

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İLKÖĞRETİM FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI, DERS KİTAPLARI VE
ÖĞRETMENLERİN MODEL KULLANIM YAKLAŞIMLARININ ARAŞTIRILMASI**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EROL ALTAY

ARALIK 2020

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İLKÖĞRETİM FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI, DERS KİTAPLARI VE
ÖĞRETMENLERİN MODEL KULLANIM YAKLAŞIMLARININ ARAŞTIRILMASI**

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Erol ALTAY

DANIŞMAN: Doç. Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN

ZONGULDAK
ARALIK 2020

KABUL:

Erol ALTAY tarafından hazırlanan “İlköğretim Fen Bilimleri Öğretim Programı, Ders Kitapları ve Öğretmenlerin Model Kullanım Yaklaşımlarının Araştırılması” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 23/12/2020

Danışman: Doç. Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi,
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Doç. Dr. Ayla ÇETİN DİNDAR

Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Üye: Doç. Dr. Betül DEMİRDÖĞEN

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi,
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.../.../20....

Prof. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Erol ALTAY

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

İLKÖĞRETİM FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI, DERS KİTAPLARI VE ÖĞRETMENLERİN MODEL KULLANIM YAKLAŞIMLARININ ARAŞTIRILMASI

Erol ALTAY

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN

Aralık 2020, 119 sayfa

Model, gerçek bir durumun, sistemin ya da sürecin temsidir. Modeller bilimsel düşünmenin önemli bir parçası, bilimsel fikirleri açıklayan temel elementlerdir. Model ve modelleme, bilim insanları için olduğu gibi öğretmenler ve öğrenciler için de fen bilimleri öğretiminde önemli rol oynamaktadır. Bu araştırma, fen bilimleri öğretim sürecinde öğrencinin müfredat, ders kitabı ve öğretmen ile etkileşimi göz önünde bulundurarak model kullanımını incelemektedir ve model kullanımındaki uyum araştırılmaktadır. Çalışma, farklı mesleki deneyim seviyelerindeki fen bilimleri dersi veren öğretmenlerine, farklı ilköğretim seviyelerindeki (ilkokul 3. sınıftan ortaokul 8. sınıfa kadar) fen bilimleri ders kitaplarına ve 2018 ilköğretim fen bilimleri öğretim programına odaklanmaktadır. Bir nitel araştırma yöntemi olan doküman inceleme araştırma deseni ile araştırma soruları şöyledir: 1. İlköğretim fen bilimleri öğretim programında model kullanımının yeri nedir? 2. İlköğretim fen bilimleri ders kitaplarında modeller nasıl kullanılmaktadır? 2.a. Modeller hangi amaçla kullanılmaktadır? 2.b. Kullanılan modellerin özellikleri nedir? 2.c. Kullanılan modellerin sınıf düzeyi, disiplin ve konulardaki dağılımı nasıldır? 2.d. Model kullanımı sınıf düzeyi, disiplin ve konulara göre farklılaşmakta mıdır? 2.e. Kullanılan modeller öğrenmede modellemeyi ne ölçüde teşvik etmektedir?

ÖZET (devam ediyor)

3. İlköğretim fen bilimleri dersi öğretmenlerinin öğretimde model kullanım yaklaşımları nasıldır? 4. İlköğretim fen bilimleri öğretim programı ve öğretmenlerin model kullanımına ilişkin yaklaşımları ile ders kitaplarında model kullanımı ne ölçüde uyushmaktadır?

Araştırmanın dokümanları ilköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı, ilköğretim fen bilimleri ders kitapları (9 adet) ve 36 fen bilimleri dersi veren öğretmenin model kullanımına ilişkin hazırlamış oldukları öz değerlendirme formlarıdır. Analizler sonunda araştırmada fen bilimleri öğretim programının tanıtımı ve açıklanması kapsamında metin içinde 26 adet, kazanımlarda ise 50 adet model tespit edilmiştir. Model kullanımı tespit edilen kazanımların tüm kazanımlara oranı yaklaşık %16'dır. Fen bilimleri ders kitaplarında konu anlatımı dışında 67 adet, konu anlatımı içerisinde geçen 705 adet model tespit edilmiştir. Ders kitaplarında model kullanımında disiplin ve fen bilimleri konusuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmezken, sınıf düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca, fen bilimleri dersi öğretmenlerinin büyük çoğunluğu (%89) öğretimde model kullandıklarını belirtmektedir. Fen bilimleri öğretim programı, ders kitapları ve öğretmenlerinin model kullanımına ilişkin analizler her üçü arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları nitel olarak ortaya koymaktadır. Öğretim programı, ders kitapları ve öğretmenlerin model kullanımının karşılaştırmasında her üçünde de en çok model kullanılan disiplinin fizik olduğu ve model kullanım amacının en çok öğrenmeyi derinleştirme olduğu bulunmuştur. Model kullanımına ilişkin karşılaştırmalar aynı zamanda konum, model çeşidi, çoklu model kullanımı, işlev, ilişkilendirme, soyutlama durumu, etkinlik ve modellemeyi teşvik etmedeki farklılıkları da işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri eğitimi, model, öğretim programı, ders kitabı, öğretmen.

Bilim Kodu:

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

INVESTIGATION OF MODEL USE APPROACHES OF ELEMENTARY SCIENCE CURRICULUM, TEXTBOOKS AND TEACHERS

Erol ALTAY

**Zonguldak Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Mathematics and Science Education**

**Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN
December 2020, 119 pages**

A model is a representation of a real situation, system or process. They are important parts of scientific thinking and essential elements explaining scientific ideas. As for scientists, models and modeling play important roles in science teaching for teachers and students. This research examines model use by considering the interaction of a learner with the curriculum, textbook and teacher in science teaching process and the compatibility in model use is investigated. It focuses on the teachers teaching science in different experience levels, different science textbooks (from 3rd grade in primary school to 8th grade in middle school) in elementary level and 2018 elementary science curriculum. Research questions with the document analysis design, which is a qualitative research method, are as follows: 1. What is the place of model use in elementary science curriculum? 2. How are the models used in elementary science textbooks? 2.a. For which aims are models used? 2.b. What are the characteristics of used models? 2.c. What is the distribution of used models according to grade level, discipline and topics? 2.d. Does the use of models differ according to grade level, discipline and topics? 2.e. To what extent do the used models encourage modeling in learning? 3. What are the elementary science

ABSTRACT (continued)

teachers' approaches toward using models in teaching? 4. To what extent are the model use approaches of elementary science curriculum and teachers compatible with the use of models in textbooks?

Elementary science curriculum, elementary science textbooks (9 pieces) and self-evaluation forms about model use prepared by 36 teachers teaching science are the documents of this research. At the end of the analyses, in this research, 26 models in the introduction and explanation text of science curricula and 50 models in the objectives were identified. The ratio of objectives that the model use identified to the all objectives is almost 16%. In the science textbooks, 67 models out of teaching and 705 models in the teaching were identified. About the model use in textbooks, while there is no statistically significant difference in the discipline and science topic, there is statistically significant difference in the grade level. In addition, most of the science teachers (89%) stated that they used models in teaching. The analyses about the use of models of science curriculum, textbooks and teachers put forward the similarities and differences among them qualitatively. In the comparison of model use of curriculum, textbooks and teachers, it was identified physics was the discipline that models used mostly for all of three, and the aim of model use was mostly deepen the learning. The comparisons about model use also indicate the differences in location, model type, the use of multiple models, function, abstraction, activity and encouraging the modelling.

Keywords: Science education, model, curriculum, textbook, teacher.

Science Code:

TEŞEKKÜR

Çalışmanın ortaya çıkmasında ve şekillenmesinde bana yardımcı olan, deneyim ve bilgilerini benimle paylaşan değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Nilüfer DİDİŞ KÖRHASAN'a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Yüksek lisans tez jürimde yer alarak çalışmam ile ilgili dönüt ve önerileri ile katkı sağlayan Doç. Dr. Ayla ÇETİN DİNDAR ve Doç. Dr. Betül DEMİRDÖĞEN'e teşekkür ederim. Ayrıca yüksek lisans eğitimimde emeği geçen tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca kendisinden talep ettiğim hiçbir yardım talebimi geri çevirmeyen değerli arkadaşım Gamze YİĞİT, tez yazma süreci boyunca benden desteklerini esirgemeyen değerli kuzenlerim Muhsin ÇAM ve Gülay ÇAM'a teşekkür ederim.

Eğitim hayatım boyunca benden desteğini esirgemeyen ve hep yanımda olan annem Hava ALTAY, babam Mustafa ALTAY ve kardeşlerime teşekkür ederim.

Kurduğu Cumhuriyeti biz gençlere emanet eden başta Gazi Mustafa Kemal ATATÜRK ve silah arkadaşları olmak üzere bizim için canını feda eden aziz şehitlerimize teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tüm dünyada ve ülkemizde de etkili olan Covid-19 salgını ile mücadele eden tüm sağlık çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Bu araştırma Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi tarafından desteklenmiştir (Proje No: 2019-76962555-03). Araştırma desteği için Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi'ne teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL:	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xvii
EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ.....	xix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xxi
 BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	 1
1.1 MODEL NEDİR?	1
1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ARAŞTIRMA SORULARI	3
1.3 ARAŞTIRMA PLANI.....	4
1.4 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	5
1.5 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI	6
1.6 OPERASYONEL TANIMLAR	6
 BÖLÜM 2 ALANYAZIN	 7
2.1 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE MODELLER.....	7
2.1.1 Model ve Modelleme	7
2.2 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE MODEL KULLANIMI İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	9
2.2.1 Bilim ve Eğitimde Model ve Modellemenin Yeri	9

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

2.2.2 Öğretmen, Öğretmen Adayları ve Öğrencilerin Model ve Modelleme Görüşleri ...	10
2.2.3 Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Model Kullanımı	11
2.2.4 Modelleme Yoluyla Fen Bilimleri Öğretimi	12
BÖLÜM 3 YÖNTEM	13
3.1 VERİ TOPLAMA.....	13
3.1.1 Doküman İncelemesi	13
3.2 VERİ ANALİZİ.....	16
3.2.1 İçerik Analizi	16
3.3 GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK	19
3.4 ETİK OLGULAR.....	20
BÖLÜM 4 BULGULAR.....	21
4.1 İLKÖĞRETİM FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMINDA MODEL KULLANIMININ YERİ NEDİR?	21
4.2 İLKÖĞRETİM FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDA MODELLER NASIL KULLANILMAKTADIR?.....	25
4.3 İLKÖĞRETİM FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETİMDE MODEL KULLANIM YAKLAŞIMLARI NASILDIR?	31
4.4. İLKÖĞRETİM FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI VE ÖĞRETMENLERİN MODEL KULLANIMINA İLİŞKİN YAKLAŞIMLARI İLE DERS KİTAPLARINDA MODEL KULLANIMI NE ÖLÇÜDE UYUŞMAKTADIR?.....	37
4.4.1 Disiplin.....	39
4.4.2 Konum	44
4.4.3 Kullanım Amacı.....	48

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	Sayfa
4.4.4 Model Çeşidi.....	50
4.4.5 Çoklu Model Kullanımı	53
4.4.6 İşlev.....	56
4.4.7 İlişkilendirme	59
4.4.8 Soyutlama Durumu	61
4.4.9 Etkinlik.....	64
4.4.10 Modellemeyi Teşvik Etme.....	66
4.4.11 Sunum Ortamı.....	69
4.4.12 Sınırlılık	70
4.4.13 Tarihsel Gelişime İşaret	71
BÖLÜM 5 SONUÇ VE TARTIŞMA	73
5.1 ÖĞRETİM PROGRAMINDA MODELLERİN YERİ İLE İLGİLİ SONUÇLAR	73
5.2 DERS KİTAPLARINDA MODELLERİN KULLANIMI İLE İLGİLİ SONUÇLAR ..	74
5.3 ÖĞRETMENLERİN MODELLERE YAKLAŞIMI VE KULLANIMI İLE İLGİLİ SONUÇLAR.....	77
5.4 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI, FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARI VE FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETMENLERİNİN MODEL KULLANIM YAKLAŞIMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI İLE İLGİLİ SONUÇLAR	82
5.5 ÖNERİLER	85
KAYNAKLAR.....	87
EK AÇIKLAMALAR	95
ÖZGEÇMİŞ	119



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1 Araştırma planı.....	5
Şekil 3.1 2019-2020 eğitim ve öğretim yılında görev yapan fen bilimleri dersi öğretmenlerine ait bilgiler.	15
Şekil 4.1 Fen bilimleri öğretim programında metin içinde model ve modellemeye ilişkin yaklaşımın boyutlara göre dağılımı.	22
Şekil 4.2 Fen bilimleri ders kitaplarında doğrudan ve dolaylı olarak konu anlatımı dışında kalan model ve modellemelerin oran ve dağılımı.	26
Şekil 4.3 Fen bilimleri dersi öğretmenlerine göre modellerin fen bilimleri derslerinde kullanılma sıklığı.	34
Şekil 4.4 Fen bilimleri dersi öğretiminde model kullanma sıklığına ilişkin gerekçeler.	35
Şekil 4.5 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin modelleri nitelendirme dağılımı.....	36
Şekil 4.6 Fen bilimleri konularını öğretilirken öğretmenlerin model kullanım yaklaşımı.....	37
Şekil 4.7 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin konu bazında dağılımı.	39
Şekil 4.8 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin konularının sınıflara göre dağılımı.....	40
Şekil 4.9 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin disiplin ve sınıf bazında dağılımı.....	40
Şekil 4.10 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin konu bazında dağılımı.....	41
Şekil 4.11 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin konularının sınıflara göre dağılımı.....	42
Şekil 4.12 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin disiplin ve sınıf bazında dağılımı.....	42
Şekil 4.13 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin model kullanımının disiplinlere ve konulara göre dağılımı.....	43
Şekil 4.14 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin ünitelere göre dağılımı.	44
Şekil 4.15 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin ünitelere göre dağılımı. ...	45
Şekil 4.16 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin model kullanımının sınıf ve ünitelere göre dağılım oranları ve kullanım nedenleri.	46
Şekil 4.17 Fen bilimleri öğretim programında modellerin kullanım amacı ve sınıflara göre dağılımı.....	48
Şekil 4.18 Fen bilimleri ders kitaplarında modellerin kullanım amacı ve sınıflara göre dağılımı.	49

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

No	Sayfa
Şekil 4.19 Fen bilimleri dersi öğretmenlerin fen bilimleri öğretiminde modelleri kullanma amaçları.	49
Şekil 4.20 Fen bilimleri programında kullanılan model çeşitlerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.	50
Şekil 4.21 Fen bilimleri ders kitaplarında kullanılan model çeşitlerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.	51
Şekil 4.22 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları model çeşitleri ve dağılımları. ..	52
Şekil 4. 23 Fen bilimleri öğretim programında çoklu model kullanımının genel ve sınıflara göre dağılımı.	53
Şekil 4.24 Fen bilimleri ders kitaplarında çoklu model kullanımının genel ve sınıflara göre dağılımı.	53
Şekil 4.25 Fen bilimleri dersi öğretmenlerin çoklu model kullanımları ve dağılımı.	54
Şekil 4. 26 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin işlevlerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.	56
Şekil 4.27 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin işlevlerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.	57
Şekil 4.28 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin işlevi bakımından dağılımları.	58
Şekil 4.29 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin ilişkilendirmelerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.	59
Şekil 4.30 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin ilişkilendirmelerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.	60
Şekil 4.31 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin ilişkilendirmelerinin dağılımı.	60
Şekil 4.32 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin soyutlama durumunun genel ve sınıflara göre dağılımı.	61
Şekil 4.33 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin soyutlama durumunun genel ve sınıflara göre dağılımı.	62
Şekil 4.34 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin soyutlama durumunun dağılımı.	63
Şekil 4.35 Fen bilimleri öğretim programındaki modellerin etkinlik niteliğine göre genel ve sınıflara göre dağılımı.	64
Şekil 4.36 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin etkinlik niteliğine göre genel ve sınıflara göre dağılımı.	65
Şekil 4.37 Fen Bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin etkinlik niteliğine göre dağılımı.	65
Şekil 4.38 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin modellemeyi teşvik etme durumlarının genel ve sınıflara göre dağılımı.	67
Şekil 4.39 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin modellemeyi teşvik etme durumlarının genel ve sınıflara göre dağılımı.	67

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 4.40 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin öğrenmeyi teşvik etme durumları tespit edilen modellerin modellemeyi teşvik etme durumlarının dağılımı.	68
Şekil 4.41 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin sunum ortamı durumlarının genel ve sınıflara göre dağılımı.	69
Şekil 4.42 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin sunum ortamı durumlarının dağılımı.	70
Şekil 4.43 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin sınırlılık durumlarının dağılımı.	71
Şekil 4.44 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin tarihsel gelişiminden ne düzeyde bahsettikleri dağılımı.	72





ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1 MEB tarafından 2019-2020 eğitim ve öğretim yılında okutulan ve EBA’da yer alan ilkokul ve ortaokul fen bilimleri ders kitapları.	14
Çizelge 3.2 Fen bilimleri öğretim programı, fen bilimleri ders kitapları ve öğretmenlerin model kullanımına ilişkin öz değerlendirmelerinde tespit edilen modellerin niteliklerine dair kodlama.....	17
Çizelge 4.1 Fen bilimleri dersi öğretim programında tespit edilen modellerin niteliklerinin dağılımı.....	23
Çizelge 4.2 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin niteliklerinin dağılımı. ..	27
Çizelge 4.3 Fen bilimleri ders kitaplarında model kullanımının disipline göre ANOVA sonuçları.	29
Çizelge 4.4 Fen bilimleri ders kitaplarında model kullanımının konuya göre ANOVA sonuçları.	30
Çizelge 4.5 Fen bilimleri ders kitaplarında model kullanımının sınıf düzeyine göre ANOVA sonuçları.	30
Çizelge 4.6 Fen bilimleri dersi öğretmenlerine göre model tanımı.....	31
Çizelge 4.7 Fen bilimleri dersi öğretmenlerine göre model örnekleri.	32
Çizelge 4.8 Fen bilimleri dersi öğretmenlerine göre modellerin öğrencilerin fen bilimleri konularını anlamalarında etkili olma nedenleri.	33
Çizelge 4.9 Fen bilimleri öğretim programı ve öğretmenlerin model kullanımına ilişkin yaklaşımları ile ders kitaplarında model kullanımının karşılaştırılması.	38
Çizelge 4.10 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin çoklu model kullanma nedenleri ve dağılımları.	55
Çizelge 4.11 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin çoklu model kullanmama nedenleri ve dağılımları.	55



EK AÇIKLAMALAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
EK A Öz Değerlendirme Formu.....	95
EK B İlköğretim Fen Bilimleri Ders Kitaplarında İşlenen Üniteler, Konu ve Ait Oldukları Alt Disiplinler.....	99
EK C Veri Analizlerinde Kullanılan Kodlama Belgeleri.....	101
EK D Fen Bilimleri Öğretim Programında Model Kullanımının Tespit Edilmesine İlişkin Veri Analizi Örneği.....	103
EK E Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Modellerin Tespit Edilmesine İlişkin Veri Analizi Örneği.....	107
EK F Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin Model Kullanımıyla İlgili Görüşlerin Tespit Edilmesine İlişkin Veri Analizi Örneği.....	111
EK G Yüksek Lisans Tez Araştırması Etik İzni.....	115
EK H Gönüllü Katılım Formu.....	117



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

%	: Yüzde
N	: Kişi Sayısı
α	: Cronbach Alfa Güvenirlik Katsayısı
M	: Aritmetik Ortalama
p	: Anlamlılık Düzeyi
F	: Varyans Analizi Değeri
SD	: Standart Sapma

KISALTMALAR

ANOVA	: Varyans Analizi
DK	: Ders Kitabı
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
P	: Öğretim Programı
DK	: Ders Kitapları
Ö	: Öğretmen Öz Değerlendirme Formları



BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 MODEL NEDİR?

Fen bilimleri öğretimi, öğrencilere düşünme sanatının öğretilmesi, bilimi temel alan kavramların zihinlerde yer edinmesi ve neden sonuç ilişkisinin nasıl araştırılıp analiz edileceğini öğretmeyi amaçlamaktadır (Düşkün ve Ünal 2015). Bozdemir (2005) fen bilimleri öğretiminin daha çok sınav sistemi merkezli olduğu ve sürecin öğretmen tarafından yönetildiği bu durumun öğrenciyi ezbere dayalı bir sisteme sürüklediğini belirtmektedir. Tahta ve tebeşir eşliğinde yapılan bu ezbere dayalı eğitimin fen bilimlerinin doğasından kopuk sadece kelimelerin bir araya gelerek oluşturduğu cümle toplulukları olarak nitelendirirken, bu kalıplaşmış bilgi alışverişinin öğrenci için yetersiz ve sıkıcı olduğunu vurgulamaktadır. Eğitimde bu yaklaşım yerini insanların kendi deneyimleri ve düşünceleri sonucu bilgiye kendilerinin ulaşmaya çalıştıkları yapılandırmacı (oluşturmacı, kurmacı) yaklaşım anlayışına bırakmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım, bilgi ne kadar iyi öğrenilmiş olursa olsun öğrenci bu bilgiyi yaşantısında kullanmadıkça ve deneyimlemedikçe gerçek anlamda öğrenmiş olmayacağını ön görür (Köseoğlu ve Kavak 2001).

Doğa olayları ve doğa olaylarına ilişkin bazı kavramların öğrencilerin zihninde oluşmasını sağlamak fen bilimlerinin temel amaçları arasındadır (Fen Bilimleri Öğretim Programı 2018). Öğretilmek istenilen kavramlar süreç içerisinde yapı ve varoluş biçimleri bakımından farklılık gösterebilir. Kullanılan bazı kavramlar günlük hayatta uygulanabilme imkânı olurken birçok kavram için bu imkândan söz edilemez. Örneğin; yerçekimi kuvveti kavramını günlük yaşantımızda birçok örnekle deneyimleme şansımız vardır ancak maddenin tanecikli yapısı veya gen kavramını günlük yaşantımız içerisinde deneyimleme imkânımız yoktur. Günlük hayatta deneyimlemediğimiz kavram ya da kavramların daha anlaşılır olması için çeşitli araçları kullanma yoluna giderek öğrenme ve öğretme çabası içerisine girilir (Ünal ve Ergin 2006).

Öğrenciler duyu organları ile algılayamadığı kavramları veya olguları anlamlandırmakta zorluk çekmekte ve bilgiler arasında ilişki kuramamaktadır. Soyut kavram veya olguları grafik, sembol, resim veya üç boyutlu modellerle anlatılırsa öğrenci kavram ya da olguyu gözlemleme, inceleme ve daha iyi yorumlama ve anlamlandırma fırsatı yakalamış olur. Böylece, soyut olan kavramlar duyu organlarına hitap edecek şekilde somutlaştırılmış bir formata döner (Güneş ve Çelikler 2010).

Yeterli koşullar mevcut ve öğretmen ilgili öğretim yöntemi hakkında teknik bilgiye sahip ise, fen bilimleri eğitimi gerçekleştirilen sınıflarda kavram ya da olguların soyut ve karmaşıklığından daha somut ve anlaşılır hale getirmek için kullanılabilecek yöntemlerden biri modelleme ve model kullanımıdır. Modeller ders içerisinde konuların daha basite indirgenip somutlaştırılmasını ve daha kolay anlaşılmasında önemli yer tutar (Justi and Van Driel 2005).

Model, “gerçek bir durumun, sistemin ya da sürecin kavramsal temsili” olarak tanımlanabilir (Hestenes 1987; Wells, Hestenes and Swackhamer 1995). Modeller bilimsel düşünme ve çalışmanın bir parçası, bilimsel fikirleri açıklayan temel elementlerdir (Berber ve Güzel 2009). Modeller arasındaki farkları anlamak ve bu farkları vurgulamak için araştırmacılar modelleri sınıflama yoluna gitmişlerdir. Bu sınıflama; bilimsel olan ve bilimsel olmayan modeller, görünüş bakımından soyut ve somut modeller, işlevleri bakımından tanımlayıcı ve açıklayıcı, modeller biçiminde olabilir. Harrison and Treagust’a (2000) göre modeller “ölçeklendirme modelleri, pedagojik analogik modeller, simgesel ve sembolik modeller, matematiksel modeller, teorik modeller, haritalar, diyagram ve tablolar, kavram süreç modelleri, zihinsel modeller, senteze dayalı modeller, soyut modeller, tam modeller ve kesitli modeller” şeklinde farklı çeşitlerde olabilmektedir (Gülçiçek ve Güneş 2004).

Bilimsel bilgi gibi modeller de süreç içerisinde bazı değişim ve gelişimlere uğrarlar. Yapılan yeni çalışmalar, gelişen teknoloji ve değişen bilgi modellerin değişimini şekillendirmede önemli bir role sahiptir. Ortaya konulan yeni model kendinden önceki modeli yanlışlayabilir ya da var olan modeli geliştirerek sürece etki eder (Doğan ve Özcan 2010). Bunun en somut örneklerinden birisi de tarih boyunca değişerek ve gelişerek günümüze gelen atom modelleridir. 1800’lü yılların başında, Dalton atom modeli, atomların daha küçük parçalara ayrılamayacağını söylerken bir elementin bütün atomlarının aynı olduğunu ve atomların içi dolu küreler olduğundan bahsetmiştir. 1800’lü yılların sonunda, Thomson atom modeli ise atomun parçalarına ayrılabilceğini, atom altı parçacıkların var olduğunu ve bu parçacıkların atomun

içerisinde dağınık halde bulunduğu teorisini üzümlü keke benzeterek Dalton atom modelini yanlışlamıştır. 1900'li yılların başında, Rutherford ise yaptığı çalışmalarda atomun büyük bir kısmının boş olduğunu, protonların atomun merkezinde yer aldığını söylemiş ve atomu güneş sistemine benzetmiştir. Elektromanyetik teoriye göre ivmelenen elektrik yükünün (elektron) elektromanyetik dalga şeklinde enerji yayması, sürekli biçimde enerji kaybederek ve spiral yörünge çizerek çekirdeğe yapışacak olması, bunun da atomun çökmesi anlamına gelmesiyle Rutherford atom modeli üzerine çalışan Bohr ise yörünge kavramını ve enerji seviyelerini atom modeline dâhil etmiştir. Günümüzde de geçerliliğini devam ettiren modern (kuantum) atom modeli ise elektronların orbitallerdeki yeri ve davranışını olasılıksal olarak ifade etmektedir. Tüm bu süreç içerisinde bir atom modeli diğer atom modelinin ya öncüsü ya da temelini oluşturmuşlardır.

Harrison and Treagust (1998) modelleri, bilimin hem yöntemi hem de ürünü şeklinde ifade etmekte, Coll, France and Taylor (2005) ise model ve modellemenin bilim insanları, öğretmenler ve öğrenciler için konunun önemini vurgulamada kilit rol oynadığını vurgulamaktadır. Justi and Van Driel (2005) modellerin fen bilimleri eğitimi için önemine vurgu yapmaktadır. Fen bilimleri eğitiminde model kullanımı kavram ya da olguların daha somut ve kolay anlaşılmasını sağladığı gibi öğrenci başarısına da etkisinin olduğu, model kullanılarak yürütülen derslerdeki öğrenci başarısının diğer yöntemlere kıyasla daha etkili ve başarıyı arttırdığı sonucu araştırmacılar tarafından ortaya koyulmuştur. Örneğin; Güneş ve Çelikler (2010) hücre bölünmesi; Gözmen (2008) mayoz bölünme; Zeynelgiller (2006) atomun yapısı; Alkan (1996) kimyasal kavramlar; Gümüş, Demir, Koçak, Kaya ve Kırıcı (2008) sistemler ve görevli organlar konularının öğretiminde model yöntemi kullanmanın geleneksel yöntemle göre öğrenci başarısında olumlu yönde istatistiksel bulgular elde etmiştir. Ayrıca Chambers and Andre (1997) kavram yanılgılarının giderilmesinde de model kullanımının yardımcı olduğunu belirtmiştir.

1.2 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ARAŞTIRMA SORULARI

Öğretim programı istenilen hedeflere ulaşmak için öğretmene yol gösterici bir rehber niteliğindedir. Öğretmen, öğretim sürecini yöneten ve öğrenmede bir yol göstericidir. Ders kitapları ise hem öğrencilerin sınıf içi ve sınıf dışında fen bilimleri kavramlarını öğrenme sürecinde, hem de öğretmenler için öğretimde kullanılan temel kaynaklardır. Dolayısıyla öğretim programı, öğretmen ve ders kitapları öğrencilerin öğrenmelerinde rol oynayan ve

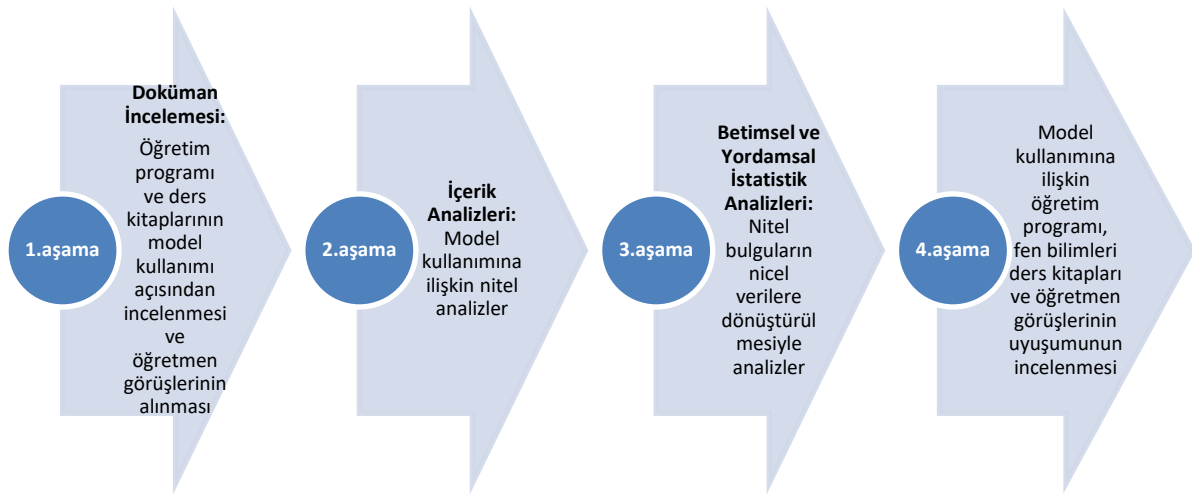
öğretim sürecinde birbirinden ayrılmaz parçalardır. Alanyazında öğrencilerin model kullanımına ilişkin çalışmalar sıklıkla yapılmakla birlikte fen bilimleri öğretim sürecinde önemli rolü olan ders kitapları, öğretim programı ve öğretmenlerin fen bilimleri öğretiminde modelleri nasıl kullandıkları ile ilgili çalışmalar ile bunları karşılaştırmalı olarak inceleyen çalışmalar sınırlıdır.

Bu araştırma, fen bilimleri öğretim sürecinde öğrenen ile öğretim programı, ders kitabı ve öğretmen etkileşimini esas alarak fen bilimleri öğretiminde model kullanımını tespit etmekte ve karşılaştırmalı olarak ele almaktadır. Çalışma, farklı mesleki deneyim seviyelerindeki fen bilimleri dersi veren öğretmenler, farklı ilköğretim seviyelerindeki (ilkokul 3. sınıftan ortaokul 8. sınıfa kadar) fen bilimleri ders kitapları ile ilköğretim seviyesi fen bilimleri öğretim programına odaklanmaktadır ve araştırma soruları şöyledir:

1. İlköğretim fen bilimleri öğretim programında model kullanımının yeri nedir?
2. İlköğretim fen bilimleri ders kitaplarında modeller nasıl kullanılmaktadır?
 - 2.a. Modeller hangi amaçla kullanılmaktadır?
 - 2.b. Kullanılan modellerin özellikleri nedir?
 - 2.c. Kullanılan modellerin sınıf düzeyi, disiplin ve konulardaki dağılımı nasıldır?
 - 2.d. Model kullanımı sınıf düzeyi, disiplin ve konulara göre farklılaşmakta mıdır?
 - 2.e. Kullanılan modeller öğrenmede modellemeyi ne ölçüde teşvik etmektedir?
3. İlköğretim fen bilimleri dersi öğretmenlerinin öğretimde model kullanım yaklaşımları nasıldır?
4. İlköğretim fen bilimleri öğretim programı ve öğretmenlerin model kullanımına ilişkin yaklaşımları ile ders kitaplarında model kullanımı ne ölçüde uyumaktadır?

1.3 ARAŞTIRMA PLANI

Bu araştırma ilköğretim seviyesi fen bilimleri öğretim programı, öğretmenler ve ders kitaplarının, fen bilimleri öğretiminde model kullanım yaklaşımlarını tespit etmeyi ve karşılaştırmalı olarak incelemeyi amaçlayan bir araştırmadır ve ilköğretim seviyesi fen bilimleri öğretim programı, ders kitapları ve fen bilimleri öğretimi yapan öğretmenleri kapsamaktadır. Araştırma soruları doğrultusunda kullanılan araştırma yöntemi ile araştırmanın planı Şekil 1.1'deki gibidir.



Şekil 1.1 Araştırma planı.

Şekil 1.1’ de görüldüğü gibi birbirini takip eden aşamalar izlenmektedir. İlk aşamada doküman incelemesi yöntemiyle öğretim programı, ders kitapları ve öğretmenlerin model kullanım yaklaşımları incelenmiştir. 2. aşamada toplanan verilerin nitel analizleri yapıp ilk üç araştırma sorusuna yanıt aranmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen veriler bir sonraki aşamada nicel verilere dönüştürülüp betimsel ve yordamsal istatistik analizleri gerçekleştirilmiştir. Son aşama da ise model kullanımına ilişkin tüm bulgular birlikte yorumlanarak öğretim programı, fen bilimleri ders kitapları ve öğretmen görüşlerinin uyumunu inceleyerek son araştırma sorusuna yanıt aranmıştır.

1.4 ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Öğretimde önemli her bir öğenin ayrı ayrı araştırılması kadar, birlikte karşılaştırmalı olarak araştırılması önemlidir çünkü bu öğeler birbirleri ile etkileşim içerisindedir. Mesela, fen bilimleri dersi öğretmenleri öğrencilere kazandırılacak fen bilgisi ve becerileri için öğretim programı çerçevesinde öğretimlerini organize etmekte, bir fen bilimleri ders kitabını seçtiklerinde de %63’ü kavramsal olarak bu ders kitabının içeriğini takip etmektedir (Sanchez and Valcárcel 1999). Aynı zamanda yazılan ders kitapları da öğretim programı dâhilinde içeriğini hazırlamaktadır. Dolayısıyla fen bilimleri öğretimi süresince öğretim programı ve öğretmenlerin model kullanımına ilişkin yaklaşımları ile ders kitaplarında modellerin hangi

amaçla ve nasıl kullanıldığının belirlenmesi, model kullanımına ilişkin mevcut durumdaki eksiklerin belirlenebilmesi ve öğretimde bunların esas alınarak fen bilimleri öğretiminin iyileştirilebilmesi açısından önemlidir.

1.5 ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Araştırma, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından fen bilimleri dersi yeni öğretim programı (Fen Bilimleri Öğretim Programı, 2018) ile yeni program doğrultusunda yazılmış, MEB tarafından 2019-2020 eğitim ve öğretim yılında kullanımı onaylanan (Tebliğler Dergisi, 2019) ve Eğitim Bilişim Ağı'nda (EBA) öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulan (2019a, 2019b) 9 adet ilkokul ve ortaokul fen bilimleri ders kitaplarıyla sınırlıdır. Ayrıca araştırma MEB'e bağlı okullarda görev yapmakta ve fen bilimleri dersini vermekte olan farklı mesleki deneyim seviyelerindeki 36 öğretmen ile sınırlıdır.

1.6 OPERASYONEL TANIMLAR

Model: Gerçek bir durumun, sistemin ya da sürecin kavramsal temsilidir (Hestenes 1987; Wells et al. 1995).

Fen Bilimleri Öğretim Programı: Fen bilimleri dersinin öğrencilere formal ve informal öğretimle kazandırılması düşünülen ve etkinliklerin tamamını içinde barındıran sistematik planlamalardır (Demirel 2013).

Fen Bilimleri Ders Kitabı: MEB tarafından 2019-2020 eğitim ve öğretim yılında okutulan ilkokul ve ortaokul fen bilimleri ders kitaplarıdır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretmeni: Lisans eğitimi alarak MEB'e bağlı okullarda ilk (3. ve 4. sınıflar) ve orta (5., 6., 7. ve 8. sınıflar) düzeyde fen bilimleri öğretimi yapan kişidir.

BÖLÜM 2

ALANYAZIN

2.1 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE MODELLER

Bilimde modeller temel araçlardır ve son yıllarda fen bilimleri eğitimi alanında kullanımı ve modellere duyulan ilgi artmıştır (Justi and Gilbert 2002). Öğretmen ve öğrenciler fikirlerini açıklamak ve desteklemek için sıklıkla model kullanımına başvururlar (Duit 1991). Fen bilimleri eğitiminde gözlemlenebilir ya da gözlemlenemeyen nesneler ya da olayların; durum ya da özellikleri içerisinde bulunduğu süreçleri, olaylar zincirini tahmin etme, açıklama ya da tanıtmada modeller büyük bir role sahiptir (Gilbert and Boulter 1998).

Fen bilimleri eğitiminde söz edilebilecek olan soyut ve somut dünyalar arasında bir bağlantı sağlayan modeller köprü görevi üstlenirken aynı zamanda fen bilimleri eğitimin doğasını daha özgün bir şekilde de yansıtmaya imkân sağlar (Gilbert, Boulter and Elmer 2000). Birçok eğitimci ve araştırmacı bilimde modellemenin amaçları arasında doğal dünyanın belirli yönlerini tanıma, açıklama ve tahmin etme olduğu konusunda hemfikirdirler (Oh and Oh 2011). Gülçiçek ve Güneş (2004) fen bilimleri eğitiminde model ve modellemenin önemini daha kolay anlaşılması için üç amaçtan bahsetmiştir. Bunlar bilimsel modellerin doğası ve işleyişini öğrenmesini temel alan “fen öğrenmek”, bilimsel ürünler içerisinde modellerin rolünü anlamasını temel alan “fen hakkında öğrenmek” ve öğrencilerin kendi başlarına model tasarlayıp test edebildikleri “fen yapmak”tır. Bu amaçlar eğitimde ve daha spesifik olarak fen bilimleri eğitiminde model ve modelleri fen bilimleri dersi öğretmenleri ve öğrencileri açısından önemini belirtmiştir.

2.1.1 Model ve Modelleme

Fen bilimleri eğitiminde model, belirli süreçler sonrasında oluşan ürünü ifade ederken, modelleme ise süreç içerisinde gerçekleşen, modelde hangi detaya nasıl ve nerede yer verileceğinin belirlendiği birçok aşama içeren aktiviteleri kapsayan karışık bir süreç tanımı olarak ortaya çıkmaktadır. (Justi and Gilbert 2002). Birçok araştırmacı modeller için kesin bir

tanım yapmak yerine bilimsel modellerde öne çıkan ortak özelliklerin tanımlanmasının modellerin doğasını ve yapısını anlamada daha açıklayıcı olduğunu belirtmişlerdir (Düşkün ve Ünal 2015). Alanyazın incelendiğinde bilimsel modellerin; hedef ile ortak bir özelliğe dayanma, temsil ettiği süreç, sistem, olgu ya da nesne ile arasında bir ilişki olduğu, modelin herhangi bir hedefi tamamen temsil etmediği ve hedef ile arasında farklılıklar olduğu, modellerin durağan olmadığı ve yeni bilgiler doğrultusunda değişime ve gelişime açık olduğu, ölçülmesi ya da gözlemlenmesi direkt mümkün olmayan hedeflerde bilgi ve veri toplamak için kullanılan bir araç olduğu ortak özellikleri vurgulanmaktadır (Gülçiçek ve Güneş 2004).

Modelleri özelliklerine göre sınıflara ayırmak, modeller arasındaki farklılıkların daha kolay anlaşılmasına imkân sağlar. Genel nitelikleri incelendiğinde modeller fiziksel, kavramsal ya da matematiksel olarak betimlenen, doğası ve fonksiyonları göz önüne alındığında modellerin birçok çeşidinden bahsetmek mümkündür (Aktan, Kaynak, Abdüsselam ve Ardoğan 2019). Modellerle ilgili görünüm bakımında modeller (soyut/somut modeller) ve görevleri bakımından modeller (tanımlayıcı/açıklayıcı) şeklinde birçok sınıflandırma alanyazında yer almaktadır (Düşkün ve Ünal 2015; Aslan ve Yadigaroglu 2013). Harrison and Treagust (2000) modellerin sınıflandırılması üzerine yaptığı çalışmalarda modelleri daha çok ayrıntıya sahip olacak bir şekilde sınıflandırmıştır (Gülçiçek ve Güneş 2004). Bu sınıflandırmada yer alan yaygın model çeşitleri;

- *Ölçeklendirme modelleri:* Nesnenin dış görünüşü hakkında (şekil, renk, yapısal özellik) ayrıntılı bilgi verirken aynı zamanda iç detaylar, fonksiyon ve kullanımları ile ilgili yüzeysel düzeyde bilgiler de içerir. Oyuncaklara benzetilen bu modellere su türbini modeli, araba ve bina modelleri örnek verilebilir.
- *Pedagojik & Analogik Modeller:* Bu modeller, hedef ile model arasında bilgi paylaşımından dolayı “analogik” olarak isimlendirilirken, “pedagojik” olarak isimlendirilmesi ise öğretmenlerin öğrencilere modelleri açıklayıcı işlevde kullanmasından kaynaklanmaktadır. Molekül modellerinin top ve çubuk ile gösterilmesi bu model çeşidine örnek verilebilir.
- *Simgesel (İkonik) ve Sembolik Modeller:* Fen bilimleri eğitiminde kavram, olay ve süreçleri açıklamak için kabul gören formül veya eşitlikleri göstermek için kullanılan simgesel ifadelerden denir. Bu modellere “C” sembolü ile ifade edilen karbon örnek verilebilir.

- *Matematiksel Modeller:* Fiziksel ilişkileri, kavramsal ilişkileri ve süreçler arasındaki ilişkisini ortaya koyan matematiksel eşitlikler ve grafiklerle temsil edilirler. Newton'un temel ilkesi olan " $F=m.a$ " eşitliği ve " $P=m.v$ " eşitliği bu model çeşidine bir örnektir.
- *Teorik Modeller:* Teorik bir temele dayanan ve insanlar tarafından iyi yapılandırılmış modellerdir. Fotonlar ve elektromanyetik alan çizgileri teorik modellere örnek verilebilir.

2.2 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE MODEL KULLANIMI İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Modeller bilimin temel ürünleri, modelleme bilimsel metodolojinin bir elementidir (Gilbert 1993). Dolayısıyla modeller, bilim insanları, fen bilimleri öğretmenleri ve fen bilimleri öğrenenler için temel araçlardır (Coll, France and Taylor 2005). Alanyazında fen bilimleri öğretiminde modellerin kullanımına ilişkin çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar temel olarak (1) model ve modellemenin fen bilimlerinde ve fen bilimleri eğitimindeki yeri (Coll et al. 2005; Develaki 2007; Düşkün ve Ünal 2015; Halloun 2007; Matthews 2007; Silva 2007), (2) öğretmen, öğretmen adayları ve öğrencilerin modeller ve modellemeye ilişkin görüşleri (Chittleborough, Treagust, Mamiala and Mocerino 2005; Güneş, Gülçiçek ve Bağcı 2004; Güneş, Bağcı ve Gülçiçek 2004; Justi and Gilbert 2002; Treagust, Chittleborough and Mamiala 2002), (3) fen bilimleri ders kitaplarında model kullanımı (Harrison 2001; Kock 2017), (4) modelleme yoluyla fen bilimleri öğretimi (Besson, Borghi, De Ambrosis and Mascheretti 2007; Çoban ve Ergin 2013; Hestenes 1996; Metin ve Leblebicioğlu 2015), ve (5) öğretmen, öğrenci ve ders kitaplarının model kullanımına ilişkin karşılaştırma (Harrison 2001) odaklı çalışmalardır.

2.2.1 Bilim ve Eğitimde Model ve Modellemenin Yeri

Bilimsel süreçlerin ve fen okuryazarlığının önemli bir parçası olan modelleme ve modeller (Berber ve Güzel 2009), eğitimde modeller önemli bir yere sahiptir çünkü bir fikirden bir müzede sergilenen nesneye kadar değişen temsillerin tanımlanmasında kullanılabilir, kuramlara kıyasla daha kolay ve iyi algılanıp bilimsel sorgulamayı yürütebilir.

Modeller, fen bilimleri eğitimcilerinin tabii olguları, parçacıkları ve yapılarını tahmin etme, tanımlama ve açıklamasına yardımcı olurlar. Bu şekilleriyle modeller, bilimsel araştırmanın istenilen ürünleri ve yarın için bir rehber niteliği taşımaktadır (Harrison and Treagust 2000).

Bilimsel araştırmalarda ise modeller hem ölçölmek istenen hipotezleri formöle etmede hem de bilimsel olay, kavram ve süreçleri açıklamada kullanır. Modeller bilim insanlarına ait düşönceleri temsil ettiği kabul edilir. Teori üretirken araştırmacılar modellerden yararlanırlar (Berber ve Güzel 2009).

Modeller bilimsel temele dayanan fikirlerin ve çalışmaların tamamlayıcısıdır. Bilim ise onun açıklayıcı birer modelleri ve ayrılamaz bir bütünüdür. Modeller bilimin birer ürünü, metotları ve önde gelen öğrenme araçlarıdır (Gilbert and Boulter 1998). Modelleme ise bilimsel bilgi oluşturma süreci ile iç içedir ve doğal dünyada algılanması zor, soyut durumların daha anlaşılır şekilde açıklanmasında kullanılabilir. Bilimsel modelleme, araştırma, sorgulama, hipotez kurma, tahmin etme, çıkarımda bulunma, veri analizi yapma ve sonuçları formölleştirme gibi bilimin doğasının merkezinde yer alan ve bilimsel araştırmalarda kullanılan üst düzey işlem becerileri gerektirir (Aktan vd. 2019). Günümüzde modelleme uygulamaları fen, teknoloji, mühendislik, matematik ve resim olmak üzere birçok alanda kullanılmaktadır.

2.2.2 Öğretmen, Öğretmen Adayları ve Öğrencilerin Model ve Modelleme Görüşleri

Fen bilimleri öğretiminde önemli bir yere sahip olan modeller üzerine alanyazında birçok öğretmen, öğretmen adayı ve öğrencinin görüşlerinin alındığı çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmalar incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarının modelleri; gerçeğin bir taklidi olarak değil bilimsel bir olayın temsili olarak gördükleri (Aslan ve Yadıgaroğlu 2013; Güneş vd. 2004; Berber ve Güzel 2009; Harman 2012; Ergin, Özcan ve Sarı 2012; Köksal ve Yıldırım 2016), modelleri soyut kavramları somutlaştıran, öğrenmeyi derinleştiren, daha kolay bir anlatım sağlayan, kavramların zihinde canlanmasına yardımcı olan görsel bir materyal; nesne ya da 3 boyutlu şekil olarak ifade etmişlerdir (Harman 2012).

Öğretmenler ve öğretmen adayları bir durum, olgu ya da kavramın açıklanmasında bir modelin yetersiz olabileceğini ve birden çok model kullanımının gerekeceğini; bir modelin temsil ettiği hedefin farklı yönlerini de temsil etmek için çoklu model kullanımının gerekliliği belirtilmiştir (Oh and Oh 2011). Çoklu model kullanımının bir diğer sebebi ise bilimde bir şeyi açıklamanın birden çok yolu olmasıdır. Bu durum aynı zamanda bir şeyin birden çok modelle açıklanabilme olanağı sağlamaktadır (Oh and Oh 2011). Ergin vd. (2012) ve Berber ve Güzel (2009) yaptıkları araştırmalarda öğretmenlerin çoklu model kullanımına karşı olumlu bir tutum sergilediğini

tespit etmişlerdir. Miller (2001) çoklu model kullanan bilim insanlarının bilimsel anlamda daha yaratıcı olabileceğini belirtmiştir.

Modeller de süreç içerisinde bilimsel bilgi gibi gelişmeye ve değişime açıktır. Tarihsel süreç içerisinde bilim insanları olgu, olay ve kavramları açıklamak için farklı modeller geliştirmişlerdir. Bilimsel bilgi geliştikçe ve değiştikçe modellerde bu durumdan etkilenmiş; daha gelişmiş modeller ortaya konuldukça eski modeller geçersiz kılınmakla birlikte tarihsel model halini almıştır (Gilbert et al. 2000). Öğretmen ve öğretmen adaylarının modelin doğası hakkındaki görüşlerinin alındığı çalışmalarda; model ve modelin doğası ile ilgili bazı bilgilerinin eksik olduğu tespit edilmiştir (Berber ve Güzel 2009; Harman 2012; Ergin vd. 2012). Bazı öğretmen ve öğretmen adayları modellerin değişmeyeceğini belirtmiştir. Bu durumun farklı disiplinlere göre de değişim gösterdiği, bu değişimin matematik- fizik ve kimya disiplinlerine ait öğretmenlerde en net şekilde görüldüğü tespit edilmiştir (Ergin vd. 2012).

Alanyazın incelendiğinde öğretmen ve öğretmen adaylarının kendilerine verilen örneklerin model olup olmadığı konusunda kararsız olduğu ve kendilerinden model örneği istendiğinde ise birtakım eksikliklerinin olduğu görülmektedir (Ergin vd. 2012; Köksal ve Yıldırım 2016; Harman 2012). Lisans ve lisansüstü eğitim alan öğretmenler arasında ise modellere bakış açısı anlamında anlamlı bir fark görülmemiştir (Ergin vd. 2012).

2.2.3 Fen Bilimleri Ders Kitaplarında Model Kullanımı

Sanchez and Valcárcel (1999) fen bilimleri öğretmenlerinin bir fen bilimleri ders kitabını seçtiklerinde %63'ünün kavramsal olarak bu ders kitabının içeriğini takip ettiğini açıklamaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda ders kitaplarındaki model kullanım tarzının öğretmenleri etkilediği de alanyazında yer almaktadır (Günbatar ve Sarı 2005; Güneş vd. 2004; Harrison 2001). Topak (2017) yaptığı bir çalışmada 5., 6., 7. ve 8. sınıfa ait 6 tane fen bilimleri kitabını farklı kriterler bakımından incelemiştir. Yapılan incelemeler sonucunda kitaplarda daha çok deneysellik ve gözlem çıkarımlarına yer verildiğini vurgulamış ve yaratıcı- hayal gücü sınıfına dâhil edilen model kullanımına neredeyse hiç yer verilmediğini tespit etmiştir. Durumun böyle olmasını ise programda yer alan kazanımlarla ilişkili olabileceğini öne sürmüş ve hedef kazanımların deneysellik ve gözlem yapma üzerine yoğunlaştığına değinmiştir. Yine benzer bir çalışmayı yapan Alın Uran (2019) ise fen bilimleri ders kitaplarında gözlem becerisi içeren çok sayıda etkinlik olduğunu belirtmiştir. Aktan vd.'nin (2019) yaptığı çalışmada ise

2017 yılında eğitim- öğretimde kullanılan 4 tane fen bilimleri ders kitapları analiz edilmiştir. Analizler sonucunda model ile alakalı kavramların en çok biyolojide daha sonra kimya ve en az fizikte geçtiği belirtilmiştir. Bu durum Harrison'un (2001) yaptığı bir çalışmada, fizik öğretmenlerinin en çok model kullananlar olmasına rağmen modellerin en az fizik alanında olduğu tespiti ile benzer özellikler taşımaktadır. Yine sınıf düzeyi arttıkça fen bilimleri ders kitaplarında kullanılan model ve modelleme kavramlarının sayısında da artış olduğu tespit edilen durumlar arasındadır. İncelenen fen bilimleri ders kitaplarının da model ile temsil ettiği hedef arasındaki ilişkinin açıklaması, modelin araştırılması, değerlendirilmesi ve revizyonunu tam olarak desteklememektedir (Kock 2017; Aktan vd. 2019).

2.2.4 Modelleme Yoluyla Fen Bilimleri Öğretimi

Yapılan araştırmalarda model kullanarak gerçekleştirilen eğitimlerde öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemlerine göre konuları daha iyi anladıkları ve model kullanarak yapılan eğitimlerin öğrenci başarısını yükselttiği ortaya konulmuştur (Gümüş vd. 2008; Bilal 2010). Çilenti (1985) “model temelli öğretim” yolunu anlatılmak istenen kavram, olgu ya da hedefin aynı ya da benzer materyalden yapılmış bir örneğini sınıf ortamına getirerek eğitimin gerçekleşmesi diye tanımlarken Harrison and Treagust (1998) kazandırılmak istenen hedefteki kavram ya da olguların hakkında öğrencinin kendi aklında zihinsel bir model betimlemesi sağlayan üst düzey bir öğretim yöntemi şekli olarak ifade etmektedir.

Modelle öğretim yönteminin diğer yöntemlere göre farkları; yapısal, fonksiyonel ve nedensel sebeplerle bireyin kendine has zihinsel modelini oluşturması sağlamasıdır (Çoban ve Ergin 2013). Aslan ve Doğdu (1993), model temelli öğretim yönteminin öğrencilere, model ile hedefteki temsilin arasındaki bağlantıyı kurabilmesine yardım ettiği ve öğrencilerin daha gerçekçi zihinsel modeller oluşturmasını sağladığını destekleyen dokümanlar ortaya sürmüştür (Yılmaz 2018). Düşkün (2011), 60 fen bilimleri dersi öğretmen adayı ile yaptığı bir araştırmada Güneş, Dünya ve Ay modelinin akademik başarıya etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda model kullanılan deney grubu ile geleneksel yöntem kullanılan kontrol grubu arasında model kullanan grup lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bilal (2010), lisans düzeyinde elektrik konularını modelleme yoluyla öğretiminin öğrencinin akademik başarı, kavramsal anlama ve bilimsel bilginin doğasına karşı olan inançlarını incelemek için bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda modellemeye dayalı öğretimin akademik başarı, kavramsal anlama ve bilginin doğasına karşı olan inançlarda olumlu anlamda bir fark olduğunu tespit etmiştir.

BÖLÜM 3

YÖNTEM

Bu araştırma ilköğretim seviyesi fen bilimleri öğretim programı, öğretmenler ve ders kitaplarının, fen öğretiminde model kullanım yaklaşımlarını tespit etmeyi ve karşılaştırmalı olarak incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, farklı mesleki deneyim seviyelerindeki fen bilimleri dersi veren öğretmenleri, farklı ilköğretim seviyelerindeki (ilkokul 3. sınıftan ortaokul 8. sınıfa kadar) fen bilimleri ders kitaplarını ile ilköğretim seviyesi fen bilimleri öğretim programını kapsamaktadır.

3.1 VERİ TOPLAMA

Araştırmada nitel araştırma yaklaşımı esas alınmakta ve “Doküman İncelemesi” deseni kullanılmaktadır. Araştırmanın örneklemini araştırmanın dokümanları (fen bilimleri öğretim programı ve 9 adet ilkokul ve ortaokul fen bilimleri ders kitabı) ile MEB’e bağlı okullarda görev yapmakta ve fen bilimleri dersini vermekte olan 36 öğretmen oluşturmaktadır.

3.1.1 Doküman İncelemesi

Doküman incelemesi araştırılmak istenilen olgu/olgular hakkında bilgi içeren materyallerin analizini yapar (Yıldırım ve Şimşek 2005). Bu araştırmanın dokümanları (1) ilköğretim seviyesi ilk ve ortaokul kademeleri (3.- 8. sınıflar arası) için hazırlanan fen bilimleri dersi öğretim programı, (2) ilköğretim seviyesi ilk ve ortaokul kademeleri (3.- 8. sınıflar arası) için MEB tarafından okullarda kullanımı onaylanan ders kitapları ve (3) farklı mesleki deneyim seviyelerinde fen bilimleri dersi veren öğretmenlerin model kullanımına ilişkin hazırlamış oldukları öz değerlendirme formlarıdır.

3.1.1.1 Fen Bilimleri Öğretim Programı

Bu araştırmada ilk olarak incelenen doküman ilköğretim seviyesi ilk ve ortaokul kademeleri (3.- 8. sınıflar arası) için hazırlanan yeni “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı”dır. 2018-2019 yılından itibaren uygulanan fen bilimleri dersi öğretim programında, programın amacı ve genel çerçevesi, ölçme-değerlendirme yaklaşımları, öğrenciye kazandırılmak istenen beceriler (bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, tasarım becerileri), fen, mühendislik ve girişimcilik uygulaması için kazandırılması hedeflenen davranışlar, öğrenci ve öğretmenin süreç içerisindeki rolü ile programda uyulması gereken strateji ve yöntemler açıklanmıştır (Fen Bilimleri Öğretim Programı 2018). Programın yapısı için her sınıf seviyesi için ünite adları, konu alanı adı, kazanım sayısı, ders için ayrılan süre (saat ve yüzdesi) verilmiş, ayrıca kazanımlar ve kazanımlara ilişkin notlar belirtilmiştir. Araştırmanın bu kısmında doküman olarak MEB internet adresinde erişime açık bulunan fen bilimleri dersi öğretim programının tamamı ele alınmıştır (Fen Bilimleri Öğretim Programı 2018).

3.1.1.2 Fen Bilimleri Ders Kitapları

Araştırmada, MEB tarafından 2019-2020 eğitim ve öğretim yılında kullanımı onaylanan (Tebliğler Dergisi 2019) ve EBA’da öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulan 3. sınıftan 8. sınıfa kadar 6 farklı sınıf seviyesinde 9 tane “Fen Bilimleri Ders Kitabı” kullanılmaktadır (2019a; 2019b). Çizelge 3.1, araştırma dokümanı olarak kabul edilen ders kitaplarının sınıf düzeyi, yayınevi, yazar, basım yılı, cilt ve sayfa bilgilerini sunmaktadır.

Çizelge 3.1 MEB tarafından 2019-2020 eğitim ve öğretim yılında okutulan ve EBA’da yer alan ilkököl ve ortaoköl fen bilimleri ders kitapları.

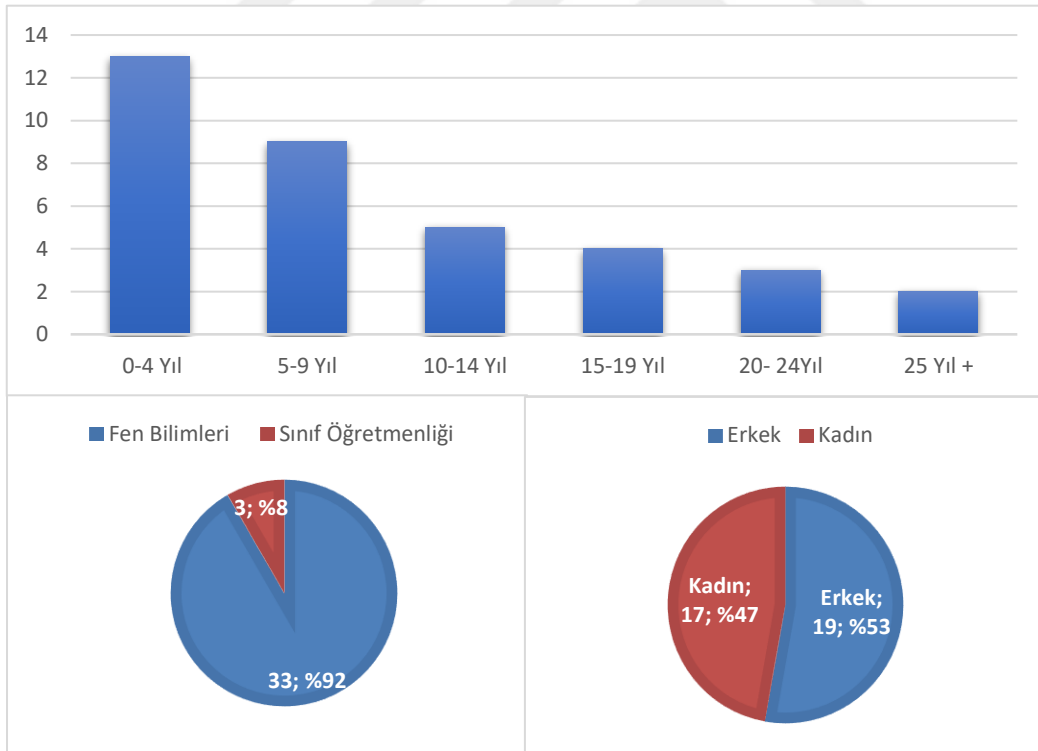
Ders Kitabı No	Sınıf	Yayınevi	Yazarlar ve Basım Yılı	Cilt Sayısı	Sayfa Sayısı
DK1	3	Adanol Yayıncılık	Yiğit 2018	1	244
DK2	3	MEB	Demiray ve Köker 2019	1	255
DK3	4	Ata Yayıncılık	Çetin, Şatıroğlu ve Yanık 2018	1	224
DK4	4	MEB	Yaman, Akan, Doğan ve Sarı 2018	1	288
DK5	5	Ada Matbacılık	Özkan ve Mısıroğlu 2018	1	214
DK6	5	MEB	Akter, Arslan ve Şimşek 2019	1	288
DK7	6	Sevgi Yayınları	Çiğdem, Balçık ve Karaca 2018	1	287
DK8	7	Aydın Yayınları	Gezer 2018	1	225
DK9	8	Tutku Yayıncılık	Aytaç, Türker, Bozkaya ve Üçüncü 2018	1	260

Araştırmada kullanılan fen bilimleri ders kitaplarının her biri bir ciltten oluşan, MEB ya da özel yayınevleri tarafından basılan kitaplardır.

3.1.1.3 Fen Bilimleri Dersi Öğretmenlerinin Model Kullanımına İlişkin Öz-Değerlendirme Formları

MEB’e bağlı okullarda görev yapmakta ve fen bilimleri dersini vermekte olan farklı mesleki deneyim seviyelerindeki öğretmenlerin model kullanımına ilişkin hazırlamış oldukları “Öz Değerlendirme Formları” araştırmada kullanılan bir diğer çeşit dokümandır. Öz değerlendirme formunda öğretmenlere altı temel açık uçlu soru, 13 alt soru olmak üzere toplam 19 soru sorulmuştur. (EK A’ya bakınız).

Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretimi gerçekleştiren öğretmenlere ait betimsel veriler Şekil 3.1’deki gibidir.



Şekil 3.1 2019-2020 eğitim ve öğretim yılında görev yapan fen bilimleri dersi öğretmenlerine ait bilgiler.

Şekil 3.1’de görüldüğü gibi fen bilimleri dersini veren 6 farklı tecrübe grubunda toplamda 36 öğretmen çalışmanın örnekleminin diğer kısmını oluşturmaktadır. Şekilde ayrıca öğretmenlerin branşlara göre dağılımı görülmektedir. Araştırmaya katılan öğretmenlere branş bazında bakıldığında çoğunluğunun (33 kişi) ortaokulda (5. ve 8. sınıflar arasında) fen bilimleri öğretimi yapan fen bilimleri dersi öğretmenleri olduğu (%92) görülmektedir. Bununla birlikte, branşı sınıf öğretmenli olup, ilkokul (3. ve 4. sınıflarda) fen bilimleri öğretimi yapan 3 öğretmen de araştırmaya katılmıştır (%8). Öğretmenlerin 19’unu (%53) erkekler ve 17’sini kadınlar (%47) oluşturmaktadır.

3.2 VERİ ANALİZİ

Dokümanların analizinde öncelikle belirlenen kodlara göre “İçerik Analizi” yapılarak nitel veriler ortaya çıkarılmış, sonrasında bazı nitel verilerin nicel verilere dönüştürülerek istatistiksel analizinin yapılmasıyla tüm araştırma sorularına yanıt aranmıştır.

3.2.1 İçerik Analizi

İçerik analizinin amacı, toplanan verileri açıklayabilecek kavram ve ilişkilere ulaşmaktır. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, belirli kurallara dayalı kodlarla birbirine benzeyen verileri kavram ve temalar çerçevesinde bir araya getirerek okuyucunun anlayabildiği bir şekilde organize ederek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek 2005). İçerik analiziyle her türlü metin, görsel, video gibi materyaller analiz edilebilir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel 2014). Mevcut materyallerin incelenmesinde “rahatsız edici olmayan” bir yaklaşım olarak kabul edilir (Marshall and Rossman 1999).

Bu araştırmanın ilk üç araştırma sorusu kapsamında elde edilen dokümanlar (öğretim programı, ders kitapları ve öğretmen öz değerlendirme formları) içerik analizine tabi tutulmuş, dördüncü ve son araştırma sorusu için içerik analiziyle elde edilen bulgular hep birlikte yorumlanarak öğretim programı, fen bilimleri ders kitapları ve öğretmen görüşlerinin uyuşumu incelenmiştir. Araştırma dokümanlarının elde edilmesiyle alanyazından ve veriden ortaya çıkan taslak kodlama listesi oluşturulmuş, kodlar ve tanımları üzerinde gerekli çalışmalardan sonra analizde kullanılan kodlar son halini almıştır. Çizelge 3.2 fen bilimleri öğretim programı, fen bilimleri ders kitapları ve öğretmenlerin model kullanımına ilişkin öz değerlendirmelerinin içerik analizinde kullanılan kodlarını sunmaktadır.

Çizelge 3.2 Fen bilimleri öğretim programı, fen bilimleri ders kitapları ve öğretmenlerin model kullanımına ilişkin öz değerlendirmelerinde tespit edilen modellerin niteliklerine dair kodlama.

Kriter	İncelendiği Yer	Kodlar ve Kod tanımları
Disiplin	■P ■DK ■Ö	Modellerin hangi disipline ait olduğu (fizik, kimya, biyoloji)
Konum	■P ■DK ■Ö	Modelin hangi üniteye bulunduğu
Kullanım Amacı	■P ■DK ■Ö	Modellerin hangi amaçla kullanıldığı (konuya ilgi çekme, yeni konuyu tanıtmaya, öğrenmeyi derinleştirme, konuları ayırt etme)
Model Çeşidi	■P ■DK ■Ö	Kullanılan modelin türü (matematiksel, ölçeklendirme, ikonik-sembolik, pedagojik-analojik, teorik)
Çoklu Model Kullanımı	■P ■DK ■Ö	Aynı konu için birden fazla model kullanımı (bir çeşit modelin birden çok ya da farklı çeşit model birlikte)
İşlev	■P ■DK ■Ö	Modelin hangi görevde kullanıldığı (tanımlayıcı, açıklayıcı)
İlişkilendirme	■P ■DK ■Ö	Modellerin temsil ettiği durum, sistem, ya da olgu arasındaki benzerlik (yapısal, fonksiyonel, yapısal-fonksiyonel)
Soyutlama Durumu	■P ■DK ■Ö	Kaynak ve hedefin hangi bilişsel durumda olduğu (soyut-soyut, soyut-somut, somut-soyut, somut-somut)
Etkinlik	■P ■DK ■Ö	Model kullanırken kimin daha çok etkin olduğu (öğretmen, öğrenci, öğretmen-öğrenci)
Sunum Ortamı	■P ■DK ■Ö	Modelin daha çok hangi şekilde (ortamda) sunulduğu (düz anlatım, hikayeleştirme, soru-tartışma, etkinlik)
Modellemeyi Teşvik Etme	■P ■DK ■Ö	Modellerin öğrenmede modellemeyi teşvik etme durumu (öğrenmede düşünme araçları, öğrenmede ezberlenecek temsiller)
Tarihsel Gelişime İşaret	■P ■DK ■Ö	Modellerin tarihsel gelişiminden ne ölçüde bahsedildiği (hiç, bazen, her zaman)
Sınırlılık	■P ■DK ■Ö	Modellerin temsil ettiği durum, sistem, ya da olgudan ayrılan (benzemeyen) yönleri

Bu çizelge Didiş (2015) ve Thiele and Treagust (1994a, 1994b) çalışmalarından rezerve edilerek adapte edilmiştir. **P:** Öğretim programı, **DK:** Ders kitapları, **Ö:** Öğretmen öz değerlendirme formlarına karşılık gelmektedir.

Çizelge 3.2’de görüldüğü üzere tespit edilen her bir model “Disiplin”, “Konum”, “Kullanım Amacı”, “Model Çeşidi”, “Çoklu Model Kullanımı”, “İşlev”, “İlişkilendirme”, “Soyutlama Durumu”, “Etkinlik”, “Sunum Ortamı”, “Modellemeyi Teşvik Etme”, “Tarihsel Gelişime İşaret” ve “Sınırlılık” durumları tanımlanarak model özellikleri ortaya konulmuştur. Fen bilimleri temel bilimler disiplinlerini kapsadığı için 3. sınıftan 8. sınıfa kadar fen bilimleri öğretim programında konuların ait olduğu disiplinler ayırt edilmiştir (EK B’ye bakınız). Kodlama çizelgesine göre hangi kodun hangi dokümanda ele alındığı belirtilmektedir. Buna göre araştırmada farklı doküman türlerinde büyük oranda aynı kodlar kullanılmış, dokümanın yapısından kaynaklı ortaya çıkan kodlar da araştırmaya dâhil edilmiştir (EK C’ye bakınız). Büyük oranda aynı kodların kullanılması model kullanımına ilişkin kıyaslamaların daha detaylı yapılmasına olanak sağlamıştır.

Verilerin analizine fen bilimleri dersi öğretim programının incelenmesi ile başlanmıştır. Öğretim programında model ve modelleme kullanımı (1) öğretim programının tanıtımı ve açıklanması kapsamında metin içinde yapılan açıklamalar ile (2) kazanımlar doğrultusunda fen bilimleri öğretimiyle ilgili süreçte doğrudan nasıl kullanılabileceği ile ilgili ifadelerin incelenmesiyle ortaya çıkarılmıştır. Fen bilimleri ders kitaplarının kodlanmasına 3. sınıf ders kitapları ile başlanmıştır. Son içerik analizi, öğretmenlere ait öz değerlendirme formlarına uygulanmıştır.

Fen bilimleri öğretim programı ve ders kitaplarında model kullanımına ilişkin içerik analizinde yazılı ifadelerde “model” kelimesinin taranmasıyla başlanmıştır. Böylece doğrudan ifadelerin tespit edilmesiyle analize başlanmış, ancak bazı ifadelerin “model” kelimesi içermemesine rağmen model ya da model oluşturmaya dönük olmasıyla “tasarı”, “tasarım” ve “tasarlama” kelimelerinin de metinlerde taranmasıyla dolaylı ifadeler de analize dâhil edilmiştir. Ayrıca soyut bir durumun “çizim” ile ifade edilmesi de model olarak ele alınırken, “kurma” ve “ilişki” kelimelerinin ifade ettiği durumların model ya da modellemeye karşılık gelip gelmediği incelenmiştir. Öğretim programında ayrıca hesaplama, formül, sembol, şema, grafik gibi ifadelerin de belirttiği model ve modelleme durumları da titizlikle dikkate alınmıştır. Öğretmen öz değerlendirmelerinde de bu tür ifadeler dikkate alınmıştır. Böylece Çizelge 3.2 doğrultusunda açık (doğrudan) ve gizli (dolaylı) olarak model ve modelleme kullanım yaklaşımları tespit edilmiştir (öğretim programı, ders kitapları ve öğretmen öz değerlendirme formlarının içerik analizi örnekleri için EK D, E ve F’ye bakınız). Nitel analizlerin nicel verilere

dönüştürülmesiyle ilgili istatistiksel testler uygulanmış ve bulgular Bölüm 4'te tablo ve grafiklerle sunulmuştur.

3.3 GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK

Bir araştırmanın geçerliliği, elde edilen araştırma sonuçlarının doğruluğunu konu edinir. Elde edilen sonuçların benzer durum ve ortamlara aktarılabilir olması ise bize dış geçerliliği sağlamaktadır. Güvenirlik; araştırma sonuçlarının tekrarlanabilir olmasıyla ilgilidir (Yıldırım ve Şimşek 2005).

Çalışmada veri toplama süreci ile veri analizi sürecinde de geçerlilik ve güvenirlik önlemleri alınmıştır. Yapılan araştırma kapsamında fen bilimleri öğretim programı, fen bilimleri ders kitapları ve fen bilimleri dersi öğretmenlerinin öğretimde model kullanımına ilişkin öz değerlendirme formu Çizelge 3.2'de belirtilen kodlama çizelgesinde yer alan kodların geliştirilmesini ve veri analiz sürecini kapsamaktadır.

İlk olarak, fen bilimleri öğretim programının yapısını yansıtacak ve araştırma sorularına uygun olacak kodlar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlar için uzman görüşü alınmış ve gerekli yerler revize edildikten sonra anahtar araştırmacı ile ayrı ayrı ön kodlamalar yapılmıştır. Yapılan ön kodlamaların uyumu 0,78 çıkmıştır. Bunun üzerine farklılıkların nereden geldiği tartışılmış ve sonra ikinci bir kodlama gerçekleştirilmiştir. İkinci kodlama sonucu uyum 0,95 çıkmıştır.

Oluşturulan kodlar fen bilimleri ders kitaplarının yapısına ve araştırma sorularına uygun olacak şekilde tekrar revize edilmiş ve inceleme için yeni kodlar oluşturulmuştur. Yenilenen kodlarla araştırmacı ve anahtar araştırmacı birbirinden bağımsız yaptıkları kodlamalardaki uyumu 0,89 çıkmıştır. Uyuşumun farklı çıkma sebepleri tartışılmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmacı ilk yaptığı kodlamanın üzerinde 3 hafta sonra tekrar aynı yeri kodlamış ve uyum 0,95 çıkmıştır. Yine uyumsuzlukların nereden kaynaklandığı tespit edilip farklılıklar giderilmiştir. Araştırmacının kendi kodlamasındaki tutarlılıkta bu şekilde sağlanmış olup kodlamaya devam edilmiştir.

Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin öğretimde model kullanımına ilişkin öz değerlendirme formunun yapısına ve araştırma sorularına uygun bir biçimde kodlar araştırmacı ve anahtar araştırmacı tarafında revize edilerek formlar analiz edilmiştir.

Böylece çalışmanın gerekli aşamalarında geçerlilik ve güvenilirlik önlemleri alınmış olup elde edilen sonuçların daha kesinlikle tartışılabilmesine yani geçerlilik ve güvenirliliğin belirlenmesine imkân sağlanmıştır.

3.4 ETİK OLGULAR

Araştırmanın öğretim programı ve ders kitaplarına odaklanan kısmı mevcut materyaller üzerinden yapılmıştır. Ancak öğretmenlere odaklanan kısmında fen bilimleri dersi veren öğretmenler, fen öğretirken modelleri ne ölçüde kullandıklarına ilişkin yansıtıcı sorular doğrultusunda kendi öğretimlerini değerlendirdikleri öz değerlendirme formlarını oluşturmuşlardır. Araştırmanın öğretmenleri kapsayan bu kısmı için gerekli etik izinlerin araştırmanın en başında alınmıştır (EK G'ye bakınız). Bu kısımda katılımcıların bilgilendirilmesi yapılmış ve izni alınmış, kişisel bilgilerin gizli tutulacağı ve katılımcıların fiziksel ya da psikolojik olarak etkilenmemelerinin temin edildiği (Fraenkel and Wallen 2000) etik ilkeler göz önünde bulundurulmuştur (EK H'ye bakınız).

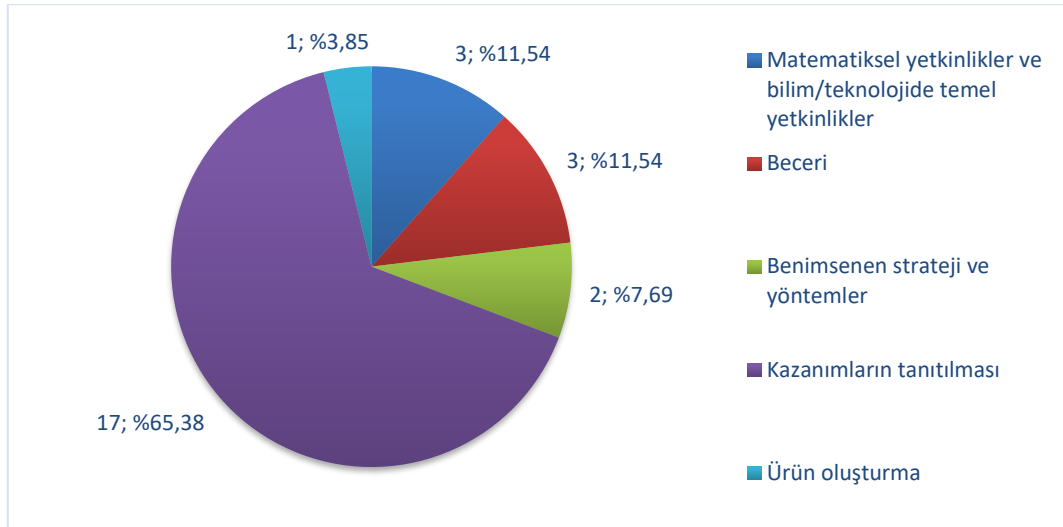
BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1 İLKÖĞRETİM FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMINDA MODEL KULLANIMININ YERİ NEDİR?

“İlköğretim fen bilimleri öğretim programında model kullanımının yeri nedir?” birinci araştırma sorusuna cevap bulabilmek için fen bilimleri öğretim programı içerik analizine tabi tutulmuştur. Öğretim programında model ve modelleme kullanımına ilişkin yaklaşım ve vurgu iki şekilde yapılmaktadır. Bunlardan ilki öğretim programının tanıtımı ve açıklanması kapsamında metin içinde yapılan açıklamalardır. Öğretim programındaki diğer yaklaşım ve vurgu ise model kullanımının kazanımlar doğrultusunda fen bilimleri öğretimiyle ilgili süreçte doğrudan nasıl kullanılabileceği ile ilgilidir. Bu doğrultuda metin içinde geçen doğrudan ve dolaylı olmak üzere 26 adet, kazanımlarda ise 50 adet model tespit edilmiştir. Model kullanımı tespit edilen kazanımların tüm kazanımlara oranı %16,39 olduğu tespit edilmiştir.

“Matematiksel Yetkinlik ve Bilim/Teknolojide Temel Yetkinlikler”, “Beceri”, “Benimsenen Strateji ve Yöntem”, “Kazanımların Tanıtılması” ve “Ürün Oluşturma” boyutlarında tespit edilen metin içi modellerin nitelikleri incelenmiş ve öğretim programındaki oranı ve miktarı belirlenmiştir. Şekil 4.1 Fen bilimleri öğretim programında metin içinde model ve modellemenin doğrudan ve dolaylı olarak nerelerde ele alındığını sunmaktadır.



Şekil 4. 1 Fen bilimleri öğretim programında metin içinde model ve modellemeye ilişkin yaklaşımın boyutlara göre dağılımı.

Şekil 4.1'e göre fen bilimleri öğretim programında öğretimde model kullanımına ilişkin metin içi vurgu en çok kazanımların tanıtılmasında (%65,38) yapılmaktadır. Bununla birlikte öğretim programlarının perspektifinde öğrencilerin sahip olmaları beklenen yetkinlikler (%11,54), fen bilimleri öğretim programında alana özgü beceriler (%11,54), benimsenen strateji ve yöntemler (%7,69), fen-mühendislik- girişimcilik uygulamalarında ürün oluşturmada (%3,84) model kullanımından bahsedilmektedir.

Öğretim programında model kullanımına ilişkin metin içinde yapılan vurgu yanında, kazanımlarda model kullanımına 50 vurgu yapılmıştır. Kullanımı bahsedilen modellerin nitelikleri “Disiplin”, “Kullanım Amacı”, “Model Çeşidi”, “Çoklu Model Kullanımı”, “İşlev”, “İlişkilendirme”, “Soyutlama Durumu”, “Etkinlik-Modelleme”, “Modellemeyi Teşvik Etme” gibi özellikleri bakımından incelemiş ve öğretim programındaki oranı ve miktarı belirlenmiştir. Çizelge 4.1 Fen bilimleri öğretim programında kazanımlarda tespit edilen modellerin niteliklerini sunmaktadır.

Çizelge 4.1 Fen bilimleri dersi öğretim programında tespit edilen modellerin niteliklerinin dağılımı.

Kriter	Kategori	3. Sınıf	4. Sınıf	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	TOPLAM
		Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)	Sayı (%)
Disiplin	<i>Dünya ve Evren (Fizik)</i>	2 (%66,7)	0	2 (%22,2)	2 (%14,3)	1 (%7,7)	0	7 (%14)
	<i>Kuvvet, Hareket ve Enerji (Fizik)</i>	0	0	1 (%11,1)	2 (%14,3)	3 (%23,1)	2 (%22,2)	8 (%16)
	<i>Işık ve Ses (Fizik)</i>	0	1 (%50)	4 (%44,5)	1 (%7,1)	1 (%7,7)	0	7 (%14)
	<i>Elektrik (Fizik)</i>	0	1 (%50)	2 (%22,2)	1 (%7,1)	3 (%23,1)	1 (%11,1)	8 (%16)
	<i>Vücudumuz (Biyoloji)</i>	0	0	0	7 (%50)	1 (%7,7)	1 (%11,1)	9 (%18)
	<i>Canlılar ve Çevre İlişkileri (Biyoloji)</i>	1 (%33,3)	0	0	0	1 (%7,7)	1 (%11,1)	3 (%6)
	<i>Madde ve Isı (Kimya)</i>	0	0	0	1 (%7,1)	3 (%23,1)	4 (%44,5)	8 (%16)
	<i>Fen ve Mühendislik Uygulamaları</i>	0	0	0	0	0	0	0
Konum	<i>1. Ünite</i>	2 (%66,7)	0	2 (%22,2)	2 (%14,3)	1 (%7,7)	0	7 (%14)
	<i>2. Ünite</i>	0	0	0	5 (%35,7)	1 (%7,7)	1 (%11,1)	7 (%14)
	<i>3. Ünite</i>	0	0	1 (%11,1)	2 (%14,3)	3 (%23,1)	1 (%11,1)	7 (%14)
	<i>4. Ünite</i>	0	0	0	1 (%7,1)	3 (%23,1)	4 (%44,5)	8 (%16)
	<i>5. Ünite</i>	0	1 (%50)	4 (%44,5)	1 (%7,1)	1 (%7,7)	1 (%11,1)	8 (%16)
	<i>6. Ünite</i>	1 (%33,3)	0	0	2 (%14,3)	1 (%7,7)	1 (%11,1)	5 (%10)
	<i>7. Ünite</i>	0	1 (%50)	2 (%22,2)	1 (%7,1)	3 (%23,1)	1 (%11,1)	8 (%16)
	<i>Fen ve Mühendislik Uygulamaları</i>	0	0	0	0	0	0	0
Kullanım Amacı	<i>Konuya ilgi çekme</i>	0	0	1 (%11,1)	0	0	0	1 (%2)
	<i>Yeni konuyu tanıtmak</i>	0	0	2 (%22,2)	6 (%42,9)	2 (%15,4)	2 (%22,2)	12 (%24)
	<i>Öğrenmeyi derinleştirme</i>	3 (%100)	2 (%100)	3 (%33,3)	5 (%35,7)	10 (%76,9)	6 (%66,6)	29 (%58)
	<i>Konuları ayırt Etme</i>	0	0	3 (%33,3)	3 (%21,4)	1 (%7,7)	1 (%11,1)	8 (%16)
Model Çeşidi	<i>Matematiksel</i>	0	0	1 (%11,1)	3 (%21,4)	4 (%30,8)	4 (%44,5)	12 (%24)
	<i>Ölçeklendirme</i>	2 (%66,7)	0	2 (%22,2)	7 (%50)	1 (%7,7)	1 (%11,1)	13 (%26)
	<i>İkonik-Sembolik</i>	0	0	4 (%44,5)	1 (%7,2)	1 (%7,7)	1 (%11,1)	7 (%14)
	<i>Pedagojik- Analojik</i>	0	1 (%50)	2 (%22,2)	0	2 (%15,4)	0	5 (%10)
	<i>Teorik</i>	1 (%33,3)	1 (%50)	0	3 (%21,4)	5 (%38,4)	3 (%33,3)	13 (%26)
Çoklu Model Kullanımı	<i>Var</i>	1 (%33,3)	1 (%50)	3 (%33,3)	12 (%85,7)	7 (%53,8)	4 (%44,4)	28 (%56)
	<i>Yok</i>	2 (%66,7)	1 (%50)	6 (%66,7)	2 (%14,3)	6 (%47,2)	5 (%55,6)	22 (%44)
İşlev	<i>Tanımlayıcı</i>	2 (%66,7)	1 (%50)	4 (%55,6)	1 (%7,1)	4 (%30,8)	3 (%33,3)	15 (%30)
	<i>Açıklayıcı</i>	1 (%33,3)	1 (%50)	5 (%44,4)	13 (%92,9)	9 (%69,2)	6 (%66,7)	35 (%70)

Çizelge 4.1 (devam ediyor)

İlişkilendirme	<i>Yapısal</i>	3 (%100)	0	7 (77,8)	4 (%28,4)	5 (%38,5)	5 (%55,6)	24 (%48)
	<i>Fonksiyonel</i>	0	0	0	1 (%7,1)	3 (%23,1)	1 (%11,1)	5 (%10)
	<i>Yapısal ve Fonksiyonel</i>	0	2 (%100)	2 (%22,2)	9 (%64)	5 (%38,5)	3 (33,3)	21 (%42)
Soyutlama Durumu	<i>Soyuttan soyuta</i>	0	0	1 (%11,1)	3 (%21,3)	5 (%38,5)	5 (%55,6)	14 (%28)
	<i>Soyuttan somuta</i>	1 (%33,3)	2 (%100)	4 (%44,4)	4 (%28,4)	5 (38,5)	4 (%44,4)	20 (%40)
	<i>Somuttan soyuta</i>	0	0	1 (%11,1)	0	0	0	1 (%2)
	<i>Somuttan somuta</i>	2 (%66,7)	0	3 (%33,3)	7 (%50)	3 (%23)	0	15 (%30)
Etkinlik	<i>Öğretmen</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Öğrenci</i>	3 (%100)	2 (%100)	9 (%100)	14(%100)	13 (%100)	9 (%100)	50 (%100)
	<i>Öğretmen-Öğrenci</i>	0	0	0	0	0	0	0
Modellemeyi Teşvik Etme	<i>Öğrenmede düşünme araçları</i>	2 (%66,7)	2 (%100)	7 (%77,8)	7 (%50)	10 (%77)	6 (%66,7)	34 (%68)
	<i>Öğrenmede ezberlenecek temsiller</i>	1 (%33,3)	0	2 (%22,2)	7 (%50)	3 (%23)	3 (%33,3)	16 (%32)

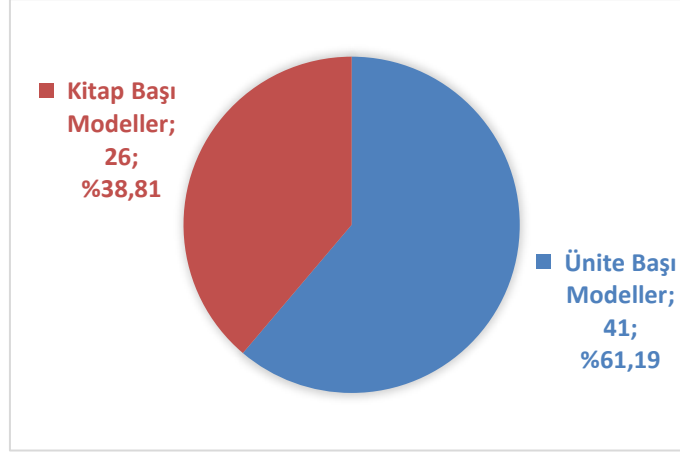
Çizelge 4.1'e göre fen bilimleri öğretim programı kazanımlarında en çok biyoloji disiplinine karşılık gelen vücudumuz konusunda (%18) model kullanımına değinilirken, 4 farklı konunun her birinin kazanımlarında model kullanımına değinilmesiyle disiplin olarak en çok vurgu fizik disiplininde yapılmıştır (%60). Kazanımlarda model kullanımına konu, disiplin ve sınıf seviyesinden bağımsız ünite olarak bakıldığında model kullanım oranının yaklaşık olarak akademik yıl ortasına denk gelen 4. (%16) ve 5. (%16) ünitelerde daha fazla olduğu görülmektedir. Öğretim programında modellerin en çok öğrenmeyi derinleştirme (%58) amacıyla kullanımına işaret edilmektedir. Yine kazanımlarda çoklu model kullanımına işaret edilerek (%56), en çok ölçeklendirme (%26) ve teorik (%26) model kullanımının olduğu tespit edilmiştir. Kazanımlarda bahsedilen modellerin en çok açıklayıcı (%70), yapısal (%48) ve soyut durumları somutlaştıran (%40) modeller olarak en çok öğrenci etkinliği ile (%100) modellemeyi teşvik ederek (%68) öğrenmede düşünme aracı olarak kullanımı işaret edilmektedir.

4.2 İLKÖĞRETİM FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDA MODELLER NASIL KULLANILMAKTADIR?

“İlköğretim fen bilimleri ders kitaplarında modeller nasıl kullanılmaktadır?” ikinci araştırma sorusuna cevap bulabilmek için EBA’da öğretmen ve öğrencilerin kullanımına sunulan 3. sınıftan 8. sınıfa kadar 6 farklı sınıf seviyesinde 9 adet fen bilimleri ders kitabı içerik analizine tabi tutulmuştur.

Fen bilimleri ders kitaplarındaki model ve modelleme kullanımına ilişkin vurgu ve yaklaşımları incelenmiştir. Ders kitaplarında vurgu ve yaklaşım iki şekilde yapılmıştır. Bunlardan birincisi konu anlatımının olmadığı ancak kitabın bir bütünü olan ve öğrencilere kitap ve ders işleyişi hakkında rehberlik eden “Konu Anlatımı Dışı Modeller”, ikincisi ise konu anlatımını kapsayan, konu içerisindeki soru ve uygulamaları kapsayan “Konu Anlatımı İçerisindeki Modeller”dir. Bu doğrultuda konu anlatımı dışında geçen 67 adet, konu anlatımı içerisinde geçen 705 adet model tespit edilmiştir.

Tespit edilen konu dışı modellerin kullanıldığı yerler “Kitap Başı Modeller” ve “Ünite Başı Modeller” olarak incelenmiş ve 67 adet modelin kendi arasında dağılımı ve oranı belirlenmiştir. Şekil 4.2’de Fen bilimleri ders kitaplarında konu anlatımı dışında kalan model ve modellemelerin doğrudan ve dolaylı olarak nerelerde ele alındığı sunulmaktadır.



Şekil 4. 2 Fen bilimleri ders kitaplarında doğrudan ve dolaylı olarak konu anlatımı dışında kalan model ve modellemelerin oran ve dağılımı.

Şekil 4.2’ye göre fen bilimleri ders kitaplarında yer alan konu anlatımı dışında kullanılan model ve modellemelerin en çok “Ünite Başı Modeller” (%61,19) olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte “Kitap Başı Modellerin” kullanım oranı ise (%38,81) ünite başı modellere oranla daha düşüktür. Bu durum konu anlatımı dışında kullanılan modellerin çoğunluğunun ünite başında yer aldığını göstermektedir.

Fen bilimleri ders kitaplarında model kullanımına ilişkin konu anlatımı dışında kullanılan modellere yapılan vurgu yanında, konu anlatımı içinde kullanılan modellere de (576 adet) vurgu yapılmıştır. Kullanımı bahsedilen modellerin nitelikleri “Disiplin”, “Konum”, “Kullanım Amacı”, “Model Çeşidi”, “Çoklu Model Kullanımı”, “İşlev”, “İlişkilendirme”, “Soyutlama Durumu”, “Etkinlik-Modelleme”, “Sunum Ortamı”, “Modellemeyi Teşvik Etme” gibi özellikleri bakımından incelemiş ve fen bilimleri ders kitabındaki oranı ve miktarı belirlenmiştir. Çizelge 4.2 fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin niteliklerini sunmaktadır.

Çizelge 4.2 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin niteliklerinin dağılımı.

Kriter	Kategori	3. Sınıf Sayı (%)	4. Sınıf Sayı (%)	5. Sınıf Sayı (%)	6. Sınıf Sayı (%)	7. Sınıf Sayı (%)	8. Sınıf Sayı (%)	TOPLAM Sayı (%)
Disiplin	<i>Dünya ve Evren (Fizik)</i>	5,5 (%28,21)	4,5 (%10,00)	11,5 (%17,83)	21(%11,60)	8(%5,23)	10(%8,85)	60,5(%10,50)
	<i>Kuvvet, Hareket ve Enerji (Fizik)</i>	2,5 (%12,82)	11 (%24,44)	8 (%12,40)	13(%7,18)	6(%3,92)	10(%8,85)	50,5(%8,77)
	<i>Işık ve Ses (Fizik)</i>	3,0 (%15,38)	6,5 (%14,44)	16,5 (%25,58)	7(%3,87)	39(%25,49)	0	72(%12,50)
	<i>Elektrik (Fizik)</i>	1,5 (%7,69)	10 (%22,22)	12,5 (%19,38)	19(%10,50)	11(%7,19)	17(%15,04)	71(%12,33)
	<i>Vücudumuz (Biyoloji)</i>	1,0 (%5,13)	2,5 (%5,56)	4 (%6,50)	92(%50,83)	29(%18,95)	20(%17,70)	148,5(%25,78)
	<i>Canlılar ve Çevre İlişkileri (Biyoloji)</i>	3,5 (%17,95)	1 (%2,22)	1,5 (%2,33)	0	27(%17,65)	23(%20,35)	56(%9,72)
	<i>Madde ve Isı (Kimya)</i>	2,5 (%12,82)	7 (%15,56)	7 (%10,85)	22(%12,15)	27(%17,65)	30(%26,55)	95,5(%16,58)
	<i>Fen ve Mühendislik Uygulamaları</i>	0	2,5 (%5,56)	3,5 (%5,43)	7(%3,87)	6(%3,92)	3(%2,65)	22(%3,92)
Konum	<i>1. Ünite</i>	5,5 (%28,21)	4,5 (%10,00)	11,5 (%17,83)	21(%11,60)	8(%5,23)	10(%8,85)	60,5(%10,50)
	<i>2. Ünite</i>	1 (%5,13)	2,5 (%5,56)	4 (%6,20)	64(%35,36)	29(%18,95)	20(%17,70)	120,5(%20,92)
	<i>3. Ünite</i>	2,5 (%12,82)	11 (%24,44)	8 (%12,40)	13(%7,18)	6(%3,92)	0	40,5(%7,03)
	<i>4. Ünite</i>	2,5 (%12,82)	7 (%15,6)	7 (%10,85)	22(%12,15)	27(%17,65)	30(%26,55)	95,5(%16,58)
	<i>5. Ünite</i>	3 (%15,38)	6,5 (%14,44)	16,5 (%25,58)	7(%3,87)	39(%25,49)	10(%8,85)	82(%14,24)
	<i>6. Ünite</i>	3,5 (%17,95)	1 (%2,22)	1,5 (%2,33)	28(%15,47)	27(%17,65)	23(%20,35)	84(%14,58)
	<i>7. Ünite</i>	1,5 (%7,69)	10 (%22,22)	12,5 (%19,38)	19(%10,50)	11(%7,19)	17(%15,04)	71(%12,33)
	<i>Fen ve Mühendislik Uygulamaları</i>	0	2,5 (%5,56)	3,5 (%5,43)	7(%3,87)	6(%3,92)	3(%2,65)	22(%3,82)
Kullanım Amacı	<i>Konuya ilgi çekme</i>	3 (%15,38)	7,5 (%16,67)	4,5 (%6,98)	10(%5,52)	11(%7,19)	8(%7,08)	44(%7,64)
	<i>Yeni konuyu tanıtmak</i>	1,5 (%7,69)	1,5 (%3,33)	1,5 (%2,33)	3(%1,66)	0	1(%0,88)	8,5(%1,48)
	<i>Öğrenmeyi derinleştirme</i>	10 (%51,28)	31,5 (%70,00)	48 (%74,42)	97(%53,59)	100(%65,36)	95(%84,07)	381,5(%66,23)
	<i>Konuları ayırt Etme</i>	5 (%25,64)	4,5 (%10,00)	10,5 (%16,28)	71(%39,23)	42(%27,45)	9(%7,96)	142(%24,65)
Model Çeşidi	<i>Matematiksel</i>	1 (%5,13)	2 (%4,44)	10,5 (%16,28)	25(%13,81)	19(%12,42)	25(%22,12)	82,5(%14,32)
	<i>Ölçeklendirme</i>	4,5 (%23,08)	2,5 (%5,56)	5 (%7,75)	83(%45,86)	30(%19,61)	22(%19,47)	147(%25,52)
	<i>İkonik-Sembolik</i>	2,5 (%12,82)	16 (%35,56)	21,5 (%33,33)	31(%17,13)	50(%32,68)	50(%44,25)	171(%29,69)
	<i>Pedagojik- Analojik</i>	7,5 (%38,46)	7,5 (%16,67)	10 (%15,50)	8(%4,42)	3(%1,96)	0	36(%6,25)
	<i>Teorik</i>	4 (%20,51)	17 (%37,78)	17,5 (%27,13)	34(%18,78)	51(%33,33)	16(%14,16)	139,5(%24,22)
Çoklu Model Kullanımı	<i>Var</i>	3 (%15,38)	26 (%57,78)	22,5 (%34,88)	35(%19,34)	31(%20,26)	12(%10,62)	129,5(%22,48)
	<i>Yok</i>	16,5(%84,62)	19 (%42,22)	42 (%65,12)	146(%80,66)	122(%79,74)	101(%89,38)	446,5(%77,52)
İşlev	<i>Tanımlayıcı</i>	9,5 (%48,72)	22 (%48,49)	38 (%58,91)	74(%40,88)	29(%18,95)	33(%29,20)	205,5(%35,68)
	<i>Açıklayıcı</i>	10 (%51,28)	23 (%51,11)	26,5 (%41,09)	107(%59,12)	124(%81,05)	80(%70,80)	370,5(%64,32)

Çizelge 4.2 (devam ediyor)

İlişkilendirme	<i>Yapısal</i>	10,5 (%53,85)	19,5 (%43,33)	52,5 (%81,40)	96 (%53,04)	109 (%71,24)	93 (%82,30)	380,5 (%66,06)
	<i>Fonksiyonel</i>	1 (%5,13)	0	0	1 (%0,55)	0	0	2 (%0,35)
	<i>Yapısal ve Fonksiyonel</i>	8 (%41,03)	25,5 (%56,67)	12 (%18,60)	84 (%46,41)	44 (%28,76)	20 (%17,70)	193,5 (%33,59)
Soyutlama Durumu	<i>Soyuttan soyuta</i>	3,5 (%17,95)	12,5 (%27,78)	15,5 (%24,03)	32 (%17,68)	62 (%40,52)	54 (%47,79)	179,5 (%31,16)
	<i>Soyuttan somuta</i>	6,5 (%33,33)	22 (%48,89)	21 (%32,56)	14 (%7,73)	7 (%4,58)	10 (%8,85)	80,5 (%13,98)
	<i>Somuttan soyuta</i>	1 (%5,13)	0,5 (%1,11)	9 (%13,95)	4 (%2,21)	6 (%3,92)	2 (%1,77)	22,5 (%3,91)
	<i>Somuttan somuta</i>	8,5 (%43,59)	10 (%22,22)	19 (%29,46)	131 (%72,38)	78 (%50,78)	47 (%41,59)	293,5 (%50,95)
Etkinlik	<i>Öğretmen</i>	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Öğrenci</i>	18,5 (%94,87)	45 (%100)	64,5 (%100)	181 (%100)	153 (%100)	113 (%100)	575 (%99,83)
	<i>Öğretmen- Öğrenci</i>	1 (%5,13)	0	0	0	0	0	1 (%0,17)
Modellemeyi Teşvik Etme	<i>Öğrenmede düşünme araçları</i>	12 (%61,54)	17 (%37,78)	39,5 (%61,24)	99 (%54,70)	56 (%36,60)	39 (%34,51)	262,5 (%45,57)
	<i>Öğrenmede ezberlenecek temsiller</i>	7,5 (%38,46)	28 (%62,22)	25 (%38,76)	82 (%45,30)	97 (%63,40)	74 (%65,49)	313,5 (%54,43)
Sunum Ortamı	<i>Düz anlatım</i>	3 (%15,38)	18,5 (%41,11)	18 (%27,91)	87 (%48,07)	100 (%65,36)	76 (%67,26)	302,5 (%52,52)
	<i>Hikayeleştirme</i>	1,5 (%7,69)	1 (%2,22)	0	0	1 (%0,65)	1 (%0,88)	4,5 (%0,78)
	<i>Soru-Tartışama</i>	3 (%15,38)	11,5 (%25,56)	22,5 (%34,88)	60 (%33,15)	39 (%25,49)	28 (%24,78)	164 (%28,47)
	<i>Etkinlik</i>	12 (%61,54)	14 (%31,17)	24 (%37,21)	34 (%18,78)	13 (%8,50)	8 (%7,08)	105 (%18,23)

Çizelge 4.2’de yer alan 3., 4. ve 5. sınıflara ait fen bilimleri dersi kitaplarındaki modellerin sayısal istatistikleri yazılırken, bu sınıf düzeylerinin her birine ait iki farklı kitabın incelenmiş olmasından dolayı tüm incelemelerde ortalama değer yazılmış ve yüzdelere göre hesaplanmıştır. Tüm kitaplarda (9 kitap) tespit edilen toplam model sayısı 705 olmasına rağmen tabloda bu sınıf düzeylerinde ortalama model sayısı alınmasıyla tablodaki toplam model sayısı 576 görünmektedir.

Çizelge 4.2'ye göre fen bilimleri ders kitaplarında en çok Biyoloji disiplinine karşılık gelen vücudumuz konusunda (%25,78) model kullanımına değinilirken, en çok vurgu ise 4 farklı konuya sahip olan fizik disiplininde yapılmıştır (%44,1). Fen bilimleri ders kitabında model kullanımına konu, disiplin ve sınıf seviyesinden bağımsız ünite olarak bakıldığında model kullanım 2. (%20,92) ve 4. (%16,58) ünitelerde daha fazla olduğu görülmektedir. Fen bilimleri ders kitabında modellerin en çok öğrenmeyi derinleştirme (%66,23) amacıyla kullanımına işaret edilmektedir. Yine Fen bilimleri ders kitabında çoklu model kullanımının daha az tercih edildiği (%22,48), en çok ikonik-sembolik model (%29,69) ve ölçeklendirme (%25,52) model çeşitleri kullanımının olduğu tespit edilmiştir. Ders kitaplarında tespit edilen modellerin en çok açıklayıcı (%64,32), yapısal (%66,06) ve somuttan somuta (%50,95) modeller olarak en çok öğrenci etkinliği ile (%99,83) modellemeyi (%54,43) öğrenmede ezberlenecek temsiller olarak kullanım işaret edilmektedir. Modellerin öğrenciye sunulma ortamı incelendiğinde ise en çok düz anlatımın (%52,52) tercih edildiği görülmektedir.

Çizelge 4.2'de elde edilen bulgular doğrultusunda model kullanımı sınıf düzeyi, disiplin ve konulara göre farklılaşmakta olduğunu tespit etmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve bulgular sırasıyla Çizelge 4.3, 4.4 ve 4.5'te sunulmaktadır.

Çizelge 4.3 Fen bilimleri ders kitaplarında model kullanımının disipline göre ANOVA sonuçları.

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Model kullanımı	Gruplar	861.896	3	287.299	1.295	.288
	Arası Gruplar İçi	9764.604	44	221.923		
	Toplam	10626.500	47			

3. sınıftan 8. sınıf düzeyine kadar olan 9 farklı ders kitabında 4 farklı disiplin grubunda (fizik, kimya, biyoloji, mühendislik) modeller kullanılmaktadır. Çizelge 4.3'te verilen ANOVA sonuçlarına göre ders kitaplarında model kullanımında disipline göre ($p>.05$) anlamlı bir fark görülmemektedir: $F(3, 44)= 1.295$, $p=.288$.

Çizelge 4.4 Fen bilimleri ders kitaplarında model kullanımının konuya göre ANOVA sonuçları.

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Model kullanımı	Gruplar	1626.000	7	232.286	1.032	.424
	Arası					
	Gruplar İçi	9000.500	40	225.013		
	Toplam	10626.500	47			

3. sınıftan 8. sınıf düzeyine kadar olan 9 farklı ders kitabında 8 farklı konu grubunda (dünya ve evren; kuvvet, hareket ve enerji; ışık ve ses; elektrik; vücudumuz; canlılar ve çevre ilişkileri; madde ve ısı; fen ve mühendislik uygulamaları) modeller kullanılmaktadır. Çizelge 4.4'te verilen ANOVA sonuçlarına göre ders kitaplarında model kullanımında konuya göre ($p > .05$) anlamlı bir fark görülmemektedir: $F(7, 40) = 1.032, p = .424$.

Çizelge 4.5 Fen bilimleri ders kitaplarında model kullanımının sınıf düzeyine göre ANOVA sonuçları.

		Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	p
Model kullanımı	Gruplar	2526.063	5	505.213	2.619	.038
	Arası					
	Gruplar İçi	8100.437	42	192.868		
	Toplam	10626.500	47			

3. sınıftan 8. sınıf düzeyine kadar olan 6 farklı sınıf düzeyinde (3., 4., 5., 6., 7. ve 8.) modeller kullanılmaktadır. Çizelge 4.5'te verilen ANOVA sonuçlarına göre ders kitaplarında model kullanımında sınıf seviyesine göre $p < .05$ düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur: $F(5, 42) = 2.619, p = .038$. LSD kullanan Post-Hoc kıyaslamalar, bu 6 sınıf düzeyinde 3. sınıf ($M = 2.438, SD = 1.6784$) ile 6. sınıf ($M = 22.625, SD = 29.0858$), 3. sınıf ($M = 2.438, SD = 1.6784$) ile 7. sınıf ($M = 19.125, SD = 12.8223$), 4. sınıf ($M = 5.625, SD = 3.6425$) ile 6. sınıf ($M = 22.625, SD = 29.0858$), 5. sınıf ($M = 8.063, SD = 5.1300$) ile 6. sınıf ($M = 22.625, SD = 29.0858$) arasında model kullanımında anlamlı fark olduğunu ortaya koymuştur. Buna göre, elde edilen veriler doğrultusunda istatistiksel olarak disiplin ve konuya göre anlamlı bir tespit edilemezken sınıf düzeyinde ise anlamlı bir fark tespit edilmiş (3. ile 6. sınıf, 3. ile 7. sınıf, 4. ile 6. sınıf, 5. ile 6. Sınıf) düzeylerinde model kullanımı arasında anlamlı bir fark görülmüş, ders kitaplarında

model kullanımının bazı sınıf düzeylerinde istatistiksel olarak birbirinden ayrıldığı tespit edilmiştir.

4.3 İLKÖĞRETİM FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETİMDE MODEL KULLANIM YAKLAŞIMLARI NASILDIR?

“İlköğretim fen bilimleri dersi öğretmenlerinin öğretimde model kullanım yaklaşımları nasıldır?” üçüncü araştırma sorusuna cevap bulabilmek için MEB’e bağlı okullarda görev yapmakta ve fen bilimleri dersini vermekte olan farklı mesleki deneyim seviyelerindeki 36 öğretmenin model kullanımına ilişkin hazırlamış oldukları öz değerlendirme formları içerik analizine tabi tutulmuştur.

Öğretmenlerden öz değerlendirme formlarında öncelikli olarak “model nedir?” sorusunu yanıtlamaları istenmiştir. Böylece, araştırmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenleri fen bilimleri eğitiminde model kelimesinin onlar için ne anlam ifade ettiğini belirtmişlerdir. Cevaplar Çizelge 4.6’da sunulmaktadır.

Çizelge 4.6 Fen bilimleri dersi öğretmenlerine göre model tanımı.

Fen Bilimleri Eğitimcilerin Cevapları	N	%
Anlatılan konuyu destekleyici materyal	1	%2,08
Strateji	1	%2,08
Süreç, sembol, formül	1	%2,08
Gösterim ya da simülasyon	2	%4,17
Gerçeği temsil eden materyal	2	%4,17
Öğretim çeşidi	2	%4,17
Basite indirgenmiş şekiller	2	%4,17
Sistematiik işlemler	2	%4,17
Görsel materyal	3	%6,25
Öğrenmeye yardımcı materyal	6	%12,50
Soyut kavramları somutlaştıran materyal	8	%16,67
Üç boyutlu şekil	9	%18,75
Örnek nesne- materyal	9	%18,75

Çizelge 4.6 incelendiğinde model kavramını fen bilimleri eğitimcilerinin üç boyutlu şekil (%18,75), örnek nesne- materyal (%18,75), soyut kavramları somutlaştıran materyal (%16,67), öğrenmeye yardımcı materyal (%12,50), görsel materyal (%6,25), gösterim ve simülasyon (%4,17), gerçeği temsil eden materyal (%4,17), öğretim çeşidi (%4,17), basite indirgenmiş şekiller (%4,17), sistematiik işlemler (%4,17), anlatılan konuyu destekleyici materyal (%2,08), strateji (%2,08) ve süreç, sembol, formül (%2,08) şeklinde ifade ettikleri görülmektedir. Bu

tanımlamalar arasında büyük çoğunlukla modellerin farklı yapılarda ve farklı amaçlarla kullanılan “materyal” olarak tanımlandığı dikkat çekmektedir.

Araştırmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine, fen bilimlerinde en önemli modellerin hangileri olduğu sorulmuştur. Öğretmenlerin fen bilimleri öğretiminde kullanılan modeller ile ilgili verdikleri örnekler Çizelge 4.7’de sunulmaktadır.

Çizelge 4.7 Fen bilimleri dersi öğretmenlerine göre model örnekleri.

Model Örnekleri	N	%
Kimyasal gaz kanunları	1	%0,91
3B modeller	1	%0,91
Dünyanın hareketleri	1	%0,91
Kulak modeli	1	%0,91
Yanardağ modeli	1	%0,91
Organlar	1	%0,91
Stem	1	%0,91
Elektroskop	1	%0,91
Maddenin yapısı	1	%0,91
Çevre	1	%0,91
Uzay araştırmaları araçları	1	%0,91
Canlıların maketleri	1	%0,91
Diyagram	1	%0,91
Simülasyon	1	%0,91
Deney	1	%0,91
Ohm kanunu	1	%0,91
Crispr	1	%0,91
Harita	1	%0,91
Sembol	1	%0,91
Ayın evreleri	1	%0,91
Kavram haritaları	1	%0,91
Kan dolaşımı	2	%1,82
Kalp	2	%1,82
Duyu organları	3	%2,73
Formüller	3	%2,73
Basit makineler	3	%2,73
Elektrik devre ve şemaları	3	%2,73
Çiçek	3	%2,73
Güneş	4	%3,64
Ay	4	%3,64
Periyodik tablo	4	%3,64
İskelet sistemi	4	%3,64
Gezegenler	4	%3,64
Güneş sistemi	6	%5,45
İnsan vücudu	6	%5,45
Hücre	7	%6,36
DNA	7	%6,36
Sistemler	7	%6,36
Dünya	8	%7,27
Atom modelleri	9	%8,18

Çizelge 4.7'ye göre 36 fen bilimleri eğitimcilerinin 40 farklı model örneği verdiği görülmektedir. Eğitimciler, fen bilimleri eğitiminde önemli modeller için en çok atom modelleri (9 adet, %8,18), dünya (8 adet, %7,27), hücre (7 adet, %6,36), DNA (7 adet, %6,36) ve sistemler (7 adet, %6,36) örneklerini vermişlerdir. Fen bilimleri dersi öğretmenleri fen bilimleri eğitiminde kullanılan birçok modelin önemli olduğu konusunda görüş birliğine sahiptir.

Araştırmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine kullandıkları modellerin öğrencilerin fen bilimleri konularını anlamalarında etkili olup olmadığı sorulmuş ve nedenleriyle birlikte açıklamaları istenmiştir. Çalışmaya katılan tüm öğretmenler (36 kişi, %100) fen bilimleri konuları anlatırken model kullanımının öğrenci için konuyu anlamada daha etkili olduğu görüşünü belirtmişlerdir. Fen bilimleri dersi öğretmenleri, modellerin öğrencilerin fen bilimleri konularını anlamalarında etkili olma nedenlerini Çizelge 4.8'deki gibi ifade etmişlerdir.

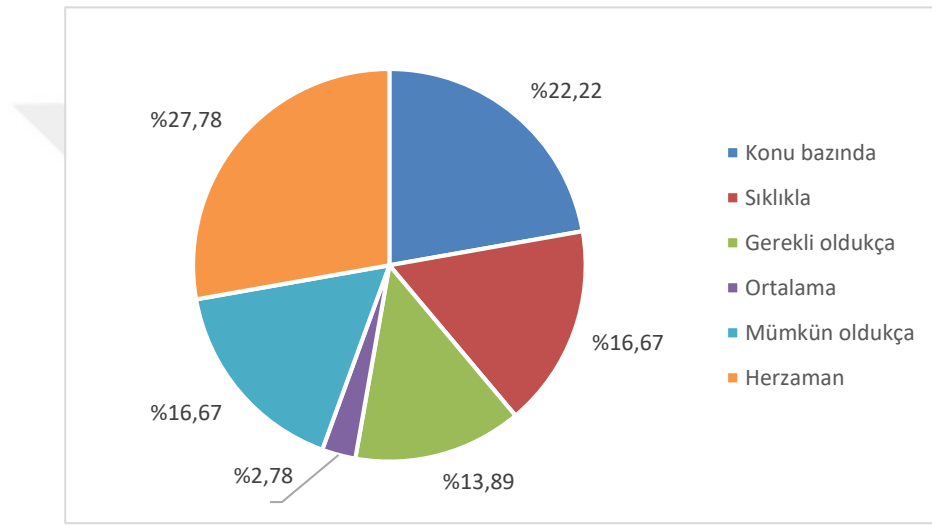
Çizelge 4.8 Fen bilimleri dersi öğretmenlerine göre modellerin öğrencilerin fen bilimleri konularını anlamalarında etkili olma nedenleri.

Öğrencilerin fen konularını anlamada modellerin işlevi	N	%
Konuya ek destek bir materyal	1	%2,27
Her öğrenciye hitap etme	1	%2,27
Derse adapte etme	1	%2,27
Derse karşı motivasyon artırma	1	%2,27
Eğitimi geliştiren materyal	1	%2,27
Aktif öğrenme	1	%2,27
Görsel zekaya hitap etme	1	%2,27
Bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması	1	%2,27
Soyut konuları daha anlaşılır kılma	1	%2,27
Sade ve anlaşılır olma	1	%2,27
Kavram yanlışlarını önleme	1	%2,27
Daha fazla duyu organına hitap etme	1	%2,27
Yaparak- yaşayarak öğrenme	2	%4,55
Konuyu daha iyi anlamlandırmalarını sağlama	3	%6,82
Daha kolay anlama- öğrenme ortamı	3	%6,82
Günlük hayatla ilişkilendirme	3	%6,82
Görsellik katan materyal	3	%6,82
Kalıcı öğrenmeyi sağlama	6	%13,64
Konuyu somutlaştırma	12	%27,27

Çizelge 4.8'e göre fen bilimleri eğitimcilerinin öğrencilerin fen bilimleri konularını anlamada modellerin; konuyu somutlaştırma (12 adet, %27,27), kalıcı öğrenmeyi sağlama (6 adet, %13,64), konuyu daha iyi anlamlandırmalarını sağlama, daha kolay anlama- öğrenme ortamı, günlük hayatla ilişkilendirme, görsellik katan materyal (her bir ifade için 3 adet, %6,82), yaparak- yaşayarak öğrenme (2 adet, %4,55), konuya ek destek bir materyal, her öğrenciye hitap etme, derse adapte etme, derse karşı motivasyon artırma, eğitimi geliştiren materyal, aktif

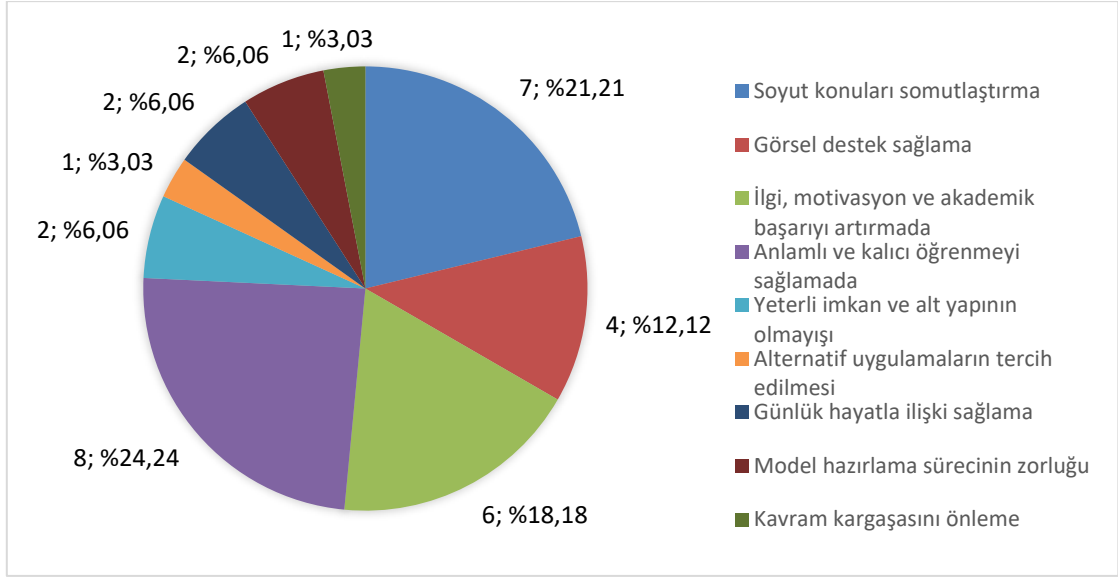
öğrenme, görsel zekaya hitap etme, bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması, soyut konuları daha anlaşılır kılma, sade ve anlaşılır olma, kavram yanlışlarını önleme ve daha fazla duyu organına hitap etme (her bir ifade için 1 adet, %2,27) özellikleri ile öğrencilerin fen bilimleri konularını anlamada modellerin nasıl etkili olduklarını vurgulamışlardır.

Model kullanma sıklığı, modellerin ders içerisinde hangi aralıklarla kullanılması gerektiğini ifade etmektedir. Araştırmaya katılan öğretmenlere modellerin ne sıklıkla kullanılması gerektiği sorulmuştur. Şekil 4.3 öğretmenlerin fen bilimleri derslerinde model kullanma sıklığını göstermektedir.



Şekil 4.3 Fen bilimleri dersi öğretmenlerine göre modellerin fen bilimleri derslerinde kullanılma sıklığı.

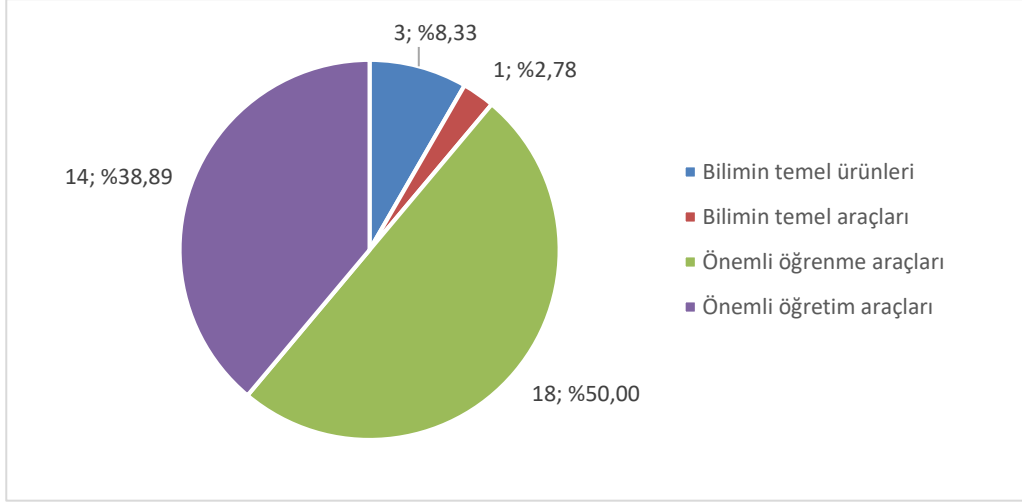
Şekil 4.3 incelendiğinde çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerinin fen bilimleri eğitiminde modeller ne sıklıkla kullanılmalı sorusuna; büyük çoğunluk her zaman (10 adet, %27,78) cevabını verirken, konu bazında (8 adet, %22,22), mümkün oldukça (6 adet, 16,67), sıklıkla (6 adet, %16,67), gerekli oldukça (5 adet, 13,89) ve ortalama (1 adet, %2,78) cevaplarını vermişlerdir. Fen bilimleri dersi öğretmenleri ders içerisinde modellerin ne sıklıkla kullanılması gerektiği konusunda farklı görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Ortaya çıkan bu görüş farklılık nedenleri ve dağılımı ise Şekil 4.4'te açıklanmıştır.



Şekil 4.4 Fen bilimleri dersi öğretiminde model kullanma sıklığına ilişkin gerekçeler.

Şekil 4.4'e göre fen bilimleri dersi öğretmenleri farklı durumlardan bahsederek farklı sıklıklarla model kullandıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin model kullanma sıklıklarının nedenleri arasında en çok; anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak (8 adet, %24,24) ve soyut kavramları somutlaştırmak (7 adet, %21,21) gelmektedir. Bu sebepleri sırasıyla ilgi, motivasyon ve akademik başarıyı artırma (6 adet, %18,18), görsel destek sağlama (4 adet, %12,12), Yeterli imkân ve altyapının olmayışı (2 adet, %6,06), günlük hayatla ilişki sağlama (2 adet, %6,06), model hazırlama sürecinin zorluğu (2 adet, %6,06), alternatif uygulamalarının tercih edilmesi (1 adet, %3,03) ve kavram kargaşasını önleme (1 adet, %3,03) izlemektedir.

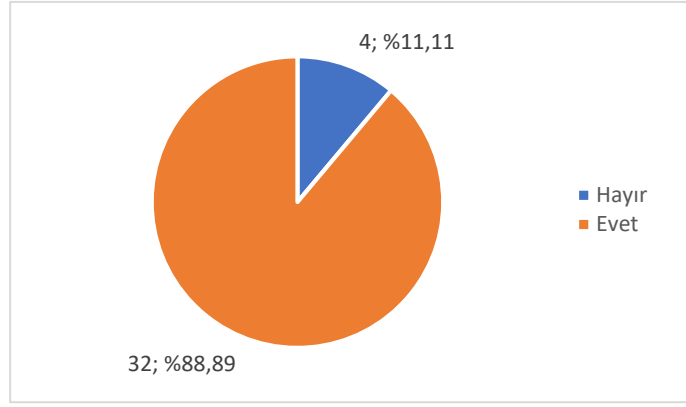
Araştırmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine modellerle ilgili alanyazındaki tanımlamalardan en çok hangisine katıldıkları sorulmuştur. Verilen cevapların Şekil 4.5'te sunulmaktadır.



Şekil 4.5 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin modelleri nitelendirme dağılımı.

Şekil 4.5 incelendiğinde fen bilimleri dersi öğretmenlerinin büyük bir bölümü modelleri önemli öğrenme araçları (18 adet, %50) ve önemli öğretim aracı (14 adet, %38,89) olarak görmektedir. Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin küçük bir kısmı ise modelleri bilimin temel ürünleri (3 adet, %8,33) ve bilimin temel araçları (1 adet, %2,78) nitelendirmektedirler. Çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine modelleri neden bu şekilde nitelendirdikleri sorulduğunda öğretmenler modelleri; öğretimi zenginleştiren materyal (9 adet), somut öğrenmeleri sağlayan araçlar (6 adet), anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan destek materyal (6 adet), bilimsel çalışmalarda kullanıldıkları için (2 adet), modelin ders anlatımına yardımcı bir görev üstlenmesi (5 adet), yaparak-yaşayarak öğrenme ortamı sağlama (5 adet), süreç- olguları açıklamada önemli rolü (2 adet) ve bilimsel çalışmaların sonucunda ortaya çıkan ürünler (1 adet) olarak gördüklerini belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin model kullanımı, dersin akışı sırasında öğretimde model kullanıp kullanmadıklarını ifade etmektedir. Çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine yöneltilen fen bilimleri konularını öğretirken model kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur ve soruya verdikleri cevaplar Şekil 4.6’da sunulmuştur.



Şekil 4.6 Fen bilimleri konularını öğretilirken öğretmenlerin model kullanım yaklaşımı.

Şekil 4.6 incelendiğinde fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kendilerine yöneltilen “Fen bilimleri konularını anlatırken model kullanıyor musunuz?” sorusuna evet (32 adet, %88,89) cevabını verenlerin oranı hayır (4 adet, %11,11) cevabını verenlerin oranından belirgin bir şekilde yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, fen bilimleri dersi öğretmenlerinin büyük oranda ders içerisinde model kullandıkları işaret etmektedir. Soruya evet ya da hayır olarak cevap veren öğretmenlere bu cevaplarının nedenleri sorulmuştur. Hayır cevabı veren öğretmenlerin verdikleri cevaplarda model kullanmama gerekçelerini okulun yapısı ve maddi durumların yetersizliği (2 adet, %40), okul mevcudunun fazla olması (1 adet, %20), laboratuvar olmayışı (1 adet, %20) ve şuan çalıştıkları sınıf seviyesinde fen bilimleri dersi olmaması (1 adet, %20), ile açıklamaktadırlar.

4.4. İLKÖĞRETİM FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI VE ÖĞRETMENLERİN MODEL KULLANIMINA İLİŞKİN YAKLAŞIMLARI İLE DERS KİTAPLARINDA MODEL KULLANIMI NE ÖLÇÜDE UYUŞMAKTADIR?

Araştırmada son olarak “İlköğretim fen bilimleri öğretim programı ve öğretmenlerin model kullanımına ilişkin yaklaşımları ile ders kitaplarında model kullanımı ne ölçüde uyuşmaktadır?” sorusuna yanıt aranmıştır. Çizelge 3.2 de yer alan kodlamalar dâhilinde fen bilimleri öğretim programı analizlerinden elde edilen Çizelge 4.1’deki; fen bilimleri ders kitaplarının analizlerinden elde edilen Çizelge 4.2 ve fen bilimleri dersi vermekte olan öğretmenlerin öz değerlendirme formlarının analizlerinden elde edilen bulgulara göre detaylı grafikler oluşturulmuştur. Böylece ilköğretim fen bilimleri öğretim programı ve öğretmenlerin

model kullanımına ilişkin yaklaşımları ile ders kitaplarında model kullanımının ne ölçüde uyduğu karşılaştırmalı olarak tespit edilmiştir. Çizelge 4.9 bu karşılaştırmaları ortak

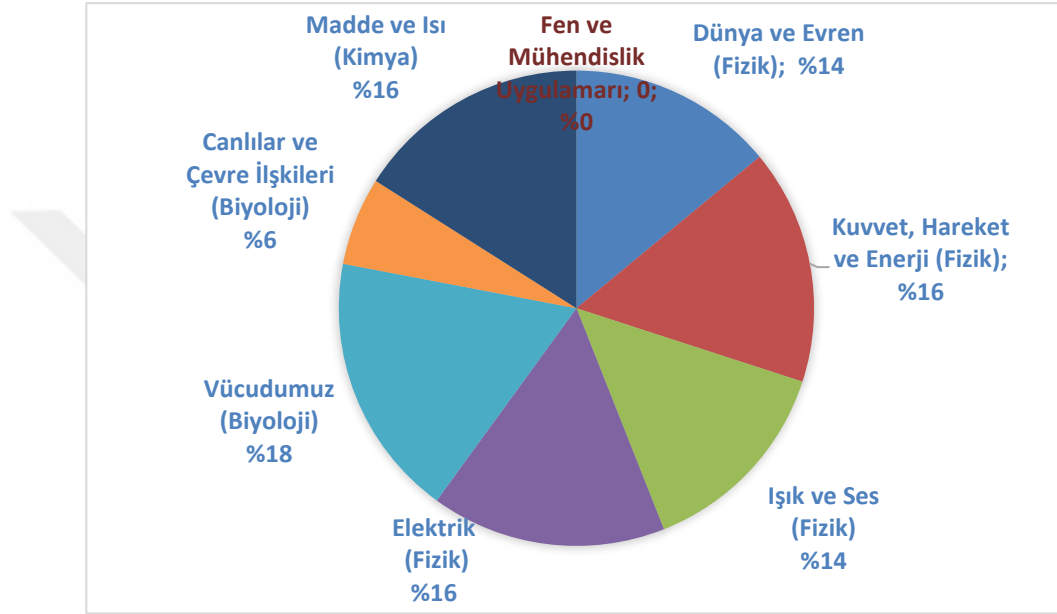
Çizelge 4.9 Fen bilimleri öğretim programı ve öğretmenlerin model kullanımına ilişkin yaklaşımları ile ders kitaplarında model kullanımının karşılaştırılması.

Kriter	2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı	Fen Bilimleri Ders Kitapları	Fen Bilimleri Dersi Öğretmenleri
Disiplin	Fizik (%60)	Fizik (%44,10)	Fizik (%60,24)
Konum	4., 5. ve 7. ünite (%14)	2. ünite (%20,92)	1. ünite (%36,54)
Kullanım Amacı	Öğrenmeyi derinleştirme (%54)	Öğrenmeyi derinleştirme (%66,23)	Öğrenmeyi derinleştirme (%50,91)
Model Çeşidi	Ölçeklendirme (%26)	İkonik- Sembolik (29,69)	Ölçeklendirme (%31,91)
Çoklu Model Kullanımı	Var (%56)	Yok (%77,52)	Var (%68,75)
İşlev	Tanımlayıcı (%70)	Açıklayıcı (%64,32)	Açıklayıcı (%87,50)
İlişkilendirme	Yapısal (%48)	Yapısal (%66,06)	Yapısal-Fonksiyonel (%87,50)
Soyutlama Durumu	Soyut- Somut (%40)	Somut-Somut (%50,95)	Soyut- Somut (%61,90)
Etkinlik	Öğrenci (%100)	Öğrenci (%99,83)	Öğretmen- Öğrenci (68,75)
Sunum Ortamı	-	Düz anlatım (%52,52)	Düz anlatım (%34,29)
Modellemeyi Teşvik Etme	Öğrenmede düşünme araçları (%68)	Ezberlenecek temsiller (%54,43)	Öğrenmede düşünme araçları (%100)
Tarihsel Gelişime İşaret	-	-	Bazen (%59,38)
Sınırlılık	-	-	Hiç (%62,50)

Çizelgedeki karşılaştırmalarda benzerlikler ve farklılıklar 4.4.1- 4.4.13. alt bölümlerde tartışılmaktadır.

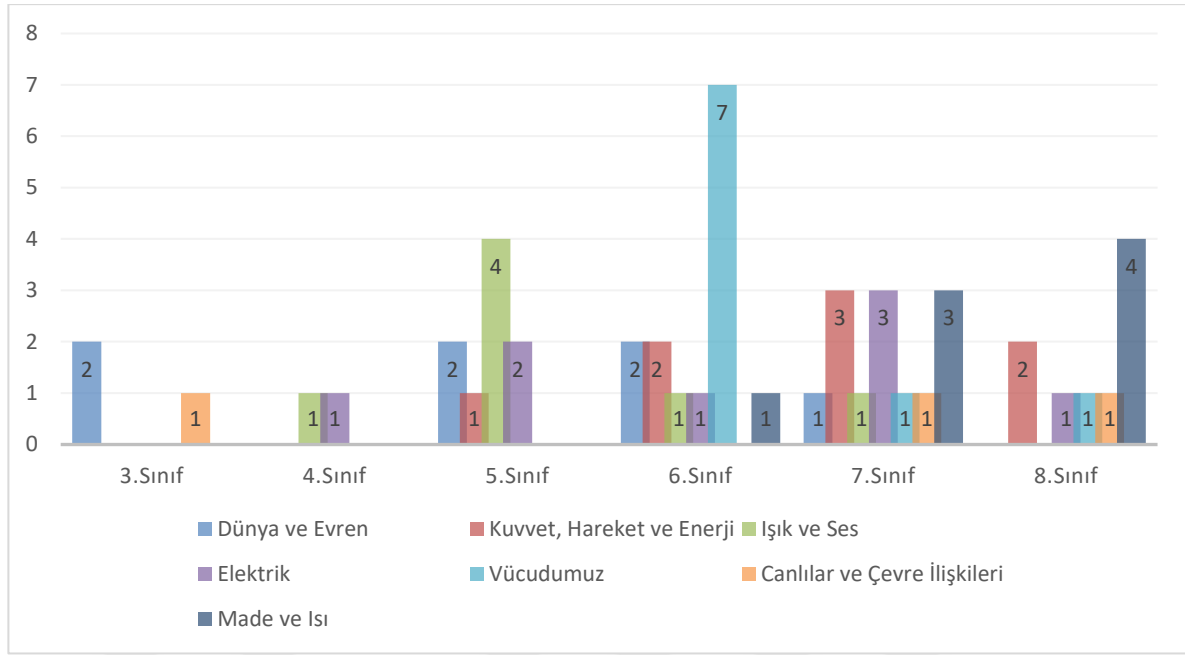
4.4.1 Disiplin

Disiplin, modellerin hangi fen bilimleri alanında olduğunu ifade etmektedir. Fen bilimleri öğretim programında kazanımlarda model kullanımının konu bazında ele alındığında en çok modelin vücudumuz konusuna (9 adet, %18) ait olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, model kullanımının konu bazındaki dağılımı Şekil 4.7’de sunulmaktadır.



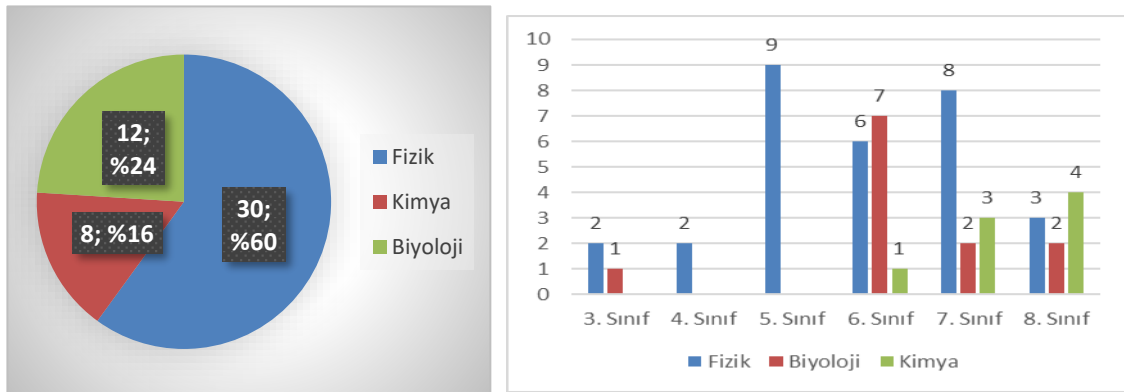
Şekil 4.7 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin konu bazında dağılımı.

Kuvvet, hareket ve enerji (8 adet, %16), elektrik (8 adet, %16), madde ve ısı (8 adet, %16), dünya ve evren (7 adet, %14), ışık ve ses (7 adet, %14) ve canlılar ve çevre ilişkileri (3 adet, %6). Model kullanılan konuların sınıflara göre dağılımı Şekil 4.8’de sunulmaktadır.



Şekil 4.8 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin konularının sınıflara göre dağılımı.

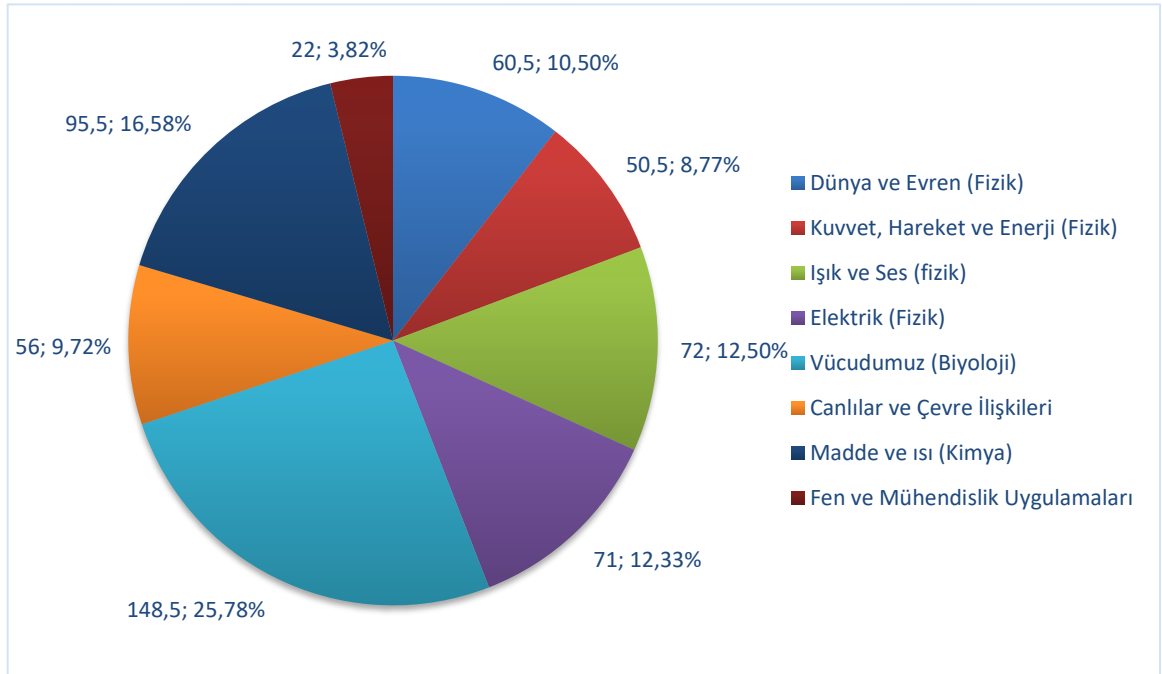
Şekil 4.8’de verilen grafiğe göre en çok modelin 6. sınıfta vücudumuz konusunda (7 adet) kullanıldığı tespit edilmiştir. Konuların sınıflara göre dağılımı incelendiğinde 3. sınıfta dünya ve evren konusu (2 adet), 4. sınıfta ışık ve ses ve elektrik konuları (1’er adet), 5. sınıfta ışık ve ses konusu (4 adet), 7. sınıfta kuvvet, hareket ve enerji, elektrik ve madde ve ısı konuları (3’er adet), 8. sınıfta madde ve ısı konusu (4 adet) olduğu görülmektedir. Model kullanılan konuların ait oldukları disiplinler ve sınıf bazında dağılımı Şekil 4.9’da sunulmaktadır.



Şekil 4.9 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin disiplin ve sınıf bazında dağılımı.

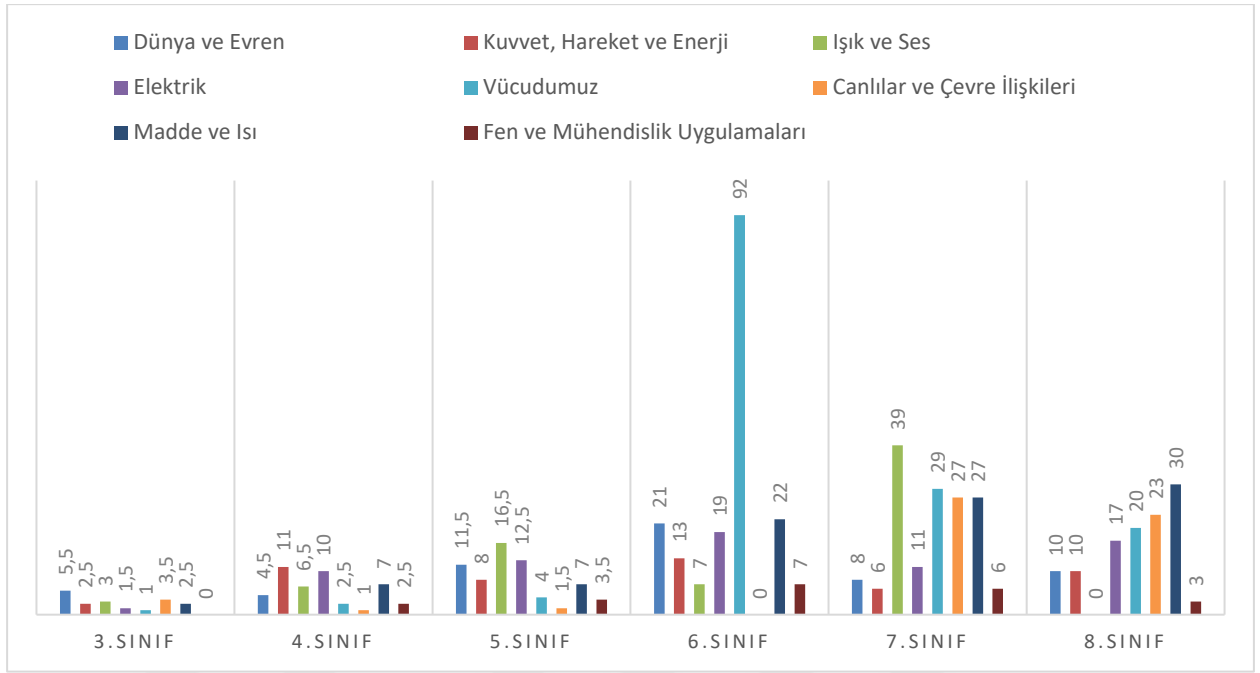
Şekil 4.9'a göre fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde en çok modelin fizik disiplinine (3. sınıfta 2, 4. sınıfta 2, 5. sınıfta 9, 6. sınıfta 6, 7. sınıfta 8, 8. sınıfta 3 adet olmak üzere toplam 30 adet) daha sonra biyoloji disiplinine (3. sınıfta 1, 6. sınıfta 7, 7. sınıfta 2, 8. sınıfta 2 adet olmak üzere toplam 12 adet) ve en az kimya disiplinine (6. sınıf 1, 7. sınıf 3, 8. sınıf 4 adet olmak üzere toplamda 8 adet) ait olduğu görülmüştür.

Benzer şekilde fen bilimleri ders kitaplarında model kullanımının konu bazında ele alındığında en çok modelin vücudumuz konusuna (148,5 adet, %25,78) ait olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, model kullanımının konu bazındaki dağılımı Şekil 4.10'da sunulmaktadır.



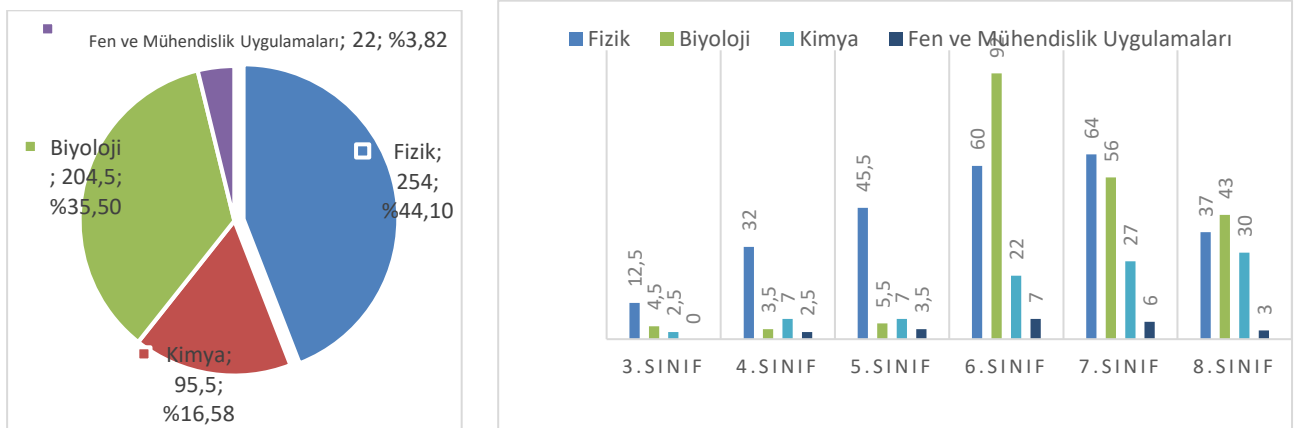
Şekil 4.10 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin konu bazında dağılımı.

Madde ve ısı (95,5 adet;%16,58), ışık ve ses (81 adet; %12,50), elektrik (71 adet; % 12,33), dünya ve evren (60 adet; %10,50), canlılar ve çevre ilişkisi (56 adet, %9,72), kuvvet, hareket ve enerji (50,5 adet;%8,77) ve fen ve mühendislik uygulamaları (22 adet; %3,92). Model kullanılan konuların sınıflara göre dağılımı Şekil 4.11'de sunulmaktadır.



Şekil 4.11 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin konularının sınıflara göre dağılımı.

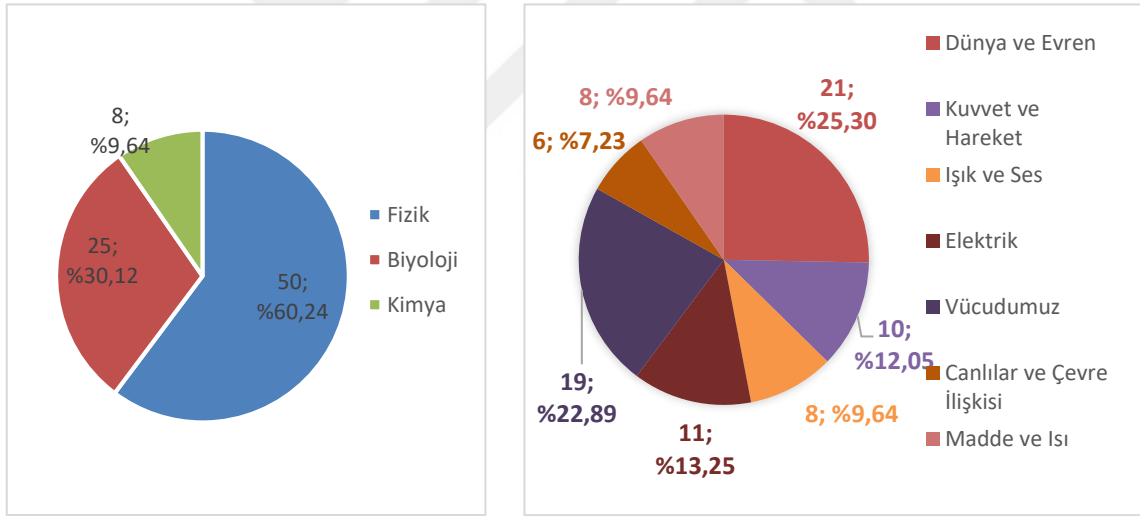
Şekil 4.11 incelendiğinde fen bilimleri ders kitaplarına yer alan modellerden 3. sınıfta en çok dünya ve evren konusunu; 5,5 adet, 4.sınıfta kuvvet, hareket ve enerji konusu; 11 adet, 5. sınıfta ışık ve ses konusu; 16,5 adet, 6. sınıfta vücudumuz konusu; 92 adet, 7. sınıfta ışık ve ses konusu; 39 adet, 8. sınıfta ise madde ve ısı konusu; 30 adet olduğu görülmektedir. Model kullanılan konuların ait oldukları disiplinler ve sınıf bazında dağılımı şekil 4.12’de sunulmaktadır.



Şekil 4.12 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin disiplin ve sınıf bazında dağılımı.

Fen bilimleri ders kitabı incelendiğinde en çok modelin fizik disiplinine (3. sınıf 12,5 adet, 4. sınıf 32 adet, 5. sınıf 45,5 adet, 6. sınıf 60 adet, 7. sınıf 64 adet, 8. sınıf 37 adet olmak üzere toplam 254 adet) daha sonra biyoloji disiplinine (3. sınıf 4,5 adet, 4. sınıf 3,5 adet, 5. sınıf 5,5 adet, 6. sınıf 92 adet, 7. sınıf 56 adet, 8. sınıf 43 adet olmak üzere toplam 204,5 adet) üçüncü kimya disiplinine (3. sınıf 2,5 adet, 4. sınıf 7 adet, 5. sınıf 7 adet, 6. sınıf 22 adet, 7. sınıf 27 adet ve 8. sınıf 30 adet olmak üzere toplam 95,5 adet) ve en az fen ve mühendislik uygulamalarına (4. sınıf 2,5 adet, 5. sınıf 3,5 adet, 6. sınıf 7 adet, 7. sınıf 6 adet ve 8. sınıf 3 adet olmak üzere toplamda 22 adet) ait olduğu görülmüştür.

Öğretim programı ve ders kitaplarına ek olarak, fen bilimleri dersi öğretmenlerinin modelleri hangi konularda kullandıkları incelenmiştir. “Fen bilimleri konularının öğretiminde model kullanıyor musunuz?” sorusuna evet cevabını veren öğretmenlerden hangi konularda ve neden bu konularda model kullanmayı tercih ettikleri sorulmuştur. Öğretmenleri bu soruya verdikleri cevaplar ve dağılımları Şekil 4.13’teki grafiklerde detaylı olarak sunulmaktadır.



Şekil 4.13 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin model kullanımının disiplinlere ve konulara göre dağılımı.

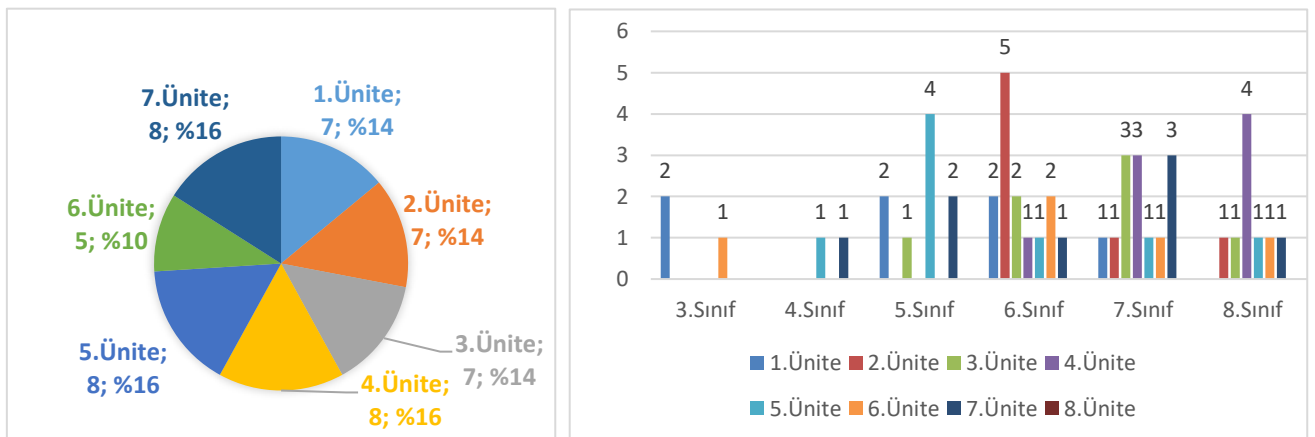
Şekil 4.13’teki grafikler incelendiğinde fen bilimleri dersi öğretmenlerinin model kullanımını daha çok fizik (50 adet, %60,24) disiplinde yer konularını anlatmakta kullandıkları görülmektedir. Daha sonra biyoloji (25 adet, %30,12) ve kimya (8 adet, %9,64) disiplinleri gelmektedir. Model kullanımının konu dağılımına bakıldığında; dünya ve evren (21 adet, %25,30), vücudumuz (19 adet, %22,89), elektrik (11 adet, %13,25), kuvvet ve hareket (10

adet, %12,05), ışık ve ses (8 adet, %10,05), madde ve ısı (8 adet, %10,05) ve canlılar ve çevre ilişkisi (6 adet, %7,23)'dir.

Fen bilimleri dersi öğretim programı, fen bilimleri dersi kitapları ve fen bilimleri dersi öğretmenlerinden elde edilen bulgular her üçünün de en çok Fizik disiplinde model kullanıldığını ortaya koymuştur. Bu durum Fizik disiplininin birçok üniteye sahip olması ile açıklanabilir. Fizik disiplinin sırasıyla biyoloji ve kimya disiplinleri takip etmektedir. Program-kitap ve öğretmenin model kullanımı konusunda disiplin bazında tutarlı oldukları gözlenmiştir. En çok model kullanılan konulara bakıldığında öğretim programında vücudumuz (9 adet, %18), kuvvet hareket ve enerji ve elektrik (8 adet, %16) göze çarparken ders kitaplarında vücudumuz (148,5 adet, %25,78), madde ve ısı (95,5 adet, %16,58) olduğu tespit edilmiştir. Fen bilimleri dersi öğretmenleri ise en çok dünya ve evren (21 adet, %25,30) ve vücudumuz (19 adet, %22,89) konularında model kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu durum program, kitap ve öğretmen arasında model kullanımı olarak farklılıkları göstermektedir. Sınıf düzeyine inildiğinde ise fen bilimleri öğretim programı ve fen bilimleri ders kitaplarında en çok 6. sınıf seviyesinde vücudumuz konusunda model ve modellemeye yer verildiği tespit edilmiştir.

4.4.2 Konum

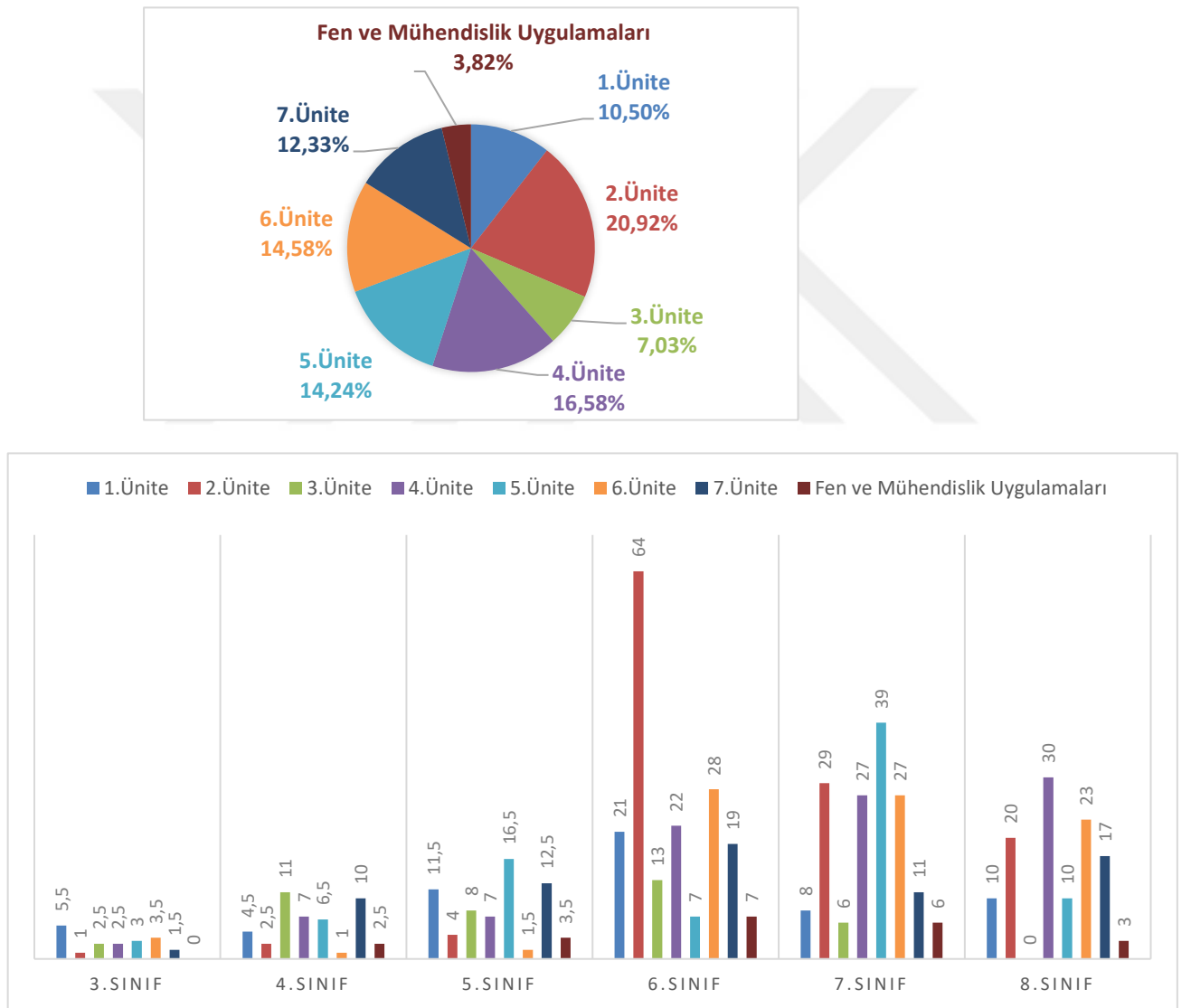
Konum, modelin hangi üniteye olduğunu ifade etmektedir. Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen model kullanımının ünitelere göre genel dağılımı ile sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı Şekil 4.14'te görülmektedir.



Şekil 4.14 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin ünitelere göre dağılımı.

Şekil 4.14'te görüldüğü gibi fen bilimleri öğretim programında kullanılan modellerin konu alanı ve disiplin ayırt edilmeksizin ünite bazında sınıflara göre dağılımı incelendiğinde model kullanımının en çok 4., 5. ve 7. üniteler olduğu (%16) tespit edilmiştir. Bu ünitelerin yaklaşık olarak akademik yıl ortasına denk gelmekte ve yıl ortasında model kullanımının artmakta olduğu görülmektedir. Ayrıca en çok model kullanılan üniteler 3. sınıfta; 1., 5. sınıfta; 5., 6. sınıfta; 2. ve 8. Sınıfta 4. üniteler olduğu tespit edilmiştir.

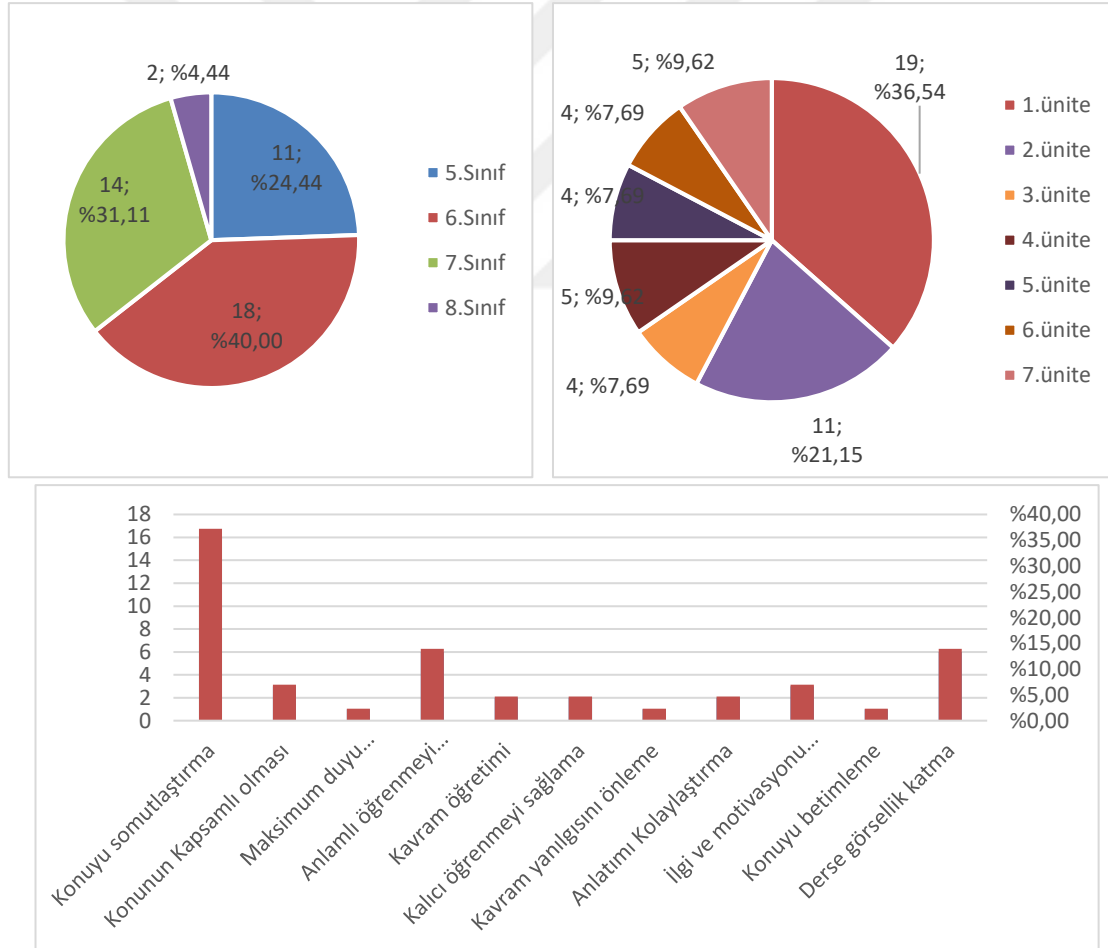
Ders kitaplarında tespit edilen modellerin ünitelere göre genel dağılımı ile sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı Şekil 4.15'te görülmektedir.



Şekil 4.15 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin ünitelere göre dağılımı.

Şekil 4.15'te görüldüğü gibi fen bilimleri ders kitaplarında kullanılan modellerin konu alanı ve disiplin ayırt edilmeksizin ünite bazında sınıflara göre dağılımı incelendiğinde model kullanımının en çok 2. ünite (120,5 adet, %20,92) daha sonra ise 4. ünite (95,5 adet, %16,58) olduğu tespit edilmiştir. Bu üniteler sınıf düzeylerine bakılmaksızın sahip oldukları konu bakımında daha uzun ve kapsamlı olabileceği gibi ayrıca model kullanımı içinde elverişli olabilmektedir. Sınıf düzeyinde incelendiğinde ise en çok model kullanılan üniteler 3. sınıf 1., 4. sınıf 2., 5. sınıf 5., 6. sınıf 2., 7. sınıf 5. ve 8. sınıf 4. ünite olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine modelleri en çok hangi sınıf düzeyinde ve hangi ünitelerde kullandıkları sorulmuştur. Öğretmenler soruya verdikleri cevapları nedenleri ile açıklamışlardır. Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin soruya verdikleri cevaplar analiz edilmiş ve Şekil 4.16'da sunulmuştur.



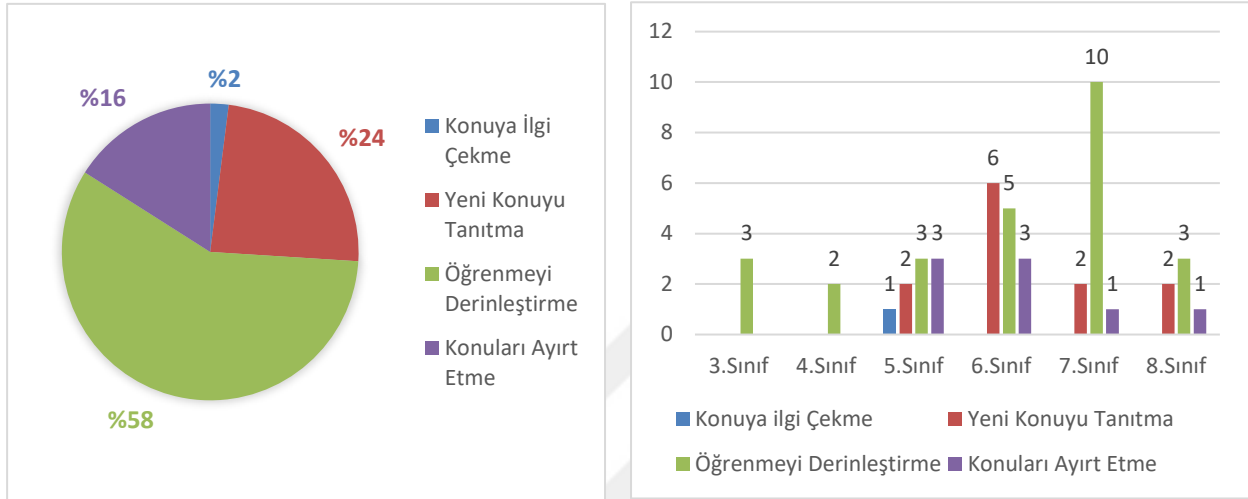
Şekil 4.16 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin model kullanımının sınıf ve ünitelere göre dağılım oranları ve kullanım nedenleri.

Şekil 4.16'daki grafiklere göre fen bilimleri dersi öğretmenlerinin en çok model kullanımını 6. sınıfta (18 adet, %40) yaptıkları belirlenmiştir. Daha sonrasında ise 7. sınıf (14 adet, %31,11), 5. sınıf (11 adet, %24,44) ve 8. sınıf (2 adet, %4,44) gelmektedir. Model kullanımı üniteler bazında incelendiğinde ise en çok model kullanılan üniteler 1. ünite (19 adet, %36,54) ve 2. ünite (11 adet, %21,15) olduğu tespit edilmiştir. Bu iki ünitenin toplam model kullanımı geriye kalan 5 üniteden daha fazladır. Diğer ünitelerde model kullanımı ise şu şekildedir; 3. ünite (4 adet, %7,69), 4. ünite (5 adet, %9,62), 5. ünite (4 adet, %7,69), 6. ünite (4 adet, %7,69) ve 7. ünite (5 adet, %9,62). öğretmenlerin bu sınıf düzeyleri ve ünitelerde model kullanımını tercih etme sebepleri ise şu şekildedir; konuyu somutlaştırma (16 adet, %37,21), anlamlı öğrenmeyi sağlama (6 adet, %13,95), derse görsellik katma (6 adet, %13,95), konunun kapsamlı olması (3 adet, %6,98), ilgi ve motivasyon artırma (3 adet, %6,98), kavram öğretimi (2 adet, %4,65), kalıcı öğrenmeyi sağlama (2 adet, %4,65), anlatımı kolaylaştırma (2 adet, %4,65), maksimum duyu organına hitap etme (1 adet, %2,33), konuyu betimleme (1 adet, %2,33) ve kavram yanlışını önleme (1 adet, %2,33).

Fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde en çok model kullanılan üniteler 4., 5. ve 7. üniteler (%16) olarak tespit edilirken fen bilimleri ders kitaplarında ise en çok model kullanılan üniteler 2. ünite (%20,92) ve 4. ünite (%16,58) olarak tespit edilmiştir. Fen bilimleri dersi öğretmenleri ise en çok 1. ünite (%36,54) model kullandıklarını daha sonrasında ise 2. ünite (%21) kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu veriler program, kitap ve öğretmen arasındaki ünitelere göre model kullanımı arasında farkları işaret etmektedir. Ancak program, kitap ve öğretmenin sıralamaları aynı olmasa da model kullanımı için en çok tercih ettikleri üniteler arasında benzerlikler de bulunmaktadır. Program ve ders kitaplarında en çok model kullanımının olduğu sınıf ve üniteler; 3. sınıf 1., 5. sınıf 5. ve 6. sınıf 2. ünite. Yine fen bilimleri dersi öğretmenleri de 6. sınıf 2. ünite diğer ünitelere kıyasla daha çok model kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğretmenler ders içerisinde en çok model kullanma nedenlerini ise, konuyu somutlaştırma (%37,21), derse görsellik katma ve anlamlı öğrenmeyi sağlamak (%13,95) olarak belirtmişlerdir.

4.4.3 Kullanım Amacı

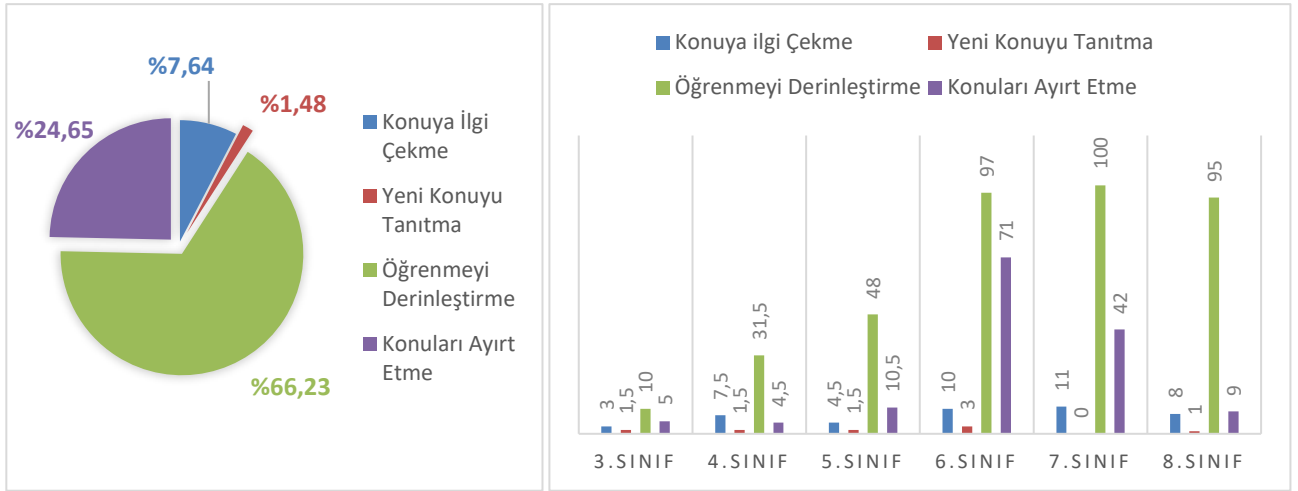
Kullanım amacı, modelin hangi amaç için kullanıldığını belirtmektedir. Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin hangi amaçlar için kullanıldığının sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı Şekil 4.17’de görülmektedir.



Şekil 4.17 Fen bilimleri öğretim programında modellerin kullanım amacı ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.17’e göre fen bilimleri öğretim programında modeller en çok öğrenmeyi derinleştirmek (29 adet, %58) amacı için kullanılmaktadır. Öğrenmeyi derinleştirmeyi sırasıyla; yeni konuyu tanıtma (12 adet, %24), konuları ayırt etme (8 adet, %16) ve konuya ilgi çekme (1 adet, %2) takip etmektedir. Sınıf düzeylerine bakıldığında ise 6. sınıf haricinde en çok kullanılan amacın öğrenmeyi derinleştirmek olduğu tespit edilmiştir.

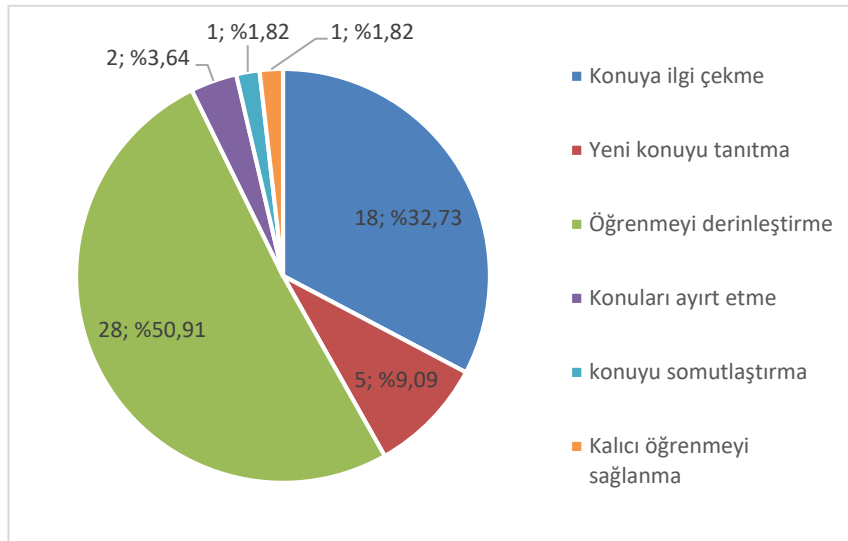
Ders kitaplarında tespit edilen tespit edilen modellerin hangi amaçlar için kullanıldığının sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı Şekil 4.18’de görülmektedir.



Şekil 4.18 Fen bilimleri ders kitaplarında modellerin kullanım amacı ve sınıflara göre dağılımı.

Fen bilimleri ders kitapları incelendiğinde şekil 4.18’de görüldüğü gibi modeller en çok öğrenmeyi derinleştirmek (%66,23) için kullanılmaktadır. Daha sonra konuları ayırt etme (%24,65), konuya ilgi çekme (%7,64) ve yeni konuyu tanıtmak (%1,48) için kullanılmaktadır. Modellerin kullanım amaçlarının sınıflara dağılımına bakıldığında tüm sınıf düzeylerine en çok öğrenmeyi derinleştirmek için tercih edildiği tespit edilmiştir.

Çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine fen bilimleri öğretim sürecinde modelleri en çok hangi amaçla kullandıkları sorulmuştur. Öğretmenlerin model kullanma amaçları şekil 4.19’da sunulmaktadır.



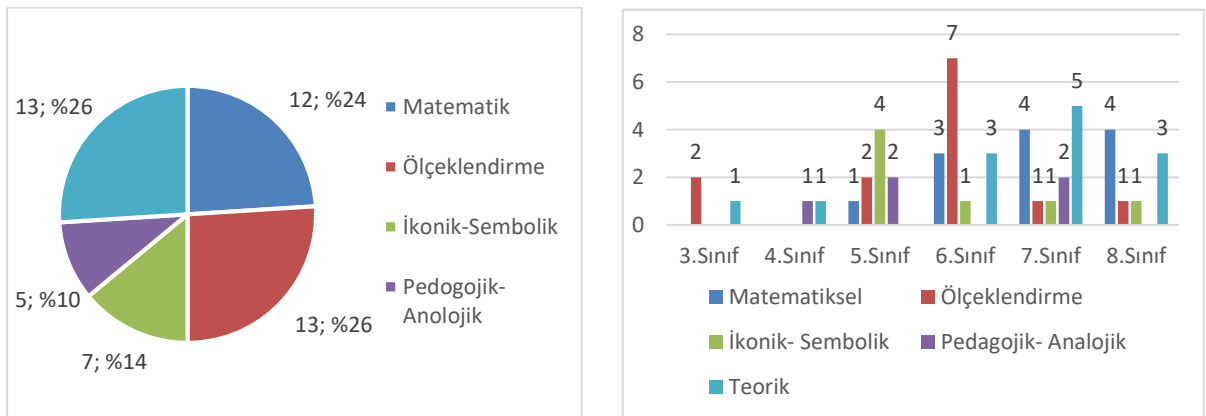
Şekil 4.19 Fen bilimleri dersi öğretmenlerin fen bilimleri öğretiminde modelleri kullanma amaçları.

Şekil 4.19 incelendiğinde fen bilimleri dersi öğretmenleri ders içerisinde modelleri en çok öğrenmeyi derinleştirmek amacıyla (28 adet, %50,91) kullanmaktadır. Bununla birlikte modelleri; konuya ilgi çekme (28 adet, %32,73), yeni konuyu tanıtmaya (5 adet, %9,09), konuları ayırt etme (2 adet, %3,64), kalıcı öğrenmeyi sağlama (1 adet, %1,82) ve konuyu somutlaştırma (1 adet, %1,82) amaçları ile kullanmaktadır.

Fen bilimleri öğretim programı (%58), fen bilimleri ders kitapları (%66,33) ve fen bilimleri dersi öğretmenleri (%50,91) modelleri öğrenmeyi derinleştirmek amacı ile kullanmaktadır. Bu durum program, kitap ve öğretmenlerin modelleri kullanmadaki amaçlarının ortak olduğunu göstermektedir. İlk amaçlar aynı olmasına rağmen ikinci kullanım amaçlarına bakıldığında farklılaşma göze çarpmaktadır. Program ikinci amaç olarak yeni konuyu tanıtmaya (%16) ön plana çıkarken kitapta konuları ayırt etme (%24,65) ön plana çıkmıştır. Öğretmenlerde ise bu durum konuya ilgi çekme (%9,09) olarak gözlenmiştir. Bununla birlikte kitaplarda ve programdaki 6. sınıf haricinde, tüm sınıf düzeylerinde en çok model kullanım amacı öğrenmeyi derinleştirmek olarak tespit edilmiştir.

4.4.4 Model Çeşidi

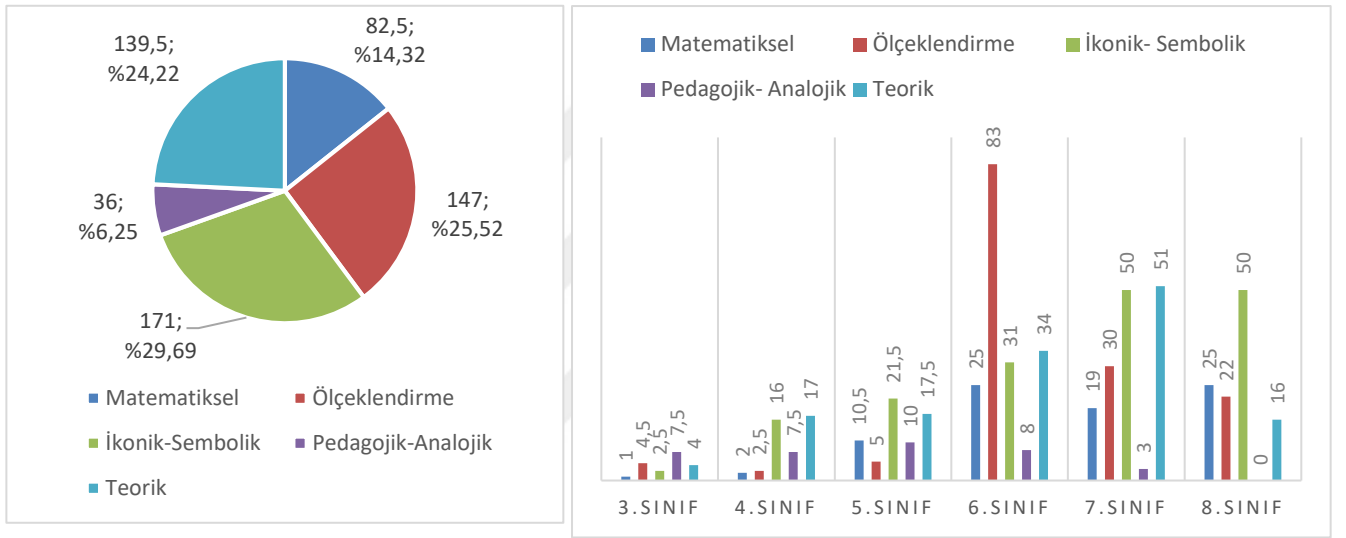
Model çeşidi, hangi tür modellerin kullanıldığını belirlemektedir. Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen model çeşitlerinin genel ve sınıflara göre dağılımına ve oranına Şekil 4.20’de yer verilmiştir.



Şekil 4.20 Fen bilimleri programında kullanılan model çeşitlerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.20’de görüldüğü gibi fen bilimleri öğretim programında en çok ölçeklendirme (13 adet, %26) ve teorik model çeşidine (13 adet, %26) yer verilmiştir. Bununla birlikte matematiksel (12 adet, %24), ikonik-sembolik (7 adet, %14) ve pedagojik- analojik (5 adet, %10) modellerin programdaki oranları görülmektedir. Sınıflara göre dağılıma bakıldığında en çok 3. ve 6. sınıfta ölçeklendirme, 5. sınıfta pedagojik- analojik, 7. sınıfta teorik ve 8. sınıfta matematiksel modelin kullanıldığı tespit edilmiştir.

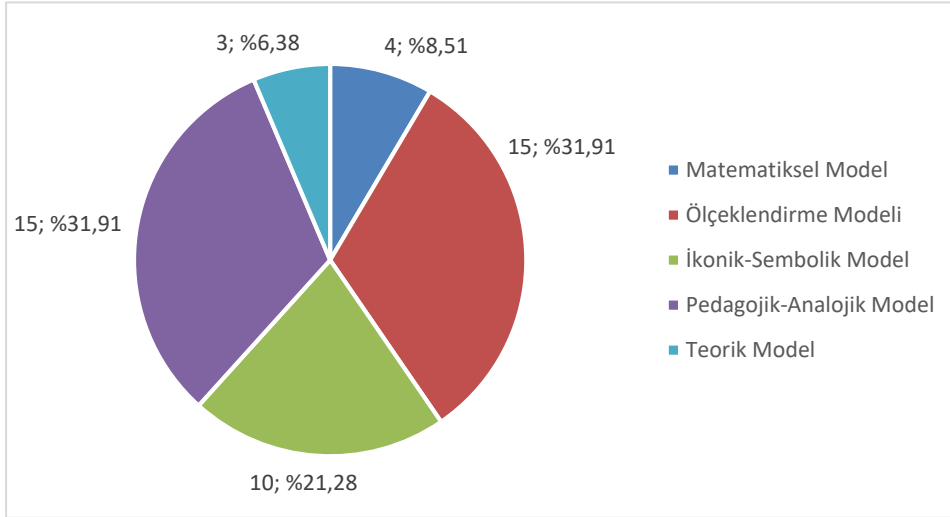
Ders kitaplarında tespit edilen model çeşitlerinin genel ve sınıflara göre dağılımı ve oranı Şekil 4.21’de görülmektedir.



Şekil 4.21 Fen bilimleri ders kitaplarında kullanılan model çeşitlerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.21 incelendiğinde fen bilimleri ders kitaplarında en çok kullanılan model çeşidi ikonik-sembolik modeldir (%25,52). İkonik-sembolik modelleri ölçeklendirme modelleri (%25,52) ve teorik modeller (%24,22) izlemektedir. Pedagojik-analojik modeller (%6,25) ise kitaplarda en az tercih edilen model çeşidi olmuştur. Kitaplarda kullanılan model çeşitlerinin sınıf düzeylerinde dağılımına bakıldığında en çok kullanılan model çeşitleri 3. sınıf pedagojik-analojik, 4. sınıf teorik, 5. sınıf ikonik-sembolik, 6. sınıf ölçeklendirme, 7. sınıf teorik ve 8. sınıf ikonik-sembolik modeller olduğu görülmektedir.

Çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine fen bilimleri öğretiminde en çok hangi model çeşitlerini kullandıkları sorulmuş ve verilen cevaplar Şekil 4.22’de sunulmuş ve dağılımı verilmiştir.



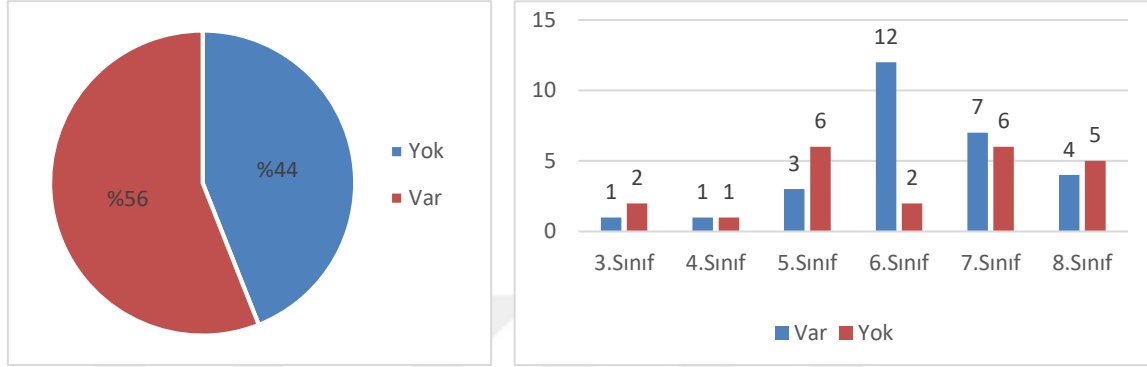
Şekil 4.22 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları model çeşitleri ve dağılımları.

Şekil 4.22’ye göre incelendiğinde fen bilimleri dersi öğretmenlerinin en çok ölçeklendirme ve pedagojik-analojik model çeşitlerini (15 adet, %31,91) tercih etmektedirler. Bu model çeşitlerini ikonik- sembolik model (10 adet, %21,28), matematiksel model (4 adet, %8,51) ve teorik modeller (3 adet, %6,38) izlemektedir.

Fen bilimleri öğretim programında yer alan kazanımlarda en çok kullanılan modeller ölçeklendirme modeli (%26), teorik model (%26) ve matematiksel model (%24) olurken fen bilimleri ders kitaplarında en çok kullanılan modeller ise ikonik-sembolik model (%29,69), ölçeklendirme (%25,52) ve teorik modeller (%24,22) olmuştur. Fen bilimleri dersi öğretmenleri ise derslerinde en çok ölçeklendirme modeli (%31,91), pedagojik-analojik model (%31,91) ve ikonik-sembolik modelleri (%21,28) kullanmışlardır. Program ve öğretmenlerin en çok kullandıkları model çeşitleri birbirlerine paraleldir. Ayrıca model çeşitlerinin sınıf düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde 6. sınıf ve 7. sınıf düzeyleri haricinde ki tüm düzeylerde en çok kullanılan modellerin farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

4.4.5 Çoklu Model Kullanımı

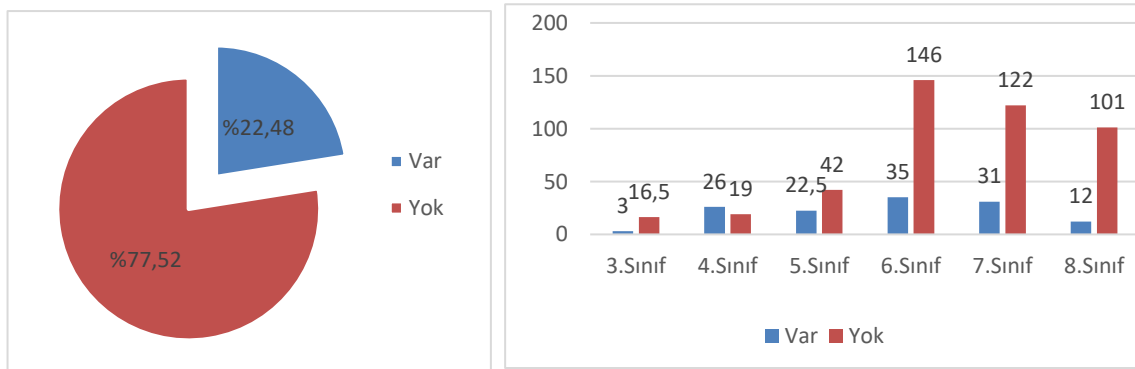
Çoklu model kullanımı, bir çeşit modelin birden çok kullanımı veya farklı çeşit modellerin birlikte kullanılmasını ifade etmektedir. Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen çoklu kullanımın genel ve sınıflara göre miktarı ve dağılımı Şekil 4.23'te yer almaktadır.



Şekil 4. 23 Fen bilimleri öğretim programında çoklu model kullanımının genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.23'e göre, fen bilimleri öğretim programında kullanılan modellerin %56'sında çoklu model kullanımı (28 adet) olduğunu tespit edilirken %44'ünde ise çoklu model kullanımı belirtilmemiştir. Fen bilimleri öğretim programında yer alan kazanımlarda tespit edilen çoklu model kullanımının sınıflara dağılımına bakıldığında anlamlı farkın en fazla olduğu sınıf düzeyi 6. sınıftır (12 adet). Diğer sınıf düzeylerinde ise çoklu model kullanımları birbirine yakın seyretmektedir.

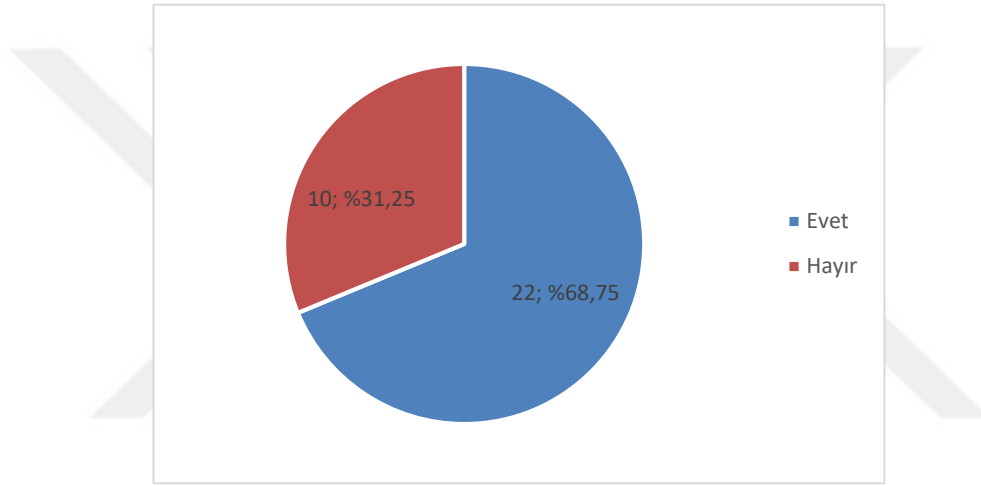
Fen bilimleri ders kitaplarında çoklu model kullanımının genel ve sınıflara göre dağılımı Şekil 4.24'te görülmektedir.



Şekil 4.24 Fen bilimleri ders kitaplarında çoklu model kullanımının genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.24 incelendiğinde fen bilimleri ders kitaplarında kullanılan modellerin büyük bir bölümünün çoklu model kullanmadığı (%77,52) görülmektedir. Ders kitaplarında çoklu model kullanımı %22,48'dir. Sınıf düzeylerine bakıldığında ise tüm düzeylerde çoklu model kullanımı tercih edilmediği görülmektedir.

Çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine yöneltilen fen bilimleri öğretiminde aynı konu için birden fazla model kullanıp kullanmadıkları sorulmuştur. Öğretmenlerin verdikleri cevapların analizi Şekil 4.25'te sunulmuş ve dağılımı verilmiştir.



Şekil 4.25 Fen bilimleri dersi öğretmenlerin çoklu model kullanımları ve dağılımı.

Fen bilimleri dersi öğretmenlerin çoklu model kullanımlarının yer aldığı şekil incelendiğinde, çalışmaya katılan öğretmenlerin derslerinde çoklu model kullanımına yer verenlerin sayısı (22 adet, %68,75) çoklu model kullanmayan öğretmenlerden (10 adet, %31,25) fazladır. Ayrıca öğretmenlerin çoklu model kullanma sebepleri Çizelge 4.10'da, kullanmama sebepleri de Çizelge 4.11'de sunulmaktadır.

Çizelge 4.10 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin çoklu model kullanma nedenleri ve dağılımları.

Çoklu model kullanma sebepleri	N	%
Çok boyutlu düşünmeyi sağlama	6	%23,08
Bir durumu açıklamak için birden çok model gerekli	4	%15,38
Konunun derinlemesine öğrenilmesini sağlama	3	%11,54
Bazen tek bir model işlevsiz kalması	3	%11,54
Zihinsel şemalarının farklı yönden gelişimini sağlama	2	%7,69
Konuyu anlaşılır hale getirme	2	%7,69
Her öğrenciye hitap etme	2	%7,69
Öğrencinin ilginin çekme	1	%3,85
Konuyu daha iyi ayırt etmelerini sağlama	1	%3,85
Farklı bakış açıları sağlama	1	%3,85
Birden çok soyut kavramı somutlaştırmak	1	%3,85

Çizelge 4.11 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin çoklu model kullanmama nedenleri ve dağılımları.

Çoklu model kullanmama sebepleri	N	%
Model hazırlama sürecinin uzun ve zor olması	4	%30,77
Çoklu model kullanımının dikkat dağıtıcı bulma	3	%23,08
Maliyetli olma	2	%15,38
Farklı model çeşitlerine sahip olmama	1	%7,69
Tek model kullanımını yeterli görme	1	%7,69
Ders saatlerinin yetersiz olması	1	%7,69
Sınıf kontrolünün zorlaşması	1	%7,69

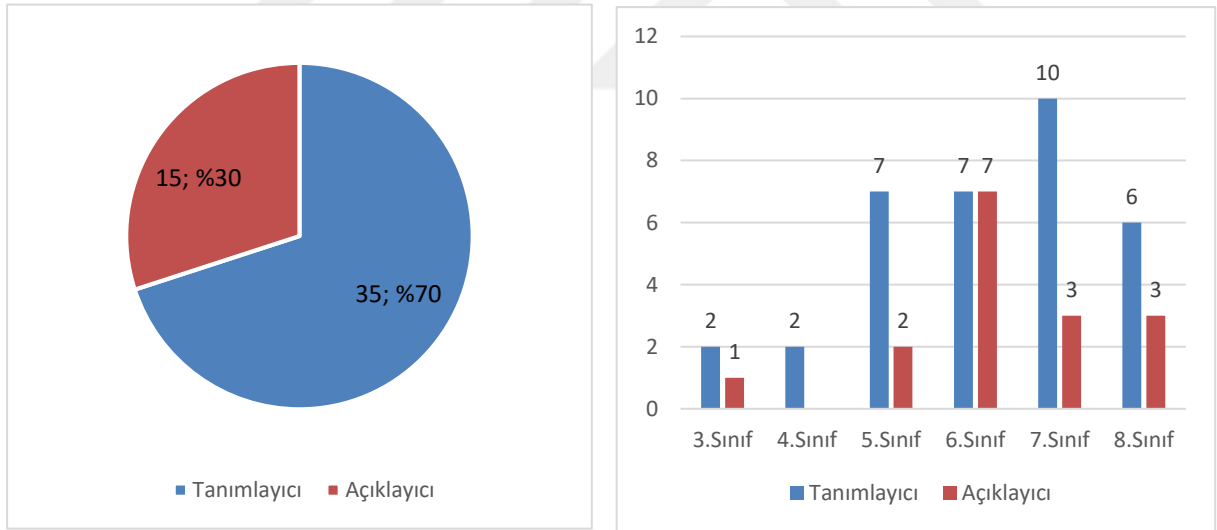
Çoklu model kullanımını tercih eden öğretmenlerin nedenleri arasında en çok çok boyutlu düşünmeyi sağlama (6 adet, %23,08) ve bir durumu açıklamak için birden çok model gerekli (4 adet, %15,38) olduğu düşüncesi gelmektedir. Çoklu model kullanımını tercih etmeyen öğretmenler ise model hazırlama sürecinin uzun ve zor olduğunu (4 adet, %30,77) ve çoklu model kullanımının öğrencinin dikkatini dağıtabileceğini belirtmişlerdir.

Çoklu model kullanımına bakıldığında, öğretim programında ki kazanımların %56'sında çoklu model kullanımını bulunmaktadır. Yine fen bilimleri dersi öğretmenlerinin de ders içerisinde

çoklu model kullananlarının oranı %68,75'tir. Fen bilimleri ders kitaplarında ise bu durum tam tersidir. Kitaplarda çoklu model kullanım oranı (%22,48) öğretim programına ve öğretmenlerin kullanımına kıyasla daha düşüktür. Öğretim programında 6. sınıf ve ders kitaplarında 4. sınıf düzeyi haricindeki tüm düzeylerde çoklu model kullanımının ilk tercih olmadığı görülmektedir. Bununla birlikte öğretmenlerin çoklu model kullanma sebepleri incelendiğinde en çok, çok boyutlu düşünmeyi sağlama (6 adet, %23,08) ve bir durumu açıklamak için birden çok model gerekli (4 adet, %15,38) olduğu düşüncesi gelirken kullanmama sebepleri için ise en çok model hazırlama sürecinin uzun ve zor olduğunu (4 adet, %30,77) ve çoklu model kullanımının öğrencinin dikkatini dağıtabileceğini düşüncesi gelmektedir.

4.4.6 İşlev

İşlev, modelin hangi görevi üstlendiğini ifade etmektedir. Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin işlevinin genel ve sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı Şekil 4.26'da görülmektedir.

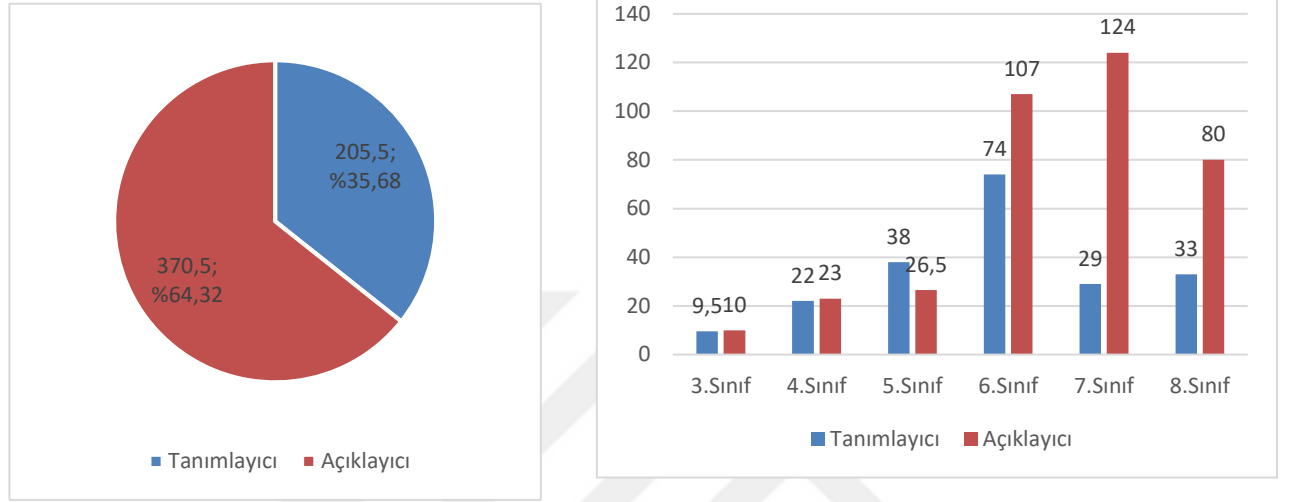


Şekil 4.26 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin işlevlerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.26'ya göre fen bilimleri öğretim programında modeller işlev niteliği bakımından en çok tanımlayıcı (%70) özelliği kullanılmaktadır. Ayrıca sınıf düzeylerindeki dağılıma bakıldığında 6. Sınıf haricindeki tüm düzeylerde en çok kullanılan özelliğin tanımlayıcı işlev olduğu

görülmektedir. 6. sınıfta tespit edilen modeller işlevsel olarak birbirine eşit sayıda oldukları (7'şer adet) şekilde belirtilmiştir.

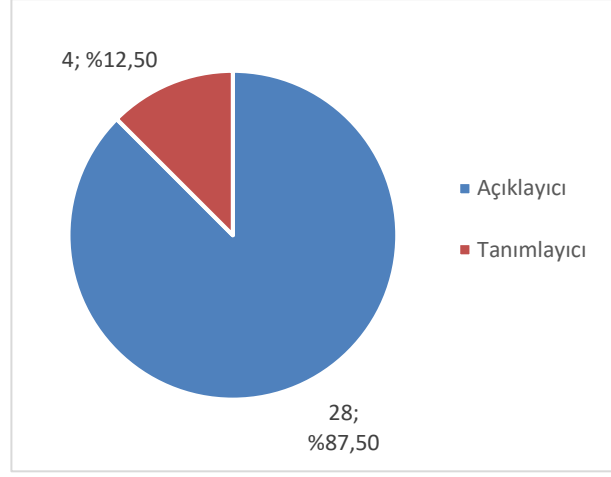
Ders kitaplarında tespit edilen tespit edilen modellerin işlevinin genel ve sınıflara göre dağılım miktarı ver oranı Şekil 4.27'de görülmektedir.



Şekil 4.27 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin işlevlerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.

Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin işlev niteliği bakımından en çok açıklayıcı (%64,32) özelliğini kullanmaktadır. Modellerin tanımlayıcı özelliklerinin kullanımı ise %35,68'dir. Sınıf düzeylerinde modellerin kullanım işlevine bakıldığında 6., 7. ve 8. sınıflarda Açıklayıcı özelliğinin sayısal olarak farkla daha çok tercih edildiği görülürken 3. ve 4. sınıf düzeylerinde sayılar oldukça yakındır. 5. sınıf düzeyinde ise tanımlayıcı özellik en çok tercih edilen işlev olmuştur.

Çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine yöneltilen fen bilimleri öğretiminde kullandıkları modellerin işlevinin ne olduğu sorulmuştur. Cevaplar Şekil 4.28'de sunulmuş ve dağılımı verilmiştir.



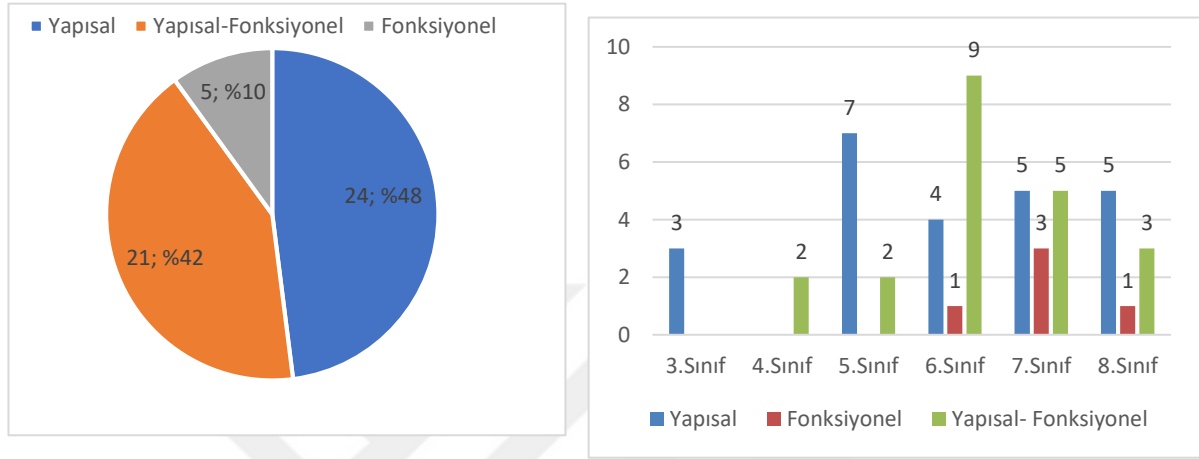
Şekil 4.28 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin işlevi bakımından dağılımları.

Şekil 4.28'e göre, fen bilimleri dersi öğretmenlerinin derslerde kullandıkları modeller işlevleri bakımından incelendiğinde açıklayıcı (28 adet, %87,50) fonksiyonun tanımlayıcı (4 adet, %12,50) fonksiyondan daha çok tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Fen bilimleri öğretim programındaki kazanımlarda modeller işlevsel olarak tanımlayıcı (%70) olarak kullanılırken bu durum ders kitaplarında (%64,32) ve öğretmen kullanımlarında (%87,50) açıklayıcı olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Ders kitapları ile öğretmenlerin model kullanımı işlevsel olarak birbirine paralellik göstermektedir. Modellerin işlevsel özellikleri sınıf düzeyinde incelendiğinde ise programda 6. sınıfta açıklayıcı ve tanımlayıcı işlevin eşit olduğu (7'şer adet) ders kitabına bakıldığında ise açıklayıcı bir işlevde olduğu görülmektedir. Öğretim programı ve ders kitabında ise 5. sınıfta tanımlayıcı özelliğin ilk tercih olduğu tespit edilirken diğer tüm sınıf düzeylerinde program ve kitap arasında bir uyumsuzluk görülmektedir.

4.4.7 İlişkilendirme

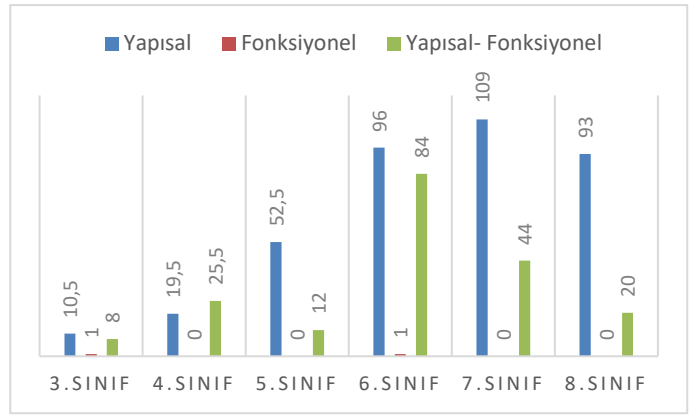
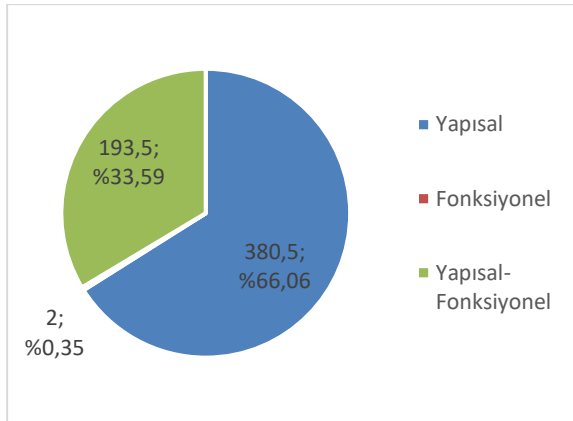
İlişkilendirme, modellerin temsil ettiği durum, sistem, ya da olgu arasındaki benzerliği ifade etmektedir. Fen bilimleri öğretim programında kullanılan modellerin ilişkilendirilme niteliğinin genel ve sınıf düzeylerine göre dağılım miktarı ve oranı Şekil 4.29’da görülmektedir.



Şekil 4.29 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin ilişkilendirmelerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.29’a göre fen bilimleri öğretim programında kullanılan modellerin %48’i yapısal olarak ilişkilendirilmiştir. Bununla birlikte kullanılan modellerin yapısal- fonksiyonel (21 adet, %42) ile yalnızca fonksiyonel (5 adet, %10) olarak ilişkilendirildiği görülmektedir. Sınıf bazında incelendiğinde ise 3., 5. ve 8. sınıflardaki kazanımların daha çok yapısal, 4. ve 6. sınıflardaki kazanımlar daha çok yapısal-fonksiyonel, 7. sınıf kazanımlarında ise yapısal ve yapısal-fonksiyonel arasında eşit bir kullanım olduğu görülmektedir. Yine tüm sınıf düzeylerine bakıldığında fonksiyonel ilişkilendirmenin kullanıldığı kazanımlarda şekilde yer almaktadır ancak fonksiyonel ilişkilendirme çok tercih edilmediği tespit edilmiştir.

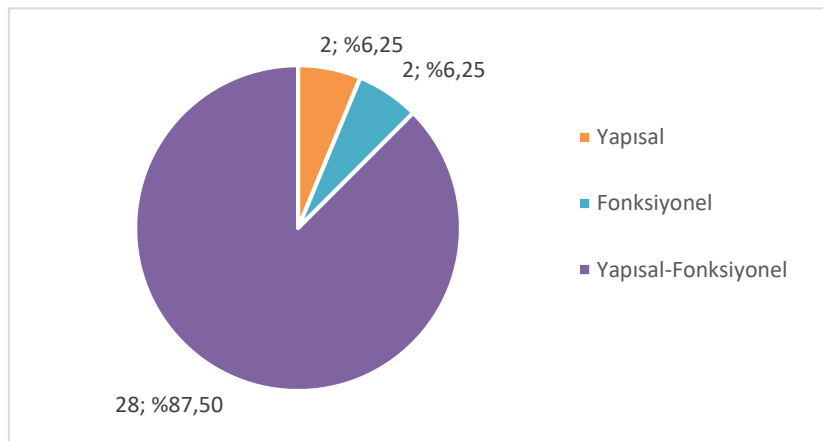
Ders kitaplarında tespit edilen kullanılan modellerin ilişkilendirilme niteliğinin genel ve sınıf düzeylerine göre dağılım miktarı ve oranı Şekil 4.30’da görülmektedir.



Şekil 4.30 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin ilişkilendirmelerinin genel ve sınıflara göre dağılımı.

Fen bilimleri ders kitapları incelendiğinde tespit edilen modellerin büyük çoğunluğunun (%66,06) yapısal özellikte olduğu görülmektedir. Yapısal-fonksiyonel olan modeller (%33,59) ikinci fonksiyonel modeller ise (%0,35) en az kullanılan model olduğu tespit edilmiştir. Sınıf düzeyinde incelendiğinde ise 4. sınıf hariç tüm sınıflarda en çok yapısal modellerin tercih edildiği görülmektedir.

Çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine, fen bilimleri öğretiminde kullandıkları modellerin temsil ettiği durum, sistem, ya da olgu arasındaki benzerliklerin nasıl olduğu sorusuna vermiş oldukları cevaplar analiz edilmiş ve Şekil 4.31’de sunulmuştur.



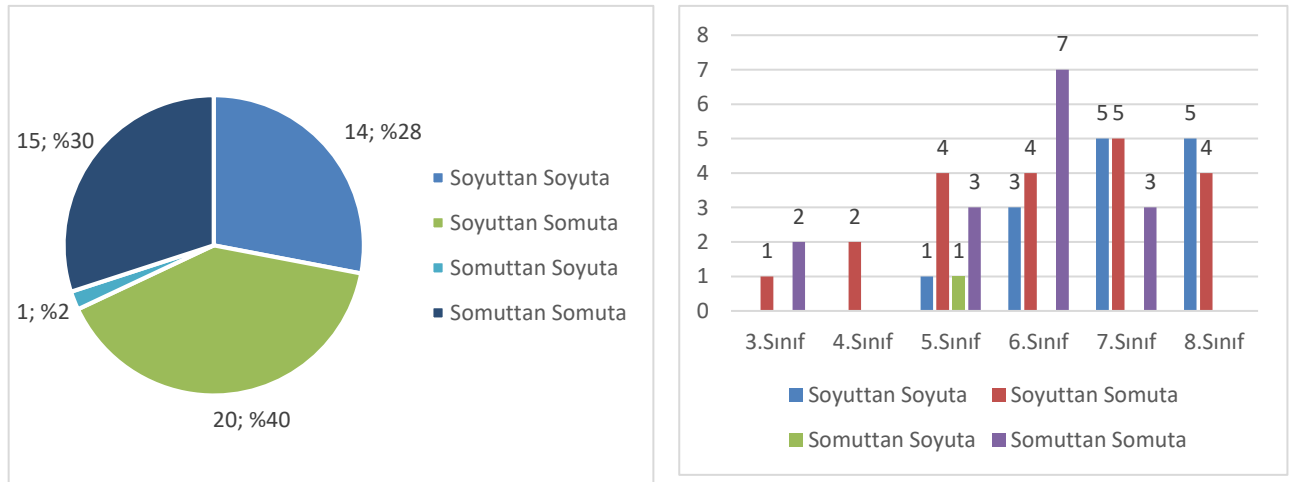
Şekil 4.31 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin ilişkilendirmelerinin dağılımı.

Şekil 4.31 incelendiğinde çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerinin, fen bilimleri öğretiminde modellerin %87,50 sini yapısal-fonksiyonel olarak ilişkilendirmişlerdir. Bununla birlikte kullanılan modellerin yapısal olarak (2 adet, %6,25) ve fonksiyonel olarak (2 adet, %6,25) olarak ilişkilendirildiği görülmektedir.

Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan kazanımlarda en çok yapısal modeller (%48) tercih edilirken ders kitaplarında ise yapısal modeller (%66,06) tercih edilme oranı bakımından ilk sırayı aldıkları görülmektedir. Fen bilimleri dersi öğretmenleri ise modelleri yapısal-fonksiyonel (%88) özellikte kullandıklarını belirtmişlerdir. Program ve ders kitapları birbirini destekler nitelikteyken öğretmenlerin model kullanımı bu özelliği bakımından farklılık göstermiştir. Sınıf düzeyleri bakımından incelendiğinde ise öğretim programında 4. ve 6. sınıf, ders kitabında tespit edilen modellerde ise 4. sınıfta yer alan modeller yapısal-fonksiyonel özellik gösterirken geriye kalan tüm sınıf düzeylerinde modeller en çok yapısal özellik göstermiştir.

4.4.8 Soyutlama Durumu

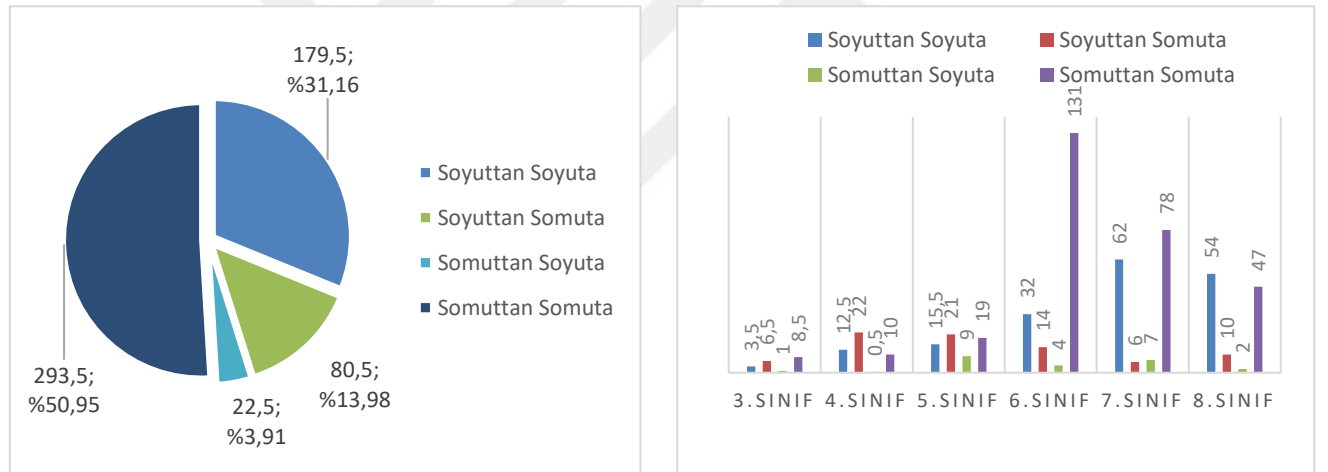
Soyutlama durumu, model ile hedefin hangi bilişsel durumda olduğunu ifade etmektedir. Fen bilimleri öğretim programında kullanılan modellerin soyutlama durumunun genel ve sınıflara göre dağılım miktarı ve oranı Şekil 4.32’de görülmektedir.



Şekil 4.32 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin soyutlama durumunun genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.32'ye göre, fen bilimleri öğretim programında kullanılan modellerin büyük çoğunluğu soyuttan somuta (20 adet, %40), yani soyut bir hedefin somut bir kaynağa benzetilerek kurulduğu görülmektedir. Bunun dışında soyuttan soyuta (14 adet, %28), yani soyut bir hedefin soyut bir kaynağa benzetildiği modeller, somuttan somuta (15 adet, %30), yani somut bir hedefin somut bir kaynağa benzetildiği modeller ile somuttan soyuta (1 adet, %2), yani somut bir hedefin soyut bir kaynağa benzetildiği modellerde bulunmaktadır. Soyutlama durumuna sınıf bazında incelendiğinde 3. ve 6. sınıf kazanımlarında somuttan somuta, 4. ve 5. sınıf kazanımlarında soyuttan somuta, 8. sınıf kazanımlarında soyuttan soyuta durumunun daha baskın olduğu görülmektedir. 7. sınıf düzeyi incelendiğinde soyuttan soyuta ve soyuttan somuta durumlarının eşit miktarda (5'er adet) kullanıldıkları belirlenmiştir.

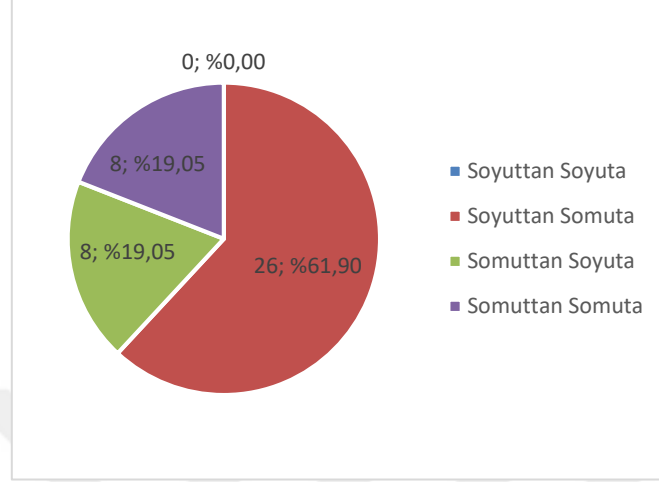
Ders kitaplarında tespit edilen modellerin soyutlama durumunun genel ve sınıflara göre dağılımı Şekil 4.33'te görülmektedir.



Şekil 4.33 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin soyutlama durumunun genel ve sınıflara göre dağılımı.

Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin soyutlama durumu incelendiğinde en çok somuttan somuta (%50,95) modellerin tercih edildiği görülmektedir. İkinci olarak soyuttan soyuta modeller (%31,16) yer alırken soyuttan somuta modeller (%13,98) ise üçüncü tercih edilen modeller olmuştur. En az tercih edilen modeller ise somuttan soyuta modeller (%3,91) olduğu görülmektedir. Sınıflar düzeyinde incelendiğinde 3., 6. ve 7. sınıfta somuttan somuta modeller kullanılırken 8. sınıfta soyuttan soyuta modeller, 4. ve 5. sınıfta ise soyuttan somuta modellerin tercih edildiği şekil 4.34'de yer almaktadır.

Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kendilerine yöneltilen fen bilimleri öğretiminde kullandıkları modellerin somutlama-soyutlama durumunun nasıl olduğu sorulmuştur. Öğretmenlerin vermiş oldukları cevaplar şekil 4.34’te sunulmuştur.



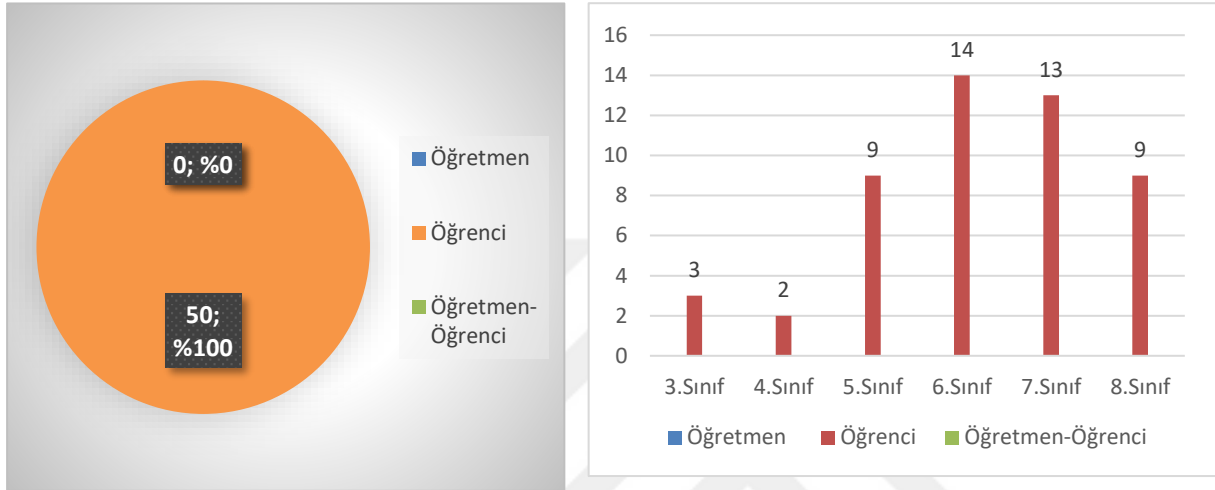
Şekil 4.34 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin soyutlama durumunun dağılımı.

Şekil 4.34’e göre, fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin büyük çoğunluğu soyuttan somuta (26 adet, %61,90), yani soyut bir hedefin somut bir kaynağa benzetilerek kurulduğu görülmektedir. Somuttan somuta (8 adet, %19,05), yani somut bir hedefin somut bir kaynağa benzetildiği modeller ile somuttan soyuta (8 adet, %19,05), yani somut bir hedefin soyut bir kaynağa benzetildiği modellerde bulunmaktadır. Bunun dışında soyuttan soyuta, yani soyut bir hedefin soyut bir kaynağa benzetildiği modellerin kullanımına rastlanmamıştır.

Fen bilimleri öğretim programındaki kazanımlarda yer alan modellerde en çok soyut durumları somutlaştıran modeller (%40) ve somut durumları somutlaştıran modeller (%30) kullanılırken kitaplarda ise somut durumları somutlaştıran modeller (%50,95) en çok kullanılan modeller olduğu tespit edilmiştir. Öğretmenler ise model kullanırken tercihlerini soyut durumları somutlaştıran modellerden yana kullandıkları tespit edilmiştir. Öğretim programı ve öğretmenlerinin kullandığı modellerin soyutlama yönlerinin birbirine benzedikleri görülmektedir.

4.4.9 Etkinlik

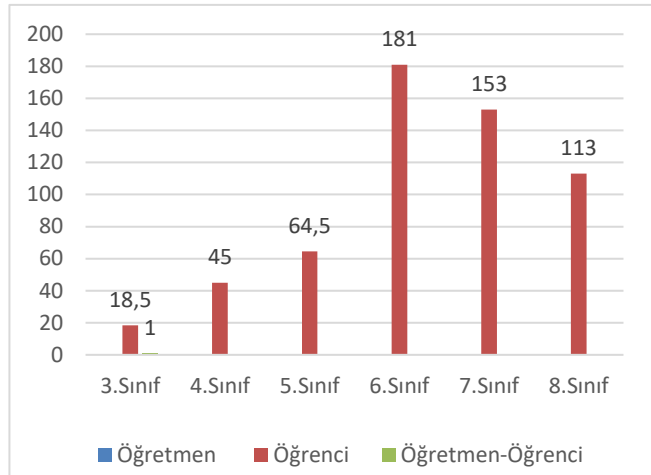
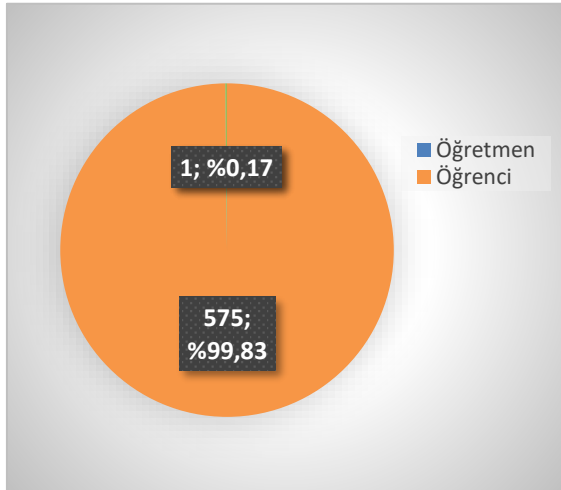
Etkinlik, tespit edilen modelleri kullanırken kimin daha çok etkin olduğunu ifade etmektedir. Fen bilimleri öğretim programı içerisinde tespit edilen modellerin etkinlik niteliği bakımından genel ve sınıflara göre dağılımı ve oranı şekil 4.35’te verilmiştir.



Şekil 4.35 Fen bilimleri öğretim programındaki modellerin etkinlik niteliğine göre genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.35’e göre, fen bilimleri öğretim programında kazanımlarda tespit edilen modeller etkinlik-modelleme niteliği bakımından ele alındığında tamamının öğrenciye yönelik olduğu görülmüştür. Sınıf düzeyi bazında incelendiğinde ise tüm düzeylerde öğrencinin uygulaması gerektiği tespit edilmiştir.

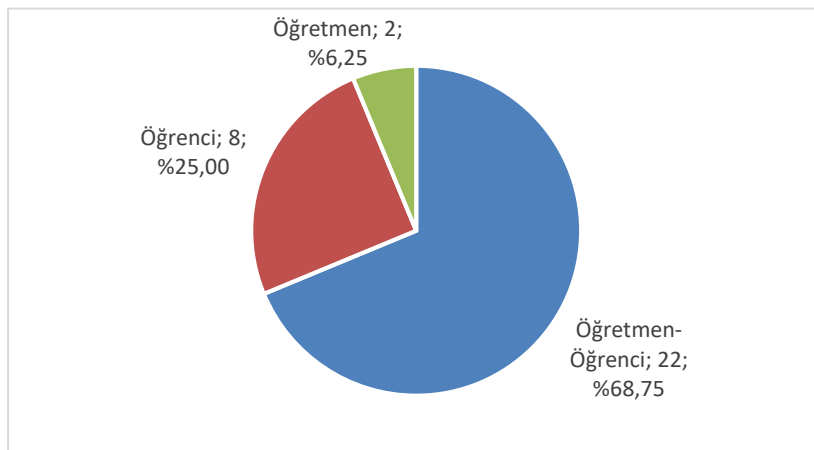
Ders kitaplarında tespit edilen modellerin etkinlik niteliğine göre genel ve sınıflara göre dağılımı şekil 4.36’da görülmektedir.



Şekil 4.36 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin etkinlik niteliğine göre genel ve sınıflara göre dağılımı.

Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin etkinlik niteliğine göre tespit edilen modellerin bir model hariç tamamının öğrenciye yönelik olduğu görülmüştür. Sınıf düzeyi bazında incelendiğinde ise 3. sınıfta yer alan bir model hariç tüm düzeylerde öğrencinin uygulaması gerektiği tespit edilmiştir.

Çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine model kullanırken kimin daha etkin olması gerektiği soruna vermiş oldukları cevaplar incelenmiş ve dağılımları Şekil 4.37’de sunulmuştur.



Şekil 4.37 Fen Bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin etkinlik niteliğine göre dağılımı.

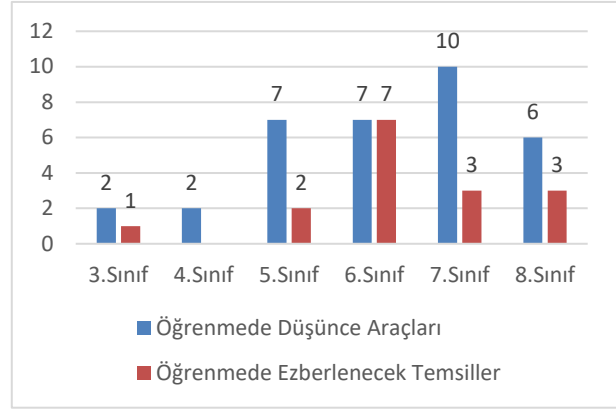
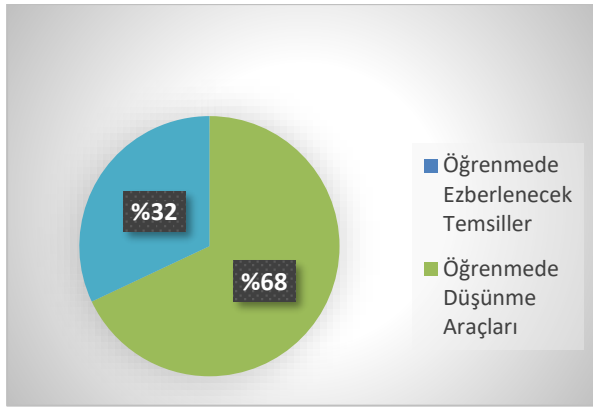
Şekil 4.37 incelendiğinde fen bilimleri dersi öğretmenlerinin etkinlik-modellemede en çok öğrenci ile öğretmenin birlikte etkin olması (22 adet, %68,75) gerektiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte öğrencilerin etkin olması (8 adet, %25) ve öğretmenler etkin olması (2 adet, %6,25)'dir.

Çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine model kullanımında kimin etkin olması gerektiğini seçme nedenleri sorulduğunda, öğretmenler; işbirlikçi öğrenmenin daha etkili olduğunu (9 adet), yanlış öğrenmelere karşı öğrenmelere ve kavram yanlışlarının önlemesin için birlikte etkin olunmalı (9 adet), öğretmenin model kullanımında rehber olması (4 adet), öğrencinin kendisinin keşfetmesi gerekir (5 adet), asıl öğrenenin öğrenci olması gerekir (3 adet), öğrenci deneyimleme imkânı sağlamalı (5 adet) ve model kullanımında vakit kazanma ve sınıf kontrolü (1 adet) sebepleri belirtmişlerdir.

Etkinlik durumu incelendiğinde fen bilimleri öğretim programı ve fen bilimleri ders kitaplarının uyuşumunun oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Programda yer alan kazanımlardaki modellerin tamamı (%100) ve ders kitaplarında yer alan modellerin nerdeyse tamamı (%99,83) etkinlik-modellemede öğrencinin rol alması gerektiğini belirtirken fen bilimleri dersi öğretmenleri ise bu görüşe katılma oranı düşüktür (%25). Öğretmen etkinlik-modellemede hem öğrencinin hem de öğretmenin birlikte (%68,75) rol alması gerektiği görüşünü bildirmişlerdir. Buna sebep olarak en çok işbirlikçi öğrenmenin daha etkili olacağını (%25), yanlış öğrenmelere karşı öğrenmelere ve kavram yanlışlarının önlemesin için birlikte etkin olunması gerektiğini (%25) görüşlerini belirttikleri görülmüştür.

4.4.10 Modellemeyi Teşvik Etme

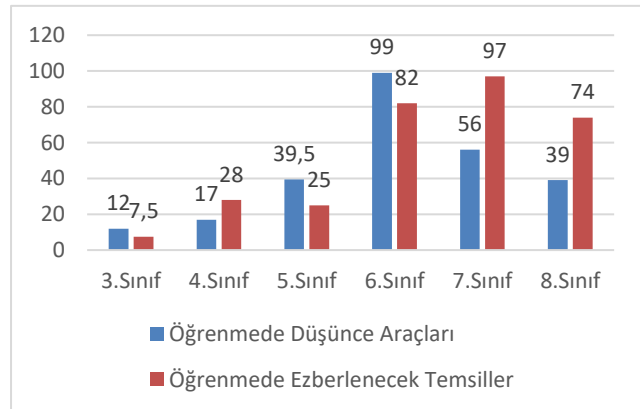
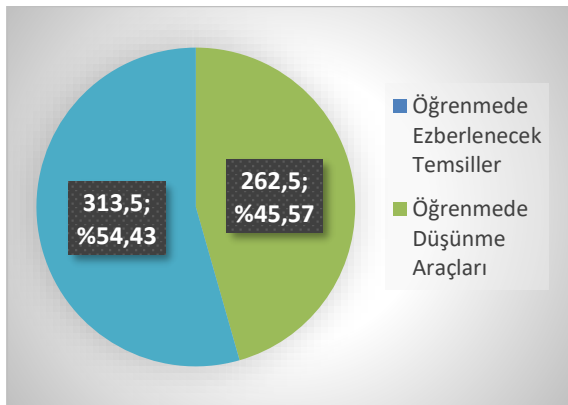
Modellemeyi teşvik etme, modellerin öğrenmedeki durumunu ifade etmektedir. Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin modellemeyi teşvik etme durumlarının genel ve sınıflara göre dağılımı ve oranı şekil 4.38'de görülmektedir.



Şekil 4.38 Fen bilimleri öğretim programında tespit edilen modellerin modellemeyi teşvik etme durumlarının genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.38 incelendiğinde fen bilimleri öğretim programındaki kazanımlarda yer alan modellerin öğrenme durumları; öğrenmede düşünme araçları (34 adet, %68) ve öğrenmede ezberlenecek temsiller (26 adet, %32) olarak belirtilmiştir. Kazanımlar daha çok öğrencinin ezberlemesi yerine düşünerek öğrenmesi gerektiğini destekler niteliktedir.

Ders kitaplarında tespit edilen modellerin modellemeyi teşvik etme durumlarının genel ve sınıflara göre dağılımı Şekil 4.39’da görülmektedir.

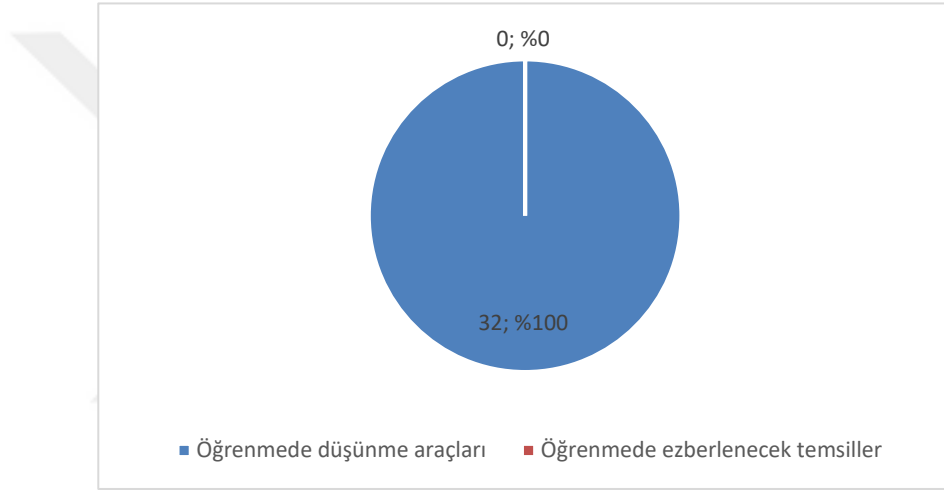


Şekil 4.39 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin modellemeyi teşvik etme durumlarının genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.39 incelendiğinde fen bilimleri ders kitaplarında yer alan modellerin öğrenme durumları; öğrenmede düşünme araçları (262,5 adet, %45,57) ve öğrenmede ezberlenecek

temsiller (313,5 adet, %54,43) olarak tespit edilmiştir. Fen bilimleri ders kitabında tespit edilen modeller öğrencilerin daha çok ezberlemesi gerektiğini ön plana koyduğu tespit edilmiştir. Sınıflar düzeyinde bakıldığında 3., 5. ve 6. sınıf düzeylerinde tespit edilen modellerin daha çok öğrenmeyi teşvik ettikleri, 4., 7. ve 8. sınıflarda tespit edilen modellerin ise daha çok ezberlenecek temsiller olduğu sonucu görülmüştür.

Çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine kullandıkları modellerin öğrenmedeki durumu ne olduğu yani öğrenmeyi teşvik etme durumu sorulmuştur. Öğretmenlerin vermiş oldukları cevaplar analiz edilmiş ve şekil 4.40'ta sunulmaktadır.



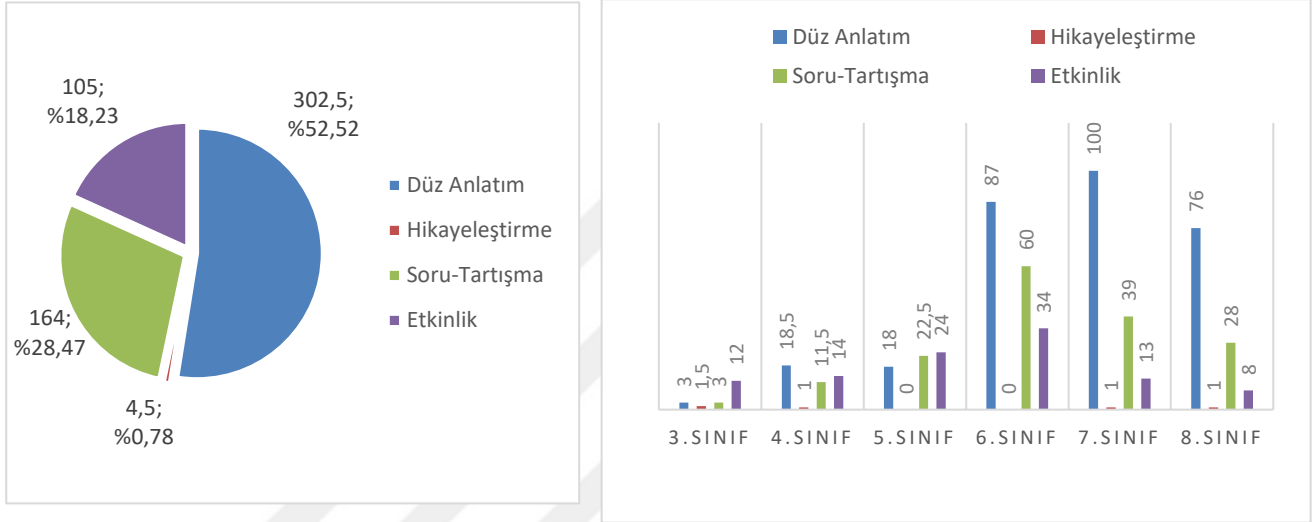
Şekil 4.40 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin öğrenmeyi teşvik etme durumları tespit edilen modellerin modellemeyi teşvik etme durumlarının dağılımı.

Çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerinin hepsi (32 adet, %100) kullandıkları modellerin tamamının öğrenmede düşünme araçları olduklarını belirtmişlerdir. Öğrenmede ezberlenecek temsilleri içeren model kullanımının gerçekleşmediği belirlenmiştir.

Çalışmaya katılan tüm fen bilimleri dersi öğretmenleri (%100) modellerin öğrenmede düşünme araçları olduğu yönünde fikirleri belirtirken öğretim programında yer alan kazanımların %68'i modelleri öğrenmede düşünme aracı olarak kullanırken ders kitaplarında bu oran %45,57'dir. Öğretim programında 6. sınıf düzeyi hariç tüm sınıflardaki kazanımlarda geçen modeller için en çok öğrenmede düşünme araçları ön plana çıkarken ders kitaplarında bu durum sadece 3., 5. ve 6. sınıf düzeylerinde öne çıktığı tespit edilmiştir.

4.4.11 Sunum Ortamı

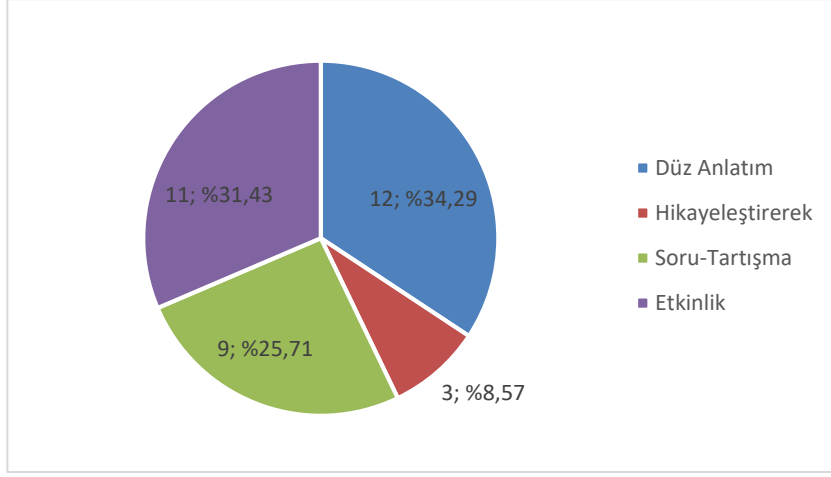
Sunum ortamı, modelin daha çok hangi şekilde (ortamda) sunulduğu ile ilişkilidir. Fen bilimleri öğretim programı için sunum ortamı bir kod olarak incelenmemiştir. Öğretim programındaki kazanımlar modellerin sunumu ile ilgili bir durum işaret etmemektedir. Ancak ders kitaplarında tespit edilen modellerin sunum ortamı durumlarının genel ve sınıflara göre dağılımı şekil 4.41’de görülmektedir.



Şekil 4.41 Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin sunum ortamı durumlarının genel ve sınıflara göre dağılımı.

Şekil 4.41 incelendiğinde fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin en çok düz anlatım (%52,52) içerisinde kullanıldıkları görülmektedir. Daha sonra soru-tartışma sunum ortamı (%28,47), etkinlik sunum ortamı (%18,23) ve en az hikâyeleştirme (%0,78) sunum ortamı kullanılmıştır. 3. ve 4. sınıf düzeylerinde tespit edilen modellerde en çok etkinlik sunum ortamı kullanılırken 4., 6., 7. ve 8. sınıflarda düz anlatım sunum ortamı tercih edilmiştir.

Araştırmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerine modelleri en çok hangi ortamında sunarak kullandıkları sorulmuştur. Öğretmenlerin bu soruya vermiş oldukları cevaplar analiz edilip şekil 4.42’de sunulmuştur.



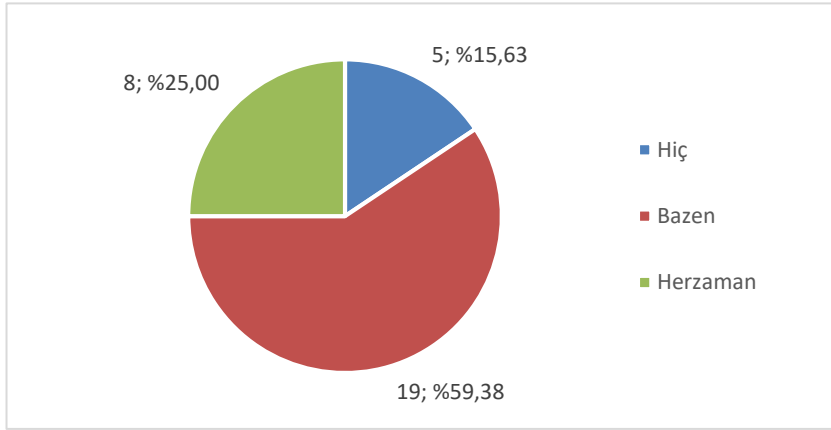
Şekil 4.42 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin sunum ortamı durumlarının dağılımı.

Şekilde 4.42 incelendiğinde fen bilimleri dersi öğretmenlerinin, kullandıkları modellere en çok düz anlatım (12 adet, %34,29) içerisinde yer verdiklerini belirtmişlerdir. Bunu etkinlik içinde (11 adet, %31,43), soru-tartışma (9 adet, %25,71) ve hikâyeleştirerek (3 adet, %8,57) sunum ortamları takip etmektedir.

Modellerin sunum ortamları incelendiğinde fen bilimleri dersi öğretmenlerinin ve fen bilimleri ders kitaplarının benzer özellikler gösterdiği görülmektedir. Öğretmenler modelleri en çok düz anlatım (%34,29) ve etkinlik (%31,43) sunum ortamlarını kullanırken ders kitaplarında tespit edilen modellerde en çok düz anlatım (%52,52) ve soru-tartışma (%28,47) sunum yöntemlerinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Diğer sunum ortamları içinde yüzdelik değerlerin denk olduğu görülmüştür.

4.4.12 Sınırlılık

Sınırlılık, modellerin temsil ettiği durum, sistem, ya da olgudan ayrılan (benzemeyen) yönleri ile ilgilidir. Fen bilimleri öğretim programı ve ders kitapları için sınırlılık bir kod olarak incelenmemiştir. Ancak, fen bilimleri dersi öğretmenlerinin fen bilimleri öğretiminde kullandıkları modellerin temsil ettiği durum, sistem, ya da olgudan ayrılan (benzemeyen) yönlerinden ne ölçüde bahsettikleri yani modellerin sınırlılığı sorulmuştur. Verilen cevaplara ait bulgular şekil 4.43'teki gibidir.



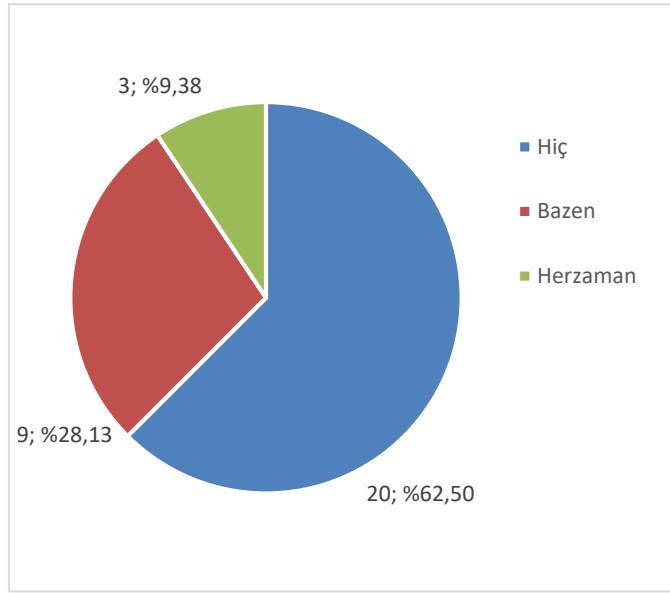
Şekil 4.43 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin sınırlılık durumlarının dağılımı.

Araştırmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerinin fen bilimleri öğretiminde kullandıkları modellerin; temsil ettiği durum, sistem, ya da olgudan ayrılan yönlerinden Bazen (19 adet, %59,38) bahsettiklerini belirtmişlerdir. Bununla birlikte her zaman bahsedenlerin oranı (8 adet, %25) hiç bahsetmeyenlerin oranından (5 adet, %15,63) daha yüksektir.

4.4.13 Tarihsel Gelişime İşaret

Tarihsel gelişimine işaret, modellerin tarihsel gelişiminden ne ölçüde bahsedildiği ile ilgilidir. Fen bilimleri öğretim programı ve ders kitapları için tarihsel gelişime işaret bir kod olarak incelenmemiştir.

Fen bilimleri dersi öğretmenlerine öğretiminde kullandıkları modellerin tarihsel gelişiminden ne ölçüde bahsettikleri sorulmuştur. Öğretmenlerin vermiş olduğu cevaplar analiz edilip şekil 4.44’te sunulmuştur.



Şekil 4.44 Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kullandıkları modellerin tarihsel gelişiminden ne düzeyde bahsettikleri dağılımı.

Şekil 4.44'te görüldüğü gibi fen bilimleri dersi öğretmenleri, ders işleyişinde kullandıklarını modellerin tarihsel gelişimlerinden büyük oranda (20 adet, %62,50) bahsetmemektedirler. Modellerin tarihsel gelişimine bazen değinen öğretmen sayısı (9 adet, %28,13) iken hiç değinmeyen öğretmen sayısı ise (3 adet, %9,38)tür.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırmada aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır ve araştırma bulgularından çıkan sonuçlar her bir alt başlıkta sunulmaktadır.

1. İlköğretim fen bilimleri öğretim programında model kullanımının yeri nedir?
2. İlköğretim fen bilimleri ders kitaplarında modeller nasıl kullanılmaktadır?
 - 2.a. Modeller hangi amaçla kullanılmaktadır?
 - 2.b. Kullanılan modellerin özellikleri nedir?
 - 2.c. Kullanılan modellerin sınıf düzeyi, disiplin ve konulardaki dağılımı nasıldır?
 - 2.d. Model kullanımı sınıf düzeyi, disiplin ve konulara göre farklılaşmakta mıdır?
 - 2.e. Kullanılan modeller öğrenmede modellemeyi ne ölçüde teşvik etmektedir?
3. İlköğretim fen bilimleri dersi öğretmenlerinin öğretimde model kullanım yaklaşımları nasıldır?
4. İlköğretim fen bilimleri öğretim programı ve öğretmenlerin model kullanımına ilişkin yaklaşımları ile ders kitaplarında model kullanımı ne ölçüde uyushmaktadır?

5.1 ÖĞRETİM PROGRAMINDA MODELLERİN YERİ İLE İLGİLİ SONUÇLAR

Fen bilimleri öğretim programında doğrudan ve dolaylı olarak model/modelleme geçen 50 kazanım tespit edilmiştir. Model kullanımı tespit edilen kazanımların tüm kazanımlara oranı %16,39'dur. Bu oran 4 -8. sınıfların yer aldığı 2007 fen bilimleri öğretim programında %5,67, 2013 fen bilimleri öğretim programında %6,90 olarak belirtilmiştir (Aktan vd. 2019). Ayvacı ve Bebek (2017) yaptıkları çalışmada 2013 yılındaki fen bilimleri öğretim programını kazanımlarını model oluşturma ve kullanma konusuna göre incelemiş ve kazanımlarda geçen model oranını %13,03 olarak belirttiği görülmüştür. Yenilenen öğretim programlarına bakıldığında son öğretim programında model içeren kazanımların oranının arttığı görülmektedir.

2018 fen bilimleri öğretim programında kazanımlarda model kullanımı konu olarak incelendiğinde en çok biyoloji disiplinine karşılık gelen vücudumuz konusunda (%18) model kullanıldığı tespit edilmiştir. Yalnızca disiplin olarak ise en çok model fizik (%60) disiplindir. Aktan vd. (2019) 2017 fen bilimleri öğretim programında kazanımlarda geçen model kullanımı üzerine yaptıkları çalışmada 5-8. sınıf düzeylerinde kazanımlarda en çok model geçen disiplini biyoloji (%42,11) olarak belirtmiş, öğretim programında kazanımlarda fizik disiplinine yapılan vurgunun ise %26,3 olduğu belirtilmiştir. Öğretim programlarında model kullanımının fizik disiplinlerinde kullanılan modellerin artması ile olabileceği gibi, bu araştırmaya 3. ve 4. sınıfların dâhil oluşu ile bu sınıf düzeylerinde fizik disiplininde daha fazla model kullanımı disiplin bazında fizik alanında yüksek olmasını açıklayabilir.

2018 fen bilimleri öğretim programındaki kazanımların model kullanımına konu, disiplin ve sınıf seviyesinden bağımsız bakıldığında model kullanım oranı en çok 4 ve 5. ünitelerde (%16) olduğu görülmektedir. Öğretim programında modeller en çok öğrenmeyi derinleştirme amacı (%58) ile kullanılırken kazanımlarda çoklu model kullanımının da (%56) önemli bir yere sahip olduğu tespit edilmiştir. Öğretim programında yer alan kazanımlarda en çok kullanılan model çeşitleri ölçeklendirme ve teorik modellerdir (%26). Aktan vd. (2019) 2017 fen bilimleri öğretim programında en çok matematiksel ve fiziksel modellerin kullanıldığını belirtirken Ayvaci ve Bebek (2017) 2013 fen bilimleri öğretim programında en çok ölçeklendirme ve harita-diyagram-tablo model çeşitlerinin kullanıldığını belirtmiştir.

Kazanımlarda tespit edilen modeller en çok açıklayıcı (%70), yapısal (%48) ve soyut kavramları somutlaştıran (%40) modeller olarak tespit edilmiştir. Kazanımlarda geçen modeller en çok öğrenci etkinliği (%100) ile model kullanımında öğrenciyi teşvik ederken modelleri birer öğrenmede düşünme aracı olarak (%68) kullanımına işaret edilmiştir. Nielsen (2017) 2014 yılında yenilenen Danimarka fen bilimleri öğretim programında yer alan modeller için önemli ve değerli bir öğrenme aracı olduğu vurgusunu yapmaktadır.

5.2 DERS KİTAPLARINDA MODELLERİN KULLANIMI İLE İLGİLİ SONUÇLAR

MEB tarafından önerilerek 2018-2019 öğretim yılında 3. sınıftan 8. sınıfa kadar fen bilimleri derslerinde kullanılan fen bilimleri ders kitaplarında (3. sınıfta toplam 39 adet, ortalama 19,5 adet, 4. Sınıfta toplam 90 adet, ortalama 45 adet, 5. sınıfta 129 adet, ortalama 64,5 adet, 6. sınıfta 181 adet, 7. sınıfta 153 adet ve 8. sınıfta 113 adet model) toplam 705 adet model

kullanımı tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki 6 farklı sınıf seviyesinde incelenen 9 kitapta tespit edilen model sayısının en fazla 6. sınıf ders kitabında olduğu görülmüştür (181 adet). Kitaplarda tespit edilen modellerin en çok fizik disiplinde (%44,10) sonra biyoloji disiplinde (%35,50) kullanıldığı tespit edilmiştir. En az model model kullanımının kimya (%16,68) ve fen ve mühendislik uygulamalarında (%3,82) olduğu görülmüştür. Harrison (2001) çalışmasında en çok modeli fizik öğretmenlerinin kullandığına değinirken en az modelin ise fizik disiplinine ait ders kitaplarında olduğunu vurgulamıştır. Bu durumu fizik ders kitaplarında kullanılan modellerin dağılımı ve türü ile ilgili olabileceğini belirtmiştir. Fen bilimleri ders kitaplarında ise bu durum Harrison'un (2001) bulgularında farklılık göstermektedir. Aktan vd. (2019) fen bilimleri ders kitaplarında en az modelin fizik disiplinde olduğunu vurgulamışlardır. Bu uyuşmazlığın temel sebebinde incelenen kitapların farklı yayın evlerine ve farklı sınıf düzeylerine ait olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca Aktan vd. (2019) yaptıkları çalışmada yerbilimi/astronomi konularını ayrı bir disiplin olarak gruplandıkları görülmektedir. Bu çalışmada astronomi/ yerbilimi konusu fizik disiplinin içerisinde yer almaktadır ve fen bilimleri ders kitapları içinde spesifik olarak fizik disiplinine ait konulara bakıldığında en çok modelin bu disiplinde olduğu görülmektedir.

Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin konu bazındaki dağılımı incelendiğinde en çok modelin vücudumuz konusunda olduğu görülmektedir. Vücudumuz konusunu kimya disiplinine ait madde ve ısı konusu ile fizik disiplinine ait diğer konular takip etmişlerdir. Aktan vd. (2019) fen bilimleri ders kitaplarında model kullanımı üzerine yaptıkları çalışmada modellerin en çok biyoloji disiplindeki konularda kullanıldığını belirtmişlerdir. Biyoloji disiplinini, kimya ve yerbilimi/astronomi disiplinleri izlemektedir. Bu araştırmada ders kitaplarında tespit edilen modellerin konularının sınıflara göre dağılımı incelendiğinde 3. sınıfta dünya ve evren, 4. sınıfta kuvvet, hareket ve enerji, 5. ve 7. sınıflarda ışık ve ses 6. sınıfta vücudumuz ve 8. sınıfta madde ve ısı konuları olmaktadır.

Fen bilimleri ders kitaplarında kullanılan modellerin konumu incelendiğinde modellerin sınıf düzeyi ayırt etmeksizin ders kitaplarının orta ve sonlarında yer alan ünitelerde daha fazla olduğu görülmektedir. Model kullanımının en çok olduğu üniteler 2. ve 4. ünitelerdir.

Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin kullanım amacı incelendiğinde en çok öğrenmeyi derinleştirme amacı ile kullanıldığı tespit edilmiştir. 3. sınıftan 8. sınıfa kadar ders kitaplarında tespit edilen modellerin en çok kullanım amacı öğrenmeyi derinleştirme olmuştur.

Modellerin en çok ikinci kullanım amacı ise konuları ayırt etme olduğu görülmektedir. En az tercih edilen kullanım amacı ise yeni konuyu tanıtmaya olmuştur.

Bu araştırmada ders kitaplarında geçen modellerin en çok ikonik-sembolik model çeşidi ile kullanıldığı tespit edilmiştir. Ölçeklendirme ve teorik modellerin de çok tercih edilen modeller arasında yer aldığı görülmektedir. Pedagojik-analojik modellerin ise en az kullanılan model çeşidi olduğu tespit edilmiştir.

Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerde bir durumu anlatmak ya da açıklamak için bir çeşit model kullanıldığı ve farklı çeşit modellerin birlikte kullanım oranının düşük olduğu tespit edilmiştir. Ders kitaplarında tespit edilen modellerde çoklu model kullanım oranı %22,48 olarak tespit edilmiştir.

Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin olguyu ya da konuyu açıklayıcı bir işlevde olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerde tanımlayıcı işlevin de yüksek oranda tercih edildiği görülmüştür.

Fen bilimleri ders kitaplarında kullanılan modellerin nitelikleri incelendiğinde, modellerin en çok yapısal olarak ilişkilendirildiği tespit edilmiştir. Yapısal-fonksiyonel ilişkilendirmenin ise modellerde az tercih edildiği görülmektedir. Ders kitaplarında tespit edilen modellerde fonksiyonel ilişkilendirmeye ait iki model tespit edilmiş olup, çok tercih edilmemiştir.

Ders kitaplarında tespit edilen modeller daha çok somut durumların öğretilmesinde somut hedeflerin benzetilmesi üzerine kurulduğu görülmektedir. Soyut durumların öğretilmesinde soyut hedeflerin kullanıldığı (soyuttan soyuta) modellerin sınıf düzeyi arttıkça sayısının arttığı görülmektedir. Bu durum Piaget'nin gelişim evreleri dikkate alındığında somut işlemler döneminde olan 3 ve 4. sınıf, somut-soyut işlemler arasında bir geçiş dönemi olan 5 ve 6. sınıf ve 7 ve 8. sınıfların yer aldığı soyut işlemler dönemine göre planlandığı ile açıklanabilir (Çepni 2010).

Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin neredeyse tamamı öğrenci etkinliğini teşvik ettiği görülmüştür. Bu durum son yıllarda eğitimde kendine yer bulan, bir şeyler deneyimleyerek bu deneyimler üzerine düşünerek inşa etmeye dayalı olan yapılandırmacı

yaklaşım ile uyumludur. Ders kitaplarında yer alan modeller öğretmenleri rehber, öğrencileri keşfeden kişi olarak gördüğü tespit edilmiştir.

Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin en çok öğrenmede ezberlenecek temsiller durumunda olduğu tespit edilmiştir. 3., 5. ve 6. sınıf düzeyinde ders kitaplarında tespit edilen modellerin ise daha çok öğrenmede düşünme aracı olarak kullanıldığı tespit edilmiştir.

Bu araştırmada modellerin en çok düz anlatım içerisinde sunulduğu görülmektedir. Düz anlatımın yanında soru- tartışma ve etkinlik sunum ortamları da fen bilimleri ders kitaplarında tercih edilen sunum ortamları olduğu tespit edilmiştir. Ders kitaplarındaki modellerin en az hikâyeleştirme ile kullanıldığı görülmüştür.

Fen bilimleri ders kitaplarından elde edilen nitel bulguların nicel bulgulara dönüştürülmesi doğrultusunda model kullanımının sınıf düzeyi, disiplin ve konulara göre farklılaşıp farklılaşmadığı istatistiksel olarak ANOVA ile incelenmiş, ders kitaplarında model kullanımında disiplin ve konuya göre anlamlı fark tespit edilemezken, sınıf düzeyinde ise 3. ile 6., 3. ile 7., 4. ile 6. ve 5. ile 6. sınıf ders kitaplarında model kullanımında anlamlı fark tespit edilmiştir.

5.3 ÖĞRETMENLERİN MODELLERE YAKLAŞIMI VE KULLANIMI İLE İLGİLİ SONUÇLAR

Fen bilimleri dersi öğretmenleri kullandıkları modellerin temsil ettiği durum, sistem ya da olgulardan ayrılan yönlerinden bazen bahsettikleri görülmektedir. Bununla birlikte her zaman bahsedenlerin oranı hiç bahsetmeyenlerin oranından yüksek olduğu tespit edilmiştir. Alanyazında modellerin temsil ettikleri hedefin hiçbir zaman kopyası olmadığı vurgulanmıştır (Webb 1993; Gobert and Buckley 2000; Harrison 2001; Güneş, Gülçiçek ve Bağcı 2003; Berber ve Güzel 2009). Berber ve Güzel (2009) çalışmalarında öğretmenlerin model ile hedef arasındaki benzeyen ve benzemeyen yönlerini mümkün oldukça açıklaması gerektiğine vurgu yapmışlardır. Öğrencilerin, modeller ile gerçeklik arasındaki farklılığı tam olarak algılayamadıklarını ve model ile gerçek arasında birebir eşleşme olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Yine öğrencilerin modellerin kesin doğru olduklarına inandıklarını ve modellerin altında yatan düşünce ve amaçları araştırmadıklarını vurgulamışlardır.

Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin ders işleyişinde kullandıkları modellerin tarihsel gelişimine çoğunlukla değinmedikleri tespit edilmiştir. Tarihsel gelişime bazen değinenlerin oranı her zaman değinen öğretmenlerin oranından fazla olduğu görülmektedir.

Araştırmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenleri model kavramını; üç boyutlu şekil, örnek nesne- materyal, soyut kavramları somutlaştıran materyal, öğrenmeye yardımcı materyal, görsel materyal, gösterim ve simülasyon, gerçeği temsil eden materyal, öğretim çeşidi, basite indirgenmiş şekiller, sistematik işlemler, anlatılan konuyu destekleyici materyaller, strateji ve süreç, sembol, formül olarak tanımladıkları bulgular doğrultusunda görülmüştür. Çalışmaya katılan öğretmenlerin yaptığı model tanımları Harman'ın (2012) çalışmasında, araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının yaptığı model tanımları ile benzerlik taşımaktadır. Harman (2012) 75 öğretmen adayı ile gerçekleştirdiği çalışmada öğretmen adaylarından modelin tanımını yapmalarını istemiş, öğretmen adayları ise modelin tanımını: Gerçeği temsil eden materyal, soyut kavramları somutlaştıran materyal, görsel materyal, örnek nesne 3 boyutlu şekil, anlatımı kolaylaştıran ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan materyal şeklinde yapmışlardır. Aktan (2013) yaptığı bir çalışma sonucunda fen bilimleri dersi öğretmenlerinin model kavramını genellikle bir temsil, bir fikir veya bir görüntü olarak kullandıklarını vurgulamıştır. Crawford and Cullin (2004) modellerin, şekil, şema ve grafiklerle ifade edilebildiği gibi sözlü ifadeler, matematiksel denklemler ve üç boyutlu nesneler şeklinde de ifade edilebileceğini belirtmiştir. Güneş, Gülçiçek ve Bağcı'nın (2004) yaptığı araştırmada ise eğitim fakültelerindeki fen ve matematik alanları öğretim elemanları ise tablo, formül, kimyasal sembol, şemaları model olarak kabul ettikleri görülürken yine aynı şekilde maket ve oyuncakları da model kabul ettikleri görülmektedir.

Çalışmaya katılan 36 fen bilimleri dersi öğretmenin 40 farklı model örneği verdiği görülmektedir. Öğretmenler, fen bilimleri eğitiminde önemli modeller için en çok atom modelleri, dünya, hücre, DNA ve sistemler örneklerini vermişlerdir. Fen bilimleri dersi öğretmenleri fen bilimleri eğitiminde kullanılan birçok modelin önemli olduğu konusunda görüş birliğine sahiptir. Alan yazında yapılan çalışmalarda fen bilimleri dersi öğretmenlerinin model örnekleri üzerine birçok çalışmanın yer aldığı görülmektedir. Berber ve Güzel (2009) yaptığı bir çalışmada öğretmen adayları Bohr atom modellerini, DNA sarmalını, matematiksel eşitlikleri model olarak nitelendirirken %70'ten fazlası ise Evrim teorisini, $E=mc^2$, simülasyonu model olarak görmediğini vurgulamıştır. Harman (2012) yaptığı bir çalışmada ise öğretmen adayları; Dünya, hücre insan vücudu, güneş sistemi, çiçeğin kısımları, haritaları, seri ve paralel

bağlı devre şemaları, kan dolaşımı sistemlerini, grafik, kimyasal denklem, Newton kanunları, $d=m/v$ eşitsizliğini model olarak kabul etmektedir. Bu çalışmada yer alan 40 farklı örneğin tamamına bakıldığında yer alan bazı model örneklerinin alanyazında da yer aldığı tespit edilmiştir. Ancak öğretmenlerin verdiği bazı cevapların model olmadığı görülmektedir. Bu durumun ya sorunun yanlış anlaşılmasından ya da öğretmenlerin modelleri diğer öğretim araçlarından yeterince ayırt edemediğinden kaynaklandığı düşünülebilir.

Araştırmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenleri kullandıkları modellerin öğrencilerin fen bilimleri konularını anlamalarında etkili olduğunu vurguladıkları görülmektedir. Buna sebep olarak kullandıkları modelleri; konuyu somutlaştırma, kalıcı öğrenmeyi sağlama, konuyu daha iyi anlamlandırılmalarını sağlama, daha kolay anlama- öğrenme ortamı oluşturma, günlük hayatla ilişkilendirme, görsellik katan materyal, yaparak- yaşayarak öğrenme, konuya ek destek bir materyal, her öğrenciye hitap etme, derse adapte etme, derse karşı motivasyon artırma, eğitimi geliştiren materyal, aktif öğrenme, görsel zekaya hitap etme, bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması, soyut konuları daha anlaşılır kılma, sade ve anlaşılır olma, kavram yanlışlarını önleme ve daha fazla duyu organına hitap etmede kullandıklarını belirtmişlerdir. Alanyazında öğretmenlerin modelleri karmaşık yapıları sadeleştirme ve daha anlaşılır hale getirme, kavram ve olguların açıklanması, öğrencilerin ilgisini çekmek için kullandıkları görülmektedir (Düşkün ve Ünal 2015). Yine soyut kavramları somutlaştırma (Köse ve Gül 2016) ve kavram yanlışlarının önlenmesi ve giderilmesinde etkili oldukları için modelleri kullandıkları alanyazında yer almaktadır (Chambers and Andre 1997; Köse ve Gül 2016).

Çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerinin fen bilimleri eğitiminde modeller ne sıklıkla kullanılmalı sorusuna; her zaman (%27,78), konu bazında (%22,22), mümkün oldukça (%16,67), sıklıkla (%16,67), gerekli oldukça (%13,89) ve ortalama (%2,78) cevaplarını verdikleri görülmüştür. Fen bilimleri dersi öğretiminde model kullanma sıklığına ilişkin gerekçeleri; anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamak (%24,24) ve soyut kavramları somutlaştırmak (%21,21) gelmektedir. Bu sebepleri sırasıyla ilgi, motivasyon ve akademik başarıyı artırma (%18,18), görsel destek sağlama (%12,12), yeterli imkân ve altyapının olmayışı (%6,06), günlük hayatla ilişki sağlama (%6,06), model hazırlama sürecinin zorluğu (%6,06), alternatif uygulamalarının tercih edilmesi (%3,03) ve kavram kargaşasını önleme (%3,03) olarak belirttikleri tespit edilmiştir.

Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin büyük bir bölümü modelleri önemli öğrenme araçları (%50)

ve önemli öğretim aracı (%38,89) olarak görmektedir. Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin küçük bir kısmı ise modelleri bilimin temel ürünleri (%8,33) ve bilimin temel araçları (%2,78) nitelendirdikleri tespit edilmiştir. Çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenleri modelleri neden bu şekilde nitelendirdikleri sorulduğunda öğretmenler modelleri; öğretimi zenginleştiren materyal (9 adet), somut öğrenmeleri sağlayan araçlar (6 adet), anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan destek materyal (6 adet), bilimsel çalışmalarda kullanıldıkları için (2 adet), modelin ders anlatımına yardımcı bir görev üstlenmesi (5 adet), yaparak-yaşayarak öğrenme ortamı sağlama (5 adet), süreç- olguları açıklamada önemli rolü (2 adet) ve bilimsel çalışmaların sonucunda ortaya çıkan ürünler (1 adet) olarak gördüklerini belirtmişlerdir.

Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin kendilerine yöneltilen fen bilimleri konularını anlatırken model kullanıyor musunuz? sorusuna evet (%88,89) cevabını verenlerin oranı hayır (%11,11) cevabını verenlerin oranından belirgin bir şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç fen bilimleri dersi öğretmenlerinin ders içerisinde model kullanımına yer verdikleri sonucunu göstermektedir. Model kullanmayan öğretmenler ise gerekçe olarak; okulun yapısı ve maddi durumların yetersizliği (%40), okul mevcudunun fazla olması (%20), laboratuvar olmayışı (%20) ve şuan çalıştıkları sınıf seviyesinde fen bilimleri dersi olmamasını (%20) gösterdikleri görülmektedir.

Fen bilimleri dersi öğretmenleri en çok fizik disiplininde model kullandıklarını belirtmişlerdir. Fizik disiplininde model kullanımı sırasıyla biyoloji ve kimya disiplininin izlediği görülmektedir. Öğretmenler en çok dünya ve evren ve vücudumuz konusunda model kullanmayı tercih ederken en az model kullanımını canlılar ve çevre ilişkileri konusunda yaptıkları tespit edilmiştir. 6. ve 7. sınıf en çok model kullanımının yapıldığı sınıf olarak görülürken en çok model kullanımı 1. ve 2. ünitelerde gerçekleştiği tespit edilmiştir. Öğretmenler en çok neden bu sınıf düzeylerinde ve ünitelerde model kullanma nedenlerini konuya somutluk kazandırma, anlamlı öğrenmeyi sağlama, derse görsellik katma, konunun kapsamlı olması ve ilgi ve motivasyonu artırmak şeklinde belirtmişlerdir.

Araştırmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenleri modelleri en çok öğrenmeyi derinleştirmek ve konuya ilgi çekmek amacı ile kullandıkları görülmektedir. En çok kullanılan model çeşitleri incelendiğinde ise ölçeklendirme modelleri ve pedagojik-analojik modeller ön plana çıkarken en az kullanılan model çeşidi olarak teorik modeller ve matematiksel modeller ön plana çıkmaktadır. Çalışmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenlerinin yarısından fazlası (%68,75)

çoklu model kullanımını tercih ettikleri görülmüştür. Alanyazında fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel bir olayın açıklanması için tek bir modelin yetersiz olabileceğini belirttikleri ve çoklu model kullanımına olumlu bir yaklaşım içinde oldukları görülmektedir (Güneş, Bağcı ve Gülçiçek 2004; Berber ve Güzel 2009; Köksal ve Yıldırım 2016; Aslan ve Yadigaroglu 2013) Öğretmenler en çok 3 boyutlu düşünmeyi sağlamak, bir durumun birden fazla model ile açıklanması, derinlemesine öğrenmeyi sağlamak ve tek modelin yetersiz kalması nedenlerinden dolayı çoklu model kullanımına olumlu yaklaşırken model hazırlama sürecinin zor ve uzun olması, çoklu model kullanımının dikkat dağıtabileceği düşüncesi, maliyet, mevcut imkânlar ve zamanın yetersiz olması gibi dezavantajlar nedeni ile bazı öğretmenler çoklu model kullanımına olumlu yaklaşmamakta olduğu görülmüştür.

Araştırmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenleri modelleri en çok açıklayıcı işlevi ile kullandıkları tespit edilmiştir. Ergin vd. (2012) fen bilimleri öğretmenlerinin branşlara göre model ve modelleme hakkındaki görüşlerini tespit etmek için yaptığı bir çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin modelleri açıklayıcı işlevde kullanmaya olumlu görüş bildirdiklerini tespit etmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin büyük çoğunluğunun modelleri görsel ve fiziksel temsiller için kullandıklarını, bilimsel olayların zihnimize resminin oluşturmaya yardımcı olduğuna inandıkları sonucunu tespit etmişlerdir. Buna göre fen bilimleri öğretmenleri açıklayıcı araçlar olarak modellerin önemini farkında oldukları görülmektedir. Çelik (2015) çalışmasında öğretmen adaylarının %84'ünün bilimsel modellerin bilimdeki en önemli işlevinin açıklama olduğunu vurguladıklarını tespit etmiştir. Bununla birlikte en çok yapısal-fonksiyonel ilişkilendirmenin ön plana çıktığı ve sadece yapısal ya da fonksiyonel ilişkilendirmenin çok tercih edilmediği görülmektedir.

Etkinlik kodu için öğretmen görüşleri incelendiğinde öğretmenlerin büyük çoğunluğu (%68,75) model kullanımında olası yanlış öğrenmelerin gerçekleşmesi ve kavram yanılgılarının oluşmasını engellemek için aynı zamanda da iş birlikçi öğrenmeyi daha etkili görmeleri sebebiyle öğretmen-öğrencinin birlikte etkin olması gerektiğini vurguladıkları görülmektedir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin sadece %25'i öğrenciye deneyimle fırsatı sunmak için öğrencinin etkin olması gerektiğini söylerken %6,25'i ise sadece öğretmenin etkin olması gerektiğini belirttiği görülmektedir. Çalışmaya katılan tüm öğretmenlerin modellerin birer düşünme aracı olarak kullanılması görüşünde hemfikir oldukları tespit edilmiştir. Öğretmenler modelleri sunarken en çok düz anlatım ve etkinlik sunum ortamlarını tercih ederken en az hikayeleştirme sunum ortamının tercih edildiği tespit edilmiştir.

5.4 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI, FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARI VE FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETMENLERİNİN MODEL KULLANIM YAKLAŞIMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI İLE İLGİLİ SONUÇLAR

Fen bilimleri öğretim programı, fen bilimleri ders kitapları ve fen bilimleri dersi öğretmenlerinin modelleri hangi amaçlar için kullandıkları incelendiğinde öğretim programında en çok öğrenmeyi derinleştirme amacı ön plana çıktığı tespit edilirken ders kitaplarında da bu durumun değişmediği görülmektedir. Araştırmaya katılan fen bilimleri dersi öğretmenleri de ders içerisinde kullandıkları modellerde en çok öğrenmeyi derinleştirme amacını kullandıklarını ifade etmektedir. En çok ikinci kullanıma amacına bakıldığında programda yeni konuyu tanıtmaya, ders kitaplarında konuya ilgi çekme ve öğretmenlerin ise konuya ilgi çekme amacı ile modelleri kullandıkları görülmektedir. Öğretim programı, ders kitapları ve öğretmenlerin her üçünün de model kullanımında en belirgin amaçları benzerlik göstermektedir ancak ikinci ve diğer kullanım amaçlarına bakıldığında farklılıkların ortaya çıktığı görülmektedir.

Fen bilimleri öğretim programı, fen bilimleri ders kitapları ve fen bilimleri dersi öğretmenlerinin modellerin öğrenmedeki durumuna ilişkin verileri incelendiğinde öğretim programında model ve modelleme yer alan kazanımların %68'i modelleri öğrenmede düşünme aracı olarak vurgularken bu durum ders kitaplarında ise %45,57 olduğu görülmektedir. Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin ise tamamı modelleri düşünme aracı olarak gördükleri tespit edilmiştir. Fen bilimleri öğretim programında araştırma- sorgulamaya dayalı bir öğrenme yaklaşımı temel alınmıştır (Fen Bilimleri Öğretim Programı 2018). Bu kapsamda öğretmen ve öğrencinin rolleri programda belirtilmiştir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının gerçekleştiği bir sınıfta öğrenciler kendi bilgilerini yapılandırıp anlamlandırmaya çalışırken aynı zamanda bunu yapmak içinde sorumluluk alırlar. Öğretmenler ise bu süreçte öğrencilere rehberlik etmektedirler (Collins 1998). Öğretim programının benimsediği yaklaşım baz alındığında modeller daha ezberci bir sistem yerine düşünmeyi sağlayan birer araç olarak kullanılması gerektiği düşünülebilir. Öğretim programındaki kazanımlarda temsil eden modellerin bu durumu daha çok düşünmeyi sağlamak için kullandığı tespit edilirken kitapların ise daha az bu tutum içerisinde oldukları görülmektedir. Fen bilimleri dersi öğretmenleri ise araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımında olduğu gibi öğrenciye rehber olma niteliğinde oldukları görülmektedir. Öğretmenler modellerin ezberlemeyi teşvik etmesi yerine öğrenmede düşünme araçları olarak görmektedir.

Fen bilimleri öğretim programındaki kazanımlarında, fen bilimleri ders kitaplarında ve fen bilimleri dersi öğretmenlerinin en çok model kullandıkları disiplin fizik olarak tespit edilmiştir. Aktan vd. (2019) 2017 Fen bilimleri öğretim programında kazanımlarda geçen model kullanımı üzerine yaptıkları çalışmada 5. -8. sınıf düzeylerinde kazanımlarda en çok model geçen disiplini biyoloji (%42,11) olarak belirtmişlerdir. Kazanımlarda fizik disiplinine yapılan vurgu ise %26,3 olarak belirtilmiştir. Harrison (2001), yaptığı bir çalışmada en çok modeli fizik öğretmenlerinin kullandığına değinirken en az modelin ise fizik disiplininde olduğunu vurgulamıştır. Fen bilimleri ders kitaplarında ise bu durum Harrison'un (2001) bulguları ile farklılık göstermektedir.

Fen bilimleri öğretim programında en çok 4., 5. ve 7. ünitelerde model kullanımı tespit edilmiştir. Ders kitaplarında ise en çok 2., 4. ve 6. ünitelerde model kullanıldığı tespit edilmiştir. Fen bilimleri dersi öğretmenleri ise en çok 1 ve 2. ünitelerde model kullandıklarını belirtmişlerdir. Aktan vd. (2019) fen bilimleri ders kitaplarında model kullanımı üzerine yaptıkları çalışmada modellerin en çok biyoloji disiplininde yer alan ünitelerde kullanıldığını belirtmişlerdir. Araştırmada ders kitapları içinde en çok model kullanılan ünitelerden olan 2. ünite biyoloji disiplininde yer almasından dolayı bu sonuç ile benzer özellik taşıdığı söylenebilir.

Kullanılan model çeşitlerine bakıldığında öğretim programında en çok ölçeklendirme modeli kullanılırken teorik model ve matematiksel modellerde çokça tercih edildiği görülmektedir. Ders kitaplarında ise ikonik-sembolik model en çok tercih edilen model olurken ölçeklendirme modelleri ve teorik modellerin de tercih edildiği tespit edilmiştir. Öğretmenler ise ders anlatımında en çok ölçeklendirme modellerine yer verirken pedagojik-analojik modeller ve ikonik-sembolik modeller de en çok kullanılan modeller olduğu görülmektedir. Bu durumda öğretmenlerin öğretim programının yaklaşımı ile ölçeklendirme model kullanımını tercih ettikleri söylenebilir.

Öğretim programında yer alan kazanımlarda tespit edilen modellerde bir durumu, sistemi ya da süreci açıklamak için birden çok modelin kullanımı %56 iken ders kitaplarında bu durum daha düşüktür (%22,48). Fen bilimleri dersi öğretmenleri ise çoklu model kullanımını karşı olumlu bir tutum içerisinde oldukları görülmektedir. Çoklu model kullanımına program ve öğretmenler daha çok tercih ederken bu oranın onlara kıyasla kitaplarda düşük olduğu görülmektedir. Ergin vd. (2012) ve Berber ve Güzel (2009) yaptıkları araştırmalarda öğretmenlerin çoklu model

kullanımına karşı olumlu bir tutum sergilediğini tespit etmişlerdir. Justi and Gilbert ise (2002) öğretmenlerin farklı türdeki temsillerin faydalarını fark ettiklerini belirtmektedir.

Tespit edilen modeller işlevsel açıdan incelendiğinde öğretim programında en çok tanımlayıcı, ders kitaplarında ve öğretmenlerin model kullanımında ise açıklayıcı işlevin ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Ders kitapları ve öğretmenler arasındaki uyum görülürken bu durum öğretim programında farklıdır. Bu durumun sebebi öğretim programının daha çok yıllık plan üzerine hazırlanıp rehber niteliğinde olması aynı zamanda ders kitapları ve öğretmenlerin öğrenimde aktif bir işlevde olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Öğretim programında tespit edilen modellerin ilişkilendirmeleri incelendiğinde en çok yapısal işlevde daha sonra ise yapısal-fonksiyonel işlevde kullanıldıkları görülmüştür. Ders kitaplarında en çok yapısal işlev ön plana çıktığı tespit edilmiştir. Fen bilimleri dersi öğretmenleri ise modelleri en çok yapısal- fonksiyonel işlevde kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğretim programı ve ders kitapları arasındaki model kullanımının işlevsel açıdan uyumu görülürken öğretmenlerin hem yapısal hem de fonksiyonel işlevde kullanmaları öğretmenlerin öğretim programında ve kitaplarda yazılı ya da görsel olarak kullanılan modelleri ders esnasında sözlü olarak zenginleştirmeleri ile mümkün olduğu söylenebilir.

Öğretim programındaki kazanımlarda tespit edilen modellerin daha çok soyut bir hedefin somut bir kaynağa benzetilerek kurulduğu görülmektedir. Ders kitaplarında somut bir hedefin somut bir kaynağa benzetildiği, öğretmenlerin kullandıkları modellerin ise daha çok soyut bir hedefin somut bir kaynağa benzetilerek kurulduğu, böylece öğretim programı ve öğretmenlerinin kullandığı modellerin soyutlama yönlerinin birbirine benzediği görülmektedir.

Tespit edilen modeller etkinlik kriterine göre incelendiğinde öğretim programının tamamı, ders kitaplarının ise %99,83'ü model kullanımında öğrencinin etkin olmasını gerektiğini vurguladığı görülmektedir. Ancak öğretmenler ise farklı bir görüşte oldukları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu model kullanımında öğretmen ve öğrencinin birlikte hareket etmesi gerektiğini vurgularken buna sebep olarak; işbirlikçi öğrenmenin daha etkili olduğunu, yanlış öğrenmelere karşı öğrenmelere ve kavram yanılgılarının önlemesin için birlikte etkin olunmalı, öğretmenin model kullanımında rehber olması, öğrencinin kendisinin keşfetmesi gerekir, asıl öğrenenin öğrenci olması gerekir, öğrenci deneyimleme imkânı sağlamalı ve model kullanımında vakit kazanma ve sınıf kontrolünü belirttikleri görülmektedir.

Tespit edilen modellerin sunum ortamlarına bakıldığında ders kitapları ve ders öğretmenleri modelleri en çok düz anlatım ile sunmayı tercih ettikleri görülmektedir. Düz anlatım sunum ortamını kitaplarda soru-tartışma, öğretmenlerin model kullanımlarında ise etkinlik sunum ortamları izlemektedir. Öğretim programında tespit edilen modellerin sunum ortamlarının tespit edilemeyeceği için incelemeye dâhil edilmemiştir.

5.5 ÖNERİLER

Çalışma sonuçları ve sonuçların alanyazındaki yeri esas alınarak fen bilimleri ders kitabı yazarlarına, fen bilimleri eğitiminde uzmanlaşan akademisyenlerine ve fen bilimleri öğretmenlerine modeller ile ilişkin öneriler yapılabilir:

Fen bilimleri ders kitabı yazarlarına öneriler;

Ders kitapları bireyler, aileler, toplum ve ulus üzerinde bıraktığı etkilerden dolayı eğitim ve öğretimin önemli öğelerinden biridir (Ünsal, Ergin ve Kızılcık 2009). Fen bilimleri ders kitaplarında tespit edilen modellerin büyük bir bölümünün öğrenmede ezberlenecek temsiller olarak kullanılmaktadır. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi ile öğrenciler model ve modelleme üzerinden bir bilgiyi araştırırken ya da öğrenirken daha çok düşünmeye teşvik edilmelidir. Ayrıca, fen bilimleri ders kitapları içerisinde tespit edilen modellerin en çok düz sunum ortamı içinde öğrenciye sunulmaktadır. Yazarların düz sunum ortamı yerine modelleri daha çok etkinlik ya da interaktif sunum ortamları oluşturarak öğrencilere sunması öğrencinin derse karşı ilgisini artırabilir. Fen bilimleri ders kitapları yazımında bu hususun göz önünde bulundurulması öğretim adına faydalı olabilir.

Fen bilimleri eğitimi alanında çalışan akademisyenlere öneriler;

Fizik, kimya ve biyoloji disiplinlerinde modeller ve modelleme ile ilgili çalışmalar alanyazında yer almaktadır. Güneş ve Çelikler (2010) hücre bölünmesi; Gözmen (2008) mayoz bölünme; Zeynelgiller (2006) atomun yapısı; Alkan (1996) kimyasal kavramlar; Gümüş, Demir, Koçak, Kaya ve Kırıcı (2008) sistemler ve görevli organlar ve birçok araştırmacı bu tarz araştırmaları alanyazına kazandırmışlardır. Bu çalışmalar daha spesifik olarak öğretmen görüşü alma ya da belirli bir konunun model kullanımı açısından incelenmesinden oluşmaktadır. İlgili öğretim programı, ders kitapları ve öğretmen

görüşlerinin karşılaştırmalı olarak yapıldığı çalışmalara araştırmacının bilgisi dâhilinde alanyazında rastlanmamaktadır. Öğrenmede öğrenci üzerinde doğrudan rolü olan öğretim programı, ders kitapları ve öğretmenler ile ilgili bu tip karşılaştırmalı çalışmalar yapılması öğrenme ile ilgili somut ve pratik bilgilerin ortaya konulması ve alanyazında boşluğu doldurması adına katkısı olacağı düşünülmektedir.

Fen bilimleri öğretim programında model tespit edilen kazanımları tüm kazanımlara oranı %16,9' dur. Daha önceki öğretim programlarındaki oranlara bakıldığında bu oranının yükseliş eğiliminde olduğu görülmektedir. Model kullanımının öğrencilerin akademik başarısı, derse karşı ilgi ve tutumları üzerine etkisi alanyazında yer almaktadır. Tüm bunlar doğrultusunda öğretim programında kazanımlarda yer alan model sayısının artırılmasının da fen bilimlerini öğrenmede olumlu katkılar yapacağı düşünülmektedir.

Öğretmenlere öneriler;

Modeller bilimsel düşünceleri ve kavramları öğrenmede önemli yardımcılarıdır (Berber ve Güzel 2009). Fen bilimlerinde tercih edilen öğretim yöntemleri fen bilimlerine ilişkin kavram, olgu ve olayların anlaşılmasında önemli rol oynadığı görülmektedir (Düşkün ve Ünal 2015). Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin model kullanımlarında modellerin sınırlılığı ve tarihsel gelişimlerine değinmedikleri görülmüştür. Bu durum öğrencilerde modeller ile ilgili istenmeyen öğrenmelere (örneğin modeli gerçeğin kendisi gibi algılama) ve kavram yanlışlarının oluşmasına temel hazırlayabilir. Fen bilimleri öğretmenlerinin kullandıkları modellerin tarihsel gelişimlerine değinmeleri ve süreç hakkında öğrenciye bilgi vermeleri öğrencinin modellerin bilimi anlamada araçlar olduğu, daha iyi modellerin ortaya konulabildiği gibi bilimsel kavramların birçok model çeşidi ile ifade edilebileceği vb. olguları konusunda modellere olan bakış açısını değiştirebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Aktan M B** (2013). Pre-service science teachers' views and content knowledge about models and modeling. *Eğitim ve Bilim*, 38(168): 398-410.
- Aktan M B, Kaynak S, Abdüsselam Z ve Ardoğan E** (2019) Güncel fen öğretim programları ve ders kitaplarında model ve modelleme kavramlarının analizi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(1): 44-69.
- Akter S, Arslan H B ve Şimşek M** (2019) Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Fen Bilimleri Ders Kitabı 5. Ankara: Milli Eğitim Yayınları.
- Alkan A H** (1996) Bazı Kimyasal Kavramların Model Benzetmelerle Öğretimi. *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 65 s.
- Alın Uran G** (2019) Fen bilimleri ders kitaplarındaki etkinliklerin alana özgü beceriler yönünden sınıflandırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 189 s.
- Ayvacı H Ş ve Bebek G** (2017). 2013 yılında revize edilen fen bilimleri dersi öğretim programı'nda yer alan kazanımların incelenmesi: Model oluşturma ve kullanma konusu. *HAYEF Journal of Education*, 14(1): 89-104.
- Aslan A ve Yadigaroglu M** (2013) Eğitim fakültelerindeki fen ve matematik lisansüstü öğrencilerinin model ve modelleme hakkındaki görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3): 123-132.
- Aslan Z ve Doğdu S** (1993) *Eğitim teknolojisi uygulamaları ve eğitim araç gereçleri*. Ankara: Tekışık Ofset.
- Aytaç A, Türker S, Bozkaya T ve Üçüncü Z** (2018) Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 8. sınıf ders kitabı. Ankara: Tutku Yayıncılık.
- Berber C N ve Güzel H** (2009) Fen ve matematik öğretmen adaylarının modellerin bilim ve fende rolüne ve amacına ilişkin algıları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21: 87-97.
- Besson U, Borghi L, De Ambrosis A and Mascheretti P** (2007) How to teach friction: experiments and models. *American Journal of Physics*, 75(12): 1106-1113.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Bilal, E.** (2010) Elektrik konusunun modelleme yoluyla öğretiminin kavramsal anlama, akademik başarı ve epistemolojik inançlara etkisi. *Doktora Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 250 s.
- Bozdemir S** (2005). 21. YY. Fizik / Fen Eğitimi/ Öğretimi Nasıl Olmalı. Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi.
- Büyüköztürk Ş, Kılıç Çakmak E, Akgün Ö E, Karadeniz Ş ve Demirel F** (2014) *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chambers S K and Andre T** (1997). Gender, prior knowledge, interest and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current, *Journal of Research in Science Teaching*, 34(2): 107-123.
- Chittleborough G D, Treagust D F, Mamiala T L and Mocerino M** (2005) Students' perceptions of the role of models in the process of science and in the process of learning. *Research in Science & Technological Education*, 23(2): 195–212.
- Coll R K, France B and Taylor I** (2005) The role of models/and analogies in science education: Implications from research. *International Journal of Science Education*, 27(2): 183-198.
- Collins A** (1998). National science education standards: A political document. *Journal of Research in Science Teaching*, 35 (7): 711-727.
- Crawford B A and Cullin M J** (2004). Supporting prospective teachers' conceptions of modelling in science. *International Journal of Science Education*, 26(11): 1379-1401.
- Çelik S** (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel modeller ile ilgili anlayışları. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1): 9-26.
- Çepni S** (2010). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Ofset Matbaacılık.
- Çetin M, Şatıroğlu G ve Yanık S** (2018) *İlkokul fen bilimleri 4 ders kitabı*. Ankara: Ata Yayıncılık.
- Çiğdem C, Balçık G M ve Karaca Ö** (2018) *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri 6. sınıf ders kitabı*. Ankara: Sevgi Yayınları.
- Çilenti K** (1985) *Fen eğitimi teknolojisi*. Ankara: Kadioğlu matbaası.
- Çoban G ve Ergin Ö** (2013) Modellemeye dayalı fen öğretiminin etkilerinin bilimsel bilgi açısından incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2): 505-520.
- Demiray K ve Köker Ö** (2019) *İlkokul fen bilimleri 3 ders kitabı*. Ankara: Milli Eğitim Yayınları.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Demirel Ö** (2013) *Eğitimde program geliştirme kuramdan uygulama*. Ankara: Pegem Akademi.
- Develaki M** (2007) The model-based view of scientific theories and the structuring of school science programmes. *Science & Education*, 16: 725-749.
- Didiş N** (2015) The analysis of analogy use in the teaching of introductory quantum theory. *Chemistry Education: Research and Practice*, 16: 355 - 376.
- Doğan N ve Özcan M B** (2010) Tarihsel yaklaşımın 7. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirmesine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4): 187 - 208.
- Duit R** (1991) On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75: 649-672.
- Düşkün İ** (2011) Güneş-Dünya-Ay modeli geliştirilmesi ve fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi eğitimindeki akademik başarılarına etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya, 121 s.
- Düşkün İ ve Ünal İ** (2015) Modelle öğretim yönteminin fen eğitimindeki yeri ve önemi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(4): 1-18.
- Eğitim Bilişim Ağı (EBA)** (2019a) Eğitim Bilişim Ağı. <http://www.eba.gov.tr> adresinden 15/10/2019'da alınmıştır.
- Eğitim Bilişim Ağı (EBA)** (2019b) Eğitim Bilişim Ağı. <http://www.eba.gov.tr> adresinden 20/02/2020'de alınmıştır.
- Ergin İ, Özcan İ ve Sarı M** (2012) Farklı akademik unvanlara sahip fen öğretmenlerinin branşlara göre model ve modelleme hakkındaki görüşleri. *Journal of Educational and Instructional Studies in the World*, 2(1): 142-159.
- Fen Bilimleri Öğretim Programı** (2018) Öğretim programları. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx> adresinden 02/09/2019'da alınmıştır.
- Fraenkel J R and Wallen N E** (2000) *How to design & evaluate research in education*. Boston, MA: McGraw Hill.
- Gezer İ** (2018) *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 7*. Ankara: Aydın Yayınları.
- Gilbert J K** (1993) Models and modelling in science education. Hatfield, Herts: Association for Science Education.
- Gilbert J K and Boulter C. J.** (1998) Learning science through models and modelling. In B. J. Fraser, & K. G. Tobin (Eds.), *International Handbook of Science Education* (pp. 53-56). London: Kluwer Academic.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Gilbert J K, Boulter C J and Elmer R** (2000) Positioning models in science education and in design and technology education. In *Developing models in science education* (pp. 3-17).
- Gobert J D and Buckley B C** (2000). Introduction to model-based teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 22(9): 891-894.
- Gözmen E** (2008) Lise 1. Sınıf biyoloji dersinde okutulan “mayoz bölünme” konusunun öğretilmesinde modellerin öğrenmeye etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Konya, 80 s.
- Gülçiçek Ç ve Güneş B** (2004) Fen öğretiminde kavramların somutlaştırılması: Modelleme stratejisi, bilgisayar simülasyonları ve analogiler. *Eğitim ve Bilim*, 29(134): 36-48.
- Gümüş İ, Demir Y, Koçak E, Kaya Y ve Kırıcı M** (2008) Modelle öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1): 65-90.
- Günbatar S ve Sarı M** (2005) Elektrik ve manyetizma konularında anlaşılması zor kavramlar için model geliştirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1): 185-197.
- Güneş M H ve Çelikler D** (2010) The investigation of effects of modelling and computer assisted instruction on academic achievement. *International Journal of Educational Researchers*, 1(2): 22-28.
- Güneş B, Bağcı N ve Gülçiçek Ç** (2004) Fen bilimlerinde kullanılan modellerle ilgili öğretmen görüşlerinin tespit edilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1): 1-14.
- Güneş B, Gülçiçek Ç ve Bağcı N** (2004) Eğitim fakültelerindeki fen ve matematik öğretim elemanlarının model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1): 35-48.
- Halloun I A** (2007) Mediated modeling in science education. *Science & Education*, 16: 653–697.
- Harman G** (2012) Fen bilgisi öğretmen adaylarının model ve modelleme ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27- 30 Haziran 2012, Niğde, Türkiye.
- Harrison A G and Treagust D F** (1998) Modelling in science lessons: Are there better ways to learn with models? *School Science and Mathematics*, 98(8): 420-429.
- Harrison A G and Treagust D F** (2000) Learning about atoms, molecules and chemical bonds: A case-study of multiple model use in grade-11 chemistry. *Science Education*, 84: 352–381.
- Harrison A G** (2001). How do teachers and textbook writers model scientific ideas for students? *Research in Science Education*, 31: 401-536.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Hestenes D** (1987) Toward a modeling theory of physics instruction. *American Journal of Physics*, 55(5): 440-454.
- Hestenes D** (1996) Modeling methodology for physics teachers. Proceedings of the International Conference on Undergraduate Physics Education (College Park, August 1996).
- Justi R S and Gilbert J K**(2002) Modelling, teachers' views on the nature of modelling, and implications for the education of modellers. *International Journal of Science Education*, 24(4): 369–387.
- Justi R and van Driel J H** (2005) The development of science teachers' knowledge on models and modelling: promoting, characterizing, and understanding the process. *International Journal of Science Education*, 27(5): 549-573.
- Kock Z J** (2017) *Models of electricity in physics textbooks: Enabling or constraining inquiry based instruction?* Paper presented in ESERA Conference, 21-25 August, Dublin, Ireland.
- Köse E Ö ve Gül Ş** (2016). Biyoloji öğretmeni adaylarının bilimsel modeller ile ilgili anlayışları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9 (27/3): 162-180.
- Köseoğlu F ve Kavak N** (2001) Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1): 139 - 148.
- Köksal E A ve Yıldırım H** (2016) Fen ve matematik öğretmenlerinin bilimsel model hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi* 13(3): 113-130.
- Marshall C and Rossman G B** (1999) *Designing qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Matthews M R** (2007) Models in science and in science education: an introduction. *Science & Education*, 16: 647–652.
- Metin D ve Leblebicioğlu G** (2015) Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel model ve modelleme hakkındaki görüşlerinin bir yaz bilim kampı süresince gelişimi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177): 1-18.
- Miller P H** (2001) Developmental issues in model-based reasoning during childhood. *Mind & Society*, 4(2): 49–58.
- Nielsen S S** (2018). Prospects and challenges in teachers' adoption of a new modeling orientated science curriculum in lower secondary school in Denmark. In *ESERA* (pp. 1333-1344).
- Oh P S and Oh S J** (2011) What teachers of science need to know about models: An overview, *International Journal of Science Education*, 33(8): 1109-1130.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Özkan İ ve Mısırlıoğlu Z** (2018) *Ortaokul ve imamhatip ortaokulu fen bilimleri ders kitabı 5*. Ankara: Ada Matbaacılık ve Yayıncılık.
- Sanchez G and Valcárcel M V** (1999) Science teachers' views and practices in planning for teaching, *Journal of Research in Science Teaching*, 36(4): 493–513.
- Silva C C** (2007) The role of models and analogies in the electromagnetic theory: A historical case study. *Science & Education*, 16: 835-848.
- Tebliğler Dergisi** (2019). 2019-2020 Eğitim-öğretim yılında okutulacak ders kitapları 82(2736). <http://tebligler.meb.gov.tr> adresinden 27.05.2019'da alınmıştır.
- Thiele R B and Treagust D F** (1994a) The nature and extent of analogies in secondary chemistry textbooks. *Instructional Science*, 22: 61–74.
- Thiele R B and Treagust D F** (1994b) An interpretive examination of high school chemistry teachers' analogical explanations. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(3): 227– 242.
- Topak B N** (2017) Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilimin doğası açısından incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Treagust D F, Chittleborough G and Mamiala T L** (2002) Students' understanding of the role of scientific models in learning science. *International Journal of Science Education*, 24(4): 357–368.
- Ünal G ve Ergin Ö** (2006) Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1): 36-50
- Ünsal Y, Ergin İ ve Kızılcık H Ş** (2009) Ortaöğretim fizik ders kitaplarının bilimsel model ve modeller bakımından analizi: Türkiye'de okutulan fizik ders kitapları örneği, 1-3 Mayıs 2009, *The First International Congress of Educational Research*, Çanakkale, Türkiye.
- Webb G I** (1993). Feature based modelling. In: *Proceeding of AI-ED 93, World Conference on Artificial Intelligence in Education*. Edinburgh, Scotland, 497-504.
- Wells M, Hestenes D and Swackhamer G** (1995) A modeling method for high school physics instruction. *American Journal of Physics*, 63(7): 606-619.
- Zeynelgiller O** (2006) İLKÖĞRETİM II. Kademe fen bilgisi dersi kimya konularında model kullanımının öğrenci başarısına etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa, 84 s.
- Yaman E, Akan R, Doğan M ve Sarı Ö** (2018) *İlkokul fen bilimleri ders kitabı 4*. Ankara: Milli Eğitim Yayınları.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

Yiğit E (2018) *ilkokul fen bilimleri 3 ders kitabı*. Ankara: Anadol Yayıncılık.

Yıldırım A ve Şimşek H (2005) *Nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

Yılmaz R Ü (2018) Ortaokul düzeyinde Güneş, Dünya ve Ay modelinin geliştirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 100 s.





EK AÇIKLAMALAR

EK A: ÖZ DEĞERLENDİRME FORMU

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETİMDE MODEL KULLANIMINA İLİŞKİN

ÖZ-DEĞERLENDİRME FORMU

Değerli Fen Bilimleri Dersi Öğretmeni,
Bu araştırma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Programı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak yürütülmektedir. Araştırmanın bir kısmında siz fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri öğretiminde model kullanım yaklaşımlarını belirlemek amaçlanmaktadır.
Bu öz-değerlendirme formunda fen bilimleri öğretiminde model kullanımına ilişkin yansıtıcı sorular bulunmaktadır. Lütfen kendi öğretim deneyimlerinizi göz önünde bulundurarak her soruya yanıt veriniz. Bu araştırmada elde edilen veriler yalnızca bilimsel amaçlı kullanılacak, bilgiler gizli tutularak başka hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Katılımınız için teşekkür ederiz.

Öğretmenlik Deneyimi (Yıl olarak):

Cinsiyet :

1. Model nedir?
2. Fen bilimlerinde en önemli modeller sizce hangileridir?
3. Sizce modeller öğrencilerin fen konularını anlamalarında etkili midir? Neden?
4. Fen bilimleri öğretiminde modeller ne sıklıkta kullanılmalıdır? Neden?
5. Aşağıdakilerden en çok katıldığınız ifadeyi seçiniz. Açıklayınız.
 - a. Modeller bilimin temel ürünleridir.
 - b. Modeller bilimin temel araçlarıdır.
 - c. Modeller önemli öğrenme araçlarıdır.
 - d. Modeller önemli öğretim araçlarıdır.

6. Fen bilimleri konularını öğretirken model kullanıyor musunuz?

☐ Evet

☐ Hayır, çünkü...

Evet ise;

6.a. En çok hangi konuların öğretiminde model kullanıyorsunuz? Neden?

6.b. En çok hangi sınıf seviyesi/ünitede model kullanıyorsunuz? Neden?

6.c. Fen bilimlerinde kullandığınız modelleri daha çok hangi amaçla kullanırsınız?

☐ Konuya ilgi çekme

☐ Yeni konuyu tanıtmak

☐ Öğrenmeyi derinleştirme

☐ Konuları ayırt etme

☐ Diğer, ...

6.d. Fen bilimleri öğretiminde en çok hangi çeşit modelleri kullanırsınız?

☐ Matematiksel Modeller

☐ Ölçeklendirme Modelleri

☐ İkonik-Sembolik Modeller

☐ Pedagojik-Analojik Modeller

☐ Teorik Modeller

6.e. Fen bilimlerinde model kullanımında aynı konu için birden fazla model çeşidi kullanıyor musunuz?

☐ Evet aynı konuda farklı çeşit modeller kullanıyorum, çünkü...

☐ Hayır aynı konu için tek çeşit model kullanıyorum, çünkü...

6.f. Fen bilimleri öğretiminde kullandığınız modellerin işlevi nedir?

☐ Tanımlayıcı

☐ Açıklayıcı

6.g. Fen bilimleri öğretiminde kullandığınız modellerin temsil ettiği durum, sistem, ya da olgu arasındaki benzerlik nasıldır?

☐ Yapısal

☐ Fonksiyonel

☐ Yapısal-fonksiyonel

6.h. Fen bilimleri öğretiminde kullandığınız modellerin temsil ettiği durum, sistem, ya da olgudan ayrılan (benzemeyen) yönlerinden ne ölçüde bahsediyorsunuz?

- ☐ Hiç
- ☐ Bazen
- ☐ Her zaman

6.i. Fen bilimlerinde kullandığınız modelleri daha çok hangi şekilde (ortamda) sunarsınız?

- ☐ Düz anlatım içerisinde
- ☐ Hikâyeleştirerek
- ☐ Soru- Tartışma içerisinde
- ☐ Etkinlik içerisinde
- ☐ Diğer, ...

6.j. Fen bilimleri öğretiminde kullandığınız modellerin somutlama-soyutlama durumu nasıldır?

- ☐ Soyuttan soyuta
- ☐ Soyuttan somuta
- ☐ Somuttan somuta
- ☐ Somuttan soyuta

6.k. Fen bilimleri öğretiminde kullandığınız modellerin tarihsel gelişiminden ne ölçüde bahsediyorsunuz?

- ☐ Hiç
- ☐ Bazen
- ☐ Her zaman

6.l. Fen bilimleri öğretiminde model kullanırken kim daha çok etkindir? Neden?

- ☐ Öğretmen
- ☐ Öğrenci
- ☐ Öğretmen ve öğrenci birlikte

6.m. Sizce fen bilimleri öğretiminde kullandığınız modellerin öğrenmede modellemeyi teşvik etme durumu nasıldır?

- ☐ Öğrenmede düşünme araçlarıdır.
- ☐ Öğrenmede ezberlenecek temsillerdir.



**EK B: İLKÖĞRETİM FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDA İŞLENEN
ÜNİTELER, KONU VE AİT OLDUKLARI ALT DİSİPLİNLER**

No	Disiplin	Konu	Sınıf	Ünite No:	Ünite Adı
1	Fizik	Dünya ve Evren	3.Sınıf	1. Ünite	Gezeganimizi Tanıyalım
			4.Sınıf	1. Ünite	Yer Kabuğu ve Dünyamızın Hareketleri
			5.Sınıf	1. Ünite	Güneş, Dünya ve Ay
			6.Sınıf	1. Ünite	Güneş Sistemi ve Tutulmalar
			7.Sınıf	1. Ünite	Güneş Sistemi ve Ötesi
			8.sınıf	1. Ünite	Mevsimler ve İklim
2	Fizik	Kuvvet, Hareket ve Enerji	3.Sınıf	3.Ünite	Kuvveti Tanıyalım
			4.Sınıf	3.Ünite	Kuvvetin Etkisi
			5.Sınıf	3.Ünite	Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme
			6.Sınıf	3.Ünite	Kuvvet ve Hareket
			7.Sınıf	3.Ünite	Kuvvet ve Enerji
			8.Sınıf	3.Ünite	Basınç
3	Fizik	Işık ve Ses	8.Sınıf	5.Ünite	Basit Makineler
			3.Sınıf	5.Ünite	Çevremizdeki Işık ve Sesler
			4.Sınıf	5.Ünite	Aydınlatma ve Ses Teknolojileri
			5.Sınıf	5.Ünite	Işığın Yayılması
			6.Sınıf	5.Ünite	Ses ve Özellikleri
			7.Sınıf	5.Ünite	Işığın Madde ile Etkileşimi
4	Fizik	Elektrik	3.Sınıf	7.Ünite	Elektrikli Araçlar
			4.Sınıf	7.Ünite	Basit Elektrik Devreleri
			5.Sınıf	7.Ünite	Elektrik Devre Elemanları
			6.Sınıf	7.Ünite	Elektriğin İletimi
			7.Sınıf	7.Ünite	Elektrik Devreleri
			8.sınıf	7.Ünite	Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi
5	Biyoloji	Vücudumuz	3.Sınıf	2.Ünite	Beş Duyumuz
			4.Sınıf	2.Ünite	Besinlerimiz
			5.Sınıf	2.Ünite	Canlılar Dünyası
			6.Sınıf	2.Ünite	Vücudumuzdaki Sistemler
			6.Sınıf	6.Ünite	Vücudumuzdaki Sistemlerin Sağlığı
			7.Sınıf	2.Ünite	Hücre ve Bölünmeler
6	Biyoloji	Canlılar ve Çevre İlişkisi	8.Sınıf	2.Ünite	DNA ve Genetik Kod
			3.Sınıf	6.Ünite	Canlılar Dünyasına Yolculuk
			4.Sınıf	6.Ünite	İnsan ve Çevre
			5.Sınıf	6.Ünite	İnsan ve Çevre
			7.Sınıf	6.Ünite	Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme
			8.Sınıf	6.Ünite	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilinci
7	Kimya	Madde ve Isı	3.Sınıf	4.Ünite	Maddeyi Tanıyalım
			4.Sınıf	4.Ünite	Maddenin Özellikleri
			5.Sınıf	4.Ünite	Madde ve Değişim
			6.Sınıf	4.Ünite	Madde ve Isı
			7.Sınıf	4.Ünite	Saf Madde ve Karışımlar
			8.Sınıf	4.Ünite	Madde ve Endüstri
8	Disiplinler Arası	Fen ve Mühendislik Uygulamaları			



EK C: VERİ ANALİZLERİNDE KULLANILAN KODLAMA BELGELERİ

<i>Fen bilimleri öğretim programında modellerin ve özelliklerinin tespit edilmesi (Bulgular 4.1)</i>	<i>Fen bilimleri ders kitaplarında modellerin ve özelliklerinin tespit edilmesi (Bulgular 4.2)</i>	<i>Fen bilimleri dersi öğretmenlerinin model Kullanımına İlişkin Anket ile Belirlenen Görüşlerinin Tespit Edilmesi (Bulgular 4.3)</i>
Disiplin ☐ Fizik ☐ Kimya ☐ Biyoloji	Disiplin ☐ Fizik ☐ Kimya ☐ Biyoloji	6.a. Soru (Disiplin) Fizik 1 Kimya 2 Biyoloji 3
Konum ☐ 1.Ünite ☐ 2.Ünite ☐ 3.Ünite ☐ 4.Ünite ☐ 5.Ünite ☐ 6.Ünite ☐ 7.Ünite	Konum ☐ 1.Ünite ☐ 2.Ünite ☐ 3.Ünite ☐ 4.Ünite ☐ 5.Ünite ☐ 6.Ünite ☐ 7.Ünite	6.b. Soru (Konum) 1.Ünite 1 2.Ünite 2 3.Ünite 3 4.Ünite 4 5.Ünite 5 6.Ünite 6 7.Ünite 7
Kullanım amacı ☐ Konuya ilgi çekme ☐ Yeni konuyu tanıtmak ☐ Öğrenmeyi derinleştirme ☐ Konuları ayırt Etme	Kullanım amacı ☐ Konuya ilgi çekme ☐ Yeni konuyu tanıtmak ☐ Öğrenmeyi derinleştirme ☐ Konuları ayırt Etme	6.c. Soru (kullanım amacı) Konuya ilgi çekme 1 Yeni konuyu tanıtmak 2 Öğrenmeyi derinleştirme 3 Konuları ayırt Etme 4 Diğer 5
Model Çeşidi ☐ Matematiksel ☐ Ölçeklendirme ☐ İkonik-Sembolik ☐ Pedagojik- Analojik ☐ Teorik	Model Çeşidi ☐ Matematiksel ☐ Ölçeklendirme ☐ İkonik-Sembolik ☐ Pedagojik- Analojik ☐ Teorik	6.d. Soru(model çeşidi) Matematiksel 1 Ölçeklendirme 2 İkonik-Sembolik 3 Pedagojik- Analojik 4 Teorik 5
Çoklu Model Kullanımı ☐ Var ☐ Yok	Çoklu Model Kullanımı ☐ Var ☐ Yok	6.e. Soru (Çoklu Model Kullanımı) Evet 1 Hayır 2
İşlev ☐ Tanımlayıcı ☐ Açıklayıcı	İşlev ☐ Tanımlayıcı ☐ Açıklayıcı	6.f. Soru (işlev) Tanımlayıcı 1 Açıklayıcı 2
İlişkilendirme ☐ Yapısal ☐ Fonksiyonel ☐ Yapısal ve Fonksiyonel	İlişkilendirme ☐ Yapısal ☐ Fonksiyonel ☐ Yapısal ve Fonksiyonel	6.g. Soru (ilişkilendirme) Yapısal 1 Fonksiyonel 2 Yapısal-fonksiyonel 3
Soyutlama Durumu ☐ Soyuttan soyuta ☐ Soyuttan somuta ☐ Somuttan soyuta ☐ Somuttan somuta	Soyutlama Durumu ☐ Soyuttan soyuta ☐ Soyuttan somuta ☐ Somuttan soyuta ☐ Somuttan somuta	6.j. Soru (soyutlama durumu) Soyuttan soyuta 1 Soyuttan somuta 2 Somuttan soyuta 3 Somuttan somuta 4
Etkinlik ☐ Öğretmen ☐ Öğrenci ☐ Öğretmen-öğrenci	Etkinlik ☐ Öğretmen ☐ Öğrenci ☐ Öğretmen-öğrenci	6.l. Soru(etkinlik-modelleme) Öğretmen 1 Öğrenci 2 Öğretmen-öğrenci 3
Modellemeyi Teşvik Etme ☐ Öğrenmede düşünme araçları ☐ Öğrenmede ezberlenecek temsiller	Modellemeyi Teşvik Etme ☐ Öğrenmede düşünme araçları ☐ Öğrenmede ezberlenecek temsiller	6.m. Soru (Modellemeyi Teşvik Etme) Öğrenmede düşünme araçları 1 Öğrenmede ezberlenecek temsiller 2
	Sunum ortamı ☐ Düz anlatım ☐ Hikâyeleştirme ☐ Etkinlik ☐ Soru- Tartışma	6.i. Soru (Sunum ortamı) Düz anlatım 1 Hikâyeleştirme 2 Etkinlik 3 Soru- Tartışma 4 Diğer 5

		6.k. Soru (Tarihsel gelişime işaret Hiç 1 Bazen 2 Her zaman 3
		6.h. Soru (sınırlılık) Hiç 1 Bazen 2 Her zaman 3
		<u>Modellere ilişkin genel görüşler</u> 1.Soru Anlatılan konuyu destekleyici materyal 1 Üç boyutlu Şekil 2 Soyut kavramları somutlaştıran materyal 3 Gösterim ya da Simülasyon 4 Öğrenmeye yardımcı materyal 5 Gerçeği temsil eden materyal 6 Örnek Nesne- Materyal 7 Öğretim çeşidi 8 Strateji 9 Görsel materyal 10 Basite indirgenmiş şekiller 11 Sistematik işlemler 12 Süreç, sembol, Formül 13
		2. Soru Atom modelleri 1 Dünya 2 Hücre 3 DNA 4 Sistemler 5 ...(her örnek için bir rakam)
		3.Soru Etkilidir 1 Etkili değil 2
		4. Soru Konu bazında 1 Sıklıkla 2 Gerekli oldukça 3 Ortalama 4 Mümkün oldukça 5 Her zaman 6
		5. Soru Bilimin temel ürünleri 1 Bilimin temel araçları 2 Önemli öğrenme araçları 3 Önemli öğretim araçları 4 6. Soru Evet 1 Hayır 2

EK D: FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMINDA MODEL KULLANIMININ TESPİT EDİLMESİNE İLİŞKİN VERİ ANALİZİ ÖRNEĞİ

0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No	Model	Sayfa (Konum)	Disiplin	Sınıf	Ünite	Kullanım Amacı	Model Çeşidi	Çoklu Model Kullanımı	İşlev	İlişkilendirme	Soyutlama Durumu	Etkinlik-Modelleme	Modellemeyi Teşvik Etme
	F.3.1.2.3. Dünya yüzeyindeki kara ve suların kapladığı alanları model üzerinde karşılaştırır.	15	Fizik	3	1	☐ Konuya ilgi çekme ☐ Yeni konuyu tanııtma ☒ Öğrenmeyi derinleştirme ☐ Konuları ayırt Etme	☐ Matematiksel ☒ Ölçeklendirme ☐ İkonik-Sembolik ☐ Pedagojik-Analojik ☐ Teorik	☐ Var ☒ Yok	☐ Tanımlayıcı ☒ Açıklayıcı	☒ Yapısal ☐ Fonksiyonel ☐ Yapı-Fonksiyonel	☐ Soyuttan soyuta ☐ Soyuttan somuta ☐ Somuttan soyuta ☒ Somuttan somuta	☐ Öğretmen ☒ Öğrenci ☐ Öğret-Öğrenci	☐ Öğrenmede düşünme araçları ☒ Öğrenmede ezberlenecek temsiller

0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No	Model	Sayfa (Konum)	Disiplin	Sınıf	Ünite	Kullanım Amacı	Model Çeşidi	Çoklu Model Kullanımı	İşlev	İlişkilendirme	Soyutlama Durumu	Etkinlik-Modelleme	Modellemeyi Teşvik Etme
	F.6.2.3.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.	32	Biyoloji	6	2	☐ Konuya ilgi çekme ☒ Yeni konuyu tanııtma ☐ Öğrenmeyi derinleştirme ☐ Konuları ayırt Etme	☐ Matematiksel ☐ Ölçeklendirme ☐ İkonik-Sembolik ☐ Pedagojik-Analojik ☒ Teorik	☒ Var ☐ Yok	☐ Tanımlayıcı ☒ Açıklayıcı	☐ Yapısal ☐ Fonksiyonel ☒ Yapı-Fonksiyonel	☐ Soyuttan soyuta ☐ Soyuttan somuta ☐ Somuttan soyuta ☒ Somuttan somuta	☐ Öğretmen ☒ Öğrenci ☐ Öğret-Öğrenci	☐ Öğrenmede düşünme araçları ☒ Öğrenmede ezberlenecek temsiller

0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No	Model	Sayfa (Konum)	Disiplin	Sınıf	Ünite	Kullanım Amacı	Model Çeşidi	Çoklu Model Kullanımı	İşlev	İlişkilendirme	Soyutlama Durumu	Etkinlik-Modelleme	Modellemeyi Teşvik Etme
	F.6.3.1.1. Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir.	33	Fizik	6	3	☐ Konuya ilgi çekme ☐ Yeni konuyu tanııtma ☒ Öğrenmeyi derinleştirme ☐ Konuları ayırt Etme	☐ Matematiksel ☐ Ölçeklendirme ☒ İkonik-Sembolik ☐ Pedagojik-Analojik ☐ Teorik	☐ Var ☒ Yok	☒ Tanımlayıcı ☐ Açıklayıcı	☒ Yapısal ☐ Fonksiyonel ☐ Yapı-Fonksiyonel	☐ Soyuttan soyuta ☒ Soyuttan somuta ☐ Somuttan soyuta ☐ Somuttan somuta	☐ Öğretmen ☒ Öğrenci ☐ Öğret-Öğrenci	☒ Öğrenmede düşünme araçları ☐ Öğrenmede ezberlenecek temsiller

0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No	Model	Sayfa (Konum)	Disiplin	Sınıf	Ünite	Kullanım Amacı	Model Çeşidi	Çoklu Model Kullanımı	İşlev	İlişkilendirme	Soyutlama Durumu	Etkinlik-Modelleme	Modellemeyi Teşvik Etme
	F.6.4.2.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.	34	Kimya	6	4	☐ Konuya ilgi çekme ☐ Yeni konuyu tanııtma ☒ Öğrenmeyi derinleştirme ☐ Konuları ayırt Etme	☒ Matematiksel ☐ Ölçeklendirme ☐ İkonik-Sembolik ☐ Pedagojik-Analojik ☐ Teorik	☒ Var ☐ Yok	☐ Tanımlayıcı ☒ Açıklayıcı	☐ Yapısal ☐ Fonksiyonel ☒ Yapı-Fonksiyonel	☒ Soyuttan soyuta ☐ Soyuttan somuta ☐ Somuttan soyuta ☐ Somuttan somuta	☐ Öğretmen ☒ Öğrenci ☐ Öğret-Öğrenci	☒ Öğrenmede düşünme araçları ☐ Öğrenmede ezberlenecek temsiller

0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No	Model	Sayfa (Konum)	Disiplin	Sınıf	Ünite	Kullanım Amacı	Model Çeşidi	Çoklu Model Kullanımı	İşlev	İlişkilendirme	Soyutlama Durumu	Etkinlik-Modelleme	Modellemeyi Teşvik Etme
	F.7.4.1.4. Çeşitli molekül modelleri oluşturarak sunar.	42	Kimya	7	4	☐ Konuya ilgi çekme ☐ Yeni konuyu tanıtırma ☒ Öğrenmeyi derinleştirme ☐ Konuları ayırt Etme	☐ Matematiksel ☐ Ölçeklendirme ☐ İkonik-Sembolik ☒ Pedagojik-Analojik ☐ Teorik	☒ Var ☐ Yok	☐ Tanımlayıcı ☒ Açıklayıcı	☒ Yapısal ☐ Fonksiyonel ☐ Yapı-Fonksiyonel	☐ Soyuttan soyuta ☒ Soyuttan somuta ☐ Somuttan soyuta ☐ Somuttan somuta	☐ Öğretmen ☒ Öğrenci ☐ Öğret-Öğrenci	☒ Öğrenmede düşünme araçları ☐ Öğrenmede ezberlenecek temsiller

0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No	Model	Sayfa (Konum)	Disiplin	Sınıf	Ünite	Kullanım Amacı	Model Çeşidi	Çoklu Model Kullanımı	İşlev	İlişkilendirme	Soyutlama Durumu	Etkinlik-Modelleme	Modellemeyi Teşvik Etme
	F.8.4.1.2. Elementleri periyodik tablo üzerinde metal, yarımetal ve ametal olarak sınıflandırır.	50	Kimya	8	4	☐ Konuya ilgi çekme ☐ Yeni konuyu tanıtırma ☐ Öğrenmeyi derinleştirme ☒ Konuları ayırt Etme	☐ Matematiksel ☐ Ölçeklendirme ☒ İkonik-Sembolik ☐ Pedagojik-Analojik ☐ Teorik	☒ Var ☐ Yok	☒ Tanımlayıcı ☐ Açıklayıcı	☒ Yapısal ☐ Fonksiyonel ☐ Yapı-Fonksiyonel	☒ Soyuttan soyuta ☐ Soyuttan somuta ☐ Somuttan soyuta ☐ Somuttan somuta	☐ Öğretmen ☒ Öğrenci ☐ Öğret-Öğrenci	☐ Öğrenmede düşünme araçları ☒ Öğrenmede ezberlenecek temsiller



EK E: FEN BİLİMLERİ DERS KİTAPLARINDA MODELLERİN TESPİT EDİLMESİNE İLİŞKİN VERİ ANALİZİ ÖRNEĞİ

0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
No	Model	Sayfa (Konum)	Disiplin	Sınıf	Ünite	Kullanım Amacı	Model Çeşidi	Çoklu Model Kullanımı	İşlev	İlişkilendirme	Soyutlama Durumu	Etkinlik-Modelleme	Sunum Ortamı	Modellemeyi Teşvik Etme
DK5	Kurbağa yaşam döngüsü (Şema)	49	Biyoloji	5	2	☐ Konuya ilgi çekme ☐ Yeni konuyu tanııtma ☐ Öğrenmeyi derinleştirme ☒ Konuları ayırt Etme	☐ Matematiksel ☐ Ölçeklendirme ☐ İkonik-Sembolik ☐ Pedagogik-Analojik ☒ Teorik	☐ Var ☒ Yok	☐ Tanımlayıcı ☒ Açıklayıcı	☒ Yapısal ☐ Fonksiyonel ☐ Yapı-Fonksiyonel	☒ Soyuttan soyuta ☐ Soyuttan somuta ☐ Somuttan soyuta ☐ Somuttan somuta	☐ Öğretmen ☒ Öğrenci ☐ Öğret-Öğrenci	☒ Düz anlatım ☐ Hikâyeleş tirme ☐ Soru-Tartışma ☐ Etkinlik	☐ Öğrenmede düşünme araçları ☒ Öğrenmede ezberlenecek temsiller

0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
No	Model	Sayfa (Konum)	Disiplin	Sınıf	Ünite	Kullanım Amacı	Model Çeşidi	Çoklu Model Kullanımı	İşlev	İlişkilendirme	Soyutlama Durumu	Etkinlik-Modelleme	Sunum Ortamı	Modellemeyi Teşvik Etme
DK6	Güneş Ve Dünya Modeli Yapılım	19	Fizik	5	1	☒ Konuya ilgi çekme ☐ Yeni konuyu tanııtma ☐ Öğrenmeyi derinleştirme ☐ Konuları ayırt Etme	☐ Matematiksel ☒ Ölçeklendirme ☐ İkonik-Sembolik ☐ Pedagogik-Analojik ☐ Teorik	☒ Var ☐ Yok	☐ Tanımlayıcı ☒ Açıklayıcı	☒ Yapısal ☐ Fonksiyonel ☐ Yapı-Fonksiyonel	☐ Soyuttan soyuta ☐ Soyuttan somuta ☐ Somuttan soyuta ☒ Somuttan somuta	☐ Öğretmen ☒ Öğrenci ☐ Öğret-Öğrenci	☐ Düz anlatım ☐ Hikâyeleş tirme ☐ Soru-Tartışma ☒ Etkinlik	☒ Öğrenmede düşünme araçları ☐ Öğrenmede ezberlenecek temsiller

0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
No	Model	Sayfa (Konum)	Disiplin	Sınıf	Ünite	Kullanım Amacı	Model Çeşidi	Çoklu Model Kullanımı	İşlev	İlişkilendirme	Soyutlama Durumu	Etkinlik-Modelleme	Sunum Ortamı	Modellemeyi Teşvik Etme
DK6	Dinometre tasarlama	86	Fizik	5	3	☐ Konuya ilgi çekme ☐ Yeni konuyu tanııtma ☒ Öğrenmeyi derinleştirme ☐ Konuları ayırt Etme	☐ Matematiksel ☐ Ölçeklendirme ☐ İkonik-Sembolik ☒ Pedagogjik-Analojik ☐ Teorik	☐ Var ☒ Yok	☐ Tanımlayıcı ☒ Açıklayıcı	☐ Yapısal ☐ Fonksiyonel ☒ Yapı-Fonksiyonel	☐ Soyuttan soyuta ☐ Soyuttan somuta ☐ Somuttan soyuta ☒ Somuttan somuta	☐ Öğretmen ☒ Öğrenci ☐ Öğret-Öğrenci	☐ Düz anlatım ☐ Hikâyeleş tirme ☐ Soru-Tartışma ☒ Etkinlik	☒ Öğrenmede düşünme araçları ☐ Öğrenmede ezberlenecek temsiller

0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
No	Model	Sayfa (Konum)	Disiplin	Sınıf	Ünite	Kullanım Amacı	Model Çeşidi	Çoklu Model Kullanımı	İşlev	İlişkilendirme	Soyutlama Durumu	Etkinlik-Modelleme	Sunum Ortamı	Modellemeyi Teşvik Etme
DK6	Isı sıcaklık birimlerinin Semboller ile Gösterimi	144	Kimya	5	4	☐ Konuya ilgi çekme ☐ Yeni konuyu tanııtma ☒ Öğrenmeyi derinleştirme ☐ Konuları ayırt Etme	☐ Matematiksel ☐ Ölçeklendirme ☒ İkonik-Sembolik ☐ Pedagogjik-Analojik ☐ Teorik	☒ Var ☐ Yok	☒ Tanımlayıcı ☐ Açıklayıcı	☒ Yapısal ☐ Fonksiyonel ☐ Yapı-Fonksiyonel	☒ Soyuttan soyuta ☐ Soyuttan somuta ☐ Somuttan soyuta ☐ Somuttan somuta	☐ Öğretmen ☒ Öğrenci ☐ Öğret-Öğrenci	☒ Düz anlatım ☐ Hikâyeleş tirme ☐ Soru-Tartışma ☐ Etkinlik	☐ Öğrenmede düşünme araçları ☒ Öğrenmede ezberlenecek temsiller

0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
No	Model	Sayfa (Konum)	Disiplin	Sınıf	Ünite	Kullanım Amacı	Model Çeşidi	Çoklu Model Kullanımı	İşlev	İlişkilendirme	Soyutlama Durumu	Etkinlik-Modelleme	Sunum Ortamı	Modellemeyi Teşvik Etme
DK8	Hücre-Organizma arasındaki ilişki	32	Biyoloji	7	2	☐ Konuya ilgi çekme ☐ Yeni konuyu tanııtma ☐ Öğrenmeyi derinleştirme ☒ Konuları ayırt Etme	☒ Matematiksel ☐ Ölçeklendirme ☐ İkonik-Sembolik ☐ Pedagojik-Analojik ☐ Teorik	☐ Var ☒ Yok	☐ Tanımlayıcı ☒ Açıklayıcı	☒ Yapısal ☐ Fonksiyonel ☐ Yapı-Fonksiyonel	☐ Soyuttan soyuta ☐ Soyuttan somuta ☐ Somuttan soyuta ☒ Somuttan somuta	☐ Öğretmen ☒ Öğrenci ☐ Öğret-Öğrenci	☒ Düz anlatım ☐ Hikâyeleş tirme ☐ Soru-Tartışma ☐ Etkinlik	☐ Öğrenmede düşünme araçları ☒ Öğrenmede ezberlenecek temsiller

0	0	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
No	Model	Sayfa (Konum)	Disiplin	Sınıf	Ünite	Kullanım Amacı	Model Çeşidi	Çoklu Model Kullanımı	İşlev	İlişkilendirme	Soyutlama Durumu	Etkinlik-Modelleme	Sunum Ortamı	Modellemeyi Teşvik Etme
DK8	Seri ve paralel bağlı devre kurma	196	Fizik	7	7	☐ Konuya ilgi çekme ☐ Yeni konuyu tanııtma ☒ Öğrenmeyi derinleştirme ☐ Konuları ayırt Etme	☐ Matematiksel ☐ Ölçeklendirme ☐ İkonik-Sembolik ☒ Pedagojik-Analojik ☐ Teorik	☒ Var ☐ Yok	☒ Tanımlayıcı ☐ Açıklayıcı	☐ Yapısal ☐ Fonksiyonel ☒ Yapı-Fonksiyonel	☐ Soyuttan soyuta ☐ Soyuttan somuta ☐ Somuttan soyuta ☒ Somuttan somuta	☐ Öğretmen ☒ Öğrenci ☐ Öğret-Öğrenci	☐ Düz anlatım ☐ Hikâyeleş tirme ☐ Soru-Tartışma ☒ Etkinlik	☒ Öğrenmede düşünme araçları ☐ Öğrenmede ezberlenecek temsiller



EK F: FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETMENLERİNİN MODEL KULLANIMIYLA İLGİLİ GÖRÜŞLERİN TESPİT EDİLMESİNE İLİŞKİN VERİ ANALİZİ ÖRNEĞİ

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETİMDE MODEL KULLANIMINA İLİŞKİN

ÖZ-DEĞERLENDİRME FORMU

Değerli Fen Bilimleri Öğretmeni,
Bu araştırma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Programı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak yürütülmektedir. Araştırmanın bir kısmında siz fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri öğretiminde model kullanım yaklaşımlarını belirlemek amaçlanmaktadır.
Bu öz-değerlendirme formunda fen bilimleri öğretiminde model kullanımına ilişkin yansıtıcı sorular bulunmaktadır. Lütfen kendi öğretim deneyimlerinizi göz önünde bulundurarak her soruya yanıt veriniz. Bu araştırmada elde edilen veriler yalnızca bilimsel amaçlı kullanılacak, bilgiler gizli tutularak başka hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Katılımınız için teşekkür ederiz.

Öğretmenlik Deneyimi (Yıl olarak): 4..

Cinsiyet : Kadın

1. Model nedir?

Herhangi bir nesneyi, maddeyi üç boyutlu bir şekille,
2,3 somutlaştırmak için kullanılan araçtır.

2. Fen bilimlerinde en önemli modeller sizce hangileridir?

- 8-9-2 ✓ Güneş - Ay - Dünya Modeli
4 ✓ DNA modeli
5 ✓ Sistemler modeli
12 ✓ Duyu organları
13 ✓ Gezegenler

3. Sizce modeller öğrencilerin fen konularını anlamalarında etkili midir? Neden?

- 1 ✓ Somutlaştırma açısından önemlidir. Gözetkenin hayal edemediği kavramları göz önünde bulundurmaları sağlar.

4. Fen bilimleri öğretiminde modeller ne sıklıkta kullanılmalıdır? Neden?

- 1 ✓ Modeller bunu bağlamda kullanılmadık. Her konuda model kullanılması gereksiz olabilir. Bazı konularda deneyler ya da interaktif uygulamalar kullanılması daha doğru olur.

5. Aşağıdakilerden en çok katıldığınız ifadeyi seçiniz. Açıklayınız.

a. Modeller bilimin temel ürünleridir.

b. Modeller bilimin temel araçlarıdır.

c. Modeller önemli öğrenme araçlarıdır.

d. Modeller önemli öğretim araçlarıdır.

Modeller öğrenimi görsel olarak zenginleştirir ve kalıcılığı artırarak cisimlerdir.

6. Fen bilimleri konularını öğretirken model kullanıyor musunuz?

☒ Evet

☐ Hayır, çünkü...

Evet ise;

6.a. En çok hangi konuların öğretiminde model kullanıyorsunuz? Neden?

1.3. Vücudumuz, Dünya ve evren, kuvvet, hareket ve enerji. Bu konular birçok soyut kavram barındırıyor. Kavramları somutlaştırmak için.

6.b. En çok hangi sınıf seviyesi/ünitede model kullanıyorsunuz? Neden?

2. 6. sınıf 2. ünite. Sistemler konusu hem görsel anlamda somutlaştırılması gereken bir konu hemde boyutsal anlamda somutlaştırılması gereken bir konu olduğundan.

6.c. Fen bilimlerinde kullandığınız modelleri daha çok hangi amaçla kullanırsınız?

☒ Konuya ilgi çekme

☐ Yeni konuyu tanıtmak

☐ Öğrenmeyi derinleştirme

☐ Konuları ayırtetme

☐ Diğer, ...

6.d. Fen bilimleri öğretiminde en çok hangi çeşit modelleri kullanırsınız?

- 4
- ☐ Matematiksel Modeller
 - ☐ Ölçeklendirme Modelleri
 - ☐ İkonik-Sembolik Modeller
 - ☒ Pedagojik-Analojik Modeller
 - ☐ Teorik Modeller

6.e. Fen bilimlerinde model kullanımında aynı konu için birden fazla model çeşidi kullanıyor musunuz?

- 1
- ☒ Evet aynı konuda farklı çeşit modeller kullanıyorum, çünkü...konu birden fazla somut olmayan bir kavram olabilir.
 - ☐ Hayır aynı konu için tek çeşit model kullanıyorum, çünkü...

6.f. Fen bilimleri öğretiminde kullandığınız modellerin işlevi nedir?

- 2
- ☐ Tanımlayıcı
 - ☒ Açıklayıcı

6.g. Fen bilimleri öğretiminde kullandığınız modellerin temsil ettiği durum, sistem, ya da olgu arasındaki benzerlik nasıldır?

- 2
- ☐ Yapısal
 - ☒ Fonksiyonel
 - ☐ Yapısal-fonksiyonel

6.h. Fen bilimleri öğretiminde kullandığınız modellerin temsil ettiği durum, sistem, ya da olgudan ayrılan (benzemeyen) yönlerinden ne ölçüde bahsediyorsunuz?

- 2
- ☐ Hiç
 - ☒ Bazen
 - ☐ Her zaman

6.i. Fen bilimlerinde kullandığınız modelleri daha çok hangi şekilde (ortamda) sunarınız?

☐ Düz anlatım içerisinde

☐ Hikâyeleştirerek

☒ Soru- Tartışma içerisinde

☐ Etkinlik içerisinde

☐ Diğer, ...

6.j. Fen bilimleri öğretiminde kullandığınız modellerin somutlama-soyutlama durumu nasıldır?

☐ Soyuttan soyuta

☒ Soyuttan somuta

☐ Somuttan somuta

☐ Somuttan soyuta

6.k. Fen bilimleri öğretiminde kullandığınız modellerin tarihsel gelişiminden ne ölçüde bahsediyorsunuz?

☒ Hiç

☐ Bazen

☐ Her zaman

6.l. Fen bilimleri öğretiminde model kullanırken kim daha çok etkindir? Neden?

☐ Öğretmen

☐ Öğrenci

☒ Öğretmen ve öğrenci birlikte

Öğretmen ve öğrencinin birlikte etkin olması önemlidir. Öğrenci kavramı anlamayı sağladığında öğretmen geri dönüş yaparak öğretim daha etkili hale getirilebilir.

6.m. Sizce fen bilimleri öğretiminde kullandığınız modellerin öğrenmede modellemeyi teşvik etme durumu nasıldır?

☒ Öğrenmede düşünme araçlarıdır.

☐ Öğrenmede ezberlenecek temsillerdir.

EK G: YÜKSEK LİSANS TEZ ARAŞTIRMASI ETİK İZNİ

Kayıt Tarihi: 17.06.2019

Protokol No: 598

27/06/2019



T.C

BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI

ÇALIŞMANIN TÜRÜ:	Öz değerlendirme formu
BAŞLIK:	İlköğretim Fen Bilimleri Öğretim Programı, Ders Kitapları ve Öğretmenlerin Model Kullanım Yaklaşımlarının Araştırılması
SORUMLU ARAŞTIRMACI:	Nilüfer Didiş Körhasan
KARAR:	Uygun

ETİK KURUL ÜYELERİ

1- Prof. Dr. Hamza ÇEŞTEPE (Başkan)

2- Doç. Dr. Ayça DEMİR (Başkan Yrd.)

3- Doç. Dr. Ali ARSLAN (Başkan Yrd.)

4- Prof. Dr. Mehmet Ali KURÇER

5- Doç. Dr. Hasan MEYDAN

6- Doç. Dr. Ertuğrul YILDIRIM

7- Dr. Öğr. Üyesi Elif KARAHAN

İMZA

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

29.05.2014 tarih ve 2014/08-13 sayılı Senato Kararı ile kabul edilmiştir.



EK H: GÖNÜLLÜ KATILIM FORMU

Gönüllü Katılım Formu

Bu çalışmanın amacı ilköğretim fen bilimleri öğretim programı, ders kitapları ve öğretmenlerin model kullanım yaklaşımlarının araştırılmasıdır. Araştırma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Programı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak yürütülmektedir.

Araştırmada nitel araştırma yaklaşımı esas alınmakta ve araştırma doküman incelemesi yöntemi ile yürütülmektedir. Araştırmanın dokümanları (1) ilköğretim seviyesi ilk ve ortaokul kademeleri (3.- 8. sınıflar arası) için hazırlanan fen bilimleri öğretim programı, (2) ilköğretim seviyesi ilk ve ortaokul kademeleri (3.- 8. sınıflar arası) için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından okullarda kullanımı onaylanan ders kitapları ve (3) farklı mesleki deneyim seviyelerindeki fen bilimleri öğretmenlerinin model kullanımına ilişkin hazırlamış oldukları öz değerlendirme formlarıdır. Araştırmanın öğretim programı ve ders kitaplarına odaklanan birinci ve ikinci kısımları var olan materyaller üzerinden yürütülmektedir. Ancak öğretmenlere odaklanan son kısmında, fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretirken modelleri ne ölçüde kullandıklarına ilişkin yansıtıcı sorular doğrultusunda kendi öğretimlerini değerlendirdikleri *öz değerlendirme formları* oluşturmaları istenmektedir.

Öz değerlendirme formunda açık uçlu sorular bulunmaktadır ve tüm soruları yanıtlamanız beklenmektedir. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Cevaplarınız tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir ve elde edilecek bilgiler bilimsel yayınlarda kullanılacaktır. Sorular, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek soruları içermemekte olup, fiziksel ve psikolojik zarar söz konusu değildir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden ötürü kendinizi rahatsız hissederseniz çalışmayı yarıda bırakabilirsiniz, bu durum hiç bir şekilde sizin için olumsuz sonuç oluşturmaz.

Çalışma süresince bu çalışmayla ilgili tüm sorularınız cevaplanacaktır. Bu çalışmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederiz. Çalışma hakkında daha fazla bilgi almak için Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Nilüfer Didiz Körhasan ya da Yüksek Lisans Öğrencisi Erol Altay ile iletişim kurabilirsiniz.

Doç. Dr. Nilüfer Didiz Körhasan
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi,
E-posta adresi: niluferdidiz@gmail.com
Telefon : 0372333870-1114

Yüksek Lisans Öğrencisi Erol Altay
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi,
E-posta adresi: erolaltay67@gmail.com

Bu çalışmaya tamamen gönüllü olarak katılıyorum ve istediğim zaman yarıda kesip çıkabileceğimi biliyorum. Verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı yayımlarda kullanılmasını kabul ediyorum. (Formu doldurup imzaladıktan sonra uygulayıcıya geri veriniz).

Ad Soyad

Tarih

İmza

---/---/---



ÖZGEÇMİŞ

1995 tarihinde Zonguldak ilinde doğdum. 2013 yılında Ereğli Lisesi'nden mezun olarak aynı yıl Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Öğretmenliğini kazandım. 2016 yılında ilçemizde gerçekleştirilen TÜBİTAK bilim şenliğinde görev aldım. 2017 yılında lisans eğitimimi tamamlayarak mezun oldum. 2018 yılında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi'nde lisansüstü eğitim almaya başladım. Lisansüstü eğitimim devam ederken bilişsel çelişki yöntemi ile kavram yanılgılarının giderilmesi üzerine konferansta bir bildiri çalışması sundum. Hobilerim arasında amatör şubelerde dâhil olmak üzere Beşiktaş JK' nın tüm spor aktivitelerini takip etmek ve çevrimiçi oyunlar yer almaktadır. İngiliz edebiyatına ve bilim kurgu konulu romanlara ilgi duymaktayım.

İletişim Bilgileri:

E posta: erolaltay67@gmail.com