf	1. Sınıf	-2,64087*	0,026
		3. Sınıf	-3,32112*	0,003
		4. Sınıf	0,02311	1,000
	3. Sınıf	1. Sınıf	0,68025	1,000
		2. Sınıf	3,32112*	0,003
		4. Sınıf	3,34423*	0,007
	4. Sınıf	1. Sınıf	-2,66398*	0,047
		2. Sınıf	-0,02311	1,000
		3. Sınıf	-3,34423*	0,007
MGHÖ	1.Sınıf	2.Sınıf	3,02686	0,091
		3.Sınıf	-0,41037	1,000
		4.Sınıf	3,11271	0,126
	2. Sınıf	1. Sınıf	-3,02686	0,091
		3. Sınıf	-3,43723*	0,046
		4. Sınıf	0,08585	1,000
	3. Sınıf	1. Sınıf	0,41037	1,000
		2. Sınıf	3,43723*	0,046
		4. Sınıf	3,52308	0,066
	4. Sınıf	1. Sınıf	-3,11271	0,126
		2. Sınıf	-0,08585	1,000
		3. Sınıf	-3,52308	0,066

*p<0,05

Çizelge 4.7.'de verilen Bonferroni analizi sonuçlarına göre FBMKT'de 1. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının model kullanımına yönelik tutumlarının 4. sınıf, 3. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının model kullanımına yönelik tutumlarının ise 2 ve 4. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarına göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu

görülmektedir. GÖBY alt boyutu incelendiğinde 1. sınıfların 4. sınıflara göre ve 4. sınıflarında 3. sınıflara göre fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. EDB ve DMGT alt boyutlarına bakıldığında 1. sınıfların 4. sınıflara göre ve 3. sınıflarında 4. sınıflara göre model kullanımına yönelik tutumlarının yüksek olduğu görülmektedir. MKA alt boyutu incelendiğinde 1. sınıfların 2. ve 4. sınıflara göre; 3. sınıfların 2. ve 4. sınıflara göre model kullanımına yönelik tutumlarının anlamlı derecede daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

4.1.3. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının genel akademik başarı puanlarına göre değişip değişmediğine ilişkin bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının FBMKT ve alt boyutlarının genel akademik başarı puanlarına göre değişip değişmediği sorgulanmış, alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiş ve analiz sonuçlarına göre değişkene ilişkin betimsel değerler Çizelge 4.8.'de verilmiştir.

Çizelge 4.8. FBMKT ve alt boyutlarının genel akademik başarı puanı değişkenine göre betimsel değerleri

Ölçek/Alt boyutlar	GABP	N	\bar{x}	S
FBMKT	2.50 ve altı	67	224,37	39,20
	2.51 ve 3.00 arası	90	226,60	40,04
	3.01 ve üzeri	47	232,25	37,74
GÖBY	2.50 ve altı	67	82,40	14,75
	2.51 ve 3.00 arası	90	82,53	15,73
	3.01 ve üzeri	47	85,25	15,32
EDB	2.50 ve altı	67	42,19	7,40
	2.51 ve 3.00 arası	90	42,12	7,79
	3.01 ve üzeri	47	43,11	6,94
DMGT	2.50 ve altı	67	35,53	8,44
	2.51 ve 3.00 arası	90	36,18	8,63
	3.01 ve üzeri	47	35,89	8,40
MKA	2.50 ve altı	67	29,65	5,38
	2.51 ve 3.00 arası	90	30,05	5,06
	3.01 ve üzeri	47	31,70	4,22
MGHÖ	2.50 ve altı	67	34,58	6,76
	2.51 ve 3.00 arası	90	35,70	6,56
	3.01 ve üzeri	47	36,29	6,79

Çizelge 4.8. incelenecek olursa 67 öğretmen adayının genel akademik başarı puanı 2.50 ve altı, 90 öğretmen adayının genel akademik başarı puanı 2.51-3.00 arası ve 47 öğretmen adayının genel akademik başarı puanı ise 3.01 ve üzeridir. Öğretmen adaylarının FBMKT'den aldıkları puanlar sırasıyla 224,37; 226,60 ve 232,25'tir. Katılımcıların gelişim, öğrenme ve bireyin yaklaşımı alt boyutundan aldıkları puanlar sırasıyla 82,40; 82,53 ve 85,25'tir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının etkili ders ve başarı alt boyutundan aldıkları puanlar sırasıyla 42,19; 42,12 ve 43,11'dir. Katılımcıların dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil alt boyutundan aldıkları puanlar 35,53; 36,18 ve 35,89'dur. Öğretmen adaylarının model kullanım algısı alt boyutundan aldıkları puanlar 29,65; 30,05 ve 31,70'tir. Katılımcıların modelin günlük hayattaki önemi ve öğrenci kullanımı alt boyutundan aldıkları puanlar 34,58; 35,70 ve 36,29'dur. Alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiştir. Varyans analizi yapılmadan önce bu analize ilişkin normal dağılım ve varyansların homojenliği ile ilgili varsayımlar incelenmiştir. Varyansların homojenliğine ilişkin bulgular Çizelge 4.9. de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Genel akademik başarı puanı değişkenine göre levene testi sonuçları

Ölçek/Alt boyutlar	Levene istatistiği	p
FBMKT	0,513	0,599
GÖBY	0,368	0,693
EDB	1,067	0,346
DMGT	0,341	0,712
MKA	2,781	0,640
MGHÖ	0,129	0,879

Çizelge 4.9. incelendiğinde verilerin normal dağılım gösterdiği ve varyansların homojen olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı tek yönlü varyans analizi ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Genel akademik başarı puanı değişkenine göre ANOVA sonuçları

Ölçek/Alt boyutlar	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p
FBMKT	Gruplar arası	1768,787	2	884,394	0,574	0,564
	Gruplar içi	309704,208	201	1540,817		
GÖBY	Gruplar arası	279,721	2	139,860	0,595	0,552
	Gruplar içi	47209,456	201	234,873		
EDB	Gruplar arası	33,085	2	16,543	0,295	0,744
	Gruplar içi	11252,601	201	55,983		
DMGT	Gruplar arası	16,317	2	8,158	0,112	0,894
	Gruplar içi	14580,914	201	72,542		
MKA	Gruplar arası	125,500	2	62,750	2,513	0,084
	Gruplar içi	5019,656	201	24,973		
MGHÖ	Gruplar arası	89,795	2	44,898	1,005	0,368
	Gruplar içi	8981,028	201	44,682		

Çizelge 4.10 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları ile genel akademik başarı puanları değişkeni arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır, $[F(2,201) = 0,574, p = 0,564 > 0,05]$. Katılımcıların gelişim, öğrenme ve bireyin yaklaşımı alt boyutu ile genel akademik başarı puanları değişkeni arasında anlamlı fark tespit edilememiştir, $[F(2,201) = 0,595, p = 0,552 > 0,05]$. Fen bilimleri öğretmen adaylarının etkili ders ve başarı alt boyutu ile genel akademik başarı puanları değişkeni arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir, $[F(2,201) = 0,295, p = 0,744 > 0,05]$. Katılımcıların dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil alt boyutu ile genel akademik başarı puanları değişkeni arasında anlamlı fark bulunmamıştır, $[F(2,201) = 0,112, p = 0,894 > 0,05]$. Öğretmen adaylarının model kullanım algısı alt boyutu ile genel akademik başarı puanları değişkeni arasında anlamlı fark yoktur, $[F(2,201) = 2,513, p = 0,084 > 0,05]$. Katılımcıların modelin günlük hayattaki önemi ve öğrenci kullanımı alt boyutu ile genel akademik başarı puanları değişkeni arasında anlamlı fark tespit edilememiştir, $[F(2,201) = 1,005, p = 0,368 > 0,05]$. Bu analiz sonucuna göre; fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının genel akademik başarı puanlarına göre anlamlı bir farklılık göstermediği söylenebilir.

4.1.4. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının interneti kullanma amacına göre değişip değişmediğine ilişkin bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının FBMKT ve alt boyutlarının interneti kullanma amacına göre değişip değişmediği sorgulanmış, alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiş ve analiz sonuçlarına göre değişkene ilişkin betimsel değerler Çizelge 4.11.'de sunulmuştur.

Çizelge 4.11. FBMKT ve alt boyutlarının interneti kullanma amacı değişkenine göre betimsel değerleri

Ölçek/Alt boyutlar	İKA	N	\bar{x}	S
FBMKT	Sosyal ağ	114	229,78	37,71
	Oyun-Eğlence	32	204,71	42,33
	Araştırma-Ödev	58	234,41	36,31
GÖBY	Sosyal ağ	114	84,26	14,59
	Oyun-Eğlence	32	76,31	17,35
	Araştırma-Ödev	58	84,62	14,71
EDB	Sosyal ağ	114	43,00	6,67
	Oyun-Eğlence	32	37,21	9,78
	Araştırma-Ödev	58	43,98	6,27
DMGT	Sosyal ağ	114	36,40	8,02
	Oyun-Eğlence	32	30,71	9,43
	Araştırma-Ödev	58	37,79	7,79
MKA	Sosyal ağ	114	30,40	5,02
	Oyun-Eğlence	32	28,40	5,49
	Araştırma-Ödev	58	31,15	4,58
MGHÖ	Sosyal ağ	114	35,71	6,76
	Oyun-Eğlence	32	32,06	6,04
	Araştırma-Ödev	58	36,86	6,31

Çizelge 4.11 incelenecek olursa 114 fen bilimleri öğretmen adayının interneti kullanma amacı sosyal ağ, 32 fen bilimleri öğretmen adayının interneti kullanma amacı oyun-eğlence ve 58 fen bilimleri öğretmen adayının interneti kullanma amacı araştırma-ödev olduğu görülmektedir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının FBMKT'den aldıkları puanlar sırasıyla 229,78; 204,71 ve 234,41'dir. Katılımcıların gelişim, öğrenme ve bireyin yaklaşımı alt boyutundan aldıkları puanlar sırasıyla 84,26; 76,31 ve 84,62'dir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının etkili ders ve başarı alt boyutundan aldıkları puanlar sırasıyla 43,00; 37,21 ve 43,98'dir. Katılımcıların dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil alt boyutundan aldıkları puanlar 36,40; 30,71 ve 37,79'dur. Öğretmen adaylarının model kullanım algısı alt boyutundan aldıkları puanlar 30,40; 28,40 ve 31,15'dir. Katılımcıların

modelin günlük hayattaki önemi ve öğrenci kullanımı alt boyutundan aldıkları puanlar 35,71; 32,06 ve 36,86'dır. Alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiştir. Varyans analizi yapılmadan önce bu analize ilişkin normal dağılım ve varyansların homojenliği ile ilgili varsayımlar incelenmiştir. Varyansların homojenliğine ilişkin bulgular Çizelge 4.12.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. İnterneti kullanma amacı değişkenine göre levene testi sonuçları

Ölçek/Alt boyutlar	Levene istatistiği	p
FBMKT	0,716	0,490
GÖBY	0,913	0,403
EDB	7,046	0,100
DMGT	1,582	0,208
MKA	1,242	0,291
MGHÖ	1,640	0,197

Çizelge 4.12. incelendiğinde verilerin normal dağılım gösterdiği ve varyansların homojen olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. İnterneti kullanma amacı değişkenine göre ANOVA sonuçları

Ölçek/Alt boyutlar	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p
FBMKT	Gruplar arası	19955,510	2	9977,755	6,880	0,001
	Gruplar içi	291517,485	201	1450,336		
GÖBY	Gruplar arası	1762,541	2	881,271	3,874	0,022
	Gruplar içi	45726,635	201	227,496		
EDB	Gruplar arası	1045,235	2	522,617	10,258	0,000
	Gruplar içi	10240,452	201	50,948		
DMGT	Gruplar arası	1095,806	2	547,903	8,157	0,000
	Gruplar içi	13501,425	201	67,171		
MKA	Gruplar arası	158,396	2	79,198	3,192	0,043
	Gruplar içi	4986,761	201	24,810		
MGHÖ	Gruplar arası	491,034	2	245,517	5,752	0,004
	Gruplar içi	8579,789	201	42,686		

Çizelge 4.13. incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları ile interneti kullanma amacı değişkeni arasında anlamlı bir fark olduğu sonucuna ulaşılmıştır, $[F(2,201) = 6,880, p = 0,001 < 0,05]$. Katılımcıların gelişim, öğrenme ve bireyin yaklaşımı alt boyutu ile interneti kullanma amacı değişkeni arasında anlamlı fark tespit edilmiştir, $[F(2,201) = 3,874, p = 0,022 < 0,05]$. Fen bilimleri öğretmen adaylarının etkili ders ve başarı alt boyutu ile interneti kullanma amacı değişkeni arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir, $[F(2,201) = 10,258, p = 0,000 < 0,05]$. Katılımcıların dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil alt boyutu ile interneti kullanma amacı değişkeni arasında anlamlı fark bulunmuştur, $[F(2,201) = 8,157, p = 0,000 < 0,05]$. Öğretmen adaylarının model kullanım algısı alt boyutu ile interneti kullanma amacı değişkeni arasında anlamlı fark bulunmuştur, $[F(2,201) = 3,192, p = 0,043 < 0,05]$. Katılımcıların modelin günlük hayattaki önemi ve öğrenci kullanımını alt boyutu ile interneti kullanma amacı değişkeni arasında anlamlı fark tespit edilmiştir, $[F(2,201) = 5,752, p = 0,004 < 0,05]$. Bu analiz sonucuna göre; fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının öğrenim görülen interneti kullanma amacı değişkenine göre istatistiksel olarak bir farklılık gösterdiği söylenebilir.

Çizelge 4.14. İnterneti kullanma amacı değişkenine göre Bonferroni analizi sonuçları

Ölçek/Boyutlar	Sınıf	Ortalamalar arası fark(I-J)	p	
FBMKT	Sosyal ağ	Oyun-Eğlence	25,07072*	0,004
		Araştırma-Ödev	-4,62432	1,00
	Oyun-Eğlence	Sosyal ağ	-25,07072*	0,004
		Araştırma-Ödev	-29,69504*	0,001
	Araştırma-Ödev	Sosyal ağ	4,62432	1,000
		Oyun-Eğlence	29,69504*	0,001
GÖBY	Sosyal ağ	Oyun-Eğlence	7,95066*	0,027
		Araştırma-Ödev	-0,35753	1,000
	Oyun-Eğlence	Sosyal ağ	-7,95066*	0,027
		Araştırma-Ödev	-8,30819*	0,040
	Araştırma-Ödev	Sosyal ağ	0,35753	1,000
		Oyun-Eğlence	8,30819*	0,040
EDB	Sosyal ağ	Oyun-Eğlence	5,78125*	0,000
		Araştırma-Ödev	-0,98276	1,000
	Oyun-Eğlence	Sosyal ağ	-5,78125*	0,000
		Araştırma-Ödev	-6,76401*	0,000
	Araştırma-Ödev	Sosyal ağ	0,98276	1,000
		Oyun-Eğlence	6,76401*	0,000
DMGT	Sosyal ağ	Oyun-Eğlence	5,68476*	0,002
		Araştırma-Ödev	-1,38959	0,883
	Oyun-Eğlence	Sosyal ağ	-5,68476*	0,002
		Araştırma-Ödev	-7,07435*	0,000
	Araştırma-Ödev	Sosyal ağ	1,38959	0,883
		Oyun-Eğlence	7,07435*	0,000
MKA	Sosyal ağ	Oyun-Eğlence	1,99726	0,139
		Araştırma-Ödev	-0,75166	1,000
	Oyun-Eğlence	Sosyal ağ	-1,99726	0,139
		Araştırma-Ödev	-2,74892*	0,039
	Araştırma-Ödev	Sosyal ağ	0,75166	1,000
		Oyun-Eğlence	2,74892*	0,039
MGHÖ	Sosyal ağ	Oyun-Eğlence	3,65680*	0,017
		Araştırma-Ödev	-1,14277	0,838
	Oyun-Eğlence	Sosyal ağ	-3,65680*	0,017
		Araştırma-Ödev	-4,79957*	0,003
	Araştırma-Ödev	Sosyal ağ	1,14277	0,838
		Oyun-Eğlence	4,79957*	0,003

*p<0,05

Çizelge 4.14’de verilen Bonferroni analizi sonuçlarına göre FBMKT ve GÖBY’de interneti sosyal ağ ve araştırma-ödev için kullanan öğretmen adaylarının model kullanımına yönelik tutumlarının oyun-eğlence amacı ile kullanan öğretmen adaylarına göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmektedir. EDB ve DMGT alt boyutları için Bonferroni analizi incelendiğinde interneti sosyal ağ için kullanan katılımcıların oyun-eğlence kullanan katılımcılara göre ve araştırma-ödev için kullanan katılımcıların oyun-

eğlence amacıyla kullanan katılımcılara göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. MKA alt boyutu için analiz sonuçlarına bakıldığında öğretmen adaylarının araştırma-ödev amacıyla kullananların oyun-eğlence amacıyla kullanan öğretmen adaylarına göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu görülmektedir. MGHÖ alt boyutu için yapılan Bonferroni analizi sonuçlarına göre sosyal ağ ve araştırma-ödev amacıyla kullanan öğretmen adaylarının oyun-eğlence amacıyla kullanan öğretmen adaylarına göre fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının anlamlı derecede daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

4.1.5. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının günlük internet kullanma saatlerine göre değişip değişmediğine ilişkin bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının FBMKT ve alt boyutlarının günlük interneti kullanma saatlerine göre değişip değişmediği sorgulanmış, alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiş ve analiz sonuçlarına göre değişkene ilişkin betimsel değerler Çizelge 4.15’de sunulmuştur.

Çizelge 4.15. FBMKT ve alt boyutlarının günlük internet kullanma saati değişkenine göre betimsel değerleri

Ölçek/Alt boyutlar	GİKS	N	\bar{x}	S
FBMKT	3 saat altı	58	233,06	38,03
	3-5 saat arası	79	222,48	42,46
	5 saat üzeri	67	227,59	35,79
GÖBY	3 saat altı	58	84,82	14,58
	3-5 saat arası	79	81,67	16,32
	5 saat üzeri	67	83,34	14,68
EDB	3 saat altı	58	42,98	7,47
	3-5 saat arası	79	41,50	8,13
	5 saat üzeri	67	42,86	6,55
DMGT	3 saat altı	58	37,74	8,02
	3-5 saat arası	79	34,71	9,45
	5 saat üzeri	67	35,73	7,42
MKA	3 saat altı	58	30,50	5,30
	3-5 saat arası	79	30,21	5,16
	5 saat üzeri	67	30,23	4,70
MGHÖ	3 saat altı	58	37,01	6,52
	3-5 saat arası	79	34,37	7,09
	5 saat üzeri	67	35,41	6,12

Çizelge 4.15 incelenecek olursa 58 fen bilimleri öğretmen adayının interneti günlük 3 saat altında kullandığı, 79 fen bilimleri öğretmen adayının interneti günlük 3-5 saat arası kullandığı ve 67 fen bilimleri öğretmen adayının interneti günlük 5 saat üzeri kullandığı anlaşılmaktadır. Fen bilimleri öğretmen adaylarının FBMKT'den aldıkları puanlar sırasıyla 233,06; 222,48 ve 227,59'dur. Katılımcıların gelişim, öğrenme ve bireyin yaklaşımı alt boyutundan aldıkları puanlar sırasıyla 84,82; 81,67 ve 83,34'tür. Fen bilimleri öğretmen adaylarının etkili ders ve başarı alt boyutundan aldıkları puanlar sırasıyla 42,98; 41,50 ve 42,86'dır. Katılımcıların dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil alt boyutundan aldıkları puanlar 37,74; 34,71 ve 35,73'tür. Öğretmen adaylarının model kullanım algısı alt boyutundan aldıkları puanlar 30,50; 30,21 ve 30,23'tür. Katılımcıların modelin günlük hayattaki önemi ve öğrenci kullanımını alt boyutundan aldıkları puanlar 37,01; 34,37 ve 35,41'dir. Alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiştir. Varyans analizi yapılmadan önce bu analize ilişkin normal dağılım ve varyansların homojenliği ile ilgili varsayımlar incelenmiştir. Varyansların homojenliğine ilişkin bulgular Çizelge 4.16. da verilmiştir.

Çizelge 4.16. Günlük internet kullanma saati değişkenine göre levene testi sonuçları

Ölçek/Alt boyutlar	Levene istatistiği	p
FBMKT	2,164	0,118
GÖBY	0,875	0,419
EDB	0,995	0,372
DMGT	5,696	0,400
MKA	0,741	0,478
MGHÖ	1,070	0,345

Çizelge 4.16. incelendiğinde verilerin normal dağılım gösterdiği ve varyansların homojen olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17 Günlük internet kullanma saati değişkenine göre ANOVA sonuçları

Ölçek/Alt boyutlar	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p
FBMKT	Gruplar arası	3767,430	2	1883,715	1,230	0,294
	Gruplar içi	307705,565	201	1530,873		
GÖBY	Gruplar arası	338,353	2	169,177	0,721	0,487
	Gruplar içi	47150,823	201	234,581		
EDB	Gruplar arası	97,166	2	48,583	0,873	0,419
	Gruplar içi	11188,521	201	55,664		
DMGT	Gruplar arası	310,642	2	155,321	2,185	0,115
	Gruplar içi	14286,589	201	71,078		
MKA	Gruplar arası	3,136	2	1,568	0,061	0,941
	Gruplar içi	5142,021	201	25,582		
MGHÖ	Gruplar arası	232,935	2	116,467	2,649	0,073
	Gruplar içi	8837,889	201	43,970		

Çizelge 4.17 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları ile günlük internet kullanma saati değişkeni arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır, $[F(2,201) = 1,230, p = 0,294 > 0,05]$. Katılımcıların gelişim, öğrenme ve bireyin yaklaşımı alt boyutu ile günlük internet kullanma saati değişkeni arasında anlamlı fark tespit edilememiştir, $[F(2,201) = 0,721, p = 0,487 > 0,05]$. Fen bilimleri öğretmen adaylarının etkili ders ve başarı alt boyutu ile günlük internet kullanma saati değişkeni arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir, $[F(2,201) = 0,873, p = 0,419 > 0,05]$. Katılımcıların dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil alt boyutu ile günlük internet kullanma saati değişkeni arasında anlamlı fark bulunmamıştır, $[F(2,201) = 2,185, p = 0,115 > 0,05]$. Öğretmen adaylarının model kullanım algısı alt boyutu ile günlük internet kullanma saati değişkeni arasında anlamlı fark yoktur, $[F(2,201) = 0,061, p = 0,941 > 0,05]$. Katılımcıların modelin günlük hayattaki önemi ve öğrenci kullanımı alt boyutu ile günlük internet kullanma saati değişkeni arasında anlamlı fark tespit edilememiştir, $[F(2,201) = 2,649 p = 0,073 > 0,05]$. Bu analiz sonucuna göre; fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının günlük internet kullanma saatine göre anlamlı bir farklılık göstermediği söylenebilir.

4.1.6. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının aile gelir durumuna göre değişip değişmediğine ilişkin bulgular

Fen bilimleri öğretmen adaylarının FBMKT ve alt boyutlarının aile gelir durumuna göre değişip değişmediği sorgulanmış, alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiş ve analiz sonuçlarına göre değişkene ilişkin betimsel değerler Çizelge 4.18 de verilmiştir.

Çizelge 4.18. FBMKT ve alt boyutlarının aile gelir durumu değişkenine göre betimsel değerleri

Ölçek/Alt boyutlar	Gelir	N	\bar{x}	S
FBMKT	2000 TL ve altı	87	227,33	38,71
	2001-3000 TL	68	228,76	42,84
	3001 TL ve üzeri	49	224,67	35,07
GÖBY	2000 TL ve altı	87	83,21	14,69
	2001-3000 TL	68	84,20	17,01
	3001 TL ve üzeri	49	81,44	13,92
EDB	2000 TL ve altı	87	42,75	6,75
	2001-3000 TL	68	42,04	8,91
	3001 TL ve üzeri	49	42,14	6,49
DMGT	2000 TL ve altı	87	35,44	9,03
	2001-3000 TL	68	36,30	8,78
	3001 TL ve üzeri	49	36,16	7,03
MKA	2000 TL ve altı	87	30,36	5,01
	2001-3000 TL	68	30,83	5,06
	3001 TL ve üzeri	49	29,44	5,02
MGHÖ	2000 TL ve altı	87	35,55	6,73
	2001-3000 TL	68	35,36	6,97
	3001 TL ve üzeri	49	35,46	6,29

Çizelge 4.18. incelenecek olursa 87 fen bilimleri öğretmen adayının aylık aile geliri 2000 TL ve altı, 68 fen bilimleri öğretmen adayının aylık aile geliri 2001-3000 TL arası ve 49 öğretmen adayının aylık aile geliri 3001 TL ve üzeri olduğu anlaşılmaktadır. Fen bilimleri öğretmen adaylarının FBMKT’den aldıkları puanlar sırasıyla 227,33; 228,76 ve 224,67’dir. Katılımcıların gelişim, öğrenme ve bireyin yaklaşımı alt boyutundan aldıkları puanlar sırasıyla 83,21; 84,20 ve 81,44’tür. Fen bilimleri öğretmen adaylarının etkili ders ve başarı alt boyutundan aldıkları puanlar sırasıyla 42,75; 42,04 ve 42,14’tür. Katılımcıların dikkat,

motivasyon, güdüleme ve temsil alt boyutundan aldıkları puanlar 35,44; 36,30 ve 36,16'dır. Öğretmen adaylarının model kullanım algısı alt boyutundan aldıkları puanlar 30,36; 30,83 ve 29,44'tür. Katılımcıların modelin günlük hayattaki önemi ve öğrenci kullanımını alt boyutundan aldıkları puanlar 35,55; 35,36 ve 35,46'dır. Alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiştir. Varyans analizi yapılmadan önce bu analize ilişkin normal dağılım ve varyansların homojenliği ile ilgili varsayımlar incelenmiştir. Varyansların homojenliğine ilişkin bulgular 4.19. da sunulmuştur.

Çizelge 4.19. Aile gelir durumu değişkenine göre levene testi sonuçları

Ölçek/Alt boyutlar	Levene istatistiği	p
FBMKT	0,781	0,459
GÖBY	0,806	0,448
EDB	2,856	0,060
DMGT	2,215	0,112
MKA	0,545	0,581
MGHÖ	0,708	0,494

Çizelge 4.19. incelendiğinde verilerin normal dağılım gösterdiği ve varyansların homojen olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Alınan puanlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı varyans analizi ile test edilmiş ve sonuçlar Çizelge 4.20'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Aile gelir durumu değişkenine göre ANOVA sonuçları

Ölçek/Alt boyutlar	Varyans kaynağı	Kareler toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p
FBMKT	Gruplar arası	480,651	2	240,325	0,155	0,856
	Gruplar içi	310992,344	201	1547,226		
GÖBY	Gruplar arası	217,661	2	108,830	0,463	0,630
	Gruplar içi	47271,516	201	235,182		
EDB	Gruplar arası	22,888	2	11,444	0,204	0,815
	Gruplar içi	11262,799	201	56,034		
DMGT	Gruplar arası	32,505	2	16,252	0,224	0,799
	Gruplar içi	14564,726	201	72,461		
MKA	Gruplar arası	55,584	2	27,792	1,098	0,336
	Gruplar içi	5089,573	201	25,321		
MGHÖ	Gruplar arası	1,293	2	0,647	0,140	0,986
	Gruplar içi	9069,530	201	45,122		

Çizelge 4.20 incelendiğinde fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları ile aile gelir durumu değişkeni arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır, $[F(2,201) = 0,155, p = 0,856 > 0,05]$. Katılımcıların gelişim, öğrenme ve bireyin yaklaşımı alt boyutu ile aile gelir durumu değişkeni arasında anlamlı fark tespit edilememiştir, $[F(2,201) = 0,463, p = 0,630 > 0,05]$. Fen bilimleri öğretmen adaylarının etkili ders ve başarı alt boyutu ile aile gelir durumu değişkeni arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir, $[F(2,201) = 0,204, p = 0,815 > 0,05]$. Katılımcıların dikkat, motivasyon, güdüleme ve temsil alt boyutu ile aile gelir durumu değişkeni arasında anlamlı fark bulunmamıştır, $[F(2,201) = 0,224, p = 0,799 > 0,05]$. Öğretmen adaylarının model kullanım algısı alt boyutu ile aile gelir durumu değişkeni arasında anlamlı fark yoktur, $[F(2,201) = 1,098, p = 0,336 > 0,05]$. Katılımcıların modelin günlük hayattaki önemi ve öğrenci kullanımı alt boyutu ile aile gelir durumu değişkeni arasında anlamlı fark tespit edilememiştir, $[F(2,201) = 0,140, p = 0,986 > 0,05]$. Bu analiz sonucuna göre; fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının aile gelir durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermediği söylenebilir.

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde; fen bilimleri öğretmen adaylarının; cinsiyet, sınıf düzeyi, genel akademik başarı puanları, internet kullanma amacı, günlük internet kullanma saati ve aile gelir durumu değişkenlerinin fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarını belirlemek üzere yapılan bu araştırmanın bulgularına dayalı olarak bulunan sonuçlara ve bu araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik gösteren ya da göstermeyen diğer çalışmalardan bahsedilerek elde edilen bilgiler ışığında geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları yüksek düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Ancak Güneş ve ark., (2004) yaptıkları çalışmada öğretim elemanlarının model ve modelleme konusunda kısıtlı bilgiye sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmadan elde edilen bulgunun nedeni olarak öğretmen adaylarının soyut olan fen kavramlarını öğretmede model kullanarak etkili öğrenmenin gerçekleştirileceğinin farkında olmaları gösterilebilir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu bulguyla benzer sonuçlar tespit edilen çalışmalar mevcuttur (Aslan ve Yadigaroglu, 2013). Bu çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılığın oluşmamasının sebebi örneklemdaki kadın öğretmen adayı sayısının erkek öğretmen adayı sayısına göre fazla olması gösterilebilir. Bu durum eğitim fakültelerinde öğrenim gören öğretmen adaylarındaki cinsiyet dağılımında dengesizlik olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Örnekleme her iki cinsiyetin sayıca yakın seçilmesi ile çalışmalar yapılarak cinsiyetler arasındaki farklılığa bakılabilir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları öğrenim görülen sınıf değişkenine göre FBMKT ve alt boyutlarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu bulguyla örtüşmeyen bazı çalışmalar mevcuttur (Aslan ve Yadigaroglu, 2013). Bu çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının 1. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının diğer sınıf düzeylerindeki öğretmen adaylarına göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bunun sebebi olarak 1. sınıfta öğrenim gören öğretmen

adaylarının öğretmenlik mesleğine yeni giriş yapmış olmalarından dolayı kendilerinde olan öz-yeterliklerin gerçekte var olandan daha fazla görmelerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları genel akademik başarı puanlarına göre incelendiğinde anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır. Bu bulguyla örtüşmeyen bazı çalışmalarda mevcuttur (Sarıkaya ve ark., 2004; Ünal, 2005). Model kullanımının bilgi, beceri ve öz-yeterlik ile ilgili olduğu düşünüldüğünde fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumların genel akademik başarı puanlarına göre farklılaşma olmamasına sebep olduğu söylenebilir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları ile interneti kullanma amacına göre FBMKT ve alt boyutlarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının interneti sosyal ağ ve araştırma-ödev amacıyla kullanan öğretmen adaylarının oyun-eğlence amacıyla kullanan öğretmen adaylarına göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulunmuştur. Günümüzde yaygın olarak kullanılan sosyal ağlardaki grupların fen bilimleri ile ilgili paylaşımların, materyallerin herkese kolay ulaşılabilir olmasından dolayı öğretmen adaylarının model kullanımına yönelik tutumlarının arttırdığı söylenebilir. Fen bilimleri öğretmenlerinin araştırmaya meraklı olması ve konuya olan ilgisinin model kullanımına yönelik tutumlarının arttırdığı söylenebilir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları günlük internet kullanma saatine göre incelendiğinde anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bu araştırmada fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının günlük internet kullanma saatine göre anlamlı farklılığın oluşmamasının sebebi günümüzde akıllı telefonların yaygınlaşması ve internete erişimin istenilen yerde istenilen zamanda ulaşılabilir olması gösterilebilir.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumları aile gelir durumuna göre incelendiğinde anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmıştır. Bu araştırmada fen bilimleri öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde model kullanımına yönelik tutumlarının aile gelir durumuna göre farklılaşmamasının sebebi olarak model oluşturma da maddi imkânların dışında elde var olan imkanlarla da model oluşturabilme bilincinde oldukları düşünülebilir.

5.2. Öneriler

- Fen bilimleri öğretmen adaylarının model kullanımına yönelik tutumlarını geliştirmek için projeler geliştirme, materyal tasarlama ve araştırma ödevleri verilebilir.
- Fen bilimleri öğretmen adaylarının lisans eğitimi boyunca aldıkları derslerde model kullanımının artırılması konuların daha kapsamlı ve uygulamalı olarak verilmesi, fen bilimleri öğretmen adaylarının model kullanımına yönelik tutumlarına pozitif bir katkı sağlayabilir.
- Fen bilimleri dersinde soyut kavramların çok olması sebebiyle öğretmen adaylarının lisans eğitimi boyunca bu kavramların öğretimine yönelik etkinlikler düzenlenebilir ya da model kullanımı ile ilgili seçmeli bir ders açılabilir.
- Bu araştırma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören fen bilimleri öğretmen adayları ile sınırlandırılmıştır. Bu konuda daha kesin ve genel sonuçlara ulaşabilmek için farklı üniversitelerde araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Adadan, E. (2014). Model-tabanlı öğrenme ortamının kimya öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı kavramını ve bilimsel modellerin doğasını anlamaları üzerine etkisinin incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 33(2), s.378-403.
- Anderson W. L. and Krathwohl D. R. (2010). (der.), Öğrenme Öğretim ve Değerlendirme ile İlgili Bir Sınıflama,(Çev. D. A. Özçelik), Pegem Akademi, Ankara, (Eserin Orijinali 2001’de Yayınlandı.).
- Arslan, A. & Doğru, M. (2013). Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin İlköğretim Öğrencilerinin Anlama, Hatırda Tutma, Yaratıcılık Düzeyleri İle Zihinsel Modelleri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye.
- Aslan, A. G. A. & Yadigaroğlu, M. (2013). Eğitim Fakültelerindeki Fen Ve Matematik Lisansüstü Öğrencilerinin Model Ve Modelleme Hakkındaki Görüşleri. *Eğitim Ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, Sayı 2(3), s.123-132.
- Ayvacı, H. Ş., Bebek, G., Durmuş, A. (2015). Fen Bilimleri Programı’ndaki Modelleme Kazanımlarının Önemi Ve Uygulanabilirliği Hakkında Öğretmen Görüşleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 4(2), s.334-350.
- Barab S.A., Hay K.E., Barnnet M., Keating T. (2000). “Virtual Solar Sistem Project: Building Understanding Through Model Building”, *Journal of Resarch in Science Teaching*, Sayı 37(7), s.719-756.
- Barnett, M., MaKinster, J. G., Hansen, J. A. (2001). Exploring elementary students’ learning of astronomy through model building. <http://www.stanford.edu/dept/SUSE/projects/ireport/articles/3D/astronomy%20for%20elementary.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Berber, C. N. ve Güzel, H. (2009). Fen Ve Matematik Öğretmen Adaylarının Modellerin Bilim Ve Fendeki Rolüne Ve Amacına İlişkin Algıları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 21, s.87-97.
- Besnard, D., Greathead, D., Baxter, G. (2004). When mental models go wrong: co-occurrences in dynamic, critical systems. *International Journal of Human-Computer Studies*, Sayı 60, s.117–128.
- Bilal, E. (2010). Elektrik Konusunun Modelleme Yoluyla Öğretiminin Kavramsal Anlama, Akademik Başarı Ve Epistemolojik İnançlara Etkisi. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Cartier, J., Rudolph, J., Stewart, J. (2001). The nature and structure of scientific models. The National Center for Improving Student Learning and Achievement in Mathematics and Science (NCISLA).

- Clement J.J. and Steinberg M.S. (2002). "Step-Wise Evolution of Mental Models of Electric Circuits : "A Learnin- Aloude"Case Study.", The Journal of the Learning Science, Vol.11,No.4, 389-452.
- Cohen L., Morrison K., Manion, L. and Wyse D. (2010). A Guide to Teaching Practice Routledge,New York.
- Coll, Richard K., France, Bev And Taylor, Ian (2005). 'The Role Of Models/And Analogies in Science Education: mplications From Research',International Journal Of Science Education, Sayı 27(2), s.183-198
- Çoban, G. Ü. ve Ergin, Ö. (2013). Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Etkilerinin Bilimsel Bilgi Açısından İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28-2).
- Driver, R. (1996). Young People's Images of Science, Open University Press, Bristol.
- Drouin, A. -M. & Astolfi, J. -P. (1992). La modélisation à l'école élémentaire, in. Enseignement et apprentissage de la modélisation en science. Paris: INRP.
- Duit, R. ve Glynn, S. (2005). Mental modelling. G. Welford, J. Osborne ve P. Scott (Eds.), Research in science education in Europe. Current issues and themes. Taylor ve Francis e Library.
- Durmuş S. ve Kocakulah S. M. (2006). "Fen ve Matematik Öğretiminde Modelleme.", *Fen ve Teknoloji Öğretimi, Dergisi*. s. 299-317, Pegem A Yayıncılık, Ankara,
- Frederiksen R. J., White B.Y., Gutwill J. (1998). "Dynamic Mental Models in Learning Science: The Importance of Constructing Derivational Linkages Among Models", *Journal o f Resarch in Science Teaching*,Vol. 36, No.7, (806–836).
- Genzling, J. -C. & Pierrard, M. -A. (1994). La modélisation, la description, la conceptualisatiol'explication et la prédiction, in Nouveau Regards sur l'enseignement et l'apprentissage dla modélisation en sciences. Paris : INRP.
- Giere, R. N. (1991). Understanding Scientific Reasoning (3rd ed.). Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Giere, R. N. (2004). How models are used to represent reality. *Philosophy of Science*, Sayı 71, s.742–752.
- Gilbert, J. K. (1993). Models and modelling in science education. Hatfield, UK: Association for Science Education.
- Gilbert, J. K. (2004). Models and modelling: routes to more authentic science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, Sayı 2, s.115-130.
- Gilbert, J. K. (2005). Visualization: A metacognitive skill in science and science education. John K. Gilbert (Ed.), *Visualization in science education içinde* s.43-60, Dordrecht: Springer.

- Gilbert, J. K., Boulter, C. J. & Elmer, R. (2000). Positioning models in science education and in design and technology education. In J. K. Gilbert & C. J. Boulter (Eds.), *Developing models in science education* (pp. 3–18). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Glas, E. (2002). Klein’s model of mathematical creativity. *Science and Education*, Sayı 11, s.95-104.
- Gobert J.D. and Buckley B.C. (2000). “Introduction To Model-Based Teaching and Learning in Science Education.”, *International Journal of Science Education*. Vol.2, No.9, 891–894.
- Gobert, J. D. & Pallant, A. (2004). Fostering students’ epistemologies of models via authentic model-based tasks. *Journal of Science Education And Technology*, Sayı 13 (1), s.7-22.
- Gobert, J. D. & Buckley, B. C. (2000). Introduction to model-based teaching and learning in science education. *International Journal of Science Education*, Sayı 22(9), s.891-894.
- Gödek, Y. (2004). “The Importance Of Modelling In Science Education And in Teacher Education”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 26, s.54-61.
- Greca I. M. and Moreira M. A. (2000). “Mental Models, Conceptual Models and Modelling”, *International Journal Of Science Education*, Vol.22, No1, 1-11.
- Grosslight, L., Unger, C., Eillen, J. and Carol L. S. (1991). “Understanding Models and Their Use İn Science: Conceptions Of Middle and High School Students and Experts” [Abstract], *Journel Of Research in Science Teaching*, Vol.28, No.9, 799-822.
- Gümüş, İ., Demir, Y., Koçak, E., Kaya, Y., Kırıcı, M. (2008). Modelle Öğretimin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 10(1), s.65-90.
- Günbatır, S. & Sarı, M. (2005). Elektrik Ve Manyetizma Konularında Anlaşılması Zor Kavramlar İçin Model Geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 25(1), s.185-197.
- Güneş B., Gülçiçek Ç., Bağcı N. (2004a). “Eğitim Fakültelerindeki Fen ve Matematik Öğretim Elemanlarının Model ve Modelleme Hakkındaki Görüşler inin İncelenmesi”, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, Vol.1, No. 1,(2004)(a),35-48.
- Güneş, B., Bağcı, N., Gülçiçek, Ç. (2004a). Fen Bilimlerinde Kullanılan Modellerle İlgili Öğretmen Görüşlerinin Tespit Edilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 4(7), s.1-14.
- Güneş, M. H. ve Çelikler, D. (2010). The investigation of effects of modelling and computer assisted instruction on academic achievement. *The International Journal of Educational Researchers*, Sayı 2(3), s.22-28.

- Halford, G. S. & J. E. McCredden (1998). Cognitive Science Questions For Cognitive Development: The Concepts Of Learning, Analogy And Capacity. *Learning And Instruction*, Sayı 8(4), s.289-308.
- Halloun, I. A. (2006). *Modeling theory in science education*. Dordrecht: Springer.
- Harman, G. ve Alat, K. (2015). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 30-54.
- Harman, G. (2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Model Ve Modelleme İle İlgili Bilgilerinin İncelenmesi, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, 27-30 Haziran
- Harrison, A. G. (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students? *Research in Science Education*, Sayı 31(3), s.401-435.
- Harrison, A. G. & Treagust, D. F. (2000). A typology of school science models. *International Journal of Science Education*, Sayı 22(9), s.1011-1026.
- Harrison, A. G. & Treagust, D. F. (1998). “Modelling n Science Lessons: Are There Better Ways To Learn With Models?” , *School Science And Mathematics*, Cilt:98, Say:8, s.420-429.
- Hart, K. (2008). Models in physics, model for physics learning, and why the distinction may matter in the case of electric circuits. *Research in Science Education*, Sayı 38, s.529-544.
- Host, V. (1989). Système et modèles: Quelques repères bibliographiques. *Aster*, Sayı 8, s.187-209.
- Ingham, A. M. ve Gilbert, J. K. (1991). The use of analogue models by students of chemistry at higher education level. *International Journal of Science Education*, Sayı 13, s.193–202.
- Justi, R. S. & Gilbert, J. K. (2002). Modelling, teachers’ views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, Sayı 24(4), s.369-387.
- Kuo, M–T., Jones, L. L., Pulos, S. M., Hyslop, R. M. (2004). The relationship of molecular representations, complexity, and orientation to the difficulty of stereochemistry problems. *The Chemical Educator*, Sayı 9, s.1-7.
- Larcher, C. (1996). *La physique et la chimie, sciences de modèles in Didactique appliquée de la physique – chimie*. Paris : Nathan.
- Lee, C. B., Jonassen, D., Teo, T. (2011). The role of model building in problem solving and conceptual change. *Interactive Learning Environments*, Sayı 19(3), s.247-265.
- Lock, R. (1997). Post-16 Biology: Some model approaches? *School Science Review*, Sayı 79(286), s.33-38.

- MacKinnon, G. R. (2003). "Why Models Sometimes Fail", *Journal of College Science Teaching*, Vol. 32, No.7, 430–433.
- Martinand, J. -L. (1990). In J. Colomb et J.-L. Martinand : Enseignement et apprentissage de la modélisation, Rapport RCP INRP-LIREST. (p.116) Document multigraphié, Lirest. Paris, Université Paris 7.
- Mayer, R. E., Dyck, J. L., Cook, L. K. (1984). Techniques That Help Readers Build Mental Models From Scientific Texts: Definitions Pretraining And Signaling. *Journal Of Educational Psychology*, Sayı 76(6), s.1089-1105.
- Oğuz A. (2007). "Teoriden Pratiğe Örneklerle Fen Kavramlarının Oluşumuna Ait Kuramlara Bir Bakış", *Eğitim Bilim Toplum Dergisi*, Vol.5, No.19 26–51.
- Oversby, J. (2000). Models in explanations of chemistry: the case of acidity. J.K. Gilbert ve C.J. Boulter (Eds.), *Developing models in science education* (ss. 227-251). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Örnek, F. (2008). Models in science education: Applications of models in learning and teaching science. *International Journal of Environmental & Science Education*, Sayı 3(2), s.35-45.
- Paton, R.C. (1996). On a Apparently Simple Modelling problem in Biology. *International Journal of Science Education*, 18(1), 55-64. physiques, de la recherche à la pratique, Tome 1. Publication de l'IUFM de Grenoble.
- Richards, J., Barowy, W., Levin, D. (1992). Computer simulations in the science classroom. *Journal of Science Education and Technology*, Sayı 1(1), s.67-79.
- Robardet, G. & Guillaud, J. -C. (1994). *Eléments d'épistémologie et de didactique des sciences* .
- Sarıkaya R., Selvi M., Doğan-Bora, N. (2004). Mitoz Ve Mayoz Bölünme Konularının Öğretiminde Model Kullanımının Önemi. *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 12 (1), s.85-88.
- Seel, N. M. (2001). Epistemology, Situated Cognition And Mental Models: 'Like A Bridge Over Troubled Water'. *Instructional Science*, Sayı 29, s.403-427.
- Steinberg, M. & Clement, J.(2001). Evolving mental models of electric circuits. In Behrendt, H. et al. (eds.), *Research in science education—past, present, and future*, (pp.235-240). Dordrecht: Kluwer.
- Şensoy, Ö. & Yıldırım, H. İ. (2016). 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Üç Boyutlu Görsel Materyal Kullanımının Başarıya ve Tutuma Etkisinin Araştırılması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, Sayı 14(1), s.85-102.
- Taylor, I., Barker, M., Jones, A (2003). Promoting mental model building in astronomy education. *International Journal of Science Education*, Sayı 25(10), s.1205-1225.

- Thom, R. (1979). Modélisation et scientificité, in acte du colloque Elaboration et Justification des Modèles, Applications en Biologie, Tome 1. Paris: Maloine Editeur.
- Treagust, D. F. & Harrison, A. G. (1999). The genesis of effective scientific explanations for the classroom. *Researching teaching: Methodologies and practices for understanding pedagogy*, s.28-43.
- Treagust, D. F., Chittleborough, G., Mamiala, T. L. (2002). Students' understanding of the role of scientific models in learning science. *International Journal of Science Education*, Sayı 24(4), s.357-368.
- Ünal Çoban G. (2009). Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Bilgi ve Varlık Anlayışlarına Etkisi: 7. Sınıf Işık Ünitesi Örneği, Yayınlanmış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ünal G. (2005). Fen Öğretiminde Derinliğine Öğrenme: “Basınç” Konusunda Modelleme, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Van Driel, H. J. & Verloop, N. (1999). Teachers' knowledge of models and modelling in science. *International Journal of Science Education*, Sayı 21(11), s.1141-1153.
- Vosniadou S. (1994). “Capturing and Modeling The Process of Conceptual Change.”, *Learning and Instruction*, Sayı 4, s.45–69.
- Williams, M. D., Hollan, J. D., Stevens, A. L. (1983). Human Reasoning About Simple Physical System İçinde D. Gentner & A. L. Stevens, *Mental Models*, s.131-154.

EKLER

EK-1: Kişisel Bilgi Formu

ANKET FORMU

Sayın Katılımcı;

Bu anket formu “Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında veri toplama aracı olarak kullanılmak üzere sizlere sunulmuştur. Elde edilen sonuçlar araştırmanın çıktılarına yardımcı olacaktır. Anket formu 2 bölümden oluşmaktadır. Kişisel bilgi formunda 8 soru, "Fen Bilimleri Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği " 'nde 55 soru bulunmaktadır.

Araştırma sırasında sizden alınan bilgiler araştırmacıda gizli kalacak ve toplanan veriler yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır. Ankette bulunan sorulara vereceğiniz yanıtların doğruluğu, araştırmanın niteliği açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle ankette bulunan sorulara doğru yanıt vermenizi rica eder, katkılarınız için teşekkür ederim.

Ergin ÇİÇEK

KSÜ/Fen Bilimleri Enstitüsü

Fen Bilgisi Eğitimi ABD

Yüksek Lisans Öğrencisi

KİŞİSEL BİLGİ FORMU

1	Cinsiyetiniz	<input type="checkbox"/> Erkek <input type="checkbox"/> Kadın
2	Sınıfınız	<input type="checkbox"/> 1. Sınıf <input type="checkbox"/> 2. Sınıf <input type="checkbox"/> 3. Sınıf <input type="checkbox"/> 4. Sınıf
3	Genel Not Ortalamanız	<input type="checkbox"/> 1.99 ve altı <input type="checkbox"/> 2.00 ve 2.50 arası <input type="checkbox"/> 2.51 ve 3.00 arası <input type="checkbox"/> 3.01 ve üzeri
4	İnternet Kullanım Amacınız	<input type="checkbox"/> Sosyal Ağ <input type="checkbox"/> Oyun - Eğlence <input type="checkbox"/> Araştırma - Ödev
5	Günde kaç saat internet kullanıyorsunuz?	<input type="checkbox"/> 3 Saat ve altı <input type="checkbox"/> 3-5 Saat arası <input type="checkbox"/> 5 Saat ve üzeri
6	Aile Geliriniz	<input type="checkbox"/> 1000 TL ve altı <input type="checkbox"/> 1001 TL - 2000 TL <input type="checkbox"/> 2001 TL - 3000 TL <input type="checkbox"/> 3001 TL ve üzeri

**Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Model Kullanımına
Yönelik Tutum Ölçeği**

Sıra	Yanıtlarınızı aşağıdaki ölçeğe göre değerlendiriniz. 1 - Katılmıyorum 2 - Kısmen Katılmıyorum 3 - Kararsızım 4 - Kısmen Katılıyorum 5 - Katılıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılmıyorum	Kararsızım	Kısmen Katılıyorum	Katılıyorum
		1	2	3	4	5
1	Model kullanımı öğrenciyi pasifleştirir.	1	2	3	4	5
2	Fen ve teknoloji konularının model kullanılarak öğretilmesi hoştur.	1	2	3	4	5
3	Model kullanımının gerekli olmadığına inanıyorum.	1	2	3	4	5
4	Model kullanımı anlamlı öğrenmeyi sağlar.	1	2	3	4	5
5	Model kullanımının öğrencinin hayal gücünü sınırlandırdığını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
6	Öğrencinin derse katılımını sağlamak için model kullanılmalıdır.	1	2	3	4	5
7	Fen ve teknoloji dersinde model kullanılmasını tercih etmem.	1	2	3	4	5
8	Model kullanımı öğrencinin merak duygusunu artırır.	1	2	3	4	5
9	Model kullanımı öğrencinin bilimsel süreç becerilerinin gelişimini engeller.	1	2	3	4	5
10	Öğrencinin motivasyonunu arttırmak için model kullanılmalıdır.	1	2	3	4	5
11	Fen ve teknoloji dersinde model kullanımı tedirginliğe neden olur.	1	2	3	4	5
12	Model kullanımı dersi eğlenceli hale getirir.	1	2	3	4	5
13	Model kullanımı doğal olayların anlaşılmasını güçleştirir.	1	2	3	4	5
14	Kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmak için model kullanılmalıdır.	1	2	3	4	5
15	Model kullanımı kavram yanlışlığı oluşumuna neden olur.	1	2	3	4	5
16	Model kullanımı gerçek yaşam deneyimlerini uygulama imkânı verir.	1	2	3	4	5
17	Model kullanımı kafa karıştırır.	1	2	3	4	5
18	Model kullanımı öğrencinin derse karşı ilgisini artırır.	1	2	3	4	5
19	Fen ve teknoloji dersinde model kullanımı beni kaygılandırır.	1	2	3	4	5
20	Model kullanımı karmaşık olayların anlaşılmasını kolaylaştırır.	1	2	3	4	5
21	Model kullanmak az sayıda öğrenciye hitap etmeye neden olur.	1	2	3	4	5
22	Kavramlar model kullanılarak açıklanmalıdır.	1	2	3	4	5
23	Fen ve teknoloji dersinde model kullanılması dikkati dağıtır.	1	2	3	4	5

24	Derslerin verimli olması için model kullanılmalıdır.	1	2	3	4	5
25	Model kullanımının öğretmen merkezli bir yaklaşım olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
26	Derslerde model kullanılması dersin içeriği ile ilgili tahmin yapma fırsatı verir.	1	2	3	4	5
27	Model kullanılarak sadece bilişsel alana hitap edileceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5
28	Model kullanımı öğrenci başarısını artırır.	1	2	3	4	5
29	Model kullanımı konuların günlük yaşamla ilişkilendirilmesini güçleştirir.	1	2	3	4	5
30	Model kullanımının kalıcı öğrenmeyi sağlayacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
31	Model kullanımı öğrencinin bilgiyi yapılandırmasına engel olur.	1	2	3	4	5
32	Kazanımlara daha kolay ulaşılması açısından model kullanımını faydalı bulurum.	1	2	3	4	5
33	Model kullanımı öğrenciyi öğrenmeye teşvik etmez.	1	2	3	4	5
34	Model kullanımı öğrencinin düşünme sistemini geliştirir.	1	2	3	4	5
35	Model kullanımı öğrencinin sosyal yönden gelişimini olumsuz etkiler.	1	2	3	4	5
36	Öğrencinin konuya daha iyi hâkim olması için model kullanılmalıdır.	1	2	3	4	5
37	Model kullanımı kavramların ezberlenmesine neden olur.	1	2	3	4	5
38	Öğrencinin yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlamak için model kullanılmalıdır.	1	2	3	4	5
39	Fen ve teknoloji dersinde model kullanımı sıkıcıdır.	1	2	3	4	5
40	Model kullanımı konusunda bilgimi arttırmak için çalışırım.	1	2	3	4	5
41	Model kullanımına yönelik düzenlenecek bir etkinliğe katılmak istemem.	1	2	3	4	5
42	Çok sayıda duyu organına hitap etmek için model kullanılmalıdır.	1	2	3	4	5
43	Modeller sadece öğretmenler tarafından hazırlanmalıdır.	1	2	3	4	5
44	Model kullanımının fen eğitiminin ayrılmaz bir parçası olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
45	Model kullanılarak gerçek yaşantılar temsil edilemez	1	2	3	4	5
46	Model kullanılarak öğrenciler araştırma yapmaya teşvik edilmelidir.	1	2	3	4	5
47	Fen ve teknoloji dersinde model kullanımına ilgi duymam.	1	2	3	4	5
48	Model kullanımı kavramların zihinde daha kolay canlandırılmasını sağlar.	1	2	3	4	5
49	Model kullanımının zor olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5

50	Model kullanımı öğrencinin psiko-motor becerilerinin gelişimini olumlu etkiler.	1	2	3	4	5
51	Modellerin ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıflarda kullanılmasının uygun olmadığını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
52	Öğrencinin dikkatini çekmek için model kullanılmalıdır.	1	2	3	4	5
53	Soyut fen kavramlarının somutlaştırılmasında model kullanımının etkili olmadığını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
54	Model kullanımı hakkında yeni bilgiler öğrenmek heyecan vericidir.	1	2	3	4	5
55	Model kullanımı öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağlar.	1	2	3	4	5

EK-4: Anket Uygulama İzin Yazısı

27/07/2018-E.30271



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi Dekanlığı



Sayı : 76218066-302.14.06
Konu : Anket Çalışması (Engin ÇİÇEK)

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı'nın 24.07.2018 tarih ve E.29661 sayılı yazısı.

İlgi yazı gereği Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Engin ÇİÇEK "Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi" konulu tez çalışmasını Fakültemiz Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü öğrencilerine uygulaması Dekanlığımızca uygun görülmüştür. Gereğini bilgilerinize arz ederim.

e-İmzalıdır
Prof. Dr. Niyazi CAN
Dekan V.

Ek Üzerindeki Mevcut Elektronik İmzalar

NİYAZI CAN (Eğitim Fakültesi Dekanlığı - Dekan V.) 27/07/2018 18:26

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Avşar Yerleşkesi 46040,
Kahramanmaraş
Telefon No: +90 (344) 300 13 01 Faks No: +90 (344) 300 13 02
E-Posta: egitimfakultesi@ksu.edu.tr İnternet Adresi: <http://egitim.ksu.edu.tr/>

Bilgi İçin: Fidan SERİNDAG

Unvan: M e m u r
Telefon No: 03442801308

EK-5: Etik Kurul Onay Belgesi

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ARAŞTIRMALARI ETİK KURUL BELGESİ

Sayı : 92405296-04
Konu : Etik Kurul Onay Belgesi

28/02/2018

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ARAŞTIRMALARI ETİK KURUL BELGESİ

KSÜ Eğitim Fakültesi Öğretim Üyelerinden Doç.Dr. Orhan ERCAN'ın 28/02/2018 tarihli dilekçesinin görüşülmesine geçilerek danışmanlığını yaptığı yüksek lisans öğrencisi 13120362947 numaralı Ergin ÇİÇEK'in "Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi" isimli tez çalışması kapsamında K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü öğrencilerine uygulamak istediği "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği" anket formları incelenmiş olup; etik açıdan herhangi bir sakınca taşımadığı kanaatine varılarak, uygun olduğuna karar verildi.

Prof. Dr. Fatih MENGELOĞLU

KSÜ Fen Bilimleri Araştırmaları Etik Kurul Başkanı

EK : Anket (4 sayfa)

EK-6: Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği İzin Yazışması

Gmail - ölçek izin talebi

<https://mail.google.com/mail/u/0/?ui=2&ik=77b0cf269d&jsver=wT...>



ERGİN ÇİÇEK <e.cicek46@gmail.com>

Ölçek izin talebi

2 ileti

ERGİN ÇİÇEK <e.cicek46@gmail.com>
Alıcı: kazim.alat@omu.edu.tr

1 Mart 2018 10:02

Sayın Hocam,

Sizin tarafınızdan geliştirilmiş olan " Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği " ni yüksek lisans tez çalışmamda veri toplama aracı olarak kullanmak üzere izninizi istiyorum.

İyi çalışmalar dilerim.

Saygılarımla

Not:Erğın ÇİÇEK Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitiminde yüksek lisans öğrencisiyim.

Kazım Alat <kazim.alat@gmail.com>
Alıcı: ERGİN ÇİÇEK <e.cicek46@gmail.com>

1 Mart 2018 14:34

Sayın Ergin Çiçek,

"Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersinde Model Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği" çalışmalarınızda kullanmanız uygundur. İyi çalışmalar dilerim.

Yrd. Doç. Dr. Kazım Alat

[Alıntılanan metin gizlendi]
[Alıntılanan metin gizlendi]

--
This message has been scanned for viruses and dangerous content by MailScanner, and is believed to be clean.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı – Soyadı ERGİN ÇİÇEK
Doğum Yeri ve Tarihi ELBİSTAN/15.09.1986

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim
Fakültesi/Fen Bilgisi Öğretmenliği-2009
Yüksek Lisans Öğrenimi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen
Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi ABD

Bildiği Yabancı Diller İngilizce

İletişim

e-Posta Adresi e.cicek46@gmail.com