



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Eğitim Programları ve Öğretim Programı

FEN BİLİMLERİ DERSİNİN YAŞAMLA İLİŞKİLENDİRİLME DÜZEYİ



İpek DERMAN

Doktora Tezi

Ankara, 2019



Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

Daha ileriye... En İyiyeye...



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı
Eğitim Programları ve Öğretim Programı

FEN BİLİMLERİ DERSİNİN YAŞAMLA İLİŞKİLENDİRİLME DÜZEYİ

THE LEVEL OF ASSOCIATION OF SCIENCE COURSE WITH DAILY LIFE

İpek DERMAN

Doktora Tezi

Ankara, 2019

Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,
İpek DERMAN'ın hazırladığı "Fen Bilimleri Dersinin Yaşamlarla İlişkilendirilme D¼zeyi"
başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eğitim
Programları ve Öğretim Bilim Dalında Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri Başkanı

Prof. Dr. Erten GÖKÇE

İmza

J¼ri Üyesi (Danışman)

Prof. Dr. Nuray SENEMOğLU

İmza

J¼ri Üyesi

Prof. Dr. Fatma HAZIR BIKMAZ

İmza

J¼ri Üyesi

Prof. Dr. Nuri DOğAN

İmza

J¼ri Üyesi

Doç. Dr. Eda G¼RLEN

İmza

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisans¼st¼ Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 25 / 06 / 2019 tarihinde uygun gör¼lm¼ř ve Enstit¼ Yönetim Kurulunca / / tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ali Ekber ŞAHİN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

Öz

Bu araştırmada, fen bilimleri dersi öğretim programının, ders kitaplarının ve öğretme-öğrenme ortamlarının fen bilimleri ile yaşam arasında ne düzeyde bağlantı kurmayı sağladığının ve öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki kazanımlarını yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Araştırma, Ankara'da 12 ortaokulda öğrenim gören 274 yedinci sınıf öğrencisi ile 2017-2018 öğretim yılında yürütölmüştür. Araştırmanın nitel veri toplama yöntemlerinden yararlanılan kısmında "Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine Yönelik Tema ve Göstergeler" belirlenmiştir. Nicel verilerinin elde edilmesinde ise öğrencilerinin fen bilimleri dersini yaşamla ilişkilendirme düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilen "Bilimde Yaşam Testi" ve "Yaşamda Bilim Testi" kullanılmıştır. Araştırmada; (1) öğretim programında "Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesi"ne ilişkin olarak en çok "Bilimsel Araştırma", en az ise "Ölçme ve Değerlendirme" temasına vurgu yapıldığı, (2) ders kitaplarında en çok "Temel Kavramlar ve İlkeler", en az "Bilim İletişimi" temasına vurgu yapıldığı, (3) öğretme-öğrenme ortamlarında ise en çok "Temel Kavramlar ve İlkeler", en az "Ölçme ve Değerlendirme" temalarına işaret eden davranışlara yer verildiği, (4) öğrencilerin fen bilimleri dersini yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin yetersiz olduğu, (5) öğrencilerin hem fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözümler önerme, hem de fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümlerinde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerinin sosyoekonomik düzeye, anne-baba eğitim düzeyine, fen bilimleri derisinden takviye alma, evde internet erişimi ve okul dışı bilimsel öğrenme ortamlarına katılma durumlarına göre anlamlı fark gösterdiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: fen bilimleri eğitimi, fen bilimleri dersi öğretim programı, bilginin doğası, bilim okuryazarlığı, bilimde yaşam, yaşamda bilim.

Abstract

This study aims to reveal the extent at which the curriculum, textbooks and teaching-learning environment of science course encourage association between science and real life and the extent at which students can associate their attainments in science course with real life. The research was carried out with 274 seventh-graders from 12 secondary schools in the Ankara during the 2017-2018 academic year. In the scope of the qualitative data collection, “Themes and Indicators regarding Associating Science Course with Life” were identified. As for the quantitative part, in order to determine the associating science course with real life “Life Test in Science” and “Science Test in Life” tests were developed and used. The results of the study are as follows: (1)Concerning “Associating Science Course with Life” in the Curriculum, the largest emphasis was placed on “Scientific Research”, while the smallest emphasis was made on “Measurement and Evaluation”, (2)in textbooks, “Basic Concepts and Principles” received the highest emphasis, while “Science Communication” received the least emphasis, (3)in the teaching-learning context of science lesson, “Basic Concepts and Principles” became the most visible, while behaviors related to “Measurement and Evaluation” were the least mentioned, (4)the students cannot associate science course with life sufficiently and (5)the students’ levels of finding solutions for life problems requiring scientific principles and identifying the principle used in solving life problems in connection with science significantly vary depending on the socioeconomic status, parental education level, getting additional support, reading scientific journals, having internet access at home, and joining out-of-school science learning events.

Keywords: science education, science curriculum, nature of science, science literacy, science in life, life in science.

Eren ve Demir'e



Teşekkür

Lisansüstü eğitim yaşantımın ilk gününden itibaren birlikte çalışma fırsatı bulduğum, hem yüksek lisans hem de doktora tezimde danışmanım olarak beni onurlandıran, bilgi ve deneyimi ile her zaman yoluma ışık tutan, her adımda beni yüreklendiren, bilimsel ve etik değerleri ile örnek aldığım bilim insanı, değerli danışmanım Prof. Dr. Nuray SENEMOĞLU'na desteği ve güveni için teşekkürü bir borç bilirim.

Yapıcı görüş ve önerileri ile doktora tezimin gelişmesinde büyük katkıları olan, kapılarını her çaldığımda beni sabırla dinleyen ve yanıtlayan çok değerli tez izleme komitesi üyelerim Prof. Dr. Fatma HAZIR BIKMAZ ve Prof. Dr. Nuri DOĞAN'a;

Tez savunma sınavıma katılarak bilimsel katkıları, güler yüzleri ve olumlu tutumları ile yanımda olan Prof. Dr. Erten GÖKÇE ve Doç. Dr. Eda GÜRLEN'e;

Araştırmam süresince bilgi alışverişinde bulunduğum, tecrübeleri ve uzman görüşleri ile bana destek veren sevgili çalışma arkadaşlarım Dr. Öğr. Üyesi Kübra ATALAY KABASAKAL ve Dr. Öğr. Üyesi Özge CAN ARAN ve Arş. Gör. Nermin KIBRISLIOĞLU UYSAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın asıl kahramanları olan, beni okullarına ve sınıflarına kabul ederek tüm samimiyetleriyle bana destek olan, her biriyle tanışmaktan çok büyük mutluluk duyduğum, gözleri ışıltılı, yürekleri pırlıltılı, öğrencilere ve öğretmenlere bana ayırdıkları değerli vakitleri ve katkıları için çok teşekkür ederim.

Emeklerini hiçbir zaman ödeyemeyeceğim, varlıklarıyla bana güç veren, her koşulda elimi tutan, beni ben yapan canım annem Şahinde SELÇUK, canım babam Ş. İsmail SELÇUK ve canım kardeşim Emre SELÇUK'a;

Tanıştığımız günden bu yana mutlu ve güzel günler gibi heyecanlı ve stresli günleri de benimle paylaşan, sonsuz bir sabırla beni destekleyen ve yüreklendiren, hayat yoldaşım, biricik eşim Eren DERMAN'a ve bir gülüşüyle günümü aydınlatan, tezimle beraber büyüyen, hayat enerjim, canımdan can oğlum Demir DERMAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İçindekiler

Öz.....	ii
Abstract.....	iii
Teşekkür.....	v
Tablolar Dizini.....	ix
Şekiller Dizini.....	xiv
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xv
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	3
Araştırma Problemi.....	5
Sayıltılar.....	7
Sınırlılıklar.....	7
Tanımlar.....	8
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	10
Bilim Nedir?.....	10
Bilimsel Okuryazarlık ve Bilimin (Fenin) Doğası.....	13
Fen Bilimleri Eğitimi.....	15
Fen Bilimleri Eğitiminin Tarihsel Gelişimi.....	19
Türkiye’de İlköğretim Fen Programlarındaki Gelişmeler.....	21
Ulusal ve Uluslararası Sınavlarda Fen Bilimleri Alanında Türkiye’nin Durumu.....	27
Dünyada Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları.....	31
Dünyada Uygulanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Ortak ve Farklı Yönleri.....	61
İlgili Araştırmalar.....	63
Bölüm 3 Yöntem.....	87
Araştırmanın Yöntemi.....	87
Çalışma Evreni ve Örneklem.....	87

Veri Toplama Süreci.....	91
Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi	92
Deneme Uygulaması Verilerinin Analizi	101
Verilerin Analize Hazırlanması	106
Verilerin Analizi	109
Nitel Verilerde Geçerlik ve Güvenirlik.....	113
Bölüm 4 Bulgular ve Yorum.....	116
Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	116
İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	126
Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	140
Birinci, İkinci ve Üçüncü Alt Problemlere İlişkin Yorum	160
Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	170
Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	173
Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	176
Dördüncü, Beşinci ve Altıncı Alt Problemlere İlişkin Yorum	177
Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	179
Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	187
Yedinci ve Sekizinci Alt Problemlere İlişkin Yorum	195
Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	198
Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Yorum	213
Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler.....	218
Sonuç.....	218
Öneriler	223
Kaynaklar	227
EK-A: Gözlem Formu	250
EK-B: Madde-Konu Dağılım Tablosu	254
EK-C: Paralel Maddeler Uzman Görüşü Formu	255

EK-Ç: Bilimde Yaşam Testi	262
EK-D: Yaşamda Bilim Testi	266
EK-E: Bilimde Yaşam Testi Puanlama Anahtarı	270
EK-F: Yaşamda Bilim Testi Puanlama Anahtarı	276
EK-G: Etik Komisyonu Onay Bildirimi	281
EK-Ğ: MEB Uygulama İzni	282
EK- H: Etik Beyanı.....	283
EK-I: Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu	284
EK-İ: Dissertation Originality Report.....	285
EK-J: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı	286

Tablolar Dizini

Tablo 1 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Dört Ana Boyutu.....	26
Tablo 2 Singapur Ortaöğretim Fen Bilimleri Çerçeve Programın Üç Ana Alanı....	40
Tablo 3 Ankara İlinde Bulunan Ortaokul Sayısının Merkez İlçelere Dağılımı ve Gözlem Yapılan Ortaokul Sayısı	88
Tablo 4 Öğrencilerin Gözlem Yapılan Okullara ve Cinsiyete Göre Dağılımları.....	88
Tablo 5 Okulların İlçelerin Sosyoekonomik Düzeyine Göre Dağılımı	89
Tablo 6 Araştırmanın Örneklemini Oluşturan Öğrencilerin Bazı Demografik Özelliklere Göre Dağılımı	90
Tablo 7 Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Tema ve Göstergeler.....	93
Tablo 8 Pilot Çalışma Kapsamında Gözlem Yapılan Sınıflar ve Gözlemlenen Ders Saatleri.....	96
Tablo 9 Ünite ve Okullara Göre Gözlem Süreleri	96
Tablo 10 Gözlem Yapılan Okullara İlişkin Betimsel Bilgiler	97
Tablo 11 Uzman Görüşlerine Göre Soruların Kapsam Geçerlik Oranları	100
Tablo 12 Bilimde Yaşam Testi (BYT) ve Yaşamda Bilim Testi (YBT) Deneme Uygulamalarına Ait İstatistikler	102
Tablo 13 Bilimde Yaşam Testi Deneme Uygulaması Madde İstatistikleri.....	104
Tablo 14 Yaşamda Bilim Testi Deneme Uygulaması Madde İstatistikleri.....	105
Tablo 15 Bilimde Yaşam Testi (BYT) ve Yaşamda Bilim Testi (YBT) Ana Uygulamasına Ait İstatistikler	106
Tablo 16 Alt Problemler ile Veri Toplama ve Analizinde Kullanılan Teknikler.....	112
Tablo 17 Öğretim Programı, Ders Kitabı ve Gözlem Verilerine İlişkin Kodlayıcılar Arası Uyuşum Yüzdeleri.....	115
Tablo 18 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Temalara Yönelik Analiz Sonuçları	117
Tablo 19 “Kazanımlar”ın “Etkili Öğrenme Ortamı” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	120
Tablo 20 “Kazanımlar”ın “Temel Kavram ve İlkeler” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	121
Tablo 21 “Kazanımlar”ın “Fen Bilimlerinin Rolü” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	122

Tablo 22 “Kazanımlar”ın “Bilim İletişimi” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	123
Tablo 23 “Kazanımlar”ın “Bilimsel Araştırma” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	125
Tablo 24 Ders Kitaplarının Fen Bilimleri Dersinin Yaşama İlişkilendirilmesine İlişkin Temalara Yönelik Analiz Sonuçları.....	127
Tablo 25 Ders Kitaplarının “Etkili Öğrenme Ortamı” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	128
Tablo 26 Ders Kitaplarının “Temel Kavramlar ve İlkeler” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	130
Tablo 27 Ders Kitaplarının “Fen Bilimlerinin Rolü” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	132
Tablo 28 Ders Kitaplarının “Bilim İletişimi” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	134
Tablo 29 Ders Kitaplarının “Bilimsel Araştırma” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	136
Tablo 30 Ders Kitaplarının “Ölçme ve Değerlendirme” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	138
Tablo 31 Öğretme-Öğrenme Ortamlarının Fen Bilimleri Dersinin Yaşama İlişkilendirilmesine İlişkin Temalara Yönelik Analiz Sonuçları	142
Tablo 32 Öğretme-Öğrenme Ortamlarının “Etkili Öğrenme Ortamı” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	143
Tablo 33 Öğretme-Öğrenme Ortamlarının “Temel Kavramlar ve İlkeler” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	146
Tablo 34 Öğretme-Öğrenme Ortamlarının “Fen Bilimlerinin Rolü” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	149
Tablo 35 Öğretme-Öğrenme Ortamlarının “Bilim İletişimi” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	151
Tablo 36 Öğretme-Öğrenme Ortamlarının “Bilimsel Araştırma” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	154
Tablo 37 Öğretme-Öğrenme Ortamlarının “Ölçme ve Değerlendirme” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları	158
Tablo 38 “Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi” Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	170
Tablo 39 “Bilimde Yaşam Testi”nde Yer Alan Maddelere İlişkin Oran Testi Sonucu	171

Tablo 40 “Yaşamda Bilim Testi”nde Yer Alan Maddelere İlişkin Oran Testi Sonucu	172
Tablo 41 “Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi” Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Testi	173
Tablo 42 “Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi” Maddelerine İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Testi.....	175
Tablo 43 Öğrencilerin “Bilimde Yaşam Testi” ile “ Yaşamda bilim Testi” Puanları Arasındaki Korelasyon Katsayısı	177
Tablo 44 Cinsiyete Göre BYT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları	179
Tablo 45 Okullarının Bulunduğu İlçenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre BYT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları	180
Tablo 46 Okullarının Bulunduğu Semtin Sosyoekonomik Düzeyine Göre BYT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	180
Tablo 47 Okullarının Bulunduğu Semtin Sosyoekonomik Düzeyine Göre BYT Puanları Bonferroni Testi Sonuçları.....	181
Tablo 48 Anne Eğitim Düzeyine Göre BYT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları	181
Tablo 49 Anne Eğitim Düzeyine Göre BYT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	182
Tablo 50 Anne Eğitim Düzeyine Göre BYT Puanları Bonferroni Testi Sonuçları	182
Tablo 51 Baba Eğitim Düzeyine Göre BYT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları	183
Tablo 52 Baba Eğitim Düzeyine Göre BYT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	183
Tablo 53 Baba Eğitim Düzeyine Göre BYT Puanları Bonferroni Testi Sonuçları	184
Tablo 54 Fen Bilimleri Dersinden Takviye Alma Durumuna Göre BYT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları	184
Tablo 55 Evde İnternete Erişim Durumuna Göre BYT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları	185
Tablo 56 Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumuna Göre BYT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları	186
Tablo 57 Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumuna Göre BYT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	186
Tablo 58 Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumuna Göre BYT Puanları Bonferroni Testi Sonuçları.....	187

Tablo 59 Cinsiyetlerine Göre YBT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları	188
Tablo 60 Okullarının Bulunduğu İlçenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre YBT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları	188
Tablo 61 Okullarının Bulunduğu Semtin Sosyoekonomik Düzeyine Göre YBT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	189
Tablo 62 Okullarının Bulunduğu İlçenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre YBT Puanları Bonferroni Testi Sonuçları.....	189
Tablo 63 Anne Eğitim Düzeyine Göre YBT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları	190
Tablo 64 Anne Eğitim Düzeyine Göre YBT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	190
Tablo 65 Anne Eğitim Düzeyine Göre YBT Puanları Dunnett C Testi Sonuçları	191
Tablo 66 Baba Eğitim Düzeyine Göre YBT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları	191
Tablo 67 Baba Eğitim Düzeyine Göre YBT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	192
Tablo 68 Baba Eğitim Düzeyine Göre YBT Puanları Dunnett C Testi Sonuçları .	192
Tablo 69 Fen Bilimleri Dersinden Takviye Alma Durumuna Göre YBT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları	193
Tablo 70 Evde İnternete Erişim Durumuna Göre YBT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları	193
Tablo 71 Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumuna Göre YBT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları	194
Tablo 72 Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumuna Göre YBT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	194
Tablo 73 Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumuna Göre YBT Puanları Bonferroni Testi Sonuçları.....	195
Tablo 74 Ortaokul Fen Bilimleri Dersi “Canlılar ve Hayat” Konu Alanına İlişkin BYT ve YBT Maddeleri Frekans ve Yüzde Dağılımları (n=274)	199
Tablo 75 “Canlılar ve Hayat” Konu Alanına İlişkin Tespit Edilen Yanlış Öğrenmelerin Frekans, Yüzde ve Örnek İfadeleri (n=274).....	201
Tablo 76 Ortaokul Fen Bilimleri Dersi “Fiziksel Olaylar” Konu Alanına İlişkin BYT ve YBT Maddeleri Frekans ve Yüzde Dağılımları (n=274)	204
Tablo 77 “Fiziksel Olaylar” Konu Alanına İlişkin Tespit Edilen Yanlış Öğrenmelerin Frekans, Yüzde ve Örnek İfadeleri (n=274).....	206

Tablo 78 Ortaokul Fen Bilimleri Dersi “Madde ve Değişim” Konu Alanına İlişkin BYT ve YBT Maddeleri Frekans ve Yüzde Dağılımları (n=274)	208
Tablo 79 “Madde ve Değişim” Konu Alanına İlişkin Tespit Edilen Yanlış Öğrenmelerin Frekans, Yüzde ve Örnek İfadeleri (n=274)	210
Tablo 80 Ortaokul Fen Bilimleri Dersi “Dünya ve Evren” Konu Alanına İlişkin BYT ve YBT Maddeleri Frekans ve Yüzde Dağılımları (n=274)	211
Tablo 81 “Dünya ve Evren” Konu Alanına İlişkin Tespit Edilen Yanlış Öğrenmelerin Frekans, Yüzde ve Örnek İfadeleri (n=274).....	212



Şekiller Dizini

Şekil 1. BYT ve YBT histogram grafikleri.....	107
Şekil 2. BYT ve YBT Q-Q grafikleri.....	108



Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

BİT: Bilgi ve İletişim Teknolojileri

BYT: Bilimde Yaşam Testi

FNYS: Fende Yeni Nesil Standartlar

IUPAC: The International Union of Pure and Applied Chemistry (Uluslararası Saf ve Uygulamalı Kimya Birliği)

KY: Kısmi yanıt

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

OECD: The Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)

PISA: The Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

SI: The International System of Units (Uluslararası Birim Sistemi)

STEM: Science (Fen), Technology (Teknoloji), Engineering (Mühendislik) ve Mathematics (Matematik)

TIMSS: The Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışmalarında Eğilimler)

TY: Tam Yanıt

YBT: Yaşamda Bilim Testi

YY: Yanlış Yanıt

Bölüm 1

Giriş

Problem Durumu

Trafikte araç kullanmak, yemek yapmak, temizlik yapmak gibi basit görünen işler gün içerisindeki vaktin çoğunu almaktadır. Bu işlerde pratiklik kazanmak bireylere daha çok verimli zaman kalmasını sağlarken, bu işler esnasında yapılan ufak hatalar bireylerin yaşam kalitesini etkileyebilmektedir. Oldukça sıkışık bir yere araç park etmekte zorlanırken acaba daha iyi geometri bilgisine sahip olmak süreci kolaylaştırır mıydı? Ya da temizlik malzemelerini birbirine karıştırdığı için zehirlenen bir kişi kimya dersinde öğrendiklerini hatırlasa bu maddeleri karıştırmaktan kaçınır mıydı? Pek çok başarılı tasarımın doğadan ilham alınarak yapıldığı düşünüldüğünde; gözün fizyolojisinin daha iyi anlaşılması daha iyi bir fotoğraf makinesinin yapılabilmesini sağlar mı? Tüm bu soruların yanıtı aslında bilginin yaşamdaki önemine işaret etmektedir.

Eğitimin bireyi yaşama hazırlama amacını vurgulayan İngiliz eğitimci ve düşünür Herbert Spencer "En değerli bilgi nedir?" sorusuna verdiği cevap ile günlük yaşam aktiviteleri ve ihtiyaçları için fen bilgisinin önemini açıkça ortaya koymaktadır. Spencer hayatını sürdürme ve sağlığını korumada, geçimini sağlamada, ebeveyn ve vatandaş olarak görevlerini yerine getirmede, tüm sanat dallarında mükemmel üretim ve en üst düzeyde tatmin için en değerli bilginin fen olduğunu belirtmektedir. Ayrıca fen bilimlerinin eğitimdeki rolünü de vurgulamaktadır (Shamos, 1995).

Eğitimin dünya sorunlarını çözmeye yönelik olması gerektiğini düşünen Atatürk ise fen bilimlerinin önemini 1922'de Bursa'da İstanbul Öğretmenlerine seslenirken şu ifadelerle dile getirmiştir (Doğan H. , 1981): *"Ulus kurtarmak için iyi niyet önemlidir. Fakat hastalığı iyileştirmek için bu özellik yeterli değildir. Bu özelliğin yanında ilim ve fen gerekir. İlim ve fen ise okulda öğrenilebilir."*

Atatürk eğitimin bilimsel temellere dayalı olması gerektiğini ise 22 Eylül 1924'te yaptığı bir konuşmasında şu şekilde vurgulamıştır. *"Dünyada her şey için, maddiyat için, maneviyat için, başarı için en hakiki mürşit ilimdir, fendir. İlim ve Fennin haricinde mürşit aramak gaflettir, cehalettir, delalettir. Yalnız ilim ve fennin yaşadığımız her dakikadaki safhalarının gelişimini anlamak ve zamanla takip etmek*

gerekir.” Ona göre bilim, fen ve uygarlık insanların müşterek malıdır (Senemoğlu, 2001).

Böylesi önemli görülen fen bilimleri tüm diğer entelektüel aktivitelerden günlük yaşamdan farklı bir düşünme tarzı gerektirmesi bakımından ayrılır. Öğrenciler ve yetişkinler fen bilimini bir taraftan ilgi çekici bulurlarken, diğer taraftan da öğrenirken zorlanmaktadırlar. Bu durum fen okuryazarı insanlar yetiştirmedeki hatayı özetlemektedir. Çoğu fen eğitimcisinin aksine akademik anlamda fen bilmek sosyal anlamda fen okuryazarlığı kazanmak için gerekli bir koşul değildir (Shamos, 1995). Müzik okuryazarı birinin beste yapması veya bir müzik enstrümanı çalması gerekmediği gibi, fen okuryazarı kişiler de düşünülenin aksine fen, matematik veya mühendisliği profesyonel görüşte yapabilmek zorunda değildirler. Ancak bu kişiler günlük yaşamlarında karşılaştıkları pek çok fikir, düşünce ve olaylar hakkında düşünürken; bunları anlamlandırırken edindikleri fen, matematik ve teknoloji bilgisini ve düşünme biçimlerini kullanabilmelidirler. Bu sebeple fen okuryazarlığı kişinin olayları zekice gözlemleme, olaylar üzerine düşünme ve olaylar hakkında sunulan açıklamaları kavrama yeteneğini geliştirir. Ayrıca bu içsel algılama ve yansıtma kişilerin karar verme ve harekete geçmeleri için temel oluşturmasını sağlar (AAAS, 1993). Kısacası bilimi anlamak ve onu günlük yaşamda kullanabilmek fen okuryazarlığının ayırt edici özelliğidir (Collins, 1997). Bu noktadan hareketle fen okuryazarı kişilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin içinden kolaylıkla çıkabileceklerini ve fen eğitiminin kişileri yaşama hazırlama sürecinde önemli bir kilit taşı olduğunu söylemek mümkündür.

Bu araştırma ile ortaokul fen bilimleri dersinin öğrencileri yaşama ne düzeyde hazırladığı belirlenmeye çalışılmaktadır. Tyler (1949), önemli tartışmalardan biri olarak eğitimin yaşama transferinden bahsetmektedir. Öğrenilenlerin yaşama transferi ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda iki koşulun gerçekleştirilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır; (1) yaşam durumlarıyla öğrenme durumlarının benzerliğinin sağlanması ve (2) öğrenciye okulda öğrendiklerini okul dışında kullanabileceği uygulamalar sunulması. Bu koşulların fen bilimleri eğitime yansıtılması ise geçerli öğrenme yaşantılarını doğurucu bir eğitim durumu düzenine, bir diğer deyişle nitelikli bir öğretim programına işaret etmektedir. Tasarlanan öğretim programının mümkün olan en az farkla hayata geçirilmesi ise öğretim programındaki geçerli yaşantıları meydana getirici nitelikteki eğitim

durumlarının gerçekleştirilebilmesini gerektirir (Ertürk, 1972/2013). Kısacası fen bilimleri öğretim programlarının önemli bir hedefi olan fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirebilen fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesi eğitim durumlarının nitelikli şekilde işe koşulmasına bağlıdır.

Bu araştırma kapsamında; fen bilimleri dersi öğretim programı, öğretme-öğrenme ortamı ve öğrenme ürünleri öğrencilerin yaşam içinde karşılaşacakları problemlere ne derece hazır olduklarını, fen bilgilerini kullanarak karşılaşacakları problemlere ne düzeyde çözüm üretebildiklerini ve fen bilimleri ile yaşam arasında ne düzeyde ilişki kurabildiklerini ortaya koyma amacıyla ele alınmaktadır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Alan yazın incelendiğinde üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye dönük, öğrencilerin ilgilerine hitap eden, onların merak, keşfetme ve üretme duygularını tetikleyen bir fen eğitiminin öğrencileri yaşama hazırlamada ve öğrencilerin yaşamda aktif üretken bireyler olmalarında oldukça önemli bir rol üstlendiği görülmektedir. Bu bağlamda fen eğitiminde yığılmış bilginin içerisinden değerli olanı seçerek bunu yaşamını daha kaliteli hale getirebilmek için kullanan bireylerin yetiştirilmesi temel bir hedef haline gelmiştir.

Dünyadaki birçok ülkenin fen bilimleri öğretim programlarında “*bireyleri gerçek dünyaya hazırlama*” ortak bir anlayış olarak yer almaktadır. Bu ülkelerden özellikle uluslararası değerlendirmelerde fen bilimleri alanında başarıyı yakalayabilen, bilgiyi üreterek teknolojiye aktarabilen Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Singapur, Japonya, Estonya, Finlandiya, Hong Kong (Çin), Tayvan (Çin), Kore Cumhuriyeti ve Rusya gibi ülkelerin fen bilimleri eğitimi yaklaşımları incelenerek Türkiye’deki fen bilimleri eğitimi yaklaşımına katkı getirecek ipuçları elde edilmesi önemli görülmektedir. Daha önce de ifade edildiği gibi ülkemizde de Milli Eğitim Bakanlığı’nca (MEB) hazırlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013a). Fen okuryazarı olan bireylerden beklenen kısaca okulda öğrendiği bilgileri yaşam içerisinde gerektiği şekilde kullanabilmeleridir. Bilgi ve teknoloji üretebilen bir toplum olabilme yolunda fen okuryazarı, başka bir ifade ile bilginin doğasını anlamış, edindiği bilgiyi yaşamda karşılaştığı olaylarda rahatlıkla kullanabilen bireyler yetiştirebilmek vazgeçilemez bir hedef haline gelmiştir. Bu

hedeften yola çıkarak "bireyleri gerçek dünyaya hazırlama" vizyonu ile "tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" vizyonlarının örtüştüğü söylenebilir. Fen bilimleri alanında başarıyı yakalamış ülkelerin fen programlarından çıkarılacak göstergelere Türkiye'deki Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programıyla ulaşıma düzeyinin aynı zamanda öğrencileri fen bilimleri dersinde yaşama hazırlamanın bir göstergesi olarak kabul edilebileceği düşünülmektedir. Ayrıca öğretim programının okullara başka bir deyişle öğretim sürecine yansımaları ve öğrencilerin bu kapsamda yeterlikleri, Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri dersi ile yaşama ne düzeyde hazırlandıklarının belirlenmesi bakımından önemli görülmektedir.

Ülkemizde özellikle 21. yüzyılın başlarından itibaren uluslararası düzeyde gerçekleştirilen ve ülkemizin katıldığı "*Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (The Programme for International Student Assessment- PISA)*" ve "*Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışmalarında Eğilimler (The Trends in International Mathematics and Science Study- TIMSS)*" gibi izleme ve değerlendirme çalışmalarının sonuçları önemle takip edilmekte ve sonuçlar kamuoyu ile de paylaşılarak değerlendirilmektedir. Ayrıca bu süreçte sadece uluslararası çalışmalarla yetinilmemiş "Sözel ve Sayısal Yetenek Merkezli" bir sınav yaklaşımı izlenerek 2016 yılında Akademik Becerilerin izlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE) çalışmasının ilk uygulaması yapılmıştır (MEB, 2017). Bu değerlendirmeler ışığında ortaöğretime geçiş sisteminde hala üzerinde çalışılmaya devam edilen "öğrencileri sınava hazırlayan değil hayata hazırlayan" bir sisteme yönelik yeni düzenlemeler yapılmaktadır. Bu doğrultuda yeniden düzenlenmekte olan ortaöğretime geçiş sınavlarında uluslararası ve ulusal izleme ve değerlendirme çalışmalarından olduğu gibi temelde öğrencilerin bilimsel bilgilerini günlük yaşamda kullanabilme becerilerinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır (MEB, 2013b). Ertürk (1972/2013), yetişek geliştirmenin son ve tamamlayıcı halkası olan değerlendirmeyi "eğitim hedeflerinin gerçekleşme derecesini tayin etme süreci" olarak tanımlamaktadır. Yetişekin maksadına hizmet edip etmediğini anlamak için de ürüne başka bir ifadeyle yetiştirilen öğrencilerin davranışlarına bakmanın gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu bakımdan eğer öğrencilerin bilimsel bilgilerini günlük yaşamda kullanabilme becerilerini ölçen bir sınav yaklaşımı izlenecekse öncelikle öğretim programının buna hizmet etmesi gerekmektedir. Ülkemizdeki fen

bilimleri dersinin hem öğretim programı hem de öğretim süreci bakımından yaşamla ilişkilendirilme düzeyinin belirlenmesi bu noktada daha da önemli ve gerekli hale gelmektedir.

Bu araştırma kapsamında Türkiye'deki ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programı, öğretme-öğrenme ortamları ve öğrencilerin öğrenme ürünleri fen bilimleri dersinin yaşamla ilişkilendirilme düzeyini güçlendireceği düşünülen göstergeler doğrultusunda incelenerek bütüncül bir değerlendirme yapılmaya çalışılmaktadır. Araştırma sonucunda öğrencilerin fen bilimleri ile yaşam arasında ne düzeyde ilişki kurabildiklerinin ve bunun yanında programın ve öğretim sürecinin öğrencileri yaşama hazırlamadaki katkısının ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin fen bilimleri dersini yaşamla ilişkilendirmelerini zorlaştırdığı düşünülen fen bilimlerine ilişkin yanlış öğrenmeler de belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulguların fen bilimleri dersinin öğrencileri yaşama hazırlama düzeyini nasıl arttırılabileceğine dönük yeni düzenlemelerin yapılmasına ışık tutacağı düşünülmektedir. Araştırma sonuçları öğrencilerin iyi bir fen bilimleri eğitiminden beklenildiği şekilde yaşamda karşılaştığı problemleri fen bilgisi birikimini kullanarak çözebilen, yine bu bilgiyi kullanarak toplum yararına kararlar alabilen ve faydalı ürünler ortaya koyabilen, yaşadığı çevreye kolay uyum sağlayabilen, olumlu tüketim alışkanlıklarına sahip bireyler olarak yetişmelerine katkıda bulunacağı umulmaktadır.

Araştırma Problemi

Ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programlarında, ders kitaplarında ve ortaokul yedinci sınıf fen bilimleri dersi öğretme-öğrenme ortamlarında fen bilimleri ile yaşam arasında ne düzeyde bağlantı kurulmaktadır; ortaokul yedinci sınıf öğrencileri fen bilimleri dersindeki kazanımlarını yaşamla ne düzeyde ilişkilendirmektedirler; ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki kazanımlarını yaşamla ilişkilendirme düzeyleri çeşitli değişkenler bakımından anlamlı olarak farklılaşmakta mıdır?

Alt problemler.

1. Ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programı yaşamla ne düzeyde ilişkilendirilmiştir?

2. Ortaokul fen bilimleri ders kitapları yaşamla ne düzeyde ilişkilendirilmiştir?
3. Ortaokul yedinci sınıf fen bilimleri derslerinde düzenlenen öğretme-öğrenme ortamları yaşamla ne düzeyde ilişkilendirmeyi sağlamaktadır?
4. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde öğrendiklerini yaşamla ilişkilendirme düzeyleri nedir?
 - a. (1) Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri nedir?
(2) Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile tam öğrenme ölçütü arasında anlamlı bir fark var mıdır?
 - b. (1) Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri nedir?
(2) Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri ile tam öğrenme ölçütü arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile fen bilimleriyle ilişkili yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
6. Öğrencilerin fen bilimleri dersi ile ilişkili ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile fen bilimleriyle ilişkili yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
7. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri (Bilimde Yaşam Testi puanları);
 - a. Cinsiyete
 - b. Sosyoekonomik düzeye

- c. Anne eğitim düzeyine
 - d. Baba eğitim düzeyine
 - e. Fen bilimlerinden ders takviyesi alma durumlarına
 - f. Evde internete erişim durumuna
 - g. Fen bilimleri ile ilişkili okul dışı öğrenme süreçlerine katılma durumlarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
8. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri ile ilişkili yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri (Yaşamda Bilim Testi puanları);
- a. Cinsiyete
 - b. Sosyoekonomik düzeye
 - c. Anne eğitim düzeyine
 - d. Baba eğitim düzeyine
 - e. Fen bilimlerinden ders takviyesi alma durumlarına
 - f. Evde internete erişim durumuna
 - g. Fen bilimleri ile ilişkili okul dışı öğrenme süreçlerine katılma durumlarına göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
9. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersini yaşamla ilişkilendirmelerinde gözlenen yanlış öğrenmeleri nelerdir?

Sayıtlılar

1. Öğretme-öğrenme ortamında yapılan gözlemler esnasında öğretmen ve öğrenciler gözlemciden etkilenmemişlerdir.
2. Araştırmada veri toplama araçlarının kapsam geçerliği için kendilerine başvurulan uzmanların görüşleri yeterlidir.

Sınırlılıklar

Araştırmada elde edilen bulgular;

1. MEB Talim Terbiye Kurulu (TTK) Başkanlığınca hazırlanan 2013 yılı 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan Ünite "Kazanımları"nın,
2. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığınca 2015-2016 öğretim yılı 5. sınıf, 2016-2017 öğretim yılı 6. sınıf, 2017-2018 öğretim yılı 7. sınıf ve 2018-2019 öğretim yılı 8. sınıf için kullanılması uygun görülen Fen Bilimleri Ders Kitaplarının,
3. Araştırmada kullanılan "Bilimde Yaşam Testi" ve "Yaşamda Bilim Testi"nin kapsamı ile sınırlıdır.

Tanımlar

Yaşama İlişkilendirme: Bu araştırma kapsamında yaşama ilişkilendirme fen bilimleri dersi ile ilişkili ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme ve fen bilimleri ile ilişkili yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme olmak üzere çift yönlü ele alınmaktadır. Ayrıca yaşama ilişkilendirme "bilim okuryazarı olma" ve "bilginin doğasını anlama" kavramlarını kapsamaktadır.

Yaşam Problemi: Bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları ya da uğraştıkları yakın çevrelerinde gerçekleşen fen bilimlerine ilişkin problemler.

Fen Bilimleri İlkeleri: Fen bilimleri dersini oluşturan konuların kapsamında yer alan olgu ve kavramlara ilişkin bilimsel açıklamalar ve tanımlamalar.

Fen Bilimlerine İlişkin İlkelerin İşe Koşulduğu Yaşam Problemlerine Çözüm Önerme Düzeyi: "Bilimde Yaşam Testi"nden (BYT) elde edilen puan.

Fen Bilimlerine İlişkin Yaşam Problemlerinin Çözümünde İşe Koşulan İlkeyi Belirleme Düzeyi: "Yaşamda Bilim Testi"nden (YBT) elde edilen puan.

Tam Öğrenme Ölçütü: Özellikle matematik ve fen bilimleri dersleri öğrenme ünitelerinin daha önceki ünitelerde bazı yeni davranışların kazanılmış olacağı sayılına dayalı olarak sıkı bir aşamalı ilişki göstermektedirler (Bloom, 1979/2012). Bu nedenle öğrenme düzeylerinin belirlenmesinde fen bilimleri alanındaki derslerde öğrencilerin derste öğrenilmesi planlanan yeterliklerin %65-75'ini öğrenmiş olmaları beklenmektedir (Özçelik, 1981/2009). Bu araştırma

kapsamında alan yazındaki kaynaklar göz önünde bulundurularak tam öğrenme ölçütü %70 olarak kabul edilmiştir.



Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

Fen bilimleri dersinin yaşamla ilişkilendirilmesinin fen eğitimindeki önemini kavrayabilmek için bu araştırma kapsamında öncelikle bilim (fen) ,bilimsel okuryazarlık, bilimin (fenin) doğası, fen bilimleri eğitiminin amaçları ve gelişimi, uluslararası sınavlarda fen bilimleri alanında Türkiye'nin durumu ile ilgili alan yazın incelenerek problem durumu derinlemesine açıklanmaya çalışılmaktadır.

Bilim Nedir?

Latince "Scientica" kelimesinden türetilen, İngilizlerin "Science", Almanların "Wissenschaft", Osmanlının "İlim" ve "Fen" olarak adlandırdığı bilim, kısaca bilgi edinme, bilgi öğrenimi amaçlı araştırma olarak tanımlanabilir (Doğan M. , 2010). Bilimin basit bir tanımla açıklanamayacağı pek çok yazar tarafından ifade edilmiştir. Bilimi mantık, doğrulanabilirlik, gelişimsellik, bilgi birikimi, düzenli güvenilir bilgi, problem çözme gibi özellikleriyle açıklamaya çalışmak yetersiz kalmıştır (Allchin, 2013; Ericson, 2005; Yıldırım C., 2012). Bu bakımdan olgu-kuram bağlamında çok yönlü, karmaşık bir olay olarak ele alınmaktadır. Ayrıca bilimin ussal ve nesnel boyutları yanında, değer yargısı, yaratıcı imgelem, hatta düpedüz duygusallık içeren boyutları da vardır. "Bilim" denilen etkinliğin asıl özelliği ürettiği bilgiden çok bilgi üretme yönteminde aranmalıdır. Bilim özünde gerçeği bulmaya, olgusal dünyayı açıklamaya yönelik bilişsel bir arayıştır (Yıldırım C., 2012). Kısacası bilim hem ürün olarak bilgiyi, hem de üretilen bilgiyi geliştirme ve doğrulamada kullanılan süreçleri tanımlamak için kullanılan bir terimdir (Valanides, Papageorgiou ve Rigos, 2013).

Tüm canlılar gibi insanın da yaşamını sürdürmesi öncelikle doğal çevresiyle uyum sağlamasına bağlıdır. İnsan uyum sağlamakla kalmayarak düşünme, iletişim kurma ve araç yapma gücüyle doğaya egemen olmaya çalışmıştır. İnsan hiçbir başarısı ile yetinmemiş her dönemde yeni arayışlar içine girmiştir. Uygarlık bu sonu gelmez arayışların biriken ürünüdür. Bu bakımdan bilim doğayı, özellikle doğaya ilişkin kuram ya da beklentilerimizi, sürekli sorgulama etkinliği olarak da tanımlanabilir (Yıldırım C., 2012). Bir başka ifadeyle diğer canlılardan farklı olarak tüm gezegeni ve hatta evreni kendine uygun hale getirmeye çalışan insanın, fiziksel dünyanın doğasını keşfetme yolları bilim olarak adlandırılabilir (Trefil, 2008).

Bir grup araştırmacının bir dinozor fosilini ortaya çıkarma çabası, bir grup doktorun bir köyü kırıp geçiren hastalık kaynağını belirleme mücadelesi, bilim insanlarının kara tahta üzerinde yeni bir enerji kaynağına yol açacak denklemleri oluşturma uğraşı, dalgıçların büyük avcı beyaz balınayı kendi habitatında gzlememesi, bir çölün ortasında eski bir köyün izlerinin ve ölümcül bir yangından kalan çanak-çömlek parçalarının ortaya çıkarılmaya çalışılması, bir gözlemede Hubble Teleskopunun fotoğrafladığı uzay görüntülerini gözler önüne sererek evrenin köklerine dair ipuçlarının araştırılması vb. birbirinden farklı pek çok araştırma bir yönleriyle benzerdirler. Bu benzerlik, bahsedilen her bir çalışma alanında, farklı ulus ve kültürlerden gelen araştırmacıların araştırma merakı, anlama çabası ve geleceğe katkıda bulunma isteğidir. Bu entelektüel aktivitelerin hepsinde bilim insanları bilgiyi toplar, bilgiyi yorumlar ve anlamak için çalışır. İşte tüm bu çaba bilimi oluşturmaktadır (Wolfinger, 2000).

Sıradan bir günde kullanılan birçok eşya işte bu bilimsel girişimlerin sonucudur. Kısacık bir sürede bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmeler yaşamın bilimsel bir dünya içinde sürdüğünü göstermektedir. Her sabah uyanmak için alarmı kullanılan radyonun tarihsel sürecine bakılırsa; radyo dalgalarının varlığı 1861 de tahmin edilmiştir, 1881 de keşfedilmiştir ve 1894'den beri sinyal göndermek için kullanılmaktadır. Her gün işe giderken kullanılan arabanın çalışmasını sağlayan ak ilk olarak 1800 yılında yapılmıştır. Araba motorlarının mekanizmasını açıklayan termodinamik yasaları 1842 de hazırlanmış ve ilk modern içten yanmalı motor 1876 yılında çalıştırılmıştır. Her gün çeşitli sebeplerle kullanılan bilgisayarın içindeki parçaları yöneten basit kanunlar 1930 yılında keşfedilmiş ve ilk ilkel bilgisayar 1940 yılında yapılmıştır (Trefil, 2008). Yukarıda sunulan birçok örnek laboratuvar uygulamalarından politika programlarına kadar hayatın her alanını kuşatan bilimin tanımlanmasının zorluğunun yanında, bilim ve teknolojinin birbirinden ayrılamaz kavramlar olduğunu da göstermektedir (Ericson, 2005; Wolfinger, 2000).

Bilimin doğuşuna ve gelişimine yol açan koşulların ne olduğu ise halen tartışılan bir konudur. Kimi bilim tarihçileri bilimi, kökü ilk uygarlıklara uzanan bir deneyim ve bilgi birikimi olarak algılarken, kimisi bilimi belli kültürel koşullarda ortaya çıkan üstün yetenekli seçkinlerin öğrenme ve araştırma tutkusunun ürünü saymaktadır. Karl Marx ve onu izleyen dşnrlere göre ise bilimin gelişmesinde

temel etken kişilere özgü öğrenme, araştırma merakı değil, toplumsal ihtiyaç ve ekonomik koşullardır (Yıldırım C., 2012).

Bilime Yunan filozoflarına dayanarak yıllarca felsefenin konusu diye bakılmış ve bilimciler filozof ve âlim olarak görülmüş, bilgi düşünülerek tartışılarak üretilmiştir (Doğan M., 2010). Aristoteles ile sona eren felsefenin ağırlıklı olduğu ilk dönemi bilim ve teknolojinin felsefeden ön planda yer aldığı Helenistik Dönem izlemiştir. Bilimsel yöntem açısından önemli ilk büyük adımlar bu dönemde atılmıştır. Ancak bir süre sonra Roma yönetiminin etkisiyle diğer yaratıcı etkinliklerle beraber bilim de Ortaçağ karanlığına gömülmüştür. Hıristiyan Dünyası ortaçağ karanlığında iken İslam dünyasında önemli bilimsel gelişmeler yaşanmıştır. Ancak bu dönem de çok uzun sürmemiş, dinsel bağnazlığın egemenliğine girmiştir. Avrupa'da Rönesans ile birlikte bilimdeki canlanma çok geçmeden Paris, Oxford, Cambridge ve Padua Üniversitelerine dönüşecek öğrenme merkezlerinin oluşmasıyla başlamıştır (Yıldırım C. , 2012). İslam'ın ilk yıllarında Ortadoğu'da başlayan bilimsel gelişmeleri, aydınlanma dönemini izleyen yıllarda Avrupa'da Newton, Lavoisier gibi bilim adamları sürdürmüştür. Deneyerek, bilimsel yöntem kullanarak öğrenmenin yolunu açmışlardır. (Doğan M., 2010). Batı Avrupa'da 16. ve 17. yüzyıllarda deneysel kanıtlara dayalı yeni bilgi sisteminin ilerlediği bu dönem "Bilimsel Devrim" olarak bilinmektedir. 19. yüzyılın bilimi 20. yüzyılda yaşanan olaylarla beraber kökten bir şekilde modern batı bilimine dönüşmüştür (Aikenhead, 2006). Bilime olan güven ve sevgi 20. yüzyılın ortalarına kadar katlanarak artmış, atom bombasının kullanılmasıyla birlikte bilimin etik yönü de tartışılmaya başlanmıştır (Aslan O., 2016).

Bilimsel buluşlar toplumların bilgi düzeyini yükselttiği gibi onlara saygınlık ve ekonomik güç kazandırmıştır. Bu dönemde bilimsel araştırmalara daha çok kaynak ayrılarak toplumun bilgi ve refah düzeyi yükseltilmiştir. Araştırmalar kaçınılmaz olarak teknolojinin de gelişmesini sağlamış, bilimsel çalışmaların daha da hız kazanmasına neden olmuştur. Böylece bilgi ve teknoloji toplumları doğmuştur (Doğan M. , 2010). İnsanlık tarihinde büyük bir etkisi olan bilimi diğer insan etkinliklerinden ayıran ise gözlem ve test etme gibi süreçleri barındıran bilimsel yöntemin kullanılmasıdır (Trefil, 2008).

Bilimin gelişim ve üretim süreçleri fen bilimleri eğitimcilerinin de ilgi alanına girmektedir. Öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili öğrenme süreçlerine ve öğrenme

sonucunda gerçek hayattaki problemler ile baş etme yetenekleri üzerinde eğitimin etkisi önemli görülmektedir (Valanides, Papageorgiou ve Rigos, 2013). Bu durum bilgi ve teknolojiadaki hızlı ilerleyişin toplumların yapısını değiştirmesiyle, eğitim sisteminin de bu değişime uyum sağlayabilecek hale getirilmesini zorunlu kılmaktadır. Hızla değişen dünyada gençlere gelecek yüzyıllarda yaşamaları için gerekli olacak yeni teknolojileri öğretmek, bilgi, beceri ve donanıma sahip bireyler olarak yetiştirmek eğitimin temel amaçlarından biridir (Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş-Güngören, 2014). Fen bilimleri öğretim programlarında ise bu bilgi, beceri ve donanıma sahip bireyler bilim okuyazarı kişiler olarak tanımlanmaktadır.

Bilimsel Okuryazarlık ve Bilimin (Fenin) Doğası

Gazete ve dergilere göz gezdirildiğinde sıklıkla "Demir eksikliği zekâ seviyesini düşürüyor", "Boğaz ağrısına ilaç gibi gelen beş bitki çayı", "Kadınlara kanser tehdidi", "Dünyanın ciğerleri yavaş yavaş yok oluyor" gibi başlıklar görülmektedir. Bilim boyutu içeren ve aynı zamanda çok çeşitli toplumsal, politik, ekonomik ve etik düşünceleri gündeme getiren bu konulara sosyobilimsel konular denilmektedir. (Ratcliffe ve Grace, 2003). Sosyobilimsel konuların dikkat çekiciliği bunları okuyan sıradan vatandaşların bu bilgilerin doğruluğunu değerlendirebilecek bilimsel bilgiye sahip olmamalarından yani bilimsel okuryazarlıktan uzak olmalarından kaynaklanmaktadır (Allchin, 2013).

Fen eğitiminin amacı tüm öğrencilerin yaşamda karşılaştıkları bilimle ilgili konularla başa çıkabilmeleri ve demokratik ve bilimsel açıdan karmaşık bir topluma katılabilmeleri için yararlı bilgiler edinebilmeleridir (Roberts ve Bybee, 2014). İlk olarak 1958'de Paul De Hart Hurd'ın fen eğitiminin yeni hedefi olarak kullandığı bu geniş kavram bilimsel okuryazarlık olarak tanımlanmaktadır (Deboer, 2000). Bilimsel okuryazarlık karşılaştığımız haberlerde ya da etrafımızda herhangi bir yerde gerçekleşen fiziksel evren hakkındaki sorunları yeterince anlamak için kullanılan bilginin matrisidir (Trefil, 2008). Daha açık bir ifade ile bilim okuyazarı kişiler kişisel ve toplumsal kararlar alınırken bilimsel iddiaların güvenilirliğini yorumlayabilmek için bilimin nasıl çalıştığına ilişkin geniş bir anlayışa sahip olmalıdırlar (Allchin, 2013). Bilimsel okuryazarlığın anlamı basitçe bilimsel terimleri tanımlamak ya da olgusal bilgileri hatırlamak değildir. Bilimsel içerik ve bilimsel düşünme yolları birlikte bilimsel okuryazarlığı oluşturur (Wolfinger, 2000).

Tanımlamalardan da anlaşılacağı gibi bilimsel okuryazarlık doğal dünyada daha etkili yaşayabilmek için insanların bilim hakkında bilmeleri gereken şeylere işaret etmektedir. Bu durum fen eğitimin hedefi olarak belirli bir bilimsel ve teknik kariyere hazırlığı değil, geniş ve fonksiyonel bir bilim anlayışı ile sosyobilimsel konularda tartışmalara katılabilmeyi ve kararlar alabilmeyi ön plana çıkarmaktadır (Bossler, 2017; Deboer, 2000).

Örneğin; kök hücre araştırmalarını konu alan bir tartışma doğrudan ya da öncelikli olarak fen bilimlerinin konusu olmayabilir ancak insan hayatına verilen değere bakışı ve fetüs ya da embriyonu bu değeri ne zaman kazandığı sorusunu içermektedir. Burada önemli olan nokta, eğer kök hücrenin ne demek olduğuna ya da neden embriyodan alındığına dair bir fikriniz yoksa böyle bir tartışmaya giremeyeceğinizdir. Küresel ısınma, nesli tükenmekte olan türler, pestisitlerin (zirai ilaçlar) kullanımı gibi diğer güncel sosyobilimsel konularda da bir kişinin bir konu hakkında tartışmaya anlamlı bir şekilde katılabilmesi için belirli bir bilimsel alt yapıya sahip olması gerekmektedir. Bu altyapıya sahip olmak da bilimsel okuryazarlığın bir göstergesi olarak kabul edilebilir (Trefil, 2008).

Bilimin doğasını anlamak ise bilimsel okuryazarlığın eğitimsel hedefi olarak görülmektedir (Allchin, 2013; Collins, 1997). Allchin (2013) bilimin doğasını anlamayı bir yolculuk hatta bir maceraya benzetmektedir. Ona göre bilimin doğasını anlamak herhangi bir konuda, daha fazla deneyim, daha derin bir anlayışın kazanılmasıdır. Bilimin doğasını anlamak için öğrencilerin soyut olarak değil, belirli durumları bilimsel uygulamalar yaparak yorumlayabilmeleri gerekir. Öğrencilerden beklenen bilim adamı olmaları değildir. Ancak öğrencilerin bilimsel yöntemi anlamalarını, bilimsel yöntemin sosyal sürecini ve geleneksel normlarını çeşitli alanlarda uzman kişilerce ortaya atılan iddiaları yorumlayabilmek ve değerlendirebilmek için kullanabilmelerini gerektirmektedir.

Nasıl bir öğrenci okul yıllarında müzik, resim gibi dersleri aldığı zaman bir müzik enstrümanı çalmak, bir beste yazmak ya da bir tablo yapmak zorunda değilse fen bilimleri dersi almış bir öğrenci de bilim insanı olmak zorunda değildir. Bilim de müzik ve resim gibi yaşamımızı entelektüel anlamda derinleştirmeli ve zenginleştirmelidir. Herhangi bir senfoni orkestrası konserine gitmeden önce keman çalmayı öğrenmenin gerekmesi ne kadar mantıklıysa, fen bilimleri dersi alan öğrencilerden de bilim adamı olmalarını beklemek o kadar mantıklıdır (Trefil, 2008).

Ancak fen eğitimcileri öğrencilerin “*bilim insanlarının bilimini*” öğrenmelerinde zaman zaman ısrarcı davranmaktadırlar. Bu durumun okul ile günlük yaşam arasındaki bağlantıyı kopardığı düşünülmektedir (Roth ve Lee, 2001).

Fen Bilimleri Eğitimi

Fen bilimleri eğitimcileri geçmişten bugüne öğrencilerin kişisel ve toplumsal konular hakkında bilinçli kararlar alabilmeleri için bilimsel bilgiye başvurabilme yeteneği ile ilgilenmişlerdir (Lederman, 2002). Özellikle ikinci dünya savaşında atom bombası, radar, sonar, ilk bilgisayarlar, kriptografi, kimyasal silahlar ve roketlerin geliştirilmesi ve halka karşı kullanılması bilimin halk için önemini göstermiştir (Allchin, 2013). Bilimsel ilkeleri ve süreçleri anlamak, kişisel ya da toplumsal tartışmalara katılarak kararlar alabilmek, bilim ve teknolojinin her geçen gün daha çok önem kazandığı bir dünyada ekonomik üretkenliği sürdürmede vazgeçilemez becerilerdir (Collins, 1997; Jenkins, 1999). Ancak bu becerilerin gelişiminin yanı sıra akıllara, savaş ve terör olaylarında kullanılan bombaların da, bu olayların sebep olduğu korkunç insan hakları ihlallerine karşı halkı korumaya yönelik güvenlik sistemlerinin de aynı mühendislerin ürünü olup olmadığı sorusunu getirmiştir. Bu bakımdan terör olayları, savaşlar, genetiği değiştirilmiş organizmalar, ekonomik küreselleşme gibi daha birçok olayın derinlemesine fen ve teknolojiyle, bir o kadar da insan, kültür, ahlak ve etik ile bağlantılı oluşu çağdaş fen eğitiminde bilimsel okuryazarlığın geliştirilmesi hedefine ulaşmayı zorunlu kılmıştır (Roth ve Barton, 2004). Kısacası bilimin doğasını anlamış fen okuryazarı bireyler yetiştirme ve buna bağlı fen okuryazarı bir toplum oluşturma konusunda dünya genelinde görüş birliği olduğunu söylemek mümkündür (Andersen ve Koutnik, 1972). Fen bilimleri öğretim programları da yüzyılı aşkın bir süredir bu ortak amaç doğrultusunda geliştirilmektedir (Collins, 1997; Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş Güngören, 2014; İrez, Çakır ve Doğan, 2007).

Atatürk 1 Mart 1923'te Meclis açılış söylevinde eğitimde uygulanacak yöntemin, bilgiyi insan için gereksiz bir süs, bir baskı aracı ya da uygarlık zevkinden çok, yaşamda başarıya ulaşmayı sağlayan, işe yarar ve kullanılabilen bir araç durumuna getirmesinin gerekliliğini vurgularken fen eğitime de yön vermiştir. Bu amaç için çağdaş kitaplıklar, çeşitli bitki ve hayvanları içine alan bahçeler, konservatuarlar, atölyeler, müzeler, galeriler, sergi salonları kurmanın gerekli

olduğunu da belirtmektedir (Senemoğlu, 2001). Mustafa Kemal Atatürk ön görülü bu çabalarıyla bugün eğitim reformlarında vurgulanan yapılandırmacılık, araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme gibi anlayışları Cumhuriyet'in kurulduğu ilk yıllarda eğitim sürecine aşıladığı görülmektedir.

Amerikalılar için Sputnik'in ezeli rakipleri tarafından ateşlenmesi, Almanlar için PISA sonuçları, Kanadalılar için ise TIMSS sonuçları fen eğitimi reformları bakımından dönüm noktaları olmuştur. Sonuçta gelinen noktada vurgu her bir bireyin ne öğrenmeye ihtiyacı olduğu ve fiziksel ve sosyal ortamdan bağımsız olarak yapabileceklerindedir (Roth ve Barton, 2004). Ancak fen eğitimi ile okullarda neye ulaşmak istediğimiz sorusuna pek çok bilim adamının cevabı gelecek nesillerin önde gelen bilim insanları olabilmeye yetenek, yaratılış ve ilgiye sahip az sayıdaki öğrenciyi bulmak ve teşvik etmek şeklindedir. Elbette ki geleceğin bilim insanlarını teşvik etmek istenilmelidir. Ancak bundan daha geniş bir amaç söz konusudur, o da fen bilimleri dersi ile "bilimsel mizaç" yaratmaktır (Alberts, 2002). Bu bağlamda bilimin doğasını anlamak; doğal olayları tanımlayan, açıklayan ve ön gören gerçekler, kavramlar, yasalar ve teoriler hakkında bilgi derinliğinin yanında; bilimin farklı yönlerinin birbirleriyle ve diğer bilimsel olmayan konuların bilgisiyle ilişkilendirilmesini gerektirir. Başka bir ifade ile anlamak yalnızca doğal olaylarla ilgili soruları yanıtlamakla kalmayıp, aynı zamanda bir laboratuvarın veya sınıfın dışındaki yaşam sorunlarını ele almak için bilgi birikimi ve yetenek gerektirir (Collins, 1997). Ancak okullarda kullanılan fen bilimine ilişkin test kitapları bunu sağlamakta yeterli olamaz. Bilimsel okuryazarlık yaşamdan ayrı olarak öğrencilere nakledilemez. Gerçek yaşamdaki kişisel ve toplumsal kararlar için bilimin nasıl çalıştığının bilgisi gerekir. Bilimin doğasını anlamak en az içerik bilgisi kadar önemlidir (Allchin, 2013; Roth ve Barton, 2004).

Unutulmamalıdır ki fen yaşamın bir parçasıdır. Hangi yaşta olursa olsun, bütün insanlar içinde yaşadıkları dünyayı yöneten temel fen bilimleri prensiplerini öğrenmek isterler. 6-14 yaşları çocukların en meraklı, en araştırmacı olduğu yaşlardır ve çocukların en çok merak ettikleri, en çok soru sordukları konular fen konularıdır (Gürdal, 1992). Dönen topacı, çalan saati merak ederler. Uçurtma nasıl uçuyor, gemiler nasıl yüzüyor, gök kuşağı nasıl meydana geliyor, uzayda insan nasıl yürüyor, duman nereye gider, televizyona resimler nasıl gelir, karanlık nereden gelir, kuşlar yumurtadan nasıl çıkar öğrenmek isterler. Oyuncakları söker, onların nasıl

çalıştığını araştırır, anlamaya çalışırlar ve çalışırken saatler geçirirler. İncelemekten, araştırmaktan yorulmazlar (Gega, 1970). Öğrencilerin öğrenme isteğini doğal olarak harekete geçiren günlük yaşam olaylarına ilişkin merak duygusu açıkça görülebilmesine rağmen fen bilimleri sınıflarında bu ilişkiden yeterince faydalanılmamaktadır. Bilimi yaşamla ilişkili kılmak her ne kadar fen bilimleri eğitiminin bir uygulaması gibi görünse de fen eğitiminde “günlük yaşam” gündelik okulda yapılan faaliyetleri ifade etmemekte ve yapay olarak adeta başka bir yerden başka biri tarafından fen bilimleri dersine getirilmektedir (Andree, 2005). Bu durumda fen dersleri öğrencilerin kendi dünyalarını keşfetmelerine yardımcı olmamakta, onları yaşama hazırlamamaktadır (Fourez, 1997). Oluşturulan bilgi ve beceri listeleri fazla teknik ve yaşamdan uzak kalmakta ve merkezine kitaptan öğrenilenleri almaktadır. Öğrenciler yaşamda belki de hiç kullanmayacakları bilgileri öğrenmek zorundadırlar (Roth ve Barton, 2004). Bu bakımdan okuldaki fen bilimleri eğitimi değişen sosyal içeriğe cevap vermeli ve gençlerin gelecekte yaşayacakları dünyayı şekillendirmeye vatandaş olarak katkıda bulunmalarına yardımcı olmalıdır. Bunun için fen bilimleri öğretim programları öğrencilerin ilgilerini çekecek ve onların bilimle ilgili konularla meşgul olmaları sağlayacak şekilde düzenlenmelidir (Jenkins, 1999).

Eğitim sürecinde geçerli öğrenmeleri planlı şekilde gerçekleştirmede temel araç öğretim programıdır. Öğretim programının öğeleri arasında istendik davranışların ya da davranış değişikliğinin oluşturulduğu aşama eğitim durumlarının düzenlenerek öğrenme yaşantılarının öğrencilere kazandırıldığı aşamadır. O halde fen eğitiminde istenilen özellikleri bireylere kazandırmada öğretme-öğrenme süreci merkezi öneme sahiptir (Senemoğlu, 1997/2018). Bu bakımdan günlük yaşam ile okuldaki fen eğitimi arasında gerçek bir köprünün kurulması ancak günlük yaşamdaki aktivitelerin öğretme-öğrenme sürecinin bir parçası haline gelmesi ile mümkündür. Mesele yapay bir köprü yerine günlük yaşam ile ilgili meselelerin çözümüne gerçek katkı getirme çabası ile çözülebilir (Roth ve Lee, 2001). Fen bilgisi öğretmenleri yanlış ve bilimsel olmayan öğrenmelerin önüne geçebilmek için bilişsel yetenekler kadar gündelik yaşam deneyimlerine de ihtiyaç duymaktadır (Jenkins, 1999). Böyle bir kurgu öğretme-öğrenme sürecini geliştirebilmek ve bireylere yaşam boyu süren öğrenme motivasyonu kazandırmak için çocukların doğal merak duygularından faydalanılması gerekmektedir (Alberts, 2002; Roth ve Lee, 2001).

Yaşam boyu sürdürülecek bilimsel okuryazarlık; öğretme-öğrenme sürecinde merak, dürüstlük, yargılamaktan kaçınma isteği, açık görüşlülük, kuşkuculuk, tarafsızlık, hatalara olumlu yaklaşma, çevreye saygı, batıl inançlardan yoksunluk gibi bilimsel tutumu oluşturan kalıcı özellikleri geliştirilmesi ile mümkündür. Bu süreçte çeşitli tekniklerin yanında en önemli görev ise öğretmenlere düşmektedir (Wolfinger, 2000). Fen eğitiminin hedeflerini istenilen şekilde gerçekleştirebilmesi için öğretmenler sahip olmak istedikleri değil sahip oldukları öğrenciye göre öğrenimi düzenlemelidirler ve öğrencilerin neyi bilmeleri gerektiği konusunda rehber olmalıdırlar (Trefil, 2008). Daha açık bir ifade ile öğretmenlerin görevi öğrencilerin kavram ve ilkeleri yapılandırma süreçlerini yönlendirmektir. Öğrencilerle yeterince yaşantı geçirilmesi, onların hali hazırda sahip oldukları zihinsel yapıların tahmin edilmesini ve öğrencilerin nasıl düşünebileceklerine ilişkin fikirlerin edinilmesini kolaylaştırmaktadır. Bu sayede öğrencinin sahip olduğu zihinsel yapılar bilindiğinde yeni bilginin anlamlı biçimde içine yerleştirileceği yapı düzenlenebilir. Ayrıca öğrencilerin kavramları şekillendirebilmeleri ve soyutlayabilmeleri, yaşantısal durumlarına ilişkin kendilerinde var olan yapıları, kendi düşüncelerini yansıtma ve konuşmalarıyla başlar ve zihinsel işlemleri harekete geçer. Söz konusu yansıtıcı konuşmanın sağlanmasında, öğretmenin öğrencileri dinlemeye meraklı ve istekli oluşu öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci arasında etkili iletişim atmosferinin kurulmasını destekler. Böylece karşılıklı olarak bilginin yapılandırıldığı, zihinsel düzenlemenin sağlandığı bir öğretme-öğrenme ortamı oluşturularak, “bilgi ve anlamın müzakeresi” sağlanabilir (Senemoğlu, 1997/2018). Bunun yanında öğrencilerin zihinsel yapılandırılmalarının desteklendiği bir öğretme-öğrenme ortamında öğretmenlerin bilimsel okuryazarlığı kazandırabilmeleri için öğretim sürecinde uzman bilgisinden, basit modellemelerden, disipline özgü bilginin yanı sıra disiplinler arası bağlantılardan, metaforlardan, bilginin çeşitli formlara transferinden ve bilgiyi kullanarak karar verme sürecinden nerede, ne zaman ve nasıl yararlanacaklarını bilmelerinin gerekliliği de oldukça önemli görülmektedir (Fourez, 1997).

Fen eğitiminde ulaşılmak istenilen hedef olan bilimsel okuryazar bir toplum yaratmaksa öncelikli yapılması gereken bilimsel okuryazarlığın an itibariyle durumunu ortaya koymaktır (Trefil, 2008). Okullarda fen bilimlerinin yanı sıra matematik, sosyal bilgiler ve diğer alanlarda öğretilen şeylerin çoğu nispeten

öğrencilerin günlük yaşam ve ilgilerinden uzaktır. Öğrencilerin yaşam alanlarındaki yaşantılarıyla konu alanı arasında uygun bir bağ yaratılması öğrencilerin güdülenmesini sağlayarak zihinde doğru yapılandırmayı mümkün kılacaktır (Senemoğlu, 1997/2018). Nitekim bilimsel okuryazarlık testlerde başarılı olmak için ezberlenmiş bilgilerden değil, özümsemiş bilgilerden oluşur ve bu bilgiler sıradan ölçme teknikleriyle test edilemez. Öğrenciler bir dersi bitirdiklerinde, onların o ders hakkında bildiklerini ortaya çıkarmak nispeten kolaydır. Ama bu çıkarım aynı öğrencilerin birkaç ay sonra bir gazete okurken bilgilerinin ne kadarının akıllarında kaldığını ya da bilgilerinin ne kadarını kullanabileceklerini göstermez. Her öğretmen bilir ki bilgiler zamanla unutulur (Trefil, 2008). Bu bağlamda fen eğitiminin hedeflerinin öğrencilerde tıpkı günlük yaşamı sürdürmede kullanılan beceriler gibi yaşam becerileri haline getirilmesi daha da önemli hale gelmektedir.

Fen eğitime yönelik yapılan araştırmalarda fen okuryazarı bireyler yetiştirme, fen bilimlerinin doğasını anlama, fen bilimlerine ilişkin problemler çözme ve kararlar alma gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirme amaçlarının merkeze alındığı görülmektedir. Farklı kavramlarla ifade edilse de hepsinde ortak amaç fen eğitimi tamamlamış bireylerin; PISA, TIMSS vb. uluslararası sınavlarda da belirlenmek istenildiği gibi; bilim ve teknoloji içeren yaşam problemlerinde edindikleri bilgiyi sorgulayabilmeleri, çözüm üretici bir yaklaşım sergileyebilmeleri, duyarlı bir vatandaş, sorumlu bir tüketici özelliklerini gösterebilmeleridir (MEB, 2015). Türkiye’de geliştirilen fen bilimleri öğretim programlarında da benzer hedefler vurgulanmaktadır. Ortak payda ise fen bilimleri bilgi ve becerileriyle donanmış bireyleri yaşama hazırlayabilmektir.

Fen Bilimleri Eğitiminin Tarihsel Gelişimi

Fen öğretimi alanındaki çalışmalar sistemli olarak 20. yüzyıl boyunca yoğunluk kazanmış olmakla beraber, fen bilimleri derslerinin hem Avrupa’da ve ABD’de 19. yüzyılda büyük ölçüde okulların bir parçası olduğu görülmektedir (Deboer, 2000).

1850’lerde İngiliz öğretim programlarında dini çalışmalar, klasikler, gramer, dil bilim, matematik ve tarih yer alırken; fen bilimleri önemli bir yer kaplamıyordu. İngiliz Fen Bilimleri Gelişimi Derneği (British Association for the Advancement of Science - BAAS) 1867’de “Okullarda Fen Bilimleri Eğitimi” raporunu onaylamıştır.

Ancak söz konusu raporun “bilim için bilim” ideolojisini benimseyen ve seçkin üst sınıfı destekleyen bir yapıda olduğu söylenebilir. Böylece bu anlayıştaki fen bilimleri eğitimi öğretim programının yoğun yapısının içine sıkıştırılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri’nde (ABD) ise 1890'lara kadar astronomi, fizyoloji, fizik, kimya vb. ağırlıklı bir fen bilimleri öğretim programı mevcuttu. 1890'larda toplum için bilimin savunucuları ile seçkin bir fen bilimleri eğitimini savunanlar arasında ciddi tartışmalar kendini göstermiştir. 1910'lara gelindiğinde ABD'nin okul bilimi anlayışının İngiltere'yi yansıttığı söylenebilir. Fen bilimleri öğretim programlarının 19. yüzyılda atılan temelleri bugün okul bilimini yönlendiren güçlü ideolojileri kısmen açıklar görünmektedir. Bu yapı birçok fen öğretmenin dünyadaki benzer hedefleri benzer şekilde öğretmesinin kaynağıdır. Öğrencilerin üniversiteye giriş için tarandığı hedeflerin okul biliminde hümanist bakış açısı çabalarının önüne geçtiği düşünülmektedir (Aikenhead, 2006).

Bilimsel yolla sonuca ulaşma (inquiry) yöntemi ilk kez 1920 başlarında tarım toplumundan, endüstriyel topluma geçiş döneminde toplumun özellikle sağlık ve hijyen konularındaki ihtiyaçları sonucunda ortaya çıkmıştır ve aynı yıllarda okul fen programlarını da etkilemiştir. O yıllarda ilerlemeci eğitimci John Dewey bilimi, çalışma için seçilen problemler ve bu problemlere çözüm getirme yolları şeklinde pragmatik bir temelde açıklamıştır. Bilimsel yöntemin tanımlanması okul programlarını da doğrudan etkilemiş ve fen eğitiminin amaç, yöntem ve stratejilerinin yeniden belirlenmesine neden olmuştur (Kaptan, 1999). 1950'li yılların ortalarında İngiltere ve ABD'de bilimsel araştırma süreçleri ile ilgili yeni anlayışların yanında okullarda verilen fen bilimleri derslerinin doğal çevreyle bağlantılı olarak verilmediği dikkat çekmiş ve fen eğitimi bu yönde geliştirme ihtiyacı duyulmuştur. ABD'de 1917-1957 yılları arasında fen eğitimin üç temel amacı kişisel ve sosyal gelişimi sağlama, bilimsel olguları kazandırma, bilimsel yöntem bilgisi ve uygulama becerisi kazandırma konusunda tam bir fikir birliğine ulaşamayan bir geçiş dönemi "gelişimsel evre" yaşanmıştır. Ardından 1957 yılında Sovyetler Birliği'nin Sputnik uzay aracını fırlatması ile tüm ülkelerde fen eğitiminde bir reform süreci başlamıştır (Hazır Bıkmaz, 2001).

İkinci Dünya savaşından bu yana dünyada fen eğitimi, eğitim sisteminin pek çok bileşenini kapsayacak şekilde genişlemiştir. 1960'larda fen bilimleri konu alanı ve bilimsel sorgulama süreçleri üzerindeki vurgu, 1990'larda tüm öğrenciler için

bilimsel okuryazarlık, bilimsel standartlar ve girişimler odak noktası haline gelmiştir. Ancak 1950'den bu yana fen eğitiminde sınırlı düzeyde gelişme kat edilmiştir. 1960'lardan itibaren reform yapıcılar yeni amaçlar ve hedefler doğrusunda ilkeleri şekillendirememiş, 1990'larda ise aksine, ilkeler şekillendirilmiş ancak pek az program yenilenebilmiştir. Fen eğitimcileri ise amaçları uygulamaya dökmekte yetersiz görülmüşlerdir (Bybee, 1997). Günümüzde ise daha çok bireylerin demokratik süreçlere katılabilmeleri için sahip olmaları gereken temel birikim ve beceriler üstüne odaklanıldığı ileri sürülebilir. Bilim adamlarının görüşlerine kesinlik içeren hükümler şeklinde yaklaşmaktan kaçınıp farklı bağlamların doğruları fikrine açık olabilmek de bu yeterliklere eklenebilir. Bu tür bir yaklaşım fen bilimlerinin sosyal bağlamlar içerisinde ele alınmasını, toplumla ve teknolojiyle organik bir ilişki içinde görülmesi gibi eğilimleri de besleyecektir (Turgut H., 2007).

Fen eğitimindeki tarihsel süreç gözden geçirildiğinde fen bilimleri dersi öğretim programları ile dünyada yaşanan gelişmeler arasındaki bağlantı açık bir şekilde görülebilmektedir. Bu bakımdan fen bilimlerinin yaşamdan ayrı düşünülmesinin mümkün olmadığı ve fen bilgisinin yaşamda karşılaşılabilecek problemlerin çözümündeki yeri oldukça önemli görülmektedir. Bugünün değil geleceğin dünyasına bireyler yetiştirmeyi hedefleyen, bilimsel ve teknolojik gelişmelere ön görülü yaklaşabilen bir fen bilimleri öğretim programının geliştirilmesi ve uygulanması birincil amaç haline getirilmelidir.

Türkiye’de İlköğretim Fen Programlarındaki Gelişmeler

Cumhuriyetin kurulmasıyla ilk düzenli program geliştirme çabaları 1924 yılında Tevhid-i Tedrisat Kanunu'nun kabulü ve öğretim programlarının Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde toplanması ile başlamıştır (Varış, 1971; Gözütok, 2003).

1926 programı Cumhuriyet döneminin ilk kapsamlı programı niteliğindedir (Tazebay, 2000). Toplu öğretim ilkesini temele alan 1926 programı öğrencilerin kişisel ilgisini dikkate alırken iş eğitimine de önem vermektedir. Söz konusu program çeşitli alanlarda yapılan inkılaplar doğrultusunda güncellemelerle 1936 ve 1948 yıllarında daha iyi bir duruma getirilmiştir (Varış, 1971).

1936 İlkokul Programında yer alan ilkeler içerisinde derslerin anlamlı bir biçimde bütünleştirilmesi, öğrencilerin ilgilerinden hareket edilmesi, konuların

gerçek yaşamla ilişkilerinin kurulması gibi konulara vurgu yapılması dikkat çekicidir. Bunun yanında "Tabiat Bilgisi Dersine" yönelik olarak öğrencilerin bizzat yaparak yaşayarak bilgiyi yapılandırmalarına fırsat verilmesi ve öğretim aracı olarak okul uygulama bahçesi, okul kümesi ve akvaryumlar gibi öğrencilerin canlı varlıkları doğrudan gözlemleyebilecekleri dolayısıyla bilgiyi anlamlı şekilde yapılandırmalarını sağlayacak ortamların okullarda bulunması tavsiye edilmektedir (İlhan Beyaztaş, Kaptı ve Senemoğlu, 2013). 1936 programında yer alan bu vurgu programların yaşamla ne derece sıkı bir bağ içerisinde olduğunun göstergesi niteliğindedir.

1936 programının uygulanmasıyla ilgili esaslarda bilimsel süreç becerilerini özetleyen şu madde dikkat çekmektedir (Tazebay, 2000):

“Problem çözme tekniklerine uygun olarak, bir öğrenme sorunu ile karşılaşan öğrenci, sorunun çözümü için çeşitli yollar arayacak, işine yarayacak gerekli bilgiyi toplayacak, kanıtları karşılaştıracak, tartacak, daha sonra da bir sonuç çıkartarak gerekli hükmü verecek, en sonunda da çıkarılan sonucun doğru olup olmadığını inceleyecektir. Öğretmen bu süreç içerisinde öğrenciye kılavuzluk ederek, onların bilimsel bir kafada yetişmelerine yardımcı olacaktır.”

1948 İlkokul Programında Hayat Bilgisi dersinin çevre özelliklerinin dikkate alınarak işlenmesi gerekliliği vurgulanırken, dersin amacı “Yavaş yavaş tabiat ve toplumsal yaşayışla ilgili gündelik olayların gözlenip incelenmesi sonunda varılacak genel kavramların yardımıyla çocukları başka bilim dallarına uygun bir görüş ve inceleme yoluna hazırlamak” şeklinde açıklanmaktadır (Tazebay, 2000). Bu amaç Hayat Bilgisi dersinin fen bilimlerinin temelini oluşturduğuna işaret etmektedir.

1950'lerin sonlarına doğru Amerika Birleşik Devletlerinde başlayan fen bilimleri dersi öğretim programlarını yenileştirme çabaları kısa süre içerisinde önce Avrupa olmak üzere Türkiye'deki program geliştirme çalışmalarını da oldukça etkilemiştir (Ünal, Coştu ve Karataş, 2004).

1948 programındaki tabiat bilgisi, tarım-iş ve aile bilgisi dersleri ilk kez 1968 İlkokul programında “Fen ve Tabiat Bilgileri” adıyla bütünleştirilmiştir (MEB, 1968). Fen bilgisi 1968 İlkokul Programında da 1948 programında olduğu gibi ilkökul birinci devresinde Hayat Bilgisi üniteleri içinde yer almıştır. Hayat Bilgisi programının açıklamalar bölümü “Hayat Bilgisi dersi bir gözlem, iş ve deney dersidir” cümlesiyle başlamakta ve bu açıklama derse bir fen bilimleri dersi karakteri yüklemektedir (Kaptan, 1999). 1968 programı öğrenci ve öğretmenleri tek kitaba bağlılıktan

kurtarması ve araştırma, inceleme, kendi kendine öğrenme, tartışma ve değerlendirme fırsatları sunması özellikleri bakımından ön plana çıkmaktadır (Gözütok, 2003).

1968 yılı “Fen ve Tabiat Bilgisi” programında yer alan amaçlar incelendiğinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarına ve kazandıkları bilgileri yaşamlarına en iyi şekilde aktarmalarını sağlamaya dönük yapılan açıklamalar dikkat çekicidir:

“...Fen ve Tabiat Bilgileri derslerinde amaç, çocuklara çevrelerindeki her şeyi öğretmek değildir... Çocuğun içinde yaşamış ve yaşamakta olduğu tipik örnekleri ele alıp bunların üzerinde gerekli gözlem, inceleme ve deneyler yaptırılacaktır. Bu derslerde çocuğa verilecek bilgi ve becerilerin, karşılaşıcağı benzer olaylara uygulanabilecek nitelikte olmasına dikkat edilecektir...” (MEB, 1968)

“...öğrencilerin bir takım bilgi yığınına hazmetmelerine çaba harcamak yerine, onlara gözlem, deney, problem çözme yollarına başvurarak olay ve varlıklar arasındaki ilişkiler ve gelişim bilimsel bir yolla incelenmelidir. Onun için bu derste çocukların doğrudan doğruya inceleme, gözlem ve deney yapma yollarıyla bilgi kazanmalarına ve becerikli olmalarına önem verilecektir...” (MEB, 1968)

Ayrıca 1968 “Fen ve Tabiat Bilgisi” programında okul dışı öğrenme süreçlerine verilen önem açık bir şekilde ifade edilmektedir:

“Tabiatın ve yaşanan hayatın kendisi öğrencilerin etkinliklerde bulunacakları bir laboratuvar ve bir iş yeri olduğu kadar aynı zamanda yararlanılacak gözlenecek en önemli bir alandır. Köyde Fen ve Tabiat Bilgileri konularının işleme yeri, okul içi olmaktan ziyade dağları, dereleri, tarlaları, bitkileri, hayvanlar, evleri her çeşit araçları ve bütün insanları ile toptan köyün kendisidir.” (MEB, 1968)

24 yıl süre ile uygulanan 1968 Fen ve Tabiat Bilgisi programının söz konusu özellikleriyle öğrencilerin bilginin pasif alıcısı değil, bilginin üreticisi olduğu, bütüncül yaşam olayları üzerinden fen bilimlerinin yaşamdaki yerini anlama fırsatı veren bir yaklaşım izlediği söylenebilir.

1974 ve 1977 yıllarında küçük çaplı iki değişiklik geçiren 1968 Fen ve Tabiat Bilgileri programı (Kaptan, 1999), 1992 yılında zorunlu sekiz yıllık öğretime geçiş ile birlikte yeni bir fen bilgisi dersi öğretim programının geliştirilmesiyle yürürlükten kaldırılmıştır ve fen bilgisi dersi öğretim programı ilk kez bir bütün olarak geliştirilmiştir. Bu programda farklı olarak sağlık vurgusu ön plana alınmıştır (Aydoğdu ve Kesercioğlu, 2005). Doğaya saygının programın en önemli vurgusu

olduğu belirtilirken, teknolojik gelişme ve çevre bilincinin programda dengeli bir biçimde ele alındığı ifade edilmektedir (MEB, 1992)

1992 programında günümüzde önemle üzerinde durulan bilim iletişimi becerilerine ilişkin işaretler yer almaktadır:

“Öğrencilerin kesin olmayan düşünce ve fikirlere hoşgörü ile bakması, arkadaşları ile ortak çalışabilmesi, tartışarak herhangi bir konu hakkında bilgi sahibi olması, bu bilgilerini sözlü olarak söyleyebilmesi ve rapor halinde yazabilmesi, modern bir fen programının öğrenciye kazandırması gereken önemli davranış biçimleridir.” (MEB, 1992)

2000 yılında fen bilgisi dersi öğretim programları, duyulan ihtiyaçlar çerçevesinde yeniden geliştirilmiş (Erdoğan, 2007); reform hareketiyle birlikte geliştirilen ilk program 2001-2002 öğretim yılında uygulamaya konulmuştur (Taşar ve Karaçam, 2008). 2000 yılı Fen Bilgisi Dersi Programında ileri ülkelerin yeni geliştirdikleri öğretim programlarına atıfta bulunularak “Öğrenci Merkezli Program” anlayışının temele alındığı ifade edilmektedir. Bu anlayışla geliştirilen programın öğrencileri gelecekte seçecekleri mesleklere yönlendirmesi; ilgilenen, keşfeden, sorgulayabilen, doru kararlar verebilen, problem çözebilen ve sürekli öğrenen bireyler olarak yetiştirmesi; yeni teknolojileri anlayabilen, kullanabilen ve yenilerini geliştirebilen bireyler haline getirmesi; kendi kendilerini yönetir duruma getirmesi; ve öğrencileri çevre bilincine kavuşturması beklenmektedir. Programın bu hedeflere ulaşabilmesi için “yapıcı-yaratıcı yöntemin” benimsendiği vurgulanmaktadır (MEB, 2000). 2000 Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programında da önceki programlarda olduğu gibi bilimsel süreç becerilerine yapılan vurgu dikkat çekerken, önceki programlarda yer alan yaşamla ilişkilendirmeye olan vurgunun daha geri planda kaldığı söylenebilir.

2005 yılında Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı çağın gerekleri ve değişime duyulan ihtiyaçtan dolayı yapılandırmacı yaklaşım dikkate alınarak yeniden geliştirilmiştir (Erdoğan, 2007). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının esas alındığı program fen eğitimindeki son gelişmelerle ve Amerika, İrlanda, Kanada, Singapur gibi ülkelerin fen bilimleri dersi öğretim programlarıyla paralellik gösterdiği şekilde değerlendirilmektedir (ERG, 2005). Her ne kadar programda eski programlar katı ve davranışçı olarak nitelendirilmiş olsa da araştırma sonuçlarına göre Cumhuriyet'in ilanından itibaren yapılan tüm programların ilerlemecilik ve yapılandırmacılığın

öngördüğü eğitim ölçütlerine genellikle uygun olduğu söylenebilir (İlhan Beyaztaş ve diğerleri, 2013).

2005 Programının geliştirilmesinde temel gerekçe olarak uluslararası ölçekli sınavlarda (TIMSS, PISA, PIRLS vb.) yeterli başarının elde edilememiş olması gösterilmiştir. Bu programda diğer programlardan farklı olarak teknoloji, toplum ve çevre kazanımları eklenmiş, ismi “Fen ve Teknoloji Dersi” olarak yeniden adlandırılmış ve bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi vizyonu benimsenmiştir (Erdoğan, 2007; Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz, 2008). 2005 programında fen ve teknoloji okuryazarlığı *“bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve Dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fen ile ilgili beceri, tutum, değer anlayış ve bilgilerin birleşimi”* olarak tanımlanmıştır. Ayrıca programda bilim okuryazarlığının yedi boyutu belirtilmektedir (MEB, 2005b): (1) *fen bilimleri ve teknolojinin doğası*, (2) *anahtar fen kavramları*, (3) *bilimsel süreç becerileri*, (4) *fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri*, (5) *bilimsel ve teknik psikomotor beceriler*, (6) *bilimin özünü oluşturan değerler*, (7) *fene ilişkin tutum ve değerler*.

Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı 4+4+4 sisteminin uygulamaya geçirilmesi nedeniyle yeniden güncellenmiş ve 2013-2014 öğretim yılından itibaren eski programın kademeli olarak uygulamadan kaldırılmasına karar verilmiştir. Bu yeni düzenleme ile 4 ve 5. sınıflar ve 6, 7 ve 8. sınıflar için ayrı ayrı düzenlenmiş olan “2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı”nın yerini 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar için hazırlanan “2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” almıştır. Böylece 3. sınıfın da eklenmesiyle programın uygulanma süresi bir yıl artmış ve öğrenciler fen bilimleri dersi ile bir yıl erken tanışır hale gelmişlerdir. Yeni düzenleme ile “Hayat Bilgisi” dersindeki “Doğal Afet”, “Çevre ve Sağlık” gibi bazı derslerdeki konular ve önceki programda 4 ve 5. sınıf “Fen ve Teknoloji” dersindeki bazı konular 3. sınıf Fen Bilimleri dersinin konularını oluştururken; 6, 7 ve 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersindeki bazı konuların ise lise öğretim programlarına alındığı görülmektedir (MEB, 2013a).

Önceki programda, fen bilimleri konularının gündelik hayata ve teknolojiye yansıyan yönlerine daha çok ağırlık verilmesi gerekçesi ile “Fen Bilgisi” dersinin adı, “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirilmişken, yeni programda herhangi bir gerekçe

belirtilmeksizin dersin adı “Fen Bilimleri Dersi” olarak tekrar değiştirilmiştir (MEB, 2013a).

Programın temellerinde ifade edilen fen bilimleri dersi öğretim programının vizyonu incelendiğinde önceki programda yer alan “*Bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi*” ifadesinin yerini benzer olarak “*Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek*” ifadesinin aldığı görülmektedir. Fen okuryazarlığı tanımı ise aynen korunurken; eski Fen ve Teknoloji dersi öğretim programından farklı olarak “*sürdürülebilir kalkınma bilinci*” ve “*kariyer bilincine sahip olma*” ve “*toplumsal sorunların çözümündeki rolünün farkında olma*” özelliklerine yapılan vurgu yeni programda dikkat çekmektedir. 2013 programı Tablo 1’de verildiği gibi dört ana boyutta ele alınmaktadır (MEB, 2013a).

Tablo 1

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Dört Ana Boyutu

Bilgi	Beceri	Duyuş	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
a. Canlılar ve Hayat	a. Bilimsel Süreç Becerileri	a. Tutum	a. Sosyo-Bilimsel Konular
b. Madde ve Değişim	b. Yaşam Becerileri	b. Motivasyon	b. Bilimin Doğası
c. Fiziksel Olaylar	- Analitik Düşünme	c. Değerler	c. Bilim ve Teknoloji İlişkisi
d. Dünya ve Evren	- Karar verme	d. Sorumluluk	d. Bilimin Toplumsal Katkısı
	- Yaratıcı düşünme		e. Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci
	- Girişimcilik		f. Fen ve Kariyer Bilinci
	- İletişim		
	- Takım çalışması		

Tablo 1 incelendiğinde 2005 yılı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında yer alan 7 boyutun 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında “Bilgi, Beceri, Duyuş ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre” olmak üzere dört (4) boyut altında yeniden yapılandırılmış olduğu görülmektedir.

2005 yılı Fen ve Teknoloji Öğretim Programında “*yapılandırmacı yaklaşım*”ın benimsendiği ifade edilirken, 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının temel yaklaşımının “*araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme*” olarak ifade edildiği görülmektedir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı öğrencilerin çevrelerindeki her şeyi keşfetme isteği duydukları, etraflarındaki doğal ve fiziksel dünyaya ilişkin sağlam gerekçelerle açıklamalarda bulunarak güçlü argümanlar kurdukları, fen bilimlerinden heyecan duyan ve değerini bilen bireyler olarak yetiştikleri, kısacası birer bilim insanı gibi bilgiyi yaparak-yaşayarak-tartışarak

oluşturdukları öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımı olarak açıklanmaktadır. Bu bağlamda öğretmen “*yönlendirici kolaylaştırıcı rehber*”; öğrenci ise “*merak eden, sorgulayan, araştıran, bilgiye ulaşan, öz yeterlilik inancı olan, toplumsal sorumluluk hisseden ve kendi öğrenmelerinden sorumlu birey*” olarak tanımlanmaktadır. Programda ifade edilen öğrenci rolü incelendiğinde bir bilim insanından beklenen özellikler olduğu ve öğrencilerin bilim adamı gibi düşünmeye sevk edildiği görülmektedir (MEB, 2013a). Öğrencilere tanımlanan bu rol araştırma-öğrenmeye dayalı öğrenme yaklaşımına uygun ve bu yaklaşımı destekler niteliktedir.

Genel olarak bakıldığında ise 2013 yılında güncellenen fen bilimleri dersi öğretim programının temele aldığı araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının fen bilimlerinin doğasına uygun olduğu, yine buna paralel olarak programda belirtilen amaçların 21. yüzyılda bilim insanından beklenen niteliklerle örtüştüğü söylenebilir.

Türkiye'deki fen bilimleri dersi öğretim programlarının tarihsel gelişimi incelendiğinde ilk programlardan itibaren çocuğa özgelik, öğrencinin aktif katılımı gibi kavramların varlığı dikkat çekicidir. 2000 yılından itibaren ise fen okuryazarı bireyler yetiştirme hedefinin vurgulandığı görülmektedir. 2013 yılında 4+4+4 uygulaması ile kademeli olarak uygulamaya konulan programda yaşamla bağlantı ve fen okuryazarı bireyler yetiştirme hedefine yapılan vurgu daha da artmıştır. Ancak özellikle bilginin günlük yaşamda kullanılabilme becerisini ölçmeye yönelik uluslararası düzeyde yapılan sınavlarda öğrencilerin fen bilimleri alanında istenilen düzeyde başarı gösteremediği görülmektedir. Bu durumun fen bilimleri dersine yönelik yapılacak araştırmaların sonuçlarını ve hayata iyi hazırlanmış bireyler yetiştirme hedefinin gerçekleştirilmesine yönelik alınması gereken önlemlere ilişkin önerileri daha da değerli kıldığı düşünülmektedir.

Ulusal ve Uluslararası Sınavlarda Fen Bilimleri Alanında Türkiye'nin Durumu

Pek çok öğrenci öğrenimi süresince "Bunu neden öğreniyoruz ki?", "Okulda öğrendiklerim zaman kaybı, gelecekte hiç bir işime yaramayacak" gibi serzenişlerde bulunmaktadır. Dewey (1986)'e göre yaşama hazırlık değil yaşamın kendisi olması gereken okul, öğrencilere göre yaşamdan oldukça bağımsız görünmektedir. Ulusal ve uluslararası düzeyde düzenlenen sınavlarda elde edilen sonuçlar yaşamla bilim arasında yeterli bağlantı kurulamadığını gözler önüne sermektedir. Ülkemizin eğitim

sistemini izleyip değerlendirebilmek adına 2016 yılında ilk uygulaması yapılan Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi (ABİDE) çalışmasının amacı öğrencilerin okulda öğrendikleri akademik bilgileri günlük hayatta kullanabilme becerilerini belirlemek olarak ifade edilmektedir. Söz konusu amaçla yürütülen araştırmanın fen bilimleri dersine ilişkin bulguları incelendiğinde öğrencilerin %52'sinin temel ve temel altı düzeyde, %33'ünün orta düzeyde ve sadece %15'inin ortaüstü ve ileri düzeyde olduğu görülmektedir (MEB, 2017). Bu sonuç 2018 yılı liselere geçiş sınavlarında 40 sorudan oluşan fen bilimleri alt testlerinde öğrencilerin başarı düzeylerinin %32,6 ($\bar{X}_{Fen}=13,05/40$) olması sonucu ile de paralellik göstermekte ve bu kapsamda alınması gereken önlemlere işaret etmektedir (MEB, 2018).

Uluslararası düzeyde ise ülkemiz özellikle 21. yüzyılın başlarından itibaren gerçekleştirilen izleme ve değerlendirme çalışmalarına katılmakta ve sonuçlarını kamuoyu ile paylaşarak dikkatle değerlendirmektedir. Bu bağlamda ülke olarak kurucu üyelerinden olduğumuz Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) öğrencilerin başarı düzeylerini artırma, eğitim politikalarının öğrenci üzerindeki etkisini görme, eğitim sistemini daha işlevsel hale getirebilme, eğitim kalitesini yükseltme amaçlarını taşımaktadır (MEB, 2013b). OECD kapsamında yürütülen Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Projesi (PISA) çalışmalarına ülkemiz 2003 yılında katılmıştır ve 2006, 2009, 2012 ve son olarak da 2015 yıllarında değerlendirilme süreçlerine dâhil olmuştur.

PISA araştırması öğrencilerin *“modern toplumda yerlerini alabilmeleri için gereken temel bilgi ve becerilere ne düzeyde sahip olduklarını”* ölçmeye çalışmakta (MEB, 2016a) ve bunun yanında öğrencilerin günümüz bilgi toplumunda karşılaşılabilecekleri durumlar karşısında ne ölçüde hazırlıklı yetiştirildiklerini belirlemeyi amaçlamaktadır (Anıl, 2009). PISA'da bilimsel bilgi artışının değerlendirilmesi yerine bilimsel bilgilerin günlük yaşamda kullanımının değerlendirilmesine odaklanılmaktadır. Bu nedenle fen, matematik ve okuma becerileri olmak üzere ele alınan temel alanlar *“okuryazarlık”* kavramı üzerinden tanımlanmaktadır (MEB, 2013b).

2000 yılından bugüne her üç yılda bir gerçekleşen döngüsünde ağırlıklı alan olarak fen, matematik, okuma becerileri temel alanlarından biri belirlenmektedir (MEB, 2016a). Türkiye ilk olarak katıldığı PISA 2003'te fen bilimleri alanında OECD

ülkelerinin ortalamalarının oldukça altında kalmıştır (MEB, 2005a). PISA 2006'da ise Türkiye 424 puanla 57 ülke arasında, fen bilimlerinde 44. Sıraya yerleşmiştir. PISA sınavlarının uygulandığı OECD, Avrupa Birliği, Kuzey Amerika ve Doğu Asya ülkelerinin neredeyse tamamı tüm konu alanlarında yapılan sıralamalarda Türkiye'nin ilerisinde yer almışlardır. Türkiye'nin gerisinde kalan ülkelerin büyük bir çoğunluğu Latin Amerika, Orta Asya ve Afrika'da yer alan ülkelere olmaktadır. Öğrencilerimizin PISA 2006 da temel alınan "bilimsel durumları ayırt etme, olguları bilimsel olarak açıklama, bilimsel kanıtları kullanma" süreçlerinde düşük düzeyde başarı gösterdikleri görülmektedir (MEB, 2010a).

Türkiye her ne kadar 2006 yılına göre 2009 ve 2012 yıllarındaki PISA sonuçlarında yükselen bir grafik çizmiş olsa da bu artış OECD ülkelerinin ortalamalarını yakalamaya yetmemiştir (İnan ve Bekler, 2014; Özmuşul ve Kaya, 2014). Ayrıca Avrupa Birliğinin dünyanın en rekabetçi ve bilgiye dayalı ekonomisi olma hedefine işaret eden ET2020 (Eğitim ve Yerleştirme 2020) gösterge hedeflerinin oldukça gerisinde kaldığı da görülmektedir (Özmuşul ve Kaya, 2014). "*Etkin bir vatandaş olarak fenle ilgili fikirlere ve fenle alakalı meselelerle uğraşabilme becerisi*" olarak tanımlanan "Fen Okuryazarlığı"nın ağırlıklı alan olarak belirlendiği PISA 2015'e gelindiğinde ise Türkiye'nin Fen Okuryazarlığı alanında beklenen başarıyı yakalayamadığı, önceki yıllara göre de ciddi bir düşüş yaşadığı görülmektedir (MEB, 2016a).

Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA-International Association for the Evaluation of Education Assessment) tarafından yürütülen ve bir diğer tarama çalışması olan TIMSS 2011 sonuçlarına baktığımızda da benzer şekilde Türkiye'nin fen ve teknoloji başarı ortalamasının TIMSS ölçek orta noktasının altında kaldığı belirtilmektedir (MEB, 2014). TIMSS 2015 fen bilimleri sonuçlarına göre ise öğrencilerin yeterli düzeylerinde istendik yönde iyileşme olduğu görülmekle beraber Türkiye'nin fen ve teknoloji konu alanında yeterli düzeyde başarı göstermediği söylenebilir (MEB, 2016b).

TIMSS ve PISA değerlendirmeleri farklı ölçümler olmakla beraber her ikisi de Türkiye'de zorunlu eğitim çağındaki öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun temel becerilerden yoksun olarak yetiştiği sonucunu göstermektedirler. PISA 2015 sonuçlarına göre öğrencilerimizin fende %44,5'inin temel beceri düzeyinin altında kalması; TIMSS 2015'te ise 8. sınıfta öğrencilerin fen bilimlerinde %17'sinin "düşük"

düzeye dahi ulaşamamış olması eğitimin temel hedeflerinin sürdürülebilirliğini tehdit eder görünmektedir (Karip, 2017).

PISA ve TIMSS gibi sınav sonuçlarına etki eden unsurları ortaya çıkarmak amacıyla yapılan çalışmalarda kişi başına düşen gelir, anne ve baba eğitim düzeyi, sınıf ortamı, fen dersine yönelik tutum gibi faktörlere de vurgu yapılmaktadır (Anıl, 2009; İnan ve Bekler, 2014). Söz konusu faktörlerin etkilediği uluslararası sınavlardan elde edilen sonuçlara göre Türkiye'deki öğrencilerin bilgi ve becerilerini gerçek hayatta karşılaşılabilecekleri durumlarda yeterli düzeyde gösteremedikleri ortaya çıkmaktadır.

Son yıllarda OECD ülkelerinin bazılarında üniversitelerde fen ve teknoloji alanlarında okuyan öğrencilerin oranındaki düşüşün sebebi olarak fen bilimleri ve fen bilimleri öğretim programının etkisi olduğu kadar, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarının da önemli bir rol oynayabileceğini belirtilmektedir (OECD, 2006). Bu bakımdan fen okuryazarlığı, gerekli yeterlikleri gerçekleştirme eğiliminin bireyin fen alanına karşı tutumu ve fen alanı ile ilgili konulara katılma isteğine bağlı olmasını da gerektirir (MEB, 2013b). Bruner'e göre öğrencilerde öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmek için merak güdüsünü harekete geçirmek yani öğrencilerin doğal ilgilerine uygun etkinliklere yönelmesine, buluşlar yapmasına ve merakını tatmin etmesine izin vermek gerekmektedir. Başka bir ifade ile öğrenciyi öğrenmede aktif kılmak için çalışılacak konu alanı yapısının öğrenci için anlamlı, faydalı ve hatırlanabilir nitelikte olması gerekir. Öğrenciler kendi ilgileriyle araştırmaya, durumu anlamaya çalıştıklarında kavramsal değişim, kavramsal yapılandırma öğretmenin aktarmasından çok daha etkili bir biçimde oluşmaktadır. Bunun için öğretmenin açık bir tutuma sahip olması, meraklı ve öğrenciyi dinlemeye istekli olması gereklidir. Bu nedenle öğretmenin öncelikli görevi öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci arasında etkili iletişimi sağlamak olmalıdır (Senemoğlu, 1997/2018). Fen bilimlerine yönelik ilgi, merak ve araştırma isteğinin fen alanındaki başarı açısından önemi düşünüldüğünde öğretim programlarının ve buna bağlı öğretme-öğrenme ortamlarının öğrencilerin öğrenme ihtiyaçları göz önünde bulundurularak hazırlanmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu sayede bireyleri yaşama hazırlayan bir fen eğitiminin fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesi amacına da hizmet edeceği söylenebilir.

TIMSS ve PISA gibi uluslararası öğrencileri karşılaştırma projeleri, ülkeler arası bir yarışma niteliğinde olmayan, katılan ülkelerin kendi eğitim sistemlerini değerlendirmelerini, öğrencilerin matematik, fen bilgisi ve okuma alanlarında bilgi ve becerilerindeki gelişmenin yıllara göre takip edilmesini sağlayan projelerdir. Ülkelerden beklenen, sonuçlardan yola çıkılarak, ülke genelinde gerekli reformları gerçekleştirmek, bu reformların etkisini, söz konusu projelere katılımı sağlayarak takibe almaktır (MEB, 2005a). Bu bakımdan Türkiye olarak uluslararası sınavlardaki başarı ve başarısızlıkların kaynakları iyi değerlendirilmeli, elde edilen sonuçlara yönelik olarak yapıcı çözüm önerileri getirilmelidir.

Öneriler doğrultusunda geliştirilecek yeni programların hedeflenen becerileri kazanmış, yaşama daha hazırlıklı başlayan bireylerin yetişmesine katkı sağlaması umulmaktadır. Fen bilimleri dersi öğretim programlarının da bu süreçteki önemi göz ardı edilmemeli ve öğrencileri yaşama hazırlamadaki etkisinden en üst düzeyde faydalanılması hedeflenmelidir.

Dünyada Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları

Bir toplumun gelişmişlik düzeyi için o toplumda yetişen bireylerin niteliği yanında bilgiyi üretme ve teknolojiye aktarma düzeyi önemli bir göstergedir. Bu bağlamda gelişmiş ülkeler toplumdaki bireylerin niteliğini arttırmak için eğitim sistemini gelişmelere uygun düzenleme, var olan eksikleri giderme ve geçerliğini kaybeden uygulamaları düzeltme amacına sahiptirler. Bu amacı gerçekleştiren ülkelerde toplumun okuryazarlık düzeyinin ve öğrencilerin başarı düzeyinin yüksek olduğu, ülke ekonomisinin gelişmiş olduğu görülmektedir (Işık, 2014). Bilgi ve becerilerin gerçek hayatta kullanılabilme düzeyini ölçmeyi amaçlayan PISA ve TIMSS sınavlarının sonuçları dikkate alındığında dünyada ekonomik düzeyi yüksek, bilgiyi ve teknolojiyi üreten ülkelerin üst sıralarda, Türkiye'nin ise bu ülkelere göre alt sıralarda yer aldığı görülmektedir (MEB, 2013b).

Son olarak gerçekleştirilen TIMSS 2015 araştırmasına katılan ülkelerin fen başarı dağılımı sıralamalarına bakıldığında Singapur, Kore Cumhuriyeti, Japonya, Rusya ve Hong Kong'un ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir (MEB, 2016b). Yine yapılan son PISA 2015'e katılan tüm ülkeler dikkate alındığında fen okuryazarlığı alanındaki ortalama puanı en yüksek olan ülkeler Singapur, Japonya, Estonya, Tayvan (Çin) ve Finlandiya'dır (MEB, 2016a). Özellikle Singapur ve Japonya'nın her

iki araştırmada da başarı sıralamasında ilk beş ülkenin arasında olması dikkat çekicidir. Ayrıca her 2015 yılında yapılan iki değerlendirmede de ilk beşte yer alan ülkelerin önceki yıllarda yapılan değerlendirmelerde de ilk sıralarda yer alarak istikrarlı bir başarı izledikleri söylenebilir (MEB, 2005a; MEB, 2010b; MEB, 2014; MEB, 2015).

TIMSS kapsamında öğretim programları planlanan, uygulanan ve erişilen olmak üzere üç boyutlu bir kavramsal çerçevede ele alınmaktadır. Planlanan, yazılı öğretim programını ifade ederken; uygulanan, öğretim-öğrenme sürecine işaret etmektedir. Erişilen ise değerlendirme sonucunda ölçülen erişime karşılık gelmektedir. Bu üç boyut arasındaki ilişki ve uyumun yüksek olması etkili bir öğretim göstergesi sayılmaktadır (Karip, 2017). Uluslararası sınavlarda fen bilimleri alanında başarı göstermiş ve bunun yanında bilgiyi üreten ve teknolojiye aktarabilen gelişmiş ülkelerin planlanan yani yazılı öğretim programlarının ve öğretim ilkelerinin incelenmesi Türkiye’de etkili ve çağdaş fen bilimleri dersi öğretim programlarının geliştirilmesinde ve uygulanmasında katkı getirecek ipuçları yakalanması bakımından önemli görülmektedir. Bu kapsamda sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Singapur, Japonya, Estonya, Finlandiya, Çin Halk Cumhuriyeti (Hong Kong ve Tayvan), Kore Cumhuriyeti ve Rusya Fen Bilimleri Programlarında yer alan genel hedefler ve konu alanı kapsamalarına ilişkin bilgiler aşağıda sunulmaktadır.

Amerika Birleşik Devletleri fen bilimleri eğitimi. Amerika Birleşik Devletleri (ABD) dünyanın en büyük ekonomisi ve dünya ekonomisini birebir etkileme gücüne de sahip olan belirleyici bir ekonomidir. Teknolojide de lider konumda olan ABD, dünyadaki en önemli enerji üretici ve tüketicisi ülkeler arasındadır (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2018). Bilim ve teknolojideki gelişmelere önemli katkıda bulunan, bu gelişmelere öncülük eden, bilgiyi üreten, bilgiyi teknolojiye aktarabilen, bilim ve teknolojide dünyanın önde gelen kurumlarına ve şirketlerine sahip, bilim ve teknoloji alanında oldukça fazla patente sahip olma özellikleriyle de dünyanın önde gelen gelişmiş ülkelerinden biri olarak görülmektedir (Işık, 2014).

ABD’nin özellikle Connecticut ve Massachusetts eyaletleri temel alındığında uluslararası sınavlarda gösterdiği başarıyı (OECD, 2013) tüm eyaletlerine yayarak bulunduğu noktadan daha ileriye gidebilmesi önemli bir eğitim hedefi olarak ortaya çıkmaktadır. Dünyada yaşanan kritik olayların fen bilimleri eğitiminde yaşanan

gelişmeleri doğrudan etkilediği fen bilimleri eğitiminin tarihi gelişim sürecine bakıldığında görülebilmektedir. Küreselleşme sürecinde ise Amerika Birleşik Devletlerinin küresel ekonomideki güçlü yerini koruyabilmesi ve daha ileriye gidebilmesi, eğitim programlarında yapılacak yeniliklerle daha nitelikli bireyler yetiştirme süreciyle bağlantılı görülmektedir.

Bu kapsamda Ulusal Araştırmalar Konseyi'nin (National Research Council - NRC) bir kolu olan Ulusal Bilim Akademisi (National Academy of Science) tarafından ABD'de uygulanmak üzere K-12 Fen Eğitimi Çerçeve Programına dayalı olarak tüm öğrencileri kucaklaması hedeflenen "Fende Yeni Nesil Standartlar" (Next Generation Science Standards - NGSS) geliştirilmiştir. Standartların oluşturulması aşamasında pek çok kuruluş işbirliği halinde çalışmıştır (Ulusal Fen Öğretmenleri Derneği-National Science Teachers Association - NSTA, Amerikan İleri Fen Derneği-American Association for the Advancement of Science ve "Achieve"). Fende Yeni Nesil Standartlar (FYNS) 2013 yılının Nisan ayında resmi olarak yayınlanmıştır. 2015 yılının Ocak ayında ise ABD genelinde 13 eyalet ve Kolombiya bölgesinde uygulamaya alınmıştır (NSTA, 2012).

Yeni standartların oluşturulması sürecinde programlarda belirlenen standartların tek başına sihirli değnek olmadığı, doğru beklenti ve hedefler oluşturulmadıkça öğrencilerin üniversiteye, mesleğe ve vatandaşlığa başarılı olarak hazırlanamayacakları vurgulanmıştır. Standartların sadece program, öğretim ve ölçme hakkında karar vermek için gerekli kaynak niteliğinde olduklarının unutulmamasının gerekliliği belirtilmiştir. K-12 fen standartlarının ışık tuttuğu uygulamaların öğrencilerini üniversitenin ve mesleğin zorluklarına daha iyi hazırlayacağı, işverenlere güçlü fen bilimlerine dayalı becerilerle donanmış iş gücü sağlayacağı düşünülmektedir (NSTA, 2012).

FYNS'nin dayandığı çerçeve programda 12. sınıfın sonunda tüm öğrencilerin fenin mucize ve güzelliğini takdir eden, fenle ilgili konularda tartışabilecek düzeyde yeterli bilgiye sahip, günlük yaşamda fen ve teknoloji bilgisi gerektiren durumlarda dikkatli tüketiciler olan, okul dışında da fen öğrenmeye devam etmeye istekli, fen, teknoloji ve mühendislik alanlarında (bununla kısıtlı kalmamak şartıyla) kariyer seçimi yapabilecek beceriye sahip bireyler yetiştirme amaçlarının güdüldüğü ifade edilmektedir. Bu amaçla yapılan çalışmaların fen öğretimi ve öğrenimi üzerine yaklaşık yirmi yılı aşkın bir süredir devam eden "K-12 fen ve mühendislik temel bilgi

ve becerileri”ni tanımlama çabalarına dayandığı belirtilmektedir. Odaklanılan konu alanları ve ortak kavramlar öğrencilerin bilimde sorgulama süreçlerine ve mühendislik tasarımı uygulamalarına katılabilmeleri için gerekli olan etkinliklerle bilgi ve becerilerini sürekli geliştirmelerini sağlamak için kullanılmaktadır (NRC, 2012).

K-12 çerçeve program günümüzde yaşanan ekosistem, enerji ve sağlık gibi pek çok küresel sorunun sosyal, politik ve ekonomik çözümünün fen ve mühendislik alanındaki derinlemesine bilgi birikiminden geçtiğini belirtmektedir. Modern yaşamı fen, mühendislik ve teknoloji kuşatmış durumdadır. Günlük hayatta kararlar almak için fen ve mühendislik bilgisi her zamankinden daha önemli hale gelmiştir. Fen ya da mühendislik alanlarında bir kariyere sahip olsun olmasın nitelikli fen eğitimi her vatandaş için daha kaliteli bir yaşam sürebileceği yenedünyalar aralamaktadır (NRC, 2012).

Yukarıda belirtilen amaçlara ulaşabilmek için her standart fen öğrenmede üç farklı ve eşit öneme sahip boyuttan oluşmaktadır (NRC, 2012);

Fen ve Mühendislik Uygulamaları, Ortak Kavramlar ve Temel Konu Alanlarından oluşan bu üç boyut her bir standartta ya da performans beklentisinde bütünleştirilmiştir ve her bir boyut diğer ikisiyle beraber öğrencinin hayatı boyunca bütünleşik bir fen anlayışı inşa etmesine yardım edecek şekilde çalışmaktadır. Böyle bir program doğrultusunda eğitim almış öğrenciler okulda geçirdikleri yıllar boyunca fen ve mühendislik uygulamalarına aktif bir şekilde katılmış ve her bir temel konu alanına yönelik anlayışlarını derinleştirmek için ortak kavramları kullanmış olacaklardır. Standartların iskeletini oluşturan üç boyut aşağıda ayrıntılı şekilde açıklanmaktadır (NRC, 2012):

1. Boyut: Fen ve Mühendislik Uygulamaları (Science and Engineering Practices)

Fen ve mühendislik uygulamaları bilim insanlarının doğal dünyayı nasıl incelediğini ve mühendislerin bir sistemi nasıl tasarladığını ve oluşturduğunu betimler. Uygulama yapmak bilimin içindeki *sorgulamanın* anlamını en iyi açıklama yoludur. Bu süreç bilişsel, sosyal ve fiziksel uygulamaları gerektirir. Öğrenciler uygulama sürecinde temel konu alanı ve ortak kavramlardaki bilgilerini kullanırlar, derinleştirirler ve gösterirler. Fen öğretiminde sorgulamaya dayalı anlayışta beklenti ikinci elden öğrenme değil, öğrencinin kendisinin uygulama içine dahil olmasıdır.

Öğrenci öğretilmek istenenleri doğrudan deneyimlemedikçe ne fen bilimleri uygulamalarını kavrayabilir, ne de fen biliminin doğasını tam anlamıyla anlayabilir. K-12 çerçeve programı kapsamında belirlenen FYNS'nin ilk boyutunu sekiz temel fen ve mühendislik alanı uygulaması oluşturmaktadır:

- a) Soru Sorma
- b) Modeller geliştirme ve kullanma
- c) Araştırma planlama ve yürütme
- d) Verileri analiz etme ve yorumlama
- e) Matematik ve hesaplama araçlarından yararlanma
- f) Açıklama oluşturma ve çözüm tasarlama
- g) Kanıtlara dayalı argümanlar oluşturma
- h) Bilgi edinme, bilgiyi değerlendirme ve bilgi iletişimi kurma

FYNS kapsamında ele alınan fen ve mühendislik uygulamalarında edinilen beceriler öğrencilerin bilimsel bilginin nasıl üretildiğini ve mühendislerin nasıl çözüm geliştirdiklerini daha iyi anlamalarını sağlayacağı düşünülmektedir.

2. Boyut: Ortak Kavramlar/ Birleştirici Kavramlar (crosscutting concepts)

Ortak kavramlar öğrencilerin doğa bilimleri, yaşam bilimi, dünya ve uzay bilimi ve Mühendislik, Teknoloji ve Fenin Uygulamaları olmak üzere 4 temel konu alanı arasındaki bağlantıları keşfetmesini sağlayarak; farklı konu alanlarından gelen bilgi ile dünya hakkında tutarlı ve bilimsel bir görüş geliştirilmelerine yardım eder.

Aşağıda açıklanacak olan ortak kavramlar bilimin doğası için temel olan iki kavram ile başlar: (1) Gözlemlenen örüntülerin açıklanabileceği ve (2) bilimin sebep-sonuç ilişkilerinin altında yatan mekanizmaları araştırması. Sonraki kavram (3)"ölçek, oran ve nicelik", eşyaların boyutları ve farklı unsurlar arasındaki matematiksel ilişkilerle ilgilidir. (4)"Sistemler ve sistem modelleri", (5)"enerji ve madde akışı", (6)"yapı ve işlev", (7)"stabilite ve değişim" gibi diğer dört kavram birbiriyle ilişkilidir; ilk kavram diğer üçü tarafından aydınlatılmıştır. Her bir kavram, tek başına bilimin neredeyse tüm alanlarında bulunan ve mühendislikteki sistemler için önemli birer unsurdur.

FYNS kapsamında ele alınan ortak kavramlara ilişkin öğrencilerin anlayışlarının pekiştirilebilmesi için temel konu alanlarının öğretiminde tekrar tekrar kullanılmasının önemli görülmektedir. Ortak kavramlar, öğrencilerin fen bilimlerini

bir disiplin olarak kavramalarını destekleyen ve öğrencilerin belirli alanlardaki olayları anlamasını kolaylaştıran bağlayıcı bir yapı sağlamaktadır. Bu bağlayıcı yapının farklı konu alanlarında ortak bir dil oluşturularak öğrencilerin aynı kavramın farklı bağlamlardaki kullanımını öğrenmelerine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

3. Boyut: Temel Konu Alanları (*disciplinary core ideas*)

Fen bilimleri alanında yaşanan sürekli ilerleme konu alanı ile ilişkili her bilgiyi ayrıntılı bir şekilde okulda öğrenmeyi imkânsız kılar. Nitelikli fen bilimleri eğitimi tüm gerçekleri aktarmak yerine öğrencileri nitelikli konu alanı bilgisi ile hazırlamalıdır. Bu eğitim öğrencileri fen ve mühendislik alanında belirli fikir ve uygulamalarla donatmalı ve onların kendi gelişimlerine, okul yıllarından sonra fen bilimlerini öğrenmeye devam etmelerine, fen bilimlerinde edindikleri bilgilerini kullanmalarına ve belki de yeni bilgiler üretmelerine izin vermelidir.

FYNS kapsamında ele alınan “Temel Konu Alanları” bilimdeki çeşitli fen ve mühendislik alanlarındaki geniş öneme sahip anahtar fikirleri içermektedir. Bu temel fikirler birbiri üzerinde öğrencilerin sınıf düzeylerinin ilerlemesi ile inşa edilir ve dört ana gruba ayrılır: (1) doğa bilimleri, (2) canlı bilimi, (3) dünya ve uzay bilimi ve (3) mühendislik. Bu alanlar öğrencilerin problem çözmesinde ve karmaşık fikirleri araştırma ve anlamasında anahtar rol üstlenmelidir. Öğrencilerin ilgi alanları ve deneyimleri ile ilgili olmalı, fen ve teknoloji bilgisi gerektiren toplumsal ya da kişisel sorunlara değinmelidir. Her sınıf düzeyinde derinliği ve kapsamı artacak şekilde düzenlenmiş olmalıdır.

Sonuç olarak, FYNS'ye temel oluşturan K-12 Fen Bilimleri Eğitimi Çerçeve Programı öğrencilerin derin bir bilim anlayışı kazanmalarını sağlayacak fen eğitiminin vizyonunu gerçekleştirmede yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Programda öğrencilerin ortak kavramları ve temel konu alanlarındaki bilgi birikimlerini derinleştirmeleri için fen ve mühendislik uygulamalarından yararlanılması amaçlanmaktadır. Öğrencilere fen ve mühendislik alanlarında anlamlı öğrenmeyi sağlayabilmek için yukarıda ayrıntılı olarak kapsamı anlatılan FYNS'nin üç boyutunun standartlar, program, öğretim ve değerlendirme süreçlerinin tamamına yansıtılması gerekliliği önemle vurgulanmaktadır.

İngiltere fen bilimleri eğitimi. Dünya'daki en büyük ekonomilerden biri olan İngiltere aynı zamanda önemli bir ticari güç ve finans merkezidir. Birleşmiş Milletler

Güvenlik Konseyi'nin beş daimi üyesinden biri olan İngiltere, NATO, Dünya Ticaret Örgütü, OECD, Uluslararası Para Fonu (IMF) ve Dünya Bankası gibi uluslararası ekonomik kuruluşlarda etkin konumdadır. Bilim, teknoloji ve eğitim alanındaki çalışmalarda ise öncü ülkelerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

İngiltere'de eğitim sistemi 4 evreden oluşmaktadır. Fen Bilimleri öğretiminde 11-14 yaş aralığını kapsayan ve Türkiye'de ortaokul düzeyine karşılık gelen "3. Evre"de fizik, kimya ve biyoloji konularındaki bilimsel fikirlerin derinlemesine anlaşılmasının sağlanması ve bu alanlar arasındaki bağlantıların görülebilmesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda İngiltere Fen Bilimleri Eğitimi Programında ilk olarak dünyayı anlamının temellerinin kaliteli bir fen bilimleri eğitimi ile sağlanacağı ifade edilmektedir. Bilimin hayatımızdaki önemli yeri düşünülduğünde temel bilgi ve kavramlardan oluşan bir yapı ile öğrencilerde rasyonel açıklamanın gücünün anlaşılması ve doğal olgular hakkında heyecan ve merak duygusunun teşvik edilmesinin gerekliliği belirtilmektedir. Bir oluşumu açıklamak için bilimin nasıl kullanılabileceğini anlamak, olayların nasıl gelişeceğini öngörmek ve nedenlerini analiz edilebilmesi için çocukların cesaretlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu kapsamda ulusal programda tüm öğrenciler için aşağıdaki amaçlara ulaşılması hedeflenmektedir (National Curriculum in England, 2013):

- Biyoloji, kimya ve fizik konu alanlarında bilimsel bilgi ve kavramsal anlayış geliştirmek
- Dünyayla ilgili bilimsel soruları yanıtlamada yardımcı olan çeşitli bilimsel araştırmalar yoluyla, bilimin doğası, süreçleri ve yöntemleri hakkında anlayış geliştirebilmek
- Günümüzde ve gelecekte bilimin kullanımlarını ve sonuçlarını anlamak için gereken bilimsel bilgi ile donatılmış olmak.

Ayrıca programda bir sonraki aşamaya geçebilmek için her bir bilgi ve kavram bloğunun güvenli bir şekilde anlaşılması olmasının hayati öneminden bahsedilirken, güvensiz ve yüzeysel anlayışın gerçek ilerlemeye izin vermeyeceği belirtilmektedir. Öğrenciler günlük konuşma dillerinde süreçleri ve temel özellikleri tanımlayabilmenin yanında teknik/bilimsel terminolojiyi de doğru ve hassas bir şekilde bilmeli ve kullanmalıdırlar. Öğrencilerin duyduğu ve konuştuğu dilin kalitesi ve çeşitliliği bilimsel kelimelerin geliştirilmesinde ve bilimsel kavramların açık ve doğru bir şekilde ifade edilmesinde kilit faktör olarak görülmektedir. Matematik

bilgilerini veriyi toplama, sunma ve analiz etme gibi bilim anlayışlarına uygulayabilmelidirler. Öğretmenler öğrencilerin fen bilimleri ile etkileşimini en üst düzeye çıkarmak ve fen bilimlerine ilişkin ilgilerini arttırmak için farklı bağlamlar kullanmalıdırlar. Öğretmenlerin bilimsel fikirlerin tarihsel olarak nasıl geliştiğini göstermeleri ve bilimdeki modern gelişmeleri yansıtmaları ve bu amaçla çeşitli örnekler seçmeleri önemsenmektedir (National Curriculum in England, 2013).

Öğrenciler yeni kanıt ve fikirleri ortaya koymak için açıklamalar geliştirip elde edilen sonuçları akran incelemesine tabi tutarak bilimin objektif olarak çalıştığını anlamalıdırlar. Öğrenciler kendi sorularını cevaplayabilmek ve verilerini toplamak, kaydetmek ve işlemek için dikkate alınması gereken faktörlere ilişkin daha derin bir anlayış geliştirebilmek için uygun bilimsel araştırma türüne karar verebilmelidirler (National Curriculum in England, 2013).

Fen bilimleri eğitiminde 3. Evrenin sonunda öğrenciler ele alınan konuları, becerileri ve süreçleri bilir, uygular ve anlar hale gelmiş olmalıdırlar. Bilimsel tutum, deneysel beceriler ve araştırmalar, analiz ve değerlendirme ve ölçmeye yönelik beceriler öğretilmelidir. Bilimsel tutum kapsamında öğrenciler nesnellik, doğruluk, hassaslık, tekrarlanabilirlik konularına önem vermeli, riskleri değerlendirmelidirler. Sahip olunan bilgi ve deneyim uyarınca sorular sorarak ve gerçek dünyadaki gözlemlere dayanan bir ön araştırma dizisi geliştirilebilmelidirler. Bilimsel bilginin ve anlayışın kullanılmasıyla tahminlerde bulunulmalıdırlar. Bağımsız, bağımlı ve kontrol değişkenleri tanımlanarak uygun araştırma türleri seçmeli, planlanmalı ve uygulanabilmelidirler. Saha çalışmaları ve laboratuvar çalışmaları sırasında sağlık ve güvenlik konularına dikkat edilerek uygun teknik, cihaz ve malzemeler kullanılmalıdır. Farklı araştırmalar için çeşitli yöntemler kullanılarak gözlemler ve ölçümler yapılmalı, kaydedilmeli ve yöntemlerin güvenilirliği değerlendirilerek, önerilerde bulunulmalıdırlar. Ayrıca örnekleme tekniklerinden yararlanılmalıdır. Analiz ve değerlendirme kapsamında; matematiksel kavramlar uygulanabilmeli ve sonuçlar hesaplanabilmelidir. Gözlemler ve veriler tablo ve grafikler de dâhil olmak üzere uygun yöntemlerle sunulabilmelidir. Bunların yanında gözlemler ve veriler yorumlanabilmelidir. Gerekçeli açıklamalar sunularak tahminlere ve hipotezlere dayalı veriler açıklanabilmelidir. Veriler potansiyel rastgele ve sistematik hata kaynakları göz önünde tutularak değerlendirilmelidir. Sonuçlara dayalı yeni sorular belirlenebilmelidir. Ayrıca ölçmeye yönelik olarak; Uluslararası Birimler Sistemi (SI)

ve Uluslararası Saf ve Uygulamalı Kimya Birliği (IUPAC) kimyasal isimlendirmesini anlamalı ve kullanabilmelidirler. Basit denklemleri kurabilmeli ve uygun hesaplamaları yapabilmelidirler. Basit istatistiksel teknikler de dâhil olmak üzere temel veri analizini yapabilmelidirler (National Curriculum in England, 2013).

İngiltere Fen Bilimleri Dersi Programında ele alınan Biyoloji Kimya ve Fizik ünite içerikleri temele alınarak yukarıda özetlenen “Bilimsel Çalışma” yöntemlerinin öğrencilere kazandırılmasının amaçlandığı görülmektedir. Her bir alt disiplinin doğasına uygun şekilde söz konusu “Bilimsel Çalışma” basamaklarıyla ilişkili öğrenme çıktılarına ulaşılması program kapsamında hedeflenmektedir.

Singapur fen bilimleri eğitimi. Singapur katıldığı PISA 2012’de fen okuryazarlığı alanında 3. sırada yer alırken; PISA 2015 fen okuryazarlığı, TIMSS 2011 ve 2015’te ise fen alanı başarı sıralamasında birinci sıraya yerleşerek dikkat çekici bir başarı yakalamıştır (MEB, 2014; MEB, 2015; MEB, 2016a; MEB, 2016b)

Singapur fen eğitiminin itici gücü, öğrencileri etkili vatandaşlar olarak yeteri kadar becerikli ve teknoloji tarafından yönetilen dünyaya işlerlik kazandırmaya ve katkıda bulunmaya hazır hale getirmektir. Çerçeve programın merkezinde “*bilimsel sorgulama ruhunun aşılması*” yer almaktadır. Sorgulamanın yürütülmesi (a) bilgi, anlama ve uygulama, (b) beceri ve süreçler ve (c) etik ve tutumlar olmak üzere üç ayrılmaz alan üzerine kurulmuştur (MOE Singapore, 2012). Tablo 2’de fen bilimleri uygulamalarını düzenleyen üç ana alanın kapsamı verilmektedir.

Tablo 2

Singapur Ortaöğretim Fen Bilimleri Çerçeve Programın Üç Ana Alanı

Bilgi, Anlama ve Uygulama	Beceriler ve Süreçler	Etik ve Tutumlar
<ul style="list-style-type: none"> - Bilimsel olgular, gerçekler, kavramlar ve ilkeler - Bilimsel sözcük dağarcığı, terminoloji ve kurallar - Güvenlik teknikleri ve bakımları da dahil olmak üzere bilimsel aletler - Bilimsel ve teknolojik uygulamalar 	<p><i>Beceriler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Soru sorma - Hipotez kurma - Problemin tanımlanması - Olasılıklar üretme - Tahmin - Gözleme - Cihaz ve teçhizat kullanma - Karşılaştırma - Sınıflandırma - Çıkarım yapma - Analiz etme - Değerlendirme - Doğrulama - İletişim kurma <p><i>Süreçler</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Yaratıcı problem çözme - Araştırma planlama - Karar verme 	<ul style="list-style-type: none"> - Merak - Yaratıcılık - Nesnellik - Dürüstlük - Açık görüşlülük - Çaba - Sorumluluk

Tablo 2’de verilen alanlar sorgulayıcı anlayışta bir fen bilimleri eğitiminin uygulaması için gerekli görülmektedir. Program tasarımı öğrencilerin fen bilimlerinin uğraşını anlamlı ve faydalı görmelerine olanak vermelidir. Sorgulama günlük hayatta, toplumda ve çevrede bilim tarafından oynanan rollerle ilgili bilgi, konular ve sorulara dayanmaktadır (MOE Singapore, 2012).

Fen bilimleri dersi öğretim programı öğrencileri birer “*sorgulayıcı*” olarak yetiştirmeği ister. Fen bilimleri eğitiminin başlangıç noktası çocukların etraflarındaki şeyleri merak etmeleri ve bunu keşfetmek istiyor olmalarıdır. Fen bilimleri programı bu merak duygusunu harekete geçirmelidir. Ulaşılmak istenilen nokta ise öğrencilerin çevrelerindeki doğal ve fiziksel dünyayı keşfetmelerine yardım ederken feni sevmelerinin ve fene değer vermelerinin sağlanmasıdır. Sorgulamanın sadece bilimsel araştırmaların sonuçlarını sunmanın ötesinde olduğu öğrencilere benimsetilmelidir. Öğrencilerin bilimsel araştırmaların ürünlerinin bilim adamları tarafından nasıl ortaya konulduğunu göstermeleri, günlük yaşamlarına, topluma ve çevreye ilişkin bilgi ve sorunlarla ilgili soru sormaları, buna ilişkin kanıt toplamaları ve bu kanıtları kullanmaları, bilimsel bilgiye dayalı açıklamaları formüle edebilmeleri ve açıklayabilmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin sorgulamaya dayalı öğrenme süreçleri öğretmen rehberli soruşturmadan öğrenci tarafından yürütülen

soruşturmaya doğru öğrencinin sorumluluk derecesine göre değerlendirilmelidir (MOE Singapore, 2012).

Fen bilimleri sınıflarında öğretmenler ise “*sorgulamanın lideri*” olmalıdır. Fen bilgisi öğretmenleri fen bilimlerinin heyecanını ve değerini öğrencilerine aktarmalıdır. Öğretmenler sınıfta sorgulama sürecini kolaylaştırıcı ve rol modeldirler. Öğretmen öğrencileri için sorgulama duygusunu geliştirmeye teşvik edici bir öğrenme ortamı oluşturmalıdır. Bu kapsamda düzenlenmiş öğretim ve öğrenme yaklaşımları sorgulayıcı olan öğrencinin çevresini sarmalıdır (MOE Singapore, 2012).

Sorgulamaya dayalı Fen Bilimleri Programı kapsamında ele alınan alanların bağlamsal olarak, modern günlük yaşamla alakası ve ilişkisini kurmak için bilim tarafından oynanan roller önemli görülmektedir. Bu roller “günlük hayatta bilim”, “toplumda bilim” ve “bilim ve çevre” olarak sınıflanmıştır. Bu bağlamda bilimin rollerini temele alan sorgulamaya dayalı bir öğrenme ve öğretim sürecinde beyin fırtınası, örnek olay, kavram karikatürleri, kavram haritası, işbirliğine dayalı öğrenme, gösteri, alan gezisi, oyunlar, araştırma, öğrenme merkezleri, zihinsel haritalama, model oluşturma, problem çözme, projeler, soru sorma, rol yapma, drama, dans ve hareket, hikâyeler vb. tekniklerden yararlanılabilir. Ayrıca öğrencilerin işbirliğine dayalı ve öz-yönlendirmeli öğrenmelerini kolaylaştırmak için bilgi ve iletişim teknolojilerinden (BİT) yararlanılabilir. Tüm bu ilkeleri temele alan sorgulamanın olduğu bir sınıfta geleneksel sınıftan farklı olarak şu özelliklerin görülmesi beklenmektedir (MOE Singapore, 2012);

- Öğrenciler bireysel değil grup halinde çalışır,
- Tüm olgulara odaklanmak yerine anahtar kavramların öğretimi üzerinde durulur,
- Sabit bir programı takip etmek yerine öğrencilerin sorularının peşinden gidilir,
- Aktiviteler ders kitapları yerine birincil kaynaklara dayanır,
- Öğrenciler boş bir sayfanın aksine dünyayla ilgili kendi teorileri üzerine düşünürler olarak görülür,
- Öğretmenler öğrencilere bilgi yayma eğiliminden etkileşimli bir öğrenme ortamı için kolaylaştırıcı rol üstlenirler,

- Öğretmenler doğru cevap aramak yerine öğrencilerin anlama düzeyini anlamaya çalışır,
- Değerlendirme öğretimden ayrı olmanın aksine öğretimle iç içe geçmiştir.

Singapur fen bilimleri programında 21. yüzyıl yeterlilikleri olarak yurttaşlık okuryazarlığı, küresel duyarlılık ve kültürlerarası beceriler, eleştirel ve yaratıcı düşünme ve bilgi ve iletişim becerileri ele alınmıştır (MOE Singapore, 2012). Bunların yanında 21. Yüzyıl yeterliklerinin geliştirilmesinde esas saygı, sorumluluk, dürüstlük, ilgi, çaba ve uyum değerleridir. Bu temel değerlerin geliştirilmesinin yanı sıra benlik farkındalığı, öz-yönetim, sosyal bilinç, ilişki yönetimi ve sorumlu karar alma gibi sosyal ve duygusal yeterliklerin geliştirilmesi de önemli görülmektedir(MOE Singapore, 2013)

Programda öğrencilerin mutlak edinmesi gereken bilgi, beceri ve tutumların programın %80 -85'ini oluşturduğu geri kalan %15-20'sinin ise öğretmene bırakılmış bir alan olduğu ifade edilmektedir. Söz konusu %15-20'lik alan programın hedeflerine ulaşmış olmak kaydıyla öğrencilerin daha anlamlı öğrenmelerini sağlamak amacıyla öğretmenin farklı öğretme ve öğrenme yaklaşımlarından yararlanabileceği kendine ait bir alan olarak tanımlanmaktadır (MOE Singapore, 2012).

Singapur Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Programının kapsamında yer alan "Bilimsel Çaba", "Çeşitlilik", "Modeller", "Sistemler" ve "Etkileşimler" konu başlıkları tematik yaklaşımın izlendiğine dikkat çekmektedir. Söz konusu konu alanlarında öğrencilerin edindikleri bilgi, beceri ve tutumları değerlendirebilecek ölçmelerin yapılması önerilmektedir. Öğretmen, öğrencilerin performansının hakkında bir karar vermeden önce, kullanılan değerlendirme yönteminin öğretmenin değerlendirmeyi düşündüğü performansı doğru bir şekilde yansıttığından emin olmalıdır. Bu bakımdan yazılı değerlendirmelerin yanında projeler, öğretmen gözlemleri, kontrol listeleri, model oluşturma, posterler, oyunlar, tartışmalar, drama ve öğrenme parkurları gibi çeşitli performans değerlendirmelerinden de yararlanılması gerekli görülmektedir. Öğretmen öğrencinin gelişimini takip edebilmek için sistematik olarak çalışmaların biriktirildiği portfolyolardan yararlanabilir. Öğretmenlere anlamlı bir ölçme yapabilmeleri için gerçek yaşam problemlerinden yola çıkmaları önerilmektedir. Böylece bilimsel bilginin günlük yaşam, toplum ve çevreye yansıtılabileceği belirtilmektedir (MOE Singapore, 2013).

Japonya fen bilimleri eğitimi. Japonya katıldığı PISA 2006 ve 2009 değerlendirmelerinde fen okuryazarlığı alanında 8. Sırada başarı gösterirken; PISA 2012, 2015 fen okuryazarlığı ve TIMSS 2011, 2015 fen alanında ilk beşte yer alarak istikrarlı bir başarı grafiği çizmiştir (MEB, 2010a; MEB, 2010b; MEB, 2014; MEB, 2015; MEB, 2016a; MEB, 2016b)

Japonya Eğitim, Kültür, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı Fen ve Teknoloji Eğitimi politikalarına ilişkin olarak bilim ve teknoloji alanında özellikle sektörler arası girişim başlattıklarını vurgulamaktadır. Bunun yanı sıra bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelerin uluslararası düzeyde üniversiteler, endüstri ve hükümet işbirliğinde teşvik edildiği belirtilmektedir. Ayrıca Beşinci Fen ve Teknoloji Temel Planı (Fifth Science and Technology Basic Plan – FY2016-FY2020) ile dünyanın en yeniliğe açık ülkesi haline gelme hedefi işaret edilmektedir. Bu planın temelinde fen, teknoloji ve yenileşme politikalarının sürdürülebilir büyüme ve toplumun ilerlemesi hedeflerini gerçekleştirmek üzere uygulanması söz konusudur (MEXT-Japan, 2016).

Bakanlık ülke çapında sabit bir eğitim standardı sağlayabilmek amacıyla okul öncesinden yükseköğretime kadar geniş standartların belirlendiği, her on yılda bir yenilenen çerçeve program yayınlamaktadır. Söz konusu program ilköğretim kademeleri için son olarak 2009 yılında güncellenmiştir. Bu program temel bilgi ve becerileri edinme ile düşünme, karar verme ve kendini ifade etme becerisini geliştirme arasındaki dengeye vurgu yaparak eğitim içeriğini zenginleştirmeyi hedeflemektedir (MEXT-Japan, 2008a).

Çerçeve programın temelinde yer alan “yaşamdan keyif alma” ilkesi dikkat çekmektedir. Bu ilkeyi “sağlam akademik cesaret”, “zengin insani değerler” ve “sağlıklı ve formda olma” ilkeleri beslemektedir. İlk olarak “*sağlam akademik cesaret*”e sahip olma ilkesini yönelik olarak; temel bilgileri edinme, iç gözlem geliştirme, öğrenme ve düşünme arzusuna sahip olma, bağımsız karar verme ve eylem becerilerinin yanında problem çözme becerisini de önemle vurgulanmaktadır. İkinci ilke olan “zengin insani değerler”; başkalarını düşünme ve işbirliği içinde hareket etme ve bununla dengeli olarak öz disiplin geliştirmeyi ön plana çıkarmaktadır. Üçüncü olarak ise zinde bir yaşam için “*sağlıklı ve formda kalma*”nın önemi vurgulanmaktadır. Merkezi Eğitim Kurulunca 2008 yılında yapılan değerlendirmede “yaşamdan keyif alma” ilkesinin gerçekleştirilebilmesinde gerekli bileşenlerin sağlanabilmesi için çeşitli eğitimsel önlemler raporlanmıştır. Özellikle

gözlem, deney, raporlama ve yayınlama süreçlerini içeren uygulama tabanlı öğrenmenin eksikliği vurgulanmıştır (MEXT-Japan, 2009).

Fen bilimlerine yönelik olarak hazırlanan söz konusu program incelendiğinde öğrencilerin doğa hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamaya dönük gözlem ve deneylere yer verilmesinin yanı sıra problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi kadar doğaya ilişkin duyuşsal gelişimlerini sağlamak da önemsenmektedir. Ayrıca öğrencilerin doğal olaylar hakkında gerçekçi bir anlayış ve bilimsel bakış açısı geliştirmeleri amaçlanmaktadır. Programda verilen tüm hedeflerde deney ve gözleme yapılan vurgu dikkat çekerken, bilimsel terim ve kavramların kullanımı, müzeler ve bilim merkezleri ile işbirliği halinde çalışma, değer eğitime yer verme, uygun koşullarda teknolojidenden yararlanma, doğal ortamda deney ve gözlemlerin gerçekleştirilmesi ve günlük yaşamla bağlantı kurarak gerçekçi bir anlayış geliştirme öğretimin tasarımı ve içeriğin gerçekleştirilmesinde temele alınması beklenen hususlar olarak belirtilmektedir (MEXT-Japan, 2008b).

Estonya fen bilimleri eğitimi. Estonya katıldığı PISA 2006, 2009, 2012 ve 2015 değerlendirmelerinde fen okuryazarlığı alanında ilk beşteki yerini koruyarak istikrarlı bir başarı grafiği çizmiştir (MEB, 2010a; MEB, 2010b; MEB, 2015; MEB, 2016a).

Estonya Eğitim ve Araştırma Bakanlığı vurguladığı “Yaşam Boyu Öğrenme Stratejisi 2020” kapsamında öğrenmeyi bir yaşam biçimi olarak gördüğünü belirtmektedir. Gelişim için fırsatların fark edilmesi ve akıllı çözümler aramanın gerekliliği ifade edilirken, öğrenme süreci “sorumluluk”, “gereklilik” ve “fırsatlar” üzerine kurgulanmaktadır. “*Sorumluluk*” kavramının altında, insanların öğrenme ve kendi kişisel gelişimleri için bilinçli kişisel tercihler yapmakla sorumlu oldukları; “*gereklilik*” kavramının altında, öğrenme sürecinin bireyin kişisel çıkarları ve yetenekleri tarafından yönetildiği bu nedenle pazara uygun gelişimin sürdürülmesinin gerekliliği ve “*fırsatlar*” kavramının altında, hayat boyu öğrenme sisteminin bireysel ihtiyaçlara göre uyarlanmış yüksek kaliteli çağdaş ve esnek öğrenme fırsatları sunduğu vurgulanmaktadır (RE-MER, 2017).

Estonya’da eğitim süreci okul öncesi eğitim, temel eğitim ve ortaöğretim şeklinde ilerlemektedir. Yaşam boyu öğrenme ise temel eğitim ile başlamaktadır.

Fen bilimleri eğitimi 1. sınıftan 7. sınıfa kadar bütünleşik olarak devam ederken, ileri sınıflarda fizik, kimya, biyoloji ve coğrafya alanlarına ayrılmaktadır (RE-MER, 2017).

Temel eğitimde, öğrencilerin zihinsel, fiziksel, ahlaki, sosyal ve duygusal gelişimlerine eşit destek sağlanması amaçlanmaktadır. Bu amaca yönelik olarak okullar; çeşitli yeteneklere sahip öğrencilerdeki dengeli gelişime, kendini gerçekleştirebilmeye ve bilgiye dayanan bir dünya görüşünün şekillenebilmesini destekleyecek koşulları oluşturmalıdır. Ayrıca kişisel hayatta ve toplumda, mutluluğun başarıyla etkileşiminin temelini oluşturan değerler sisteminin temel okullarda şekillendirilmesinin gereği vurgulanmaktadır. Genel olarak hedeflenen temel eğitim ile yeni neslin sosyalleşmesinin; Estonya kültürel geleneklerinin, ortak Avrupa değerleri ve dünya kültürü ve biliminin başarısı ile uyumu üzerine kurulacağı belirtilmektedir. Böylece güçlü bir temel eğitim alan kişilerin topluma entegre olabileceği ve Estonya toplumunun sürdürülebilir sosyal, kültürel, ekonomik ve ekolojik gelişimine katkıda bulunabileceği düşünülmektedir (RE-MER, 2014).

Temel eğitimin önemli bir konu alanı olan fen bilimleri yeterlikleri kapsamında doğal teknolojik ve sosyal çevrede var olan olguları ve süreçleri gözlemleme ve açıklama becerisi aranmaktadır. Çevreyi bir sistem olarak analiz etmek, çevrede meydana gelen fen bilimleri ile ilişkili problemleri tanımlamak ve bunları çözmek için bilimsel yöntemleri kullanmak ve sosyobilimsel konularda karar almak vurgulanan diğer yeterliklerdir. Ayrıca fen bilimlerinde yetkinlik kazanmanın yanı sıra doğal bilimler ve kültürel olgulara ilgi duyarak bir dünya görüşü geliştirme, doğal çeşitliliğe değer verme ve sorumlu ve sürdürülebilir bir yaşam tarzı benimseme ihtiyacının takdir edilmesi üzerinde durulmaktadır.

Fen bilimleri (doğa bilimleri) alanındaki konular bilimsel ve teknolojik okuryazarlığı geliştirmek için tasarlanmıştır. Bu şekilde bu konular çevrede gerçekleşen biyolojik, coğrafik, kimyasal, fiziksel ve teknolojik olguların ve süreçlerin özelliklerinin ve etkilerinin yanı sıra bunların aralarındaki bağlantıların çalışılmasını destekler. Savunulan öğretim yaklaşımı ve buna bağlı öğrenci merkezli çalışma süreçleri toplumsal yapılandırıcılık üzerine kuruludur. Bu yaklaşım çevresel konularla ilişkili bilimsel problemlerin çözümüne dâhil olan öğrencilerin doğa bilimlerinin gerçekleri ve teorileri hakkında ve bunlarla ilişkili mesleklere ilişkin genel bir bakış kazanmaları anlamına gelir. Doğa bilimleri alanında aktif yaratıcı çalışmalar

temel okul öğrencilerinin doğa bilimleri dünyasına bakışını geliştirir ve öğrencilerin kariyer seçimlerine yardım eder (RE-MER, 2014).

Öğretim programında fen bilimleri dersi ile kültür ve değerlerin, vatandaşlık bilincinin, öz-farkındalık, öğrenmeyi öğrenme, iletişim, matematik, fen ve teknoloji ve girişimcilik becerilerinin kazandırılması hedeflenmektedir. Bunun yanında Fen Bilimleri Dersinin “*Dil ve Edebiyat*”, “*Matematik*”, “*Sosyal Bilimler*”, “*Sanat*”, “*Teknoloji*”, “*Beden Eğitimi*” gibi diğer derslerle olan ilişkilendirilmesine ilişkin de ipuçları sunularak disiplinlerarası anlayışa verilen önem gösterilmektedir. Diğer derslerle ilişkilendirmenin yanı sıra fen bilimleri “(1) çevre ve sürdürülebilir gelişim, (2) yaşam boyu öğrenme ve kariyer planlaması, (3) vatandaşlığa giriş ve girişimcilik, (4) kültürel kimlik, (5) bilgi ortamı, (6) teknoloji ve yenilik (inovasyon), (7) sağlık ve güvenlik, (8) değerler ve ahlak başlıklarından oluşan disiplinler arası konularla da ilişki içerisinde bulunmaktadır. Çevre ve sürdürülebilir gelişim için doğa bilimleri dersleri merkezi rol üstlenmektedir. Yaşam boyu öğrenmeye yönelik alışkanlıklar ve tutum kazanmak için önemli bir temel olan bağımsız öğrenme becerileri geliştirilmiştir. Doğa bilimleri konularını öğrenmek, öğrencilerin kariyer seçenekleri konusunda farkındalığını artırır ve onlara doğa bilimleri, doğa ve çevre koruma alanlarında süre gelen çalışmaların seçenekleri hakkında bilgi verir. Şirketlerle tanışma gibi öğrenme etkinlikleri iş dünyasıyla doğrudan temas kurmayı mümkün kılar. Vatandaşlık ve girişimcilik bakımından ise sivil hak ve yükümlükleri algılama çevre sorunları ile bağlantılı olarak verilmektedir. Dünyanın kültürel çeşitliliği coğrafyadaki nüfus konularıyla bütünleştirilmiştir. Ayrıca doğa bilimlerinde öğrencilerin farklı bilgi kaynaklarından bilgi toplaması ve bu bilgileri eleştirel olarak değerlendirerek kullanması da bilgi ortamı ile kurulan ilişkiyi işaret etmektedir. Teknoloji ve yenilik anlamında ise derslerin öğrenilmesinde BİT araçları kullanılmaktadır. “Sağlık ve Güvenlik” konusu, sağlıklı yaşam biçimlerinin ve sağlıklı beslenmenin önemini yanı sıra çevre ve sağlık arasındaki bağlantıyı bilimsel bir anlayışla yoğun bir şekilde ilişkilendirir. Uygun sağlık davranışları için teorik temel öncelikle biyoloji ve kimya derslerinde ortaya çıkmaktadır. Tüm fen bilimleri konuları, yalnızca birey için değil genel olarak toplum için güvenlik yönleriyle ilgili yetkinlikleri geliştirir. Doğa bilimleri ile ilgili bilgi ve becerilerin yaşamın ve yaşayan çevrenin korunması için gerekli değerlerin geliştirilmesi bakımından değerler ve ahlak konusuyla iç içedir.

Estonya Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına göre ortaokul düzeyinde fen bilimleri eğitimini tamamlayan bir öğrencinin aşağıda ifade edilen yeterlikleri sağlaması beklenmektedir (RE-MER, 2014):

1. Doğaya karşı ilgi kazanır,
2. Doğal olguları gözlemlemek, bilimsel problemleri pratik bir şekilde çözmek ve deneysel sonuçları sunabilme becerileri kazanır,
3. Bilimsel problemleri çözebilmek için bilimsel yöntemleri uygular,
4. Doğal olgular ve çevrenin canlı ve cansız bileşenleri arasındaki bağlantılara bilimsel bilgi uygulayabilir,
5. İnsan etkinliği ile doğal çevre arasındaki bağlantıları anlar ve tüm canlılara karşı ilgi ve saygı duyar,
6. Bilimsel bilgi arar, bu bilgiyi değerlendirir ve bilimsel metin yazar,
7. Bilimsel ve teknolojik bilgi ve becerileri günlük hayatta kullanır,
8. Biyo-çeşitliliği ve sürdürülebilir kalkınmaya duyulan ihtiyacı değerlendirebilir.

Bilimsel ve teknolojik okuryazarlığın geliştirilmesi için bilimsel bilginin günlük yaşamda uygulanması ve günlük yaşamla ilgili bilimsel problemleri çözebilmek için pratik beceri ve uygulama yöntemlerini kullanabilir hale gelmesi gerekli görülmektedir. Ayrıca fen bilimleri alanında istekle çalışmaya, fen bilimleri alanında kariyer yapmaya ilgi duymaya, günlük meselelerle ilgili adil kararlar vermeye ve sürdürülebilir kalkınma için bilinçli bir vatandaş olarak sorumluluk almaya hazır olmaya ilişkin tutum ve değerlerin gelişmiş olması beklenmektedir (RE-MER, 2014).

Öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde öğrencilerin bireysel özelliklerini ve düşüncelerini de göz önüne alarak sözlü, yazılı ya da uygulamalı değerlendirmeler temele alınmalıdır. Değerlendirmenin asıl amacı öğrencilerin motivasyonlarını geliştirme ve çalışmalarını desteklemektir. Öğrenciler nelerin, ne zaman değerlendirildiğini ve değerlendirme ölçütlerinin ne olduğunu bilmelidir (RE-MER, 2014).

Finlandiya fen bilimleri eğitimi. Finlandiya PISA değerlendirmelerinde dikkat çekici bir başarı elde ederek 2000 yılından bugüne ilk sıralarda yer almayı başarmıştır (MEB, 2010a; MEB, 2010b; MEB, 2015; MEB, 2016a). Fin eğitim sisteminin başarısı tüm dünyada yankı oluştururken birçok araştırmanın da konusu

olmuştur (Çobanoğlu ve Kasapoğlu, 2010; Eraslan, 2009; Kivirauma ve Ruoho, 2007; Sahlberg, 2007; Simola, 2005).

Finlandiya’da temel eğitim 1-2, 3-6 ve 7-9. sınıflardan oluşan birimler şeklinde yapılanmıştır (FNBE, 2016). Fen bilimleri konu alanı Finlandiya öğretim programında ilk olarak 1. ve 4. sınıflarda “Çevresel ve doğal çalışmalar” adıyla yer almaktadır. Bu ders temel düzeyde biyoloji, coğrafya, fizik, kimya ve sağlık eğitiminden oluşmaktadır. Araştırmacı ve problem odaklı bir öğretim süreci önerilmektedir. Fen bilimlerine ilişkin ikinci basamak 5. ve 6. sınıflardır. Bu düzeyde Fen bilimleri Biyoloji, Coğrafya, Fizik ve Kimya gibi iyi ayrılmış dersler olarak öğretilir. Fen bilimleri eğitiminin bir sonraki basamağı 7. ve 9. sınıflardır. Bu düzeyde fizik, kimya, biyoloji ve coğrafya dersleri arasında daha net bir ayırım bulunmaktadır (Stal, 2012).

“Ulusal Çekirdek Program” uygulaması ile yerel programlarda eşitliği arttırmayı amaçlayan tek bir temel oluşturulmaktadır. Her yerel yönetim ve okul programı yerel ihtiyaçları ve bakış açılarını dikkate alarak süreci daha ayrıntılı olarak yönlendirebilmektedir. Program reformu çalışmaları Finlandiya’daki çocukların ve gençlerin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde bilgi ve becerilerini geleceğe güçlü taşımalarını amaçlamaktadır. Öğrencilerin katılımını, çalışmanın anlamlılığını ve her öğrencinin başarısını arttırmak reformun kilit hedefi olarak vurgulanmaktadır. Çocuklar ve gençler okul işlerinde daha fazla sorumluluk üstlenmeye yönlendirilmektedirler. Öğrenciler hedef belirler, problem çözerler ve öğrenmelerini belirlenen hedeflere dayalı olarak değerlendirirler. Öğrencilerin deneyimleri, duyguları, ilgi alanları ve diğer çocuklarla olan etkileşimleri öğrenmenin temelini oluşturmaktadır. Öğretmenin görevi her bir öğrencinin bireysel öğrenme yaklaşımını göz önüne alarak öğretimi sağlamak ve yaşam boyu öğrenenler haline getirmeye çalışmak olarak ifade edilmektedir (FNAFE, 2014).

Finlandiya’da Ulusal Çekirdek Program’da çapraz (transversal) yeterliklerin öğrenme hedefleri aşağıda açıklanan yedi yeterlik alanında tanımlanmıştır (EURYDICE, 2017):

- a) *Düşünmeyi ve öğrenmeyi öğrenme*
- b) *Kültürel okuryazarlık, iletişim ve ifade*
- c) *Günlük yaşamın idaresi ve öz bakım*

- d) *Çoklu okuryazarlık*
- e) *BİT becerileri*
- f) Girişimcilik ve iş yaşamı becerileri
- g) *Sürdürülebilir bir geleceğin inşası ve bu geleceğin bir parçası olma*

Programda ayrıntılarıyla tanımlanan bu yedi yeterlik alanı tüm öğretim programının iskeletini oluşturmaktadır. Her konu alanı farklı yönlerle öğretme-öğrenme sürecini bu yedi yeterlik alanı üzerine inşa etmektedir.

Finlandiya'da yenilenen programa göre bir öğrenme ortamı güvenli ve öğrenmeye ilham kaynağı olmalıdır. Öğrenme sürecinde sınıf ve okul ortamına ek olarak doğa gezileri veya müze ve çeşitli işletmeleri ziyaret etmek gibi farklı ortamlar da kullanılmalıdır. Oyunlar ve sanal ortamlar öğrenme ortamları olarak daha çok tanınmalı ve kullanılmalıdır. Teknolojinin öğrencilerin okul rutinlerinde her geçen gün önemi daha da artmaktadır. Teknolojinin okullarda kullanımı öğrencilerin kendi öğrenme ortamlarının geliştirilmesine ve seçimine katılmalarına daha kolay izin vermektedir (FNAFE, 2014). Bilgi ve iletişim teknolojisinin çeşitli ve uygun kullanımı, öğrencilerin çalışma yaklaşımlarını ve sosyal ağ oluşturma becerilerini geliştirme olasılıklarını genişletir (EURYDICE, 2017).

Öğretim süreci için belirtilen özel bir öğretim yöntemi yoktur. Öğretmenler ihtiyaçlarına uygun olarak kendi öğretim yöntemlerini belirlerler. Tüm derslerin içeriği modüller şeklinde temsil edilir. Her bir modül ana konuların tanımlarını içerir (Stal, 2012). Ulusal çekirdek program, öğretim yöntemleri ve materyalleri için genel talimatlar ve tavsiyeler içermektedir. Öğretmen, farklı yaş ve çeşitli öğrenme durumlarına uygun çalışma yöntemlerini öğrencilerle etkileşim halinde seçer. Özellikle, öğretmen öğrencileri yeni çalışma yöntemlerini kullanmaya ve kendi kendini düzenleme yeteneklerini güçlendirmeye yönlendirir. Ayrıca çalışma yöntemlerini seçerken farklı konuların özellikleri ve çapraz yeterliliklerin geliştirilmesi de dikkate alınır. Deneysel ve işlevsel çalışma yöntemleri, farklı duyuların katılımı ve hareketi kullanma öğrenmenin deneysel doğasını artırır ve motivasyonu güçlendirir. Drama ve diğer sanatsal ifade biçimleri, öğrencilerin kendilerini çok yönlü ifade edebilecekleri ve farklı insanlar ve gruplarla yapıcı etkileşim içinde bulunabilecekleri, kendilerini bilen, sağlıklı benlik saygısı ve yaratıcılığa sahip şekilde büyümelerini teşvik eder. Deneysel ve sorun odaklı bir çalışma yaklaşımı, oyun, hayal gücü ve sanatsal etkinliklerin kullanımı; kavramsal ve metodolojik

yeterliliği, eleştirel ve yaratıcı dūřünceyi ve uygulama becerilerini geliştirir. Öğrenciler, çeşitli görevlerde bulunma ve görevleri kendi aralarında paylaşmaya yönlendirilirler. Böylece hem kişisel sorumluluk hem de paylaşılan hedeflerin sorumluluğunu üstlenebilirler. Öğrenmeyi öğrenme becerileri, öğretmen öğrencilere çalışma yöntemlerini planlama ve değerlendirme yönünde de rehberlik etmesi durumunda en iyi biçimde gelişir. Buna ek olarak, otantik öğrenme materyalleri, araçlar ve çevreyi kullanmak önemlidir. Çünkü bunlar öğrencilerin bilgi ve becerilerini gerçek ve otantik durumlarda edinmelerine ve derinleşmelerine yardımcı olacaktır. Öğretmenler ders kitaplarına ve öğretim materyallerine ek olarak BİT kullanımına kendileri karar verirler. Tüm eğitim materyalleri öğrenciler için ücretsizdir. Öğrenme materyalleri konusunda herhangi bir denetim yoktur (EURYDICE, 2017).

Ayrıca tüm veliler öğretim programı hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Bu sayede veliler çocuğun öğrenmesini ve okula devam etmesini daha etkili bir şekilde destekler ve okulla birlikte etkinliklerin planlanmasına ve geliştirilmesine katılabilirler. Ev ile okul arasındaki iş birliği öğrencinin, sınıfın ve tüm okul toplumunun refahını ve güvenliğini geliştirir. Fonksiyonel işbirliği, her öğrenci için başarılı bir okul yolu oluşturmak için anahtar olarak görülmektedir (FNAFE, 2014).

Finlandiya'da değerlendirme öğrenme süreci boyunca devam eder. Öğrencilerin öğrenme sürecine rehberlik etmek için sürekli değerlendirme yapılar. Öğrencilerin değerlendirilmesinde çeşitli değerlendirme yöntemlerine başvurulmaktadır. Her okul yılı sonunda öğrenciler bir sınıf raporu alırlar. Bu rapor öğrencinin okul yılı içinde belirlenen hedefleri ne kadar iyi yerine getirdiğine ilişkin her ders için bir not sunar. Değerlendirmede eşitliğin sağlanabilmesi için iki önemli geçiş aşamasında ulusal değerlendirme ölçütleri tanımlanmıştır. 6. ve 9. sınıf okul yılı rapor kartlarında öğrencilerin bilgi ve becerilerini raporlamak amacıyla bu ulusal ölçütler kullanılmakta ve bu notlar temel eğitim sertifikasını oluşturmaktadır (FNAFE, 2014).

Çin Halk Cumhuriyeti fen bilimleri eğitimi. 1995 Eğitim Yasası ışığında Çin Halk Cumhuriyeti'nde eğitim; üretim ve emekle birleştirilerek sosyalist amaçla bütüncül bir ahlak, zekâ ve fiziksel gelişim ile modernizasyonun inşasına hizmet etmeyi amaçlamaktadır. Devletin; vatanseverlik, kolektivizm ve sosyalizm yanı sıra idealler, etik, disiplin, yasallık, ulusal savunma ve etnik birliği öğrenenler arasında

sağlamak (teşvik etmek) için eğitimi düzenlemesi gerekli görülmektedir. Eğitimin Çin ulusunun güzel tarihsel ve kültürel geleneklerini miras alarak ve genişleterek ve insanlığın medeniyet gelişiminin tüm güzel başarılarını özümseyerek uygulanması gerekliliği vurgulanmaktadır (UNESCO-IBE, 2011).

Zorunlu Eğitim Yasası ile 2006 yılında Çin Halk Cumhuriyeti'ndeki altı yaşını doldurmuş tüm çocuklar okula kaydolarak dokuz yıllık eğitimlerini tamamlamakla yükümlü hale gelmişlerdir. dokuz yıllık zorunlu eğitim programı ilk ve ortaokulu kapsamaktadır. Genel olarak altı yıl ilkokul ve üç yıl ortaokul şeklinde düzenlenmektedir. Ancak halen devam eden 5+4 sistem de mevcuttur. 2001 yılında ulusal düzeyde temel eğitim için müfredat reformu eylem programı (deneme) yayınlanmıştır. Bu program ile uygulama planlı ve çeşitli akademik konularda program standartları düzenlenmiş ve temel eğitim için program standartları sistemi oluşturulmuştur. Bu program standartları "bilgi ve beceriler", "süreçler ve yöntemler" ve "tutumlar ve değerler" açısından farklı eğitim aşamalarındaki öğrencilerin temel gereksinimlerini ve öğretim ve değerlendirme stratejileri de dâhil olmak üzere çeşitli derslerin doğasını, hedeflerini ve çerçevesini belirlemektedir. Program reformunun başlıca amacı, nitelik odaklı bir eğitim uygulamak ve eğitimin kalitesini yükseltmektir. Yeni program öğrencilerin yenilikçi ruh ve uygulamaya dönük yetenekleri üzerine olan gereksinimlerini vurgulamakta, girişim yeteneklerinin geliştirilmesine daha fazla dikkat etmekte, yaratıcı düşüncelerini, ilgi ve potansiyellerini keşfetmelerini, bilgiye olan meraklarını ve isteklerini teşvik etmektedir (UNESCO-IBE, 2011).

Çin'de temel eğitim program reformundaki eğitimin içeriğinin yeniden düzenlenmesi, ilk önce program yaklaşımının değişimiyle kolaylaştırılmıştır. Dünya genelinde temel eğitimde daha bütünleştirilmiş programa ve disiplinler arası tematik öğrenme üzerine olan eğilim incelenmiştir. Bu kapsamda mevcut program 3 temel iyileştirme üzerinde şekillenmiştir: (1) program dengesinin iyileştirilmesi, (2) programın bütünleştirilmesinin iyileştirilmesi ve (3) program seçiminin artırılması (Nanzhao ve Muju, 2007).

Öğretim programı; konu alanı tabanlı yaklaşım, bütünleştirilmiş program ve uygulamaya dayalı kapsamlı etkinlikler arasında bir denge kurmaktadır. Öğrencilerin yaşantılarını ve sosyal yaşam bağlarını güçlendirerek problem çözme kapasitelerini, yaratıcılıklarını ve uygulama becerisini geliştirmek amaçlanmaktadır. Üç farklı program yaklaşımı ile konu alanı tabanlı program üzerindeki aşırı vurgu

değiştirilmeye çalışılmıştır. Bütünleştirilmiş yaklaşımda dersler öğrencilerin ihtiyaçları ve mevcut kaynaklar doğrultusunda öğretmen ve öğrenciler tarafından ortaklaşa tasarlanacak etkinlikler üzerinde odaklanmaktadır. Tasarlanan bu etkinliklerde öğretmen ve öğrenci eşit katılımcılardır. Farklı konulardaki bilgiler arasında bağlantıların keşfedilmesi, sınıf öğrenmesi ve öğrencilerin yaşantıları ile sosyal yaşam arasında bağlantı kurabilmesi önemsenmektedir (Nanzhao ve Muju, 2007).

Ayrıca program reformunun en önemli getirilerinden biri “seçenek” konusudur. Önceki uygulamalar Çin’in kırsal-kentsel, doğu-batı, etnik çoğunluklar ve azınlıklar bakımından çeşitliliğini görmezden gelen merkezîyetçi bir yapıdaydı. Program içerisinde “seçenek” kavramı daha fazla özerklik ve yerel yönetimler, okullar, öğretmenler ve öğrenciler tarafından programa karar verme sürecine daha aktif katılım anlamına gelmektedir (Nanzhao ve Muju, 2007).

Bilgiyi üreterek teknolojiye aktarabilen ülkeler arasında bulunan Çin Halk Cumhuriyeti’ne bağlı olan Hong Kong ve Tayvan özellikle son yıllarda PISA ve TIMSS uluslararası değerlendirmelerinde yüksek başarı sıralamasında yer almaktadırlar. Temel olarak yaklaşımları aynı olmakla birlikte fen bilimleri eğitiminde Hong Kong ve Tayvan’a ilişkin bilgiler ayrıntılarıyla aşağıda sunulmaktadır.

Hong Kong (Çin) fen bilimleri eğitimi. Hong Kong fen bilimleri eğitimi de diğer ülkelerin öğretim programlarında vurgulandığı gibi, öğrencileri fen bilimleri ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmelerle başa çıkmaya hazırlamayı amaçlamaktadır. Fen bilimleri eğitiminin ortaokuldaki öncelikli amacı öğrencilerin 21. yüzyılda yaşamaları ve çalışmaları için gerekli bilimsel ve teknolojik bilgi ve becerileri geliştirmelerini sağlamaktır. Öğrencilerin problemi belirlemesini, çözümü bulmak için deneyi tasarlamasını, uygulamaya taşımalarını ve sonuçları yorumlamasını kapsayan sorgulayıcı yaklaşım işe koşulmalıdır. Böyle bir sorgulama, bilgi ve becerilerin kazanımını artırırken aynı zamanda vatandaşlık kimliğinin kazandırılması, istenilen toplumsal ve bireysel değerlerin gelişimi ve yaşam için şükran ve saygı duyma gibi diğer eğitimsel hedeflere de katkı sağlayacaktır. Bu amaçlara ulaşmak için fen bilimleri eğitiminin teknolojik uygulamalarla, toplumsal konularla ve öğrencilerin günlük yaşantıları (deneyimleri) ile bağlantısının sağlanması gerekli görülmektedir. Öğrencilere ilgilerine yönelik ve genel eğitimlerine en iyi katkıyı sağlayacak şekilde fen bilimlerinin bakış açıları

sunulmalıdır. Öğrencilerin fen bilimleri ve teknolojinin gelişimini yakalayabilmeleri için öğretmenler ilgili ve ilgi çekici güncel konuları derslerine dâhil etmekten çekinmemelidir (The Curriculum Development Council Hong Kong, 1998).

Hong Kong Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının temelleri altı genel standarda dayanmaktadır:

- a) Bilgi ve Anlama
- b) Bilimsel Yöntem ve Problem Çözme Becerileri
- c) Laboratuvar Teknikleri
- d) İletişim Becerileri
- e) Karar verme becerileri
- f) Tutum

Fen bilimleri dersi öğretim programı öğrencilerin temel düzeyde genel öğrenim alanlarındaki fen bilimleri öğelerini öğrenmelerini sağlamak için geniş ve dengeli öğrenme deneyimini sağlama amacıyla “*tematik*” bir yaklaşımla ele alınmıştır. Program fen okuryazarlığını, bilimsel süreç becerilerini, bilimin yaşama ve çevreye etkisinin farkındalığını geliştirebilmek için tasarlanmıştır. Bu yaklaşımın öğrencilerin hızla değişen bilimsel ve teknolojik değişmelerin kişisel ve sosyal bağlamda getirdiği fırsatlarla ve zorluklarla uğraşmalarına yardım edeceği düşünülmektedir (The Curriculum Development Council Hong Kong, 2017).

Fen bilimleri programı “*canlılar ve yaşam*”, “*maddesel dünya*”, “*enerji ve değişim*” ve “*dünya ve ötesi*” konu alanlarının bütünleşmesiyle oluşmaktadır. Konu alanlarında yer alan üniteler “bilgi ve anlama”, “beceri ve süreçler” ve “değer ve tutumlar” öğrenme hedefleri temele alınarak yürütülmektedir. Ayrıca tüm bu konu alanları fen, teknoloji, toplum ve çevre bağlamında ele alınmaktadır. Böylece öğrencilerin diğer Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (Science-Technology-Engineering-Mathematics - STEM)’le ilişkili konu alanları ile fen bilimleri arasındaki ilişkinin farkındalığını kazanmaları sağlanmaktadır. Bilimsel inceleme (araştırma) öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları ve bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını kolaylaştırmak için uygun olduğunda fen programında kullanılmaktadır. Bilimin doğası doğal dünya hakkındaki bilgilere yönelik tutum ve inanışları, bilimsel bilginin elde edilmesinde kullanılan metot ve süreçleri ve sosyo-kültürel ve tarihsel etkileri içermektedir. Bilimin doğası öğrencilerin ilgisini arttırabilir, bilimsel bilgi anlayışlarını

güçlendirir ve günlük yaşamlarında fenle ilişkili konularda karar almalarını kolaylaştırır. Programda öğrencilerin aşağıdaki hedeflere ulaştırılması amaçlanmaktadır (The Curriculum Development Council Hong Kong, 2017):

- Fen bilimlerine merak ve ilgi duyulması
- Temel bilimsel bilgi ve becerilerin edinilmesi ve fen bilimleri ile diğer bilimler arasındaki ilişkinin fark edilmesi
- Bilimsel araştırma ve problem çözme becerisinin geliştirilmesi
- Fen bilimleri ile ilgili fikirleri tartışırken bilimsel dil kullanılması
- Bilimin doğasına ilişkin temel bir anlayış geliştirilmesi
- Bilimsel bilgi ve becerinin diğer disiplinlerde de kullanılabilme becerisinin geliştirilmesi
- Bilimin toplumsal, etik, ekonomik, çevresel ve teknolojik etkilerinin farkına vararak sorumlu vatandaş ve kişisel ve toplumsal sağlığı destekleyici tutum geliştirilmesi
- STEM'le ilişkili diğer alanlar için hazır hale gelmesi
- Kişisel gelişim için fen bilimleri alanında yaşam boyu öğrenen bireyler haline gelmesi

Fen bilimleri dersi programında yukarıda bahsedilen öğrenme hedeflerinden farklı bir boyut olarak ortak (birleştirici) kavramlar ve bilimsel süreç becerileri programın önemli iki alanı olarak vurgulanmaktadır. Farklı bilim alanları arasındaki sınırları kaldıran ortak (birleştirici) kavramların; (1) sistemler ve organizasyon, (2) kanıtlar ve modeller, (3) değişim ve süreklilik ve (4) biçim ve işlev olmak üzere incelendiği dört başlık altında ele alınmaktadır. Programın diğer bir boyutu olan Bilimsel Süreç Becerileri ise (1) gözlem, (2) sınıflama, (3) araştırma tasarlama, (4) uygulamaları yürütme, (5) çıkarım yapma ve (6) sunma olmak üzere altı başlıktan oluşmaktadır.

Tayvan fen bilimleri eğitimi. Tayvan'da 1968 yılında zorunlu eğitimin süresi dokuz yıl olarak belirlenmişken, 2014 yılında bu süre 12 yıla çıkarılmıştır. Öğrenciler altı yıl ilkökul, üç yıl ortaokul, üç yıl lise, dört yıl üniversite, bir-dört yıl yüksek lisans ve iki-yedi yıl doktora eğitimi olmak üzere toplamda yaklaşık 20 yıl öğrenim görebilmektedirler (Ministry of Education Republic of China , 2017)

Tayvan'da 2001 yılında birçok bilim insanının, fen bilimleri eğitimcisinin ve fen bilimleri öğretmenlerinin katılımıyla "Fen ve Yaşam Teknolojisi Programı" yenilenmiştir. Yenilenen programda standartlar "birey ve kendisi", "birey ve toplum" ve "birey ve doğa" olmak üzere üç yönlü etkileşim içinde ele alınmıştır. Ayrıca programda bütünleştirilmiş yaklaşımın çatısı altında "Yerküre Sistemi Eğitimi"nin felsefi temelleri ile anlaşılması ve değerlendirilmesi için sistematik bir yol izlenilmesi amaçlanmaktadır. Pek çok ülkenin program çalışmalarında önemle vurgulanan bütünleşik programda "Yerküre Sistemi Eğitimi" temele alınarak öğrencilerin asit yağmurları, küresel ısınma, iklim değişikliği, El Nino'nun etkileri, ozon tabakası, yer altı sularının kirlenmesi vb. çevresel problemler üzerine yoğunlaşarak fen bilimlerine ilişkin ilgilerinin ve isteklerinin artırılması hedeflenmektedir. Böylece öğrencilerin günlük yaşamları için ve buna bağlı fen bilimleri okuryazarlığı için önemli katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Çünkü "Yerküre"nin disiplinler arası ve bütünleşik doğası diğer bilimler arasında eşsiz görülmektedir (Chang, 2005).

Program altı standart içermektedir (Chang, 2005): (1) Öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgi ve heyecanını teşvik etmek ve öğrencilerin özerk öğrenme alışkanlıklarını geliştirmelerine yardımcı olmak; (2) fen ve yaşam teknolojisinde temel bilgi ve araştırma yöntemlerini kazanmalarına yardımcı olmak ve bilgi ve yöntemleri günlük yaşama uygulayabilmek; (3) öğrencilerin çevreyi koruma, kaynaklara değer verme ve yaşam saygı duyma konusundaki olumlu algılarını arttırmak; (4) öğrencilerin diğerleriyle işbirliği ve iletişim içinde yararlı beceriler geliştirmelerine yardımcı olmak; (5) öğrencilerin bağımsız düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmek ve yaratıcılıklarını ve potansiyellerini harekete geçirmek; (6) öğrencilerin teknoloji ile insanlar arasındaki etkileşimi fark etmelerini sağlamak.

Yukarıda verilen altı standardın yanı sıra sekiz fen bilimleri okuryazarlığı kategorisi de fen bilimleri öğrenme çıktılarının göstergesi olarak belirtilmektedir. Bu göstergeler; (1) süreç becerileri, (2) fen bilimleri ve teknoloji bilgisi, (3) fen bilimlerinin doğası, (4) fen bilimleri ve yaşam teknolojilerinin gelişmesi, (5) fen bilimlerine yönelik tutumlar, (6) entelektüel yetenek, (7) fen bilimleri uygulamaları ve (8) tasarım ve yaratıcılıktır (Chang, 2005).

Kore Cumhuriyeti fen bilimleri eğitimi. 60 yıl önce dünyanın en fakir ülkelerinden biri olan Kore, bugün dünyanın altıncı büyük ihracatçısı olmasını ve

dünya ekonomisinde edindiği güçlü yeri eğitim yoluyla insan kaynaklarını donatmasına bağlamaktadır. Kore eğitim politikasında tüm bireylere yüksek kalitede eğitim sunma, her öğrencinin hayallerini ve yeteneklerini artırma olanaklarını genişletme, sosyal açıdan zayıf sınıflı ihtiyacı doğrultusunda destekleme, eşitlik ve evrensel değerlere vurgu yapan uygulamaya dönük eğitim sunma amaçlanmaktadır (NIIED, 2016). Programda özellikle hümanizm temelli bir toplum karakteri oluşturulmasına, özerk yaşam becerileri ve demokratik bir vatandaş olarak ihtiyaç duyulan niteliklerin geliştirilmesi üzerinde durulmaktadır. İlkokul eğitiminin ardından gelen ortaokul eğitiminde ise özellikle öğrenme ve günlük yaşam için gerekli temel yetkinliklerin geliştirilmesi önemsenmektedir (NCIC, 2009).

Kore katıldığı TIMSS 2011'de fen başarı dağılımında 2. ve TIMSS 2015'te 3. sırada yer almıştır (MEB, 2014; MEB, 2016b). PISA değerlendirmelerinde de başarı sıralamalarında öne çıkan ülkeler arasında yer almaktadır (MEB, 2010a; MEB, 2010b; MEB, 2015; MEB, 2016a).

2009 yılında güncellenen Kore Cumhuriyeti fen bilimleri öğretim programına göre öğrencilerin günlük yaşamda, problemleri yaratıcı ve bilimsel olarak çözmelerini sağlayacak bilimsel okuryazarlık geliştirmeleri beklenmektedir. Özellikle şu hedeflerin gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır (IEA, 2016a):

- Sorgulamayı gerektiren etkinlikler yoluyla öğrencilerin temel bilim kavramlarını anlamalarına yardımcı olma
- Öğrencilerin doğal olaylara ve nesnelere karşı ilgi ve merak geliştirmelerini teşvik etme
- Öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerinin ve yaratıcı problem çözme yeteneklerinin gelişimini kolaylaştırma

Programda öğrenmenin kilit yönleri, gözlem yapma, deney yapma, soruşturma ve tartışmayı içeren öğrenci yeteneklerinin geliştirmeye yönelik araştırma tabanlı etkinlikler vurgulanmaktadır. Ayrıca eleştiri, açıklık, dürüstlük, nesnellik ve işbirliği gibi bilimsel tutum ve iletişim becerilerinin geliştirilmesi için bireysel etkinliklerin yanında grup çalışmasının önemi üzerinde de durulmaktadır. Program bilginin parçalar halinde, kopuk edinimi yerine temel bilim kavramlarının kapsamlı bir anlayışının kazandırılmasını ve günlük yaşam problemlerinin bilimsel yollarla çözülebilmesini merkeze almaktadır (IEA, 2016a). Bu amaçla fen bilimlerinin

temel kavramlarının öğrencilerin gerçek hayatlarına yakın bir ilişki ile öğretilmesi ve öğrencilere günlük hayatta problem çözerken fenle ilgili bilgi ve sorgulama becerilerini uygulama fırsatlarının sağlanması gerekli görülmektedir. Öğrencilerin bu şekilde fen bilimlerini öğrendikleri takdirde bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkileri ve fen bilimlerinin değerini tanımlayabilecekleri düşünülmektedir (KICE, 2007). Bu amaçlar doğrultusunda programda Güney Kore Fen Bilimleri Eğitimi kapsamında yer alan fen bilimleri konuları “Madde ve Enerji”, “Yaşam ve Dünya” ve “Bilim Nedir?” başlıkları altında ilkököl ve ortaoköl sürecine dağıtılmıştır. “enerji ve madde”, “yaşam ve dünya” alanları süreçte temele alınmakla beraber öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarına göre öğrenmek istedikleri konu başlıklarını seçmelerine fırsat tanıyan, serbest sorgulamayı içeren ve yaratıcılığı geliştirmeyi destekleyen bir program yaklaşımından bahsedilmektedir. Öğrenme; gözlem, deney, araştırma, tartışma gibi öğrenci becerilerine dayanan soruşturma temelli etkinlikler etrafında şekillenmektedir (KICE, 2007).

Öğretmenler için programda; ders planlaması sırasında, öğretim içeriği ve zamanları, okul koşulları, toplum özellikleri, öğrencilerin yetenekleri, materyallerin ve kaynakların hazır duruma getirilmesi vb. ile uyumlu hareket edilmesinin gerekliliği belirtilmektedir. Buna bağlı olarak uygun öğrenme stratejileri öğretmen tarafından öğrenme içeriği, öğrencilerin yetenekleri, deneylerin koşulları ve zamanın kullanılabilirliği dikkate alınarak seçilmelidir. Konuya uygun şekilde mümkün olduğunca çok öğretim-öğrenme stratejilerinden (anlatım, laboratuvar uygulamaları, tartışma, buluş, gezi, araştırma projesi vb.) yararlanılmalıdır. Ders dışı etkinliklere, bilim sergilerine vb. öğrencilerin aktif katılımına izin veren etkinliklere yer verilmelidir. Öğrencilerin grup çalışması sırasında işbirliği yapmanın önemini fark etmeleri sağlanmalıdır. Öğrenci merkezli aktiviteler ve iletişim içinde düşüncelerini açık bir şekilde ifade edebilme ve başkalarının düşüncelerine saygılı olmayı desteklenmelidir. Öğrenme motivasyonlarını ve entelektüel meraklarını uyarmaya yönelik açık uçlu sorular sorulmalıdır. Uygulamalı etkinliklere ve özellikle bilgisayar destekli laboratuvar çalışmalarına, internet ve çoklu ortam kullanımına öncelik verilmelidir. Dönem başında öğrencilerin serbest sorgulama yapabilecekleri konular belirlenmelidir (Örneğin; yangınlar, çevre, doğal felaketler, spor ve fen bilimleri, sağlık vb.) Serbest sorgulama uzun vadeli bir süreç olarak değerlendirilmelidir. Bu uzun süreci öğrencilerin kendilerinin planlamaları, yaratıcı

şekilde konu seçmeleri, sorular sormaları ve sunumlar yapmaları için sıklıkla sürecin ilerleyişi kontrol edilmeli, teşvik edilmeli ve yönlendirilmelidir (KICE, 2007).

Dersler fen bilimleri ile ilgili bilimsel yazma etkinliklerine ve tartışmalara yer verecek şekilde planlanmalıdır. Bilimsel düşünme, yaratıcı düşünme ve iletişim becerilerini besleyen sosyal-toplumsal konularda bilimsel yazma ve tartışma görevleri verilmelidir. Bilimsel okuryazarlığa katkı sağlayıcı ileri bilim uygulamaları, bilim adamları ve bilim tarihi gibi ilgi çekici örneklerden yararlanılmalıdır. Fen bilimine olan ilgi ve merakı arttırmak için çevredeki bilimle ilişkili nesne ve malzemelerden yararlanılmalıdır. Öğrencilerin modeller ile gerçek doğal olgular arasındaki farkı ayırt etmelerine yardımcı olacak modeller hazırlanmalı, görsel-işitsel materyaller, yazılımlar kullanılmalıdır. Uzun süreli ve ayrıntılı gözlem gerektiren hayvanların ve bitkilerin yaşam döngüleri, iklim değişikliği gibi konularda ayrıntılı yönergeler hazırlanmalıdır. Öğretim içeriği basit sorgulama (gözlem, sınıflama, ölçme, yorumlama, nedenlerini açıklama vb.) ve ayrıntılı sorgulama (problemi belirleme, hipotez kurma, değişkenleri kontrol etme, veriyi yorumlama, koşulları şekillendirme, genellemeler ileri sürme vb.) ile ilişkilendirilmelidir. Öğrencilerin laboratuvar ekipmanlarını nasıl kullanacakları gösterilmeli ve kazaları önlemeye dönük güvenlik bilgileri verilmelidir. Laboratuvar atıklarının bulaşma olmaksızın nasıl çöpe atılacağı ile ilgili bilgiler verilmelidir. Öğrencilerin canlılara saygı duymalarını sağlamak için rehberlik edilmelidir. Ayrıca laboratuvar uygulamaları ve gözlemler için okul blok ders planlamaları yapılmalıdır. Fen bilimleri sınıfları ve laboratuvarları için ilgili eğitim büroları finansal destek sağlamalıdır (KICE, 2007).

Fen bilimlerinde temel kavramların, sorgulama becerilerinin ve fene ilişkin tutumun dengeli bir şekilde değerlendirilebilmesi için şunlar üzerinde durulmalıdır (KICE, 2007);

- Basit kavramların anlaşılması ve bunları uygulama becerisi değerlendirilebilir.
- Günlük hayatta problem çözme becerisi değerlendirilmeli ve uygulanmalıdır.
- Fen bilimine olan ilgi, fen bilimlerinin değerinin anlaşılması, fen öğrenimine aktif katılım, işbirliği, sorunları bilimsel olarak çözme tutumu ve yaratıcılık değerlendirilmelidir.

Söz konusu değerlendirmeler yapılırken çoktan seçmeli testler, makale yazma, kontrol listesi ile gözlem yapma, raporlar, performans görevleri, görüşmeler ve portfolyolar gibi çeşitli araç ve yöntemlerden yararlanılmalıdır. Daha gerçekçi bir değerlendirme için ölçme araçları birden fazla öğretmenin işbirliği ile hazırlanmalıdır. Değerlendirmeler başarı standartları ile uyumlu olmalıdır ve değerlendirme verileri dersi planlama, öğretme stratejilerini geliştirme ve öğrencilerin kariyerlerine rehberlik etme için kullanılmalıdır (KICE, 2007).

Rusya fen bilimleri eğitimi. Rusya Federasyonu fen başarı dağılımında TIMSS 2011’de yedinci ve TIMSS 2015’te dördüncü sırada yer alarak yükselen bir başarı göstermiştir (MEB, 2014; MEB, 2016b). Ancak PISA değerlendirmelerinde benzer başarıyı yakalayamamış olması ve OECD ortalamasının altında puan alması dikkat çekicidir (MEB, 2010a; MEB, 2010b; MEB, 2015; MEB, 2016a).

Rusya Federasyonu kaliteli eğitimin ulusal ekonominin sürdürülebilir büyümesini sağladığı, yoksulluğu azalttığı, istihdam olanaklarını artırdığı, kamu mallarını koruduğunu, sosyal hayatı canlandırdığını ve genel olarak daha iyi bir geleceğe katkıda bulunduğu inancı temelinde ilerlemektedir. 2000 yılından bugüne Rusya “Herkes için Eğitim” programı çerçevesinde, UNESCO’nun eğitimle ilgili temel hedeflerine ve operasyonel stratejisine bağlılık göstermektedir (EFA, 2015).

Rusya Federasyonunda 18 yaşına kadar süren temel eğitim ve ortaöğretim zorunlu eğitim kapsamındadır. Fen bilimleri eğitimi temel düzeyde 5. sınıflarda bütünleştirilmiş “Doğal Bilimler” dersi ile başlar ve biyoloji (6-9. sınıflar), fizik (7-9. sınıflar) ve kimya (8 ve 9. sınıflar) olmak üzere birbirinden ayrı fen dersleri ile devam eder. Bu sınıflandırmada ilerleyen fen bilimleri eğitiminin temel eğitim düzeyindeki hedefleri şu şekilde özetlenmektedir (IEA, 2016b):

- Doğal olaylar, temel bilim kavramları, ilişkileri, yasaları, doğayla ilgili düşünme yöntemleri ve toplumdaki bilimin rolü hakkında bilgi edinme
- Çeşitli olayları ve süreçleri açıklamak için bilimsel bilgiyi kullanma becerisini ve sorunları çözmek için temel teknik ekipmanı kullanma ilkelerini öğrenme; gözlem ve deneyler yapma; deneysel sonuçları farklı şekillerde sunma ve deneysel ilişkileri gösterme; ekipmanları, cihazları ve aletleri kullanma

- Gözlem sürecinde bilişsel ilgileri ve entelektüel ve yaratıcı yetenekleri geliştirme ve araştırma yürütme, problemleri çözme ve farklı bilgi kaynaklarıyla çalışarak bağımsız olarak bilgiyi edinme
- Çevreleyen dünyaya ve çevre dostu bir kültüre karşı olumlu tutum geliştirme, doğanın yasalarının ve toplumun daha ileri düzeyde geliştirilmesi için bilimsel ve teknolojik başarıların sağduyulu bir şekilde kullanılmasının gerekliliğini tanımlama ve bilim insanlarına saygının yanı sıra kültürün bir parçası olarak bilime olumlu bir tutum sergileme
- Bir kişinin bilgisini ve becerilerini pratik faaliyetlerde ve günlük hayatta doğayı koruma, kişinin sağlığına dikkat etme ve güvenli davranış için kullanma

Genel olarak Rusya Genel Eğitim Standartları Çekirdek Program kapsamında öğrencilerin bütüncül bilimsel dünya görüşüne sahip olarak yetiştirilmeleri hedeflenmektedir. Öğrenciler insan faaliyetlerinin çevresel, ekonomik, teknolojik, sosyal ve ahlaki yönler üzerindeki etkisini anlamalıdır. Proje temelli araştırmalar yolu ile öğrencilerin yaratıcılık becerileri ve motivasyonları geliştirmelidir. Bu süreçte laboratuvar ekipmanının kullanımının yanı sıra deneysel etkinlikler sırasındaki güvenliğin sağlanmasına ilişkin becerilerinin gelişimi de önemli görülmektedir. Bilimsel süreç becerilerine yönelik olarak ise öğretim programında özellikle bilimsel bilgiyi analiz etme, değerlendirme, doğrulama ve genelleme yeteneklerinin gelişimi vurgulanmaktadır.

Ayrıca çekirdek program kapsamında verilen öğrenme çıktılarının ve içerik bilgisinin sürecin yaklaşık üçte ikisini sınırlandırdığı ve geriye kalan üçte birinin eğitim sürecinde katılımcılar tarafından şekillendirilebileceği belirtilmektedir. Bu kapsamda etno-kültürel farklarda dâhil olmak üzere farklı öğrencilerin ihtiyaçlarının da gözetilmesi önemle vurgulanmaktadır. Öğrencilerin uygulama odaklı deneyim elde edebilmeleri için proje ve araştırma yöntemleri; teknolojiler ve etkinlik çeşitleri konusundaki sistematik görüş ve deneyimlerinin geliştirilmesine yardımcı olunmasının gerekliliği ifade edilmektedir (MfESoR, 2012).

Dünyada Uygulanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Ortak ve Farklı Yönleri

Uluslararası sınavlarda fen bilimleri alanında başarı göstermiş ve bunun yanında bilgiyi üreten ve teknolojiye aktarabilen gelişmiş ülkeler olarak kabul edilen Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, Singapur, Japonya, Estonya, Finlandiya, Hong Kong (Çin), Tayvan (Çin), Kore Cumhuriyeti ve Rusya Fen Bilimleri Programları incelenmiş ve detaylarıyla sunulmaya çalışılmıştır. Genel olarak ülkelerin programlarında kendi kültürlerinin ve toplumlarının ihtiyaçları çerçevesinde farklı yaklaşımlar ele alınmakla beraber, fen bilimleri için kritik görülebilecek bazı ilkelere ortak noktada buluştukları söylenebilir.

İlk olarak *“öğrencileri toplumsal konularda bilinçli ve duyarlı, sorumlu vatandaşlık özelliklerine sahip, kendi kendine yetebilen bireyler olarak gerçek yaşama hazırlama”* hedefinin tüm programlarda yer aldığı görülmektedir. Bu hedefe yönelik olarak bilimin günlük yaşamda kullanımına dair örnekler, toplumsal konular ve güncel olayların bilimle yakın ilişkisi programların tamamında önemli yer kaplamaktadır. Bilimin bu önemli rolleri sorgulama, tartışma ve araştırma temelli yöntemler kullanılarak öğrencilere benimsetilmeye çalışılmaktadır.

Genel olarak öğretim sürecine ilişkin yaklaşımlar incelendiğinde; özellikle fen bilimlerinin doğasını anlamayı ve bilimsel süreç becerileri basamaklarının kazanımını merkeze alan etkinliklerin tüm programların temelini oluşturduğu söylenebilir. Öğrencilerin belirledikleri problemler üzerinden doğal ortamlarda gözlemler yapmaları; veri toplayarak söz konusu verileri sınıflandırmaları, karşılaştırmaları, analiz etmeleri ve değerlendirmeleri; elde ettikleri sonuçları bilimsel bir dil kullanarak raporlamaları ve sunmaları etkili bir öğretim sürecinin unsurları olarak ön plana çıkmaktadır. Fen bilimleri dersini kapsayan bu etkinlikler ile öğrencilerin bilim iletişimlerinin kuvvetlendirilmesi hedeflenmektedir. Bilimsel dilin etkili kullanımıyla bilim iletişimin sağlandığı bir öğretme-öğrenme ortamında öğretmenin rehberliği ve zengin öğrenci-öğrenci etkileşimi kilit taşı rolündedir. Söz konusu ortamı destekleyici çeşitli öğretim yöntemlerinin yanı sıra özellikle grup çalışmaları, tartışma ve sorgulama etkinliklerinin kullanımı programlarda sıklıkla ifade edilmektedir. Tüm bu süreçlerde vurgulanan; bilginin aktarımının değil, bilgiye

ulaşma yollarının, başka bir ifadeyle öğrenmeyi ve düşünmeyi öğrenmenin temele alındığı bir öğretim sürecinin izlenilmesidir.

Fen bilimleri söz konusu olduğunda akla ilk gelen çalışma ortamı olan laboratuvar kullanımının yanı sıra okul dışı öğrenme ortamlarının öğrenme üzerindeki önemli etkisi özellikle ABD, Japonya, Estonya, Finlandiya, Kore'nin programlarında dikkat çekmektedir. Söz konusu programlarda bilginin ikincil kaynaklar yerine, birincil kaynaklara ulaşılarak edinilmesi üzerinde durulmaktadır. Programlarda bilimsel süreç becerilerinin gelişimine verilen öneme paralel olarak, doğal ortamlarda yapılan gözlemler öğrencilerin soru sormalarında ve sorularına cevap bulmalarında çıkış noktası olarak kabul edilmektedir.

ABD, Finlandiya, Singapur ve Japonya'da çerçeve öğretim programlarından yararlanıldığı görülmektedir. Bu sayede yerel yönetimler, okullar ve öğretmenler için öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarının yanı sıra sınıfa getirdikleri kültürel özellikleri dikkate alabilmek için hareket alanı sağlanmıştır. Singapur öğretim programında öğretmene tanınan bu hareket alanı öğretim sürecinin %15-20'si olarak ifade edilirken, Rusya öğretim programında sürecin üçte birinin katılımcılara bırakıldığı ifade edilmiştir. Finlandiya öğretim programında ise; öğrencilerin ve hatta velilerin öğretim sürecinin planlanmasına katılımı öğrencinin, sınıfın ve tüm okul toplumunun refahının ve güvenliğinin gelişiminin yanında başarılı bir okul yolu oluşumunda anahtar olarak görülmektedir.

Hong Kong, Tayvan, Kore ve Singapur öğrencilerin sorularının peşinden giden tematik bir anlayış izlerken; Singapur ve Kore öğretim programlarında bu süreçte sorgulamayı temele alan bir yaklaşım benimsendiği ifade edilmektedir.

İncelenen tüm öğretim programlarında fen bilimleri ile matematik arasında sıkı bir ilişki kurulduğu görülmektedir. Öğrencilerin matematiğin fen bilimleri ile olan disiplinler arası ilişkisini anlamaları ve her iki alanda birbirini besleyen becerileri kazanmaları önemsenmiştir. Fen ve matematik dışında disiplinler arası ilişki bakımından dikkati çeken ise Estonya ve Finlandiya programlarında fen bilimleri ile özellikle sanat arasında bağ kurulmasıdır. Sergilere katılım, drama vb. sanatsal etkinlikler yoluyla öğrencilerin farklı duyularının harekete geçirilmesinin eleştirel ve yaratıcı düşünmeyi destekleyici yönü önemle vurgulanmaktadır. Ayrıca Finlandiya,

öğretim sürecinde oyun ve hayal gücünün etkisinden bahsederek diğer programlardan farklı bir bakış açısı ortaya koymaktadır.

ABD, Singapur, Japonya, Estonya, Finlandiya ve Kore programlarında ortak olarak ele alınan diğer bir konu ise bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) öğretim sürecinde uygun şekilde kullanılmasıdır. Öğrencilerin günlük rutinlerinde önemli yer kaplayan teknolojilerden öğretim sürecinde etkileşimi arttırıcı şekilde faydalanma yolları programlarda sunulmaktadır.

Söz konusu ülkelerin programlarının çeşitli yönleriyle ortak noktalarda bulunduğu, çeşitli yönleriyle farklı bakış açıları sundukları görülmektedir. Ancak edinilen bilginin yaşamda kullanılabilmesini hedef alan programların tamamında; bilginin doğasını anlamış, bilimsel süreç becerilerini edinmiş, yaşam becerileri bakımından donanımlı, sorumlu vatandaş özelliklerine sahip bireyler yetiştirebilmeye yönelik zengin ipuçları yer aldığı söylenebilir.

İlgili Araştırmalar

Fen bilimleri dersi ile öğrencileri bilimin doğasını anlamış fen okuryazarı bireyler olarak yaşama hazırlamanın önemi alan yazında açık bir şekilde ifade edilmektedir. Bu kapsamda nitelikli bir fen bilimleri eğitiminin doğasına uygun şekilde yaşamla sıkı bir ilişkilendirme içinde olması gerekli görülmektedir. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersini yaşamla ilişkilendirme düzeylerini belirlemek amacı ile yürütülen bu araştırma ile ilgili olan Türkiye’de ve yurt dışında yapılan çalışmalar incelenerek ulaşılabilenlerden bir bölümü aşağıda özetlenmektedir. Araştırmalar incelendiğinde pek çok araştırmada ilköğretim, lise ve lisansüstü düzeyde fen alanı derslerinin günlük yaşam problemlerinin çözümüne katkısının ya da fen derslerinde edinilen bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilme düzeyinin incelendiği görülmektedir.

Çeşitli düzeylerde fen alanı derslerine yönelik yürütülen araştırma özetleri belli bir sıra içinde verilmeye çalışılmıştır. Önce öğrencilerin ve öğretmen adaylarının sahip oldukları fen bilgilerini yaşamla ilişkilendirme düzeylerini belirlemeyi amaçlayan araştırmalar özetlenmiştir. Daha sonra öğretme-öğrenme süreçlerinde gözlemler yoluyla bilginin yaşamla ilişkilendirilmesine ilişkin mevcut durumun betimlendiği araştırmalara yer verilmiştir. Son olarak da fen bilimleri

dersinde yapılan çeşitli etkinlik ve materyallerin bilginin yaşamla ilişkilendirilmesine etkisini inceleyen araştırmalar üzerinde durulmuştur.

İlköğretim öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin bilgilerini yaşamla ilişkilendirme düzeylerini belirlemeyi amaçlayan araştırmalar. Alan yazında ilköğretim öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin bilgilerini yaşamla ilişkilendirme düzeylerini belirlemeye dönük olarak yapılmış çok sayıda araştırma olduğu görülmektedir. Bu araştırmalardan ilk olarak İlkörücü Göçmençelesi (2007) tarafından yapılan doktora tez çalışması ele alınmıştır. Araştırmada ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde verilen bilgileri kullanma ve bu bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmada öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerini belirleyebilmek amacıyla toplam 62 sorudan oluşan “Bilgileri Günlük Yaşamla İlişkilendirme Ölçeği I ve II”den yararlanılmıştır. “Doğru/Yanlış/Bilmiyorum” seçeneklerinden oluşan ölçme araçlarından elde edilen verilere göre öğrencilerin bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin yeterince yüksek olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin sahip olduğu bilgi düzeyinin bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmelerini olumlu yönde etkilediği ifade edilmektedir. Araştırmada öğrencilerin öğrenme yaklaşımları ile bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri arasındaki ilişki incelenmiş ve yüzeysel öğrenme yaklaşımına göre derinlemesine öğrenme yaklaşımının günlük yaşamla ilişkilendirmeyi olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi ile zekâ türleri arasındaki ilişkiye ilişkin bulgular incelendiğinde; bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmede mantık zekâsı, bedensel zekâ, sosyal zekâ ve doğa zekâsının öne çıktığı belirtilmektedir. Ayrıca; bilgisayar kullanan, bilimsel içerikli gazete ve dergi okuyan, bilimsel içerikli yayınları takip eden öğrencilerin diğer öğrencilere göre bilgilerini yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin daha yüksek olduğu da elde edilen bulgular arasındadır.

Benzer şekilde Anagün, Ağır ve Kaynaş (2010), tarafından yapılan çalışmada ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde edindikleri bilgiler ile günlük yaşamları arasında ilişki kurabilme düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Eskişehir ilinde 250 öğrenci ile yürütülen çalışmada “Fen ve Teknolojiyi Günlük Yaşamda Kullanım Anketi” ile veriler toplanmıştır. Elde edilen verilere göre öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri bilgileri günlük yaşama aktarmada

sorun yaşadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı şekilde farklılaşmadığı ancak gelir düzeyi düşük olan öğrencilerin doğru yanıt oranlarının diğer öğrencilere göre daha düşük olduğu belirtilmektedir. Bunun yanında öğrencilerin müzeler, hayvanat bahçeleri gibi okul dışı öğrenme kaynaklarından düşük düzeyde yararlanılmasının ve okul dışı yaşantı çeşitliliklerinin sınırlı olmasının kalıcı öğrenmenin önünde bir engel oluşturduğu ifade edilmektedir.

Taşdemir ve Demirbaş (2010) ise araştırmalarında altı ve yedinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde görmüş oldukları kavramları, günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde ne düzeyde kullandıklarını saptamayı amaçlamışlardır. Çalışmada öğrencilerin, ilköğretim altı ve yedinci sınıf fen ve teknoloji dersinde görmüş oldukları konularda geçen kavramlar belirlenmiş ve öğrencilerden bu kavramları günlük yaşamla örneklendirmeleri istenmiştir. Araştırma bulguları doğrultusunda, öğrencilerin en çok “Madde” ile ilgili ünitelerdeki kavramları kullanmakta zorlandıkları ve bu ünitedeki kavramlara ilişkin kavram yanılgılarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin en çok “Işık ve Ses” ünitesinde geçen kavramlarda doğru cevaplara ulaştıkları görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin cinsiyetlerine ve sınıf düzeylerine göre fen ve teknoloji dersinde gördükleri kavramları, günlük yaşamla örneklendirebilme durumları arasında anlamlı farklılaşma görülmemektedir. Ancak öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde gördükleri kavramları günlük yaşamla örneklendirebilme durumları sosyoekonomik düzeyi yüksekokullar lehine farklılık göstermektedir.

Benzer bir diğer çalışma Hürcan (2011) tarafından yapılmıştır. Öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri fen kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme durumlarının belirlenmesi amaçlanan çalışmada 271 yedinci sınıf öğrencisinden “Fen ve Teknoloji Dersi Kavram Testi” ve “Fen Kavramlarını Gündelik Hayatla İlişkilendirme Testi” kullanılarak veriler toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrenilen kavramların istenilen düzeyde günlük hayatla ilişkilendirilemediği ve en çok ilişkilendirmenin fizik konu alanında yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin testlere verdiği cevaplardan çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiştir.

Emrahoğlu ve Mengi (2012), tarafından yapılan araştırmada ise ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi kapsamındaki kuvvet ve hareket

ünitesi konularını günlük hayat bağlamındaki problem çözümlerine transferleri incelenmiştir. Kritik durum örnekleme yöntemiyle sosyoekonomik, sosyokültürel ve başarı seviyesi düşük düzeyde olan 33 sekizinci sınıf öğrencisi ile yürütülen araştırmada başarı testi ve transfer testi puanları arasındaki ilişki incelenmiş ve öğrencilerin transfer düzeyleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Başarı testi ile transfer testi arasında pozitif yönde anlamlı orta düzeyde bir ilişki bulunurken, öğrencilerin transfer düzeyi oldukça düşük bulunmuştur.

Öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri ile öğrencilerin sahip oldukları bilimsel süreç becerileri arasındaki ilişki ise Dede Er, Şen, Sarı ve Çelik (2013) tarafından incelenmiştir. Bu amaçla sekizinci sınıfta öğrenim gören 27 öğrenciden “Yaşamımızda Elektrik” ünitesi kapsamında 24 açık uçlu sorudan oluşan “Bilgileri Günlük Yaşamla İlişkilendirme Ölçeği” ile veriler toplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilimsel süreç becerileri düzeylerinin belirlenmesi amacıyla “Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin ‘Yaşamımızdaki Elektrik’ ünitesinde edindikleri bilgileri günlük yaşamla tam olarak ilişkilendirmede başarısız oldukları ve bilimsel süreç beceri düzeyleri arttıkça, bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin de arttığı sonucuna ulaşılmıştır.

Akgün, Çinici, Yıldırım ve Köprübaşı (2015) ise araştırmalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ve “Canlılar ve Enerji İlişkileri” ünitelerinde geçen kavramları günlük hayata nasıl transfer ettiklerini incelemiştir. Şanlıurfa ilinde yüksek akademik başarıya sahip 38 öğrenci ile yürütülen çalışmada öğrencilerin “Öğrendiğiniz konuları günlük hayatta nerelerde kullanıyorsunuz? Bu konuların günlük hayatta size faydası nedir?” vb. sorulara cevap vermeleri istenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirme oranının düşük olduğu ve öğrenciler tarafından verilen örneklerin genellikle ders kitabında yer alan örnekler olduğu belirtilmektedir.

Akgün, Tokur ve Duruk (2016), araştırmalarında ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin “Su Kimyası ve Su Arıtımı” konusu ile ilgili öğrendikleri kavramları günlük yaşamdaki olaylarla ilişkilendirme durumlarını ortaya koymaya çalışmışlardır. Öğrencilere su kimyası ve su arıtımı ile ilgili günlük yaşam olayları verilerek öğrencilerin soruları fen bilimlerine uygun bilimsel açıklamalar ile cevaplamaları beklenmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin yeterli olmadığı ifade edilmektedir.

Cengiz ve Ayvacı (2017), çalışmalarında beşinci sınıf öğrencilerinin “Hal Değişimleri” konusunda bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerini incelemeyi amaçlamışlardır. Erzurum ilinde 107 beşinci sınıf öğrencisi ile yürütülen çalışmada maddedeki hal değişimleri ile ilgili günlük yaşam olaylarını içeren yedi açık uçlu soru kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin hal değişimi konusundaki bilgilerini günlük yaşam olaylarıyla ilişkilendiremedikleri ve hal değişimleri ile ilgili konuların öğretmenler tarafından günlük yaşamla ilişkilendirilerek öğretilmesinin daha iyi olacağı belirtilmektedir.

Çınar (2018), tarafından yapılan çalışmada ise ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri eğitimi süresince “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanı kapsamında öğrendikleri konuları günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada 240 sekizinci sınıf öğrencisine, program kapsamında almış oldukları kazanımlar dâhilinde ve bilimsel açıklamasını okulda öğrendikleri günlük hayat ile ilişkili 20 soru yöneltilmiştir. Değerlendirme sonucunda öğrencilerin çoğunun, “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanında öğrendikleri konuları günlük hayatlarına yansıtamadıkları, önceki yıllarda öğrendikleri günlük hayatla ilişkili kazanımlar dâhilindeki bilimsel açıklamaları kullanamadıkları görülmüştür. Bununla beraber araştırma sonuçlarına göre günlük hayatta çeşitli uyarıcılarla hatırlatılan ve kullanılan bilgilerin daha kalıcı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmada öğrencilerin günlük hayatla ilişkilendirme düzeyinin anne ve baba eğitim düzeyi yüksek olanlar lehinde farklılaştığı belirtilmektedir.

Canpolat ve Ayyıldız (2019), tarafından yapılan araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi bilgilerinin günlük yaşam ile ilişkilendirebilme düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 62 öğrenci ile yürütülen araştırmada öğrencilere fen bilimleri konularının günlük yaşamla ilişkisini içeren 10 açık uçlu sorudan oluşan “Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Testi” uygulanmıştır. Elde edilen verilere göre 8. sınıf öğrencilerinin fen konularındaki kavramları günlük yaşam ile ilişkilendirebilmede yetersiz kaldıkları ve fen bilimleri konularına ilişkin birçok kavram yanılgısına sahip oldukları araştırmanın bulguları arasında yer almaktadır. Araştırma sonucunda öğrencilerin büyük bir kısmının özellikle “maddenin tanecikli yapısı”, “madde ve ısı”, “madde ve doğası”, “fiziksel ve kimyasal olaylar”, “kuvvet basınç ilişkisi”, “maddenin hâlleri” ve “ısı alış-verişi” alt başlıkları ile ilgili öğrendikleri bilgilerinin günlük yaşam ile ilişkilendiremedikleri belirtilmektedir.

Yukarıdaki araştırmaların sonuçları ilköğretim düzeyinde öğrencilerin fen bilimleri derslerinde sahip oldukları bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin fen bilimleri konuları kapsamındaki çeşitli kavramlara ilişkin yanlış öğrenmelere sahip oldukları araştırmaların bulguları arasında yer almaktadır. Bunun yanında öğrencilerin fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin sosyoekonomik durumdan ve anne-baba eğitim düzeyinden etkilendiği araştırma sonuçlarında ifade edilmektedir.

Lise ve üniversite öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin bilgilerini yaşamla ilişkilendirme düzeylerini belirlemeyi amaçlayan araştırmalar.

Enginar, Saka ve Sesli (2002) tarafından yapılan araştırmada lise 2 öğrencilerinin biyoloji derslerinde kazandıkları bilgilerinin güncel hayatla ilişkilendirilebilme düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla üç farklı tür liseden rastgele seçilen toplam 200 öğrenciye biyoloji öğretim programında yer alan konular hakkında değerlendirme ve yorum yapabilecekleri, günlük yaşamı içeren örneklerin yer aldığı kısa cevaplı 20 sorudan oluşan anket-test uygulanmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendiremedikleri, sorular üzerinde yorum yapmakta başarısız oldukları sonucuna varılmıştır. Özellikle canlılar ve çeşitliliği ile ilgili konularda başarının düşük olduğu belirtilmektedir. Ayrıca Anadolu liseleri ve genel liselerde öğrenim gören öğrencilerin diğer lise türlerindeki öğrencilere göre bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirmede daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Doğan, Kıvrak ve Baran (2004) tarafından yürütölen araştırmada da Enginar, Saka ve Sesli (2002) tarafından geliştirilen anket-test yeniden düzenlenerek 25 açık uçlu sorudan oluşan bir ölçme aracı oluşturulmuştur. Araştırmada benzer şekilde lise öğrencilerinin biyoloji derslerinde kazandıkları düşünölen bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerinin belirlenmesi ve başarı seviyesi yönünden okullar arası farklılıklar olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin biyoloji dersinde öğrendikleri bilgilerini günlük yaşamdaki olaylarla yeterince ilişkilendiremedikleri ve olayların neden-sonuç ilişkilerini yeterli düzeyde yorumlayamadıkları belirlenmiştir. Ayrıca genel liselerde öğrenim gören öğrencilerin mesleki-teknik liselerde öğrenim gören öğrencilere göre daha başarılı oldukları ifade edilirken, söz konusu başarı genel liselerin laboratuvar imkânlarının daha iyi olması, öğretmenlerin konuları anlatırken günlük hayatla ilişkilendirmeye

daha çok özen göstermesi ve biyoloji ders saatlerinin mesleki-teknik liselerdekinden daha fazla olması ile açıklanmaktadır.

Yukarıda özetlenen araştırmalara benzer bir araştırma da Önder ve Beşoluk (2010) tarafından lise kimya dersi kapsamında yürütülmüştür. Araştırmada farklı iki okul türünde eğitim alan lise öğrencilerinin çözünürlük ile ilgili temel kavramları, çözünürlüğe etki eden faktörlerden bazılarını açıklayabilme ve günlük hayatta karşılaşılabilecek çözünürlük ile ilgili bazı olayları bilimsel olarak açıklayabilme düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Fen lisesinde ve düz lisede öğrenim gören toplam 82 öğrenciye araştırmacılar tarafından geliştirilen açık uçlu yedi sorudan oluşan bir test uygulanmıştır. Bulgular analiz edildiğinde tüm sorularda doğru ve yeterli açıklamada bulunabilme oranının beklendiği gibi fen lisesi öğrencilerinde düz lisede öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ancak fen lisesi öğrencileri çözünürlük ile ilgili rutin problemleri yüksek oranda doğru yanıtlayabilmelerine karşın çözünürlük ile ilgili kavramları bilimsel olarak tanımlamada ve günlük hayattaki çözünürlük ile ilgili bazı olayları açıklamada çoğunlukla yetersiz bulunmuşlardır. Düz lise öğrencilerinin ise hem rutin problemlerin çözümünde ve kavramların tanımlanmasında hem de günlük hayat ile ilgili olayların açıklanmasında çoğunlukla yetersiz ve yanlış açıklamalarda buldukları görülmüştür.

Yukarıda özetleri verilen çeşitli lise türlerinde yapılan araştırmalarda öğrencilerin bilgilerini yaşamla ilişkilendirmelerinin genel olarak yetersiz düzeyde olduğu belirtilirken; fen lisesi, Anadolu lisesi ve genel liselerde öğrenim gören öğrencilerin bilgilerini yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin mesleki ve teknik liselere göre daha yüksek bulunduğu ifade edilmektedir.

Lise ve üniversite öğrencilerinin “Madde ve Değişim” konusuna ilişkin bilimsel bilgilerini günlük yaşam bilgileri ile ilişkilendirme düzeyleri Crespo ve Pozo (2004) tarafından yürütülen araştırmada incelenmiştir. 278 öğrencinin katıldığı araştırmada maddede meydana gelen değişimlerin altında yatan mekanizmaları yorumlamayı gerektiren 16 çoktan seçmeli madde içeren bir anketten yararlanılmıştır. Anketi oluşturan maddelerde öğrencilere maddenin değişimine ilişkin kolay anlayabilecekleri özgün olaylar sunulmuş, olayın bilimsel nedenini açıklamaları istenmiştir. Sonuçlar “Maddenin Değişimi” konusuna ilişkin ilkelerin anlaşılmasının yaştan, öğrenim düzeyinden ve sorunun içeriğinden etkilendiğini göstermektedir.

Elde edilen veriler öğrencilerin öğrenim düzeyi arttıkça verilen olayları açıklama düzeylerinin arttığını göstermekle beraber, öğretimin etkisinin oldukça zayıf olduğu belirtilmektedir. Araştırma sonuçları çeşitli düzeylerdeki öğrencilerin gerçek yaşamdaki olayların altında yatan ilkeyi çözmede veya gerçek yaşamdan elde edilen verileri okulda öğrenilen bilimsel modellerle bütünleştirmede yaşadıkları güçlüğü açık bir şekilde ortaya koymaktadır.

Soobard ve Rannikmae (2011) ise çalışmalarında lise öğrencilerinin problem çözme ve karar verme alanlarındaki bilimsel okuryazarlık düzeylerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada kişisel, sosyal ve küresel bağlamda yüksek düzeyde bilimsel okuryazarlık gerektiren günlük yaşam durumları kullanılmıştır. Ayrıca değerlendirme amacıyla kullanılan aracın geliştirilmesine yönelik olarak öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Araştırma sonucunda nominal, işlevsel, kavramsal ve çok boyutlu olarak seviyelendirilen bilimsel okuryazarlık düzeylerine göre öğrencilerin genel olarak nominal ve işlevsel düzeyde yer aldığı görülmüştür. Araştırmacılar bu bulguyu öğrencilerin soruları okul sınavlarında alışkın oldukları şekilde cevaplandırmalarından kaynaklanabileceği şeklinde yorumlamaktadırlar. Ayrıca araştırma sonucunda öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin kişisel, sosyal ve küresel bağlamlara göre farklılık gösterdiği belirtilmektedir.

Yukarıda verilen araştırmaların sonuçları da lise ve üniversitede öğrenim gören öğrencilerin fen bilimleri alanındaki derslerde öğrendikleri bilgileri yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin yetersiz olduğunu gösteren diğer araştırmaların bulgularını destekler niteliktedir.

Öğretmen adaylarının fen bilimlerine ilişkin bilgilerini yaşamla ilişkilendirme düzeylerini belirlemeyi amaçlayan araştırmalar. Balkan Kıyıcı ve Aydoğdu (2011), tarafından yapılan araştırmada fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilgileri günlük yaşamları ile ilişkilendirebilme düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çeşitli üniversitelerin fen bilgisi öğretmenliği 4. sınıflarında öğrenim gören 217 öğretmen adayı ile yürütülen araştırmada veriler 20 açık uçlu ifadeden oluşan bir form aracılığı ile toplanmıştır. Formda fizik, kimya ve biyoloji konularıyla ilgili günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan bazı olaylar veya sergilenen davranışlar ifade edilerek, öğretmen adaylarından bu olay ve davranışların bilimsel sebeplerinin açıklanması istenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; öğretmen adaylarının

edindikleri bilimsel bilgileri günlük yaşamlarıyla yeterli düzeyde ilişkilendiremedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının fizik ile ilişkili bilimsel bilgileri günlük yaşamları ile büyük ölçüde, kimya ve biyoloji ile ilişkili bilimsel bilgileri ise günlük yaşamları ile kısmen ilişkilendirebildikleri tespit edilmiştir. Ancak, kimya alanındaki bilgilerin ilişkilendirilebilme düzeyinin fizik alanına göre, biyoloji alanındaki bilgilerin ilişkilendirilebilme düzeyinin ise fizik ve kimya alanına göre daha az olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenim görülen fakülte ve cinsiyet faktörlerinin bilimsel bilginin günlük yaşamla ilişkilendirilebilme sürecinde etkili bir faktör olmadığı ifade edilmektedir.

Öğretmen adaylarının kimya bilgileri üzerine odaklanan Pekdağ, Azizoğlu, Topal, Ağalar ve Oran (2013), araştırmalarında öğretmen adaylarının edindikleri kimya bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyini ve bu düzeye akademik başarının etkisinin olup olmadığını belirlemeği amaçlamışlardır. Araştırmada veri toplama aracı olarak 60 sorudan oluşan çoktan seçmeli maddelerden oluşan bir test kullanılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında, öğretmen adaylarının kimya bilgileri ile günlük yaşamı ilişkilendirme düzeyinin orta seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, akademik başarının kimya bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyine istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Benzer şekilde Yıldırım ve Birinci Konur (2014), tarafından yapılan araştırmada da fen bilgisi öğretmen adaylarının bazı kimya kavramlarını günlük hayat olayları ile ilişkilendirme düzeylerinin araştırılması amaçlanmıştır. 1. sınıftan 4. sınıfa kadar gelişimsel olarak planlanan bu çalışmada, öğretmen adaylarında nasıl bir değişim olduğu ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak 14 açık uçlu sorudan oluşan günlük yaşamla ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda, öğrencilerin genel olarak ders kitaplarında veya öğretim sürecinde karşılaştıkları olaylara benzer durumları daha kolay açıklayabilirken farklı örnekler karşısında yeterli açıklamayı yapamadıkları belirlenmiştir.

Yukarıda özetlenen araştırma bulguları fen bilimleri alanı öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarının sonuçlarının da ilköğretim ve lise öğrencileri ile yapılan çalışmaların sonuçlarına benzer şekilde fen bilimleri dersinin günlük yaşamla yeterli düzeyde ilişkilendirilemediğini göstermektedir. Öğretmen adaylarının fen bilimlerine ilişkin sahip oldukları bilgilerini yaşamla ilişkilendirmelerindeki tespit edilen

yetersizliklerinin giderilmesinin mesleğe başladıklarında söz konusu yetersizliklerin çeşitli düzeylerdeki öğrencilere yansımaması bakımından önem taşıdığı düşünülmektedir.

Bilginin yaşamla ilişkilendirilmesine ilişkin öğretme-öğrenme süreçlerindeki mevcut durumun gözlemler yoluyla betimlendiği araştırmalar.

Fen bilimleri öğretiminde okul dışı deneyimlerden ne düzeyde ve ne şekilde yararlandığı Mayoh ve Knutton (1997), tarafından yapılan bir araştırmada da belirlenmeye çalışılmıştır. İngiltere'deki bir okulda toplam 103 saat süren fen bilimleri dersinde katılımcı gözlemler ile veriler toplanmıştır. Okul dışı deneyimleri konu alan sınıf etkileşimlerinde medya araçlarına, bireysel deneyimlere ilişkin hikâyelere, yaygın ya da sıra dışı okul dışı deneyimlere, günlük yaşamda kullanılan araçlara, okul dışı imgelere, günlük yaşam bilgilerine, günlük yaşam sözcüklerine, günlük yaşam kontekstlerini içeren sınıf içi aktivitelere, günlük yaşamda kullanılacak becerilere, endüstri yansımalarına başvurulduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gözlemlerden elde edilen verilere dayalı olarak öğretme-öğrenme sürecinde öğretmenlerin genel olarak sınıftaki bilgi akışına yön vermeyi ve konu alanı bilgisini merkeze alarak önemli olan bilgiyi tanımlamayı görev edindikleri belirtilmektedir. Araştırmada öğrencilerin öğretmenin bilgi ve deneyim dünyasına davet edildiğine ve deneyimlerin karşılıklı olarak paylaşıldığına dair çok az kanıt olduğuna ve okul dışı deneyimlerin yetersizliğine dikkat çekilmektedir. Öğretmenlerin öğretim sürecinde kişisel deneyimlerinin aktarımına sıklıkla yer verdikleri ancak bunun yanında günlük yaşam bağlamında sınıf etkinliklerinin sınırlı kullanımı ifade edilmektedir. Öğretme-öğrenme sürecinde öğrenci katılımı genel olarak düşük bulunurken öğrencilerin kendi okul dışı deneyimlerini paylaşmak için söz aldıkları ancak öğretmenin bu durumları nadiren teşvik ettiği ve dikkate aldığı görülmektedir. Öğretmenlerin verdikleri örneklerin öğrencilerin dikkatini çekmede etkili olduğu ancak günlük yaşam bağlantısı yeterli düzeyde yapılmayan ve derinleştirilerek araştırılmayan örneklerin öğretime katkısı yeterli bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Okul dışı yaşantılarından öğretme-öğrenme sürecinde ne düzeyde ve nasıl yararlandığının belirlenmeye çalışıldığı benzer bir çalışma Koosimile (2004) tarafından Botswana'daki okullarda gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı öğretim programının hedeflediği öğrencileri yaşama hazırlama hedefinin öğretme-öğrenme ortamlarında ne düzeyde gerçekleştirildiğini ortaya koymaya çalışmıştır. Ayrıca

araştırmada öğrencilerin fen bilimleri derslerine getirdikleri okul dışı yaşantılarına ilişkin ortaya çıkan bazı temel problemlerin ve zorlukların tanımlanması amaçlanmıştır. Sekiz ortaokulda 26 fen bilgisi öğretmenle yürütölen araştırmada öğrenci yaşantılarının yeterli düzeyde öğretime dahil edilmediğine ilişkin kanıtlar elde edilmiştir. Öğrenci deneyimlerinin evrensel kabul görmüş bilgi bütünlerinden daha düşük bir öğretim önceliğine sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanında öğretmenlerin, öğrencilerin fen bilimleri ve günlük yaşam hakkında bilgilerini, deneyimlerini ve fen bilimlerini günlük yaşamla ilişkilendirmelerini önemli görmedikleri belirtilmektedir. Süreçte öğrencilerin bilgiyi neyle ilişkilendirdikleri değil, öğretmenlerin neyle ilişkilendirerek sunduklarının merkeze alındığı ifade edilmektedir. Öğretmenlerin bu eksikliklerinin giderilmesinde de öğretim programının yetersiz kaldığı ve yerine daha sürdürülebilir bir öğretim programının geliştirilmesinin gerekliliğine işaret edilmektedir.

Fen bilgisi dersinde günlük yaşamın nasıl kullanıldığını ve günlük yaşamın kullanımıyla hangi problemlerin çözüldüğünü araştırmayı amaçlayan bir diğer çalışma Andree (2005) tarafından yürütölmüştür. Etnografik yaklaşım izlenen araştırmada veriler İsveç'te iki farklı fen sınıfında katılımcı gözlem yolu ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda fen bilimleri dersinde yapılan günlük yaşam ile ilişkilendirme üç kategoride sınıflandırılmıştır: (1) bilime dâhil olma, (2) fen okuryazarı bireylerin eğitimi ve (3) bilimi ilgi çekici hale getirme. Andree (2005) çalışmasında "günlük yaşamın" fen dersinde okuldaki günlük olaylardan farklı olarak bir öğretmen veya bir metin ile dışarıdan getirilen örnek durumlar olarak tanımlandığını ifade etmektedir. Bu örneklerde zaman zaman gerçek üstü durumların yer aldığını ya da fen bilimlerine uygun çözümün, örneğin ev ekonomisi dersi için, geçerli olamayacağını vurgulamaktadır. Bu durum öğrencilerin kişisel deneyimlerinden uzak gerçekleşen fen bilimleri dersinde sadece günlük yaşam örneklerinden yararlanmanın fen bilimleri ile yaşam arasında yapay bir köprü oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

Andree (2005) tarafından yapılan araştırmanın bulguları McCann (2001)'in "günlük yaşam" kavramının fen eğitimi ve genel olarak eğitim bilimleri ve sosyal bilimler alanyazınında kullanımını incelediği araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir. McCann (2001) tarafından yapılan çalışmada ilgili alanyazındaki görüşlerin sentezi ve fizik bölümü öğrencilerinin laboratuvar uygulamalarının

gözlemlerinden elde edilen bulgularla fen eğitimcilerinin “günlük yaşam” kavramından ne anladıkları ve fen eğitiminde günlük yaşam uygulamalarının ne anlama geldiği açıklanmaya çalışılmıştır. Fen eğitiminin günlük düşünce, deneyim ve uygulamalardan ayrı tutulduğu ifade edilirken; araştırmacı ve öğretmenlerin günlük yaşam ve fen bilgisi arasında sıkı bir bağ kurmalarının gerekliliği belirtilmektedir. Elde edilen bulgular çerçevesinde fen eğitiminde günlük hayat uygulamalarına yer verilmesinin fen eğitiminde alternatif bir program anlayışı ve yeni bir ışık olduğu vurgulanmıştır.

Kasanda, ve diğerleri (2005) tarafından yürütülen araştırmada ise Namibya’da fen derslerinde okul dışı günlük yaşam konularının kullanımı incelenmiştir. Veriler 12 öğretmen tarafından sürdürülen 29 fen dersinde toplanmıştır. Sonuçlar alt sınıflardaki fen derslerinde üst sınıflara göre günlük yaşam konularından daha fazla yararlandığını göstermektedir. Ancak her iki seviyede de günlük yaşam konularının kullanımın sınırlı ve genellikle teorik açıklama veya öğretmen sorgulamasını takip ettiği belirtilmektedir. Öğretim programlarında belirtilen öğrenci merkezli yaklaşımın yerini öğretme-öğrenme süreçlerinde konu merkezli yaklaşımın aldığı ifade edilmektedir. Yetişkinlerin bilginin koruyucusu olarak kabul edildiği ve gençlerinde korunan bu bilgileri yetişkinlerden öğrenmeleri beklenen sistemi ancak öğretmenlerin değiştirebilecekleri vurgulanırken; bunun için öğrenci merkezli eğitimi uygulayarak öğrencileri deneyimlerini ve fikirlerini paylaşmaya teşvik etmeleri gerektiği belirtilmektedir.

Karataş (2017), Adana’da yer alan başarı düzeyi düşük ve yüksek olan Anadolu liselerinde belirlenen birer dokuzuncu sınıf öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada ısı sıcaklık ünitesinin öğretim süreci içinde günlük yaşamla ilişkilendirilmesinin ve öğretim sonunda değerlendirilmesinin incelenmesini amaçlamıştır. Başarı düzeyi yüksek olan Anadolu lisesinde 8, başarı düzeyi düşük olan lisede ise 7 ders saati olmak üzere toplam 15 ders saati gözlem yapılmıştır. Ünitenin bitiminde öğrencilere “Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık Testi” uygulandıktan sonra başarı düzeyi yüksek olan liseden 9, başarı düzeyi düşük olan liseden ise 7 öğrenci olmak üzere toplam 16 gönüllü öğrenci ve iki fizik öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere göre başarı düzeyi yüksek olan okulun öğrencilerinin diğer okulun öğrencilerine göre ısı-sıcaklık ünitesine ilişkin başarı puanlarının anlamlı düzeyde farklı olduğu belirtilmektedir.

Öğrencilerin günlük yaşamdan meseleleri ısı-sıcaklık ünitesi ile ilişkilendirme konusunda iki lisenin öğrencilerinin de başarılarının neredeyse eşit düzeyde olduğu belirtilirken; başarı düzeyi yüksek olan okulun öğrencilerinin daha az sayıda ancak daha kapsamlı ve açıklamalı günlük yaşam örnekleri sunabildikleri ifade edilmektedir. Disiplinlerarası ilişkilendirmede ise en çok kimya, biyoloji, matematik ve coğrafya derslerinden yararlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin derslerinde günlük yaşam örneği sunarken sadece ders kitabından ve kendi tecrübelerinden yararlandıkları belirtilmektedir.

Yukarıda özetleri verilen araştırmalarda öğretme-öğrenme sürecinde fen bilimleri dersinde okul dışı yaşantılar kapsamında günlük yaşam örneklerinin ve sosyobilimsel konuların kullanımından yeterli düzeyde yararlanılmadığı belirtilmektedir. Ayrıca öğretmenlerin öğretme-öğrenme sürecinde bilgi aktarıcılığı rolünü benimsedikleri ve buna bağlı olarak konu merkezli anlayışın sürece hâkim olduğu ortaya konulmaktadır. Tam anlamıyla derinleştirilmeden verilen yaşam örneklerinin fen bilimleri ile yaşam arasında yapay bir köprü oluşturduğu ve fen bilimlerinin yaşamla ilişkilendirilmesine yeterli düzeyde katkı sağlamadığı söylenebilir.

Na ve Song (2014) tarafından yapılan araştırmada yukarıda özetlenen araştırmalardan farklı olarak öğretme-öğrenme sürecinin gözlenmesi ile elde edilen veriler John Dewey'in yaşantı ile ilgili fikirlerine dayalı olarak analiz edilmiştir. Altı dördüncü sınıf öğrencisi ile yürütülen araştırmada, öğrencilerin kendi günlük yaşantılarını fen dersinde nasıl kullandıkları, kendi ve başkalarının fen bilimleri ile ilgili yaşantılarından nasıl etkilendikleri ve fen eğitiminde yaşantının etkileri gözlem ve görüşmeler yoluyla belirlenmeye çalışılmıştır. Elde edilen verilere dayalı olarak öğrencilerin günlük yaşantılarının fen bilimleri için bir çıkış noktası oluşturması bakımından önemli görüldüğü ifade edilmektedir. Fen eğitiminde öğretmenlerin Dewey'in devamlılık ve etkileşim ilkeleri hakkındaki düşüncelerine ve bunların eğitsel etkilerine daha fazla dikkat etmeleri gerekliliğine dikkat çekilmektedir. Çalışmada günlük yaşantıların fen bilimleri söyleminde öğrencilerin kendilerinin ya da başkalarının fikirlerini değiştirmede kanıt olarak ve kendi fikirlerinin ya da başkalarının fikirlerine destek olarak kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin kendi günlük yaşantılarından bahsettikleri bilimsel söylemlerin akranlar arasında aktif etkileşim gerçekleştirdiğini ve bugünü geçmişle ilişkilendiren,

sürekliği sağlayan yaşantı alanı yarattığı belirtilmektedir. Bu nedenle öğretmenlerin fen bilimleri konularını öğrencilerin günlük yaşantıları ile bütünleştirmelerinin gerekliliği ve öğrencilerin fen derslerinde kendi günlük yaşantılarını paylaşmalarının teşvik edilmesi önemle vurgulanmaktadır.

Fen alanı derslerinde yapılan çeşitli etkinlik ve materyallerin bilginin yaşamla ilişkilendirilmesine etkisini inceleyen araştırmalar. Fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirmeye ilişkin alan yazında mevcut durumu açıklayan çalışmaların yanı sıra, deneysel çalışmalara da rastlanılmaktadır. Bu çalışmalardan günlük yaşam ya da bağlam temelli öğrenme yaklaşımının, tartışma yöntemini temele alan etkinliklerin, 5E öğrenme modelinin kullanımının ve okul dışı gerçek yaşam ortamlarından yararlanmanın vb. etkinlik ve materyallerin kullanımının fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirilmesindeki etkililiğinin incelendiği çeşitli araştırmalar aşağıda özetlenmiştir.

Campbell ve Lubben (2000) tarafından yürütülen araştırmada bağlam temelli yaklaşıma dayalı fen bilgisi dersinin öğrencilerin günlük yaşam olaylarıyla ilgilenme yollarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmada öğrencilerin özellikle günlük yaşam olaylarının fen bilimlerine ilişkin sosyal ve ekonomik etkilerini açıklayabilme becerileri incelenmektedir. Ayrıca araştırmada öğrencilerin ikilem içeren bir günlük yaşam problemini çözmek için deney tasarlama becerilerinin ve günlük yaşam problemlerini çözerken fen bilimleri kavramlarını kullanabilme yeteneklerinin de incelenmesi amaçlanmaktadır. 4 ortaokulda 118 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilen araştırma sonucunda öğrencilerin yarısından fazlasının yoklanan becerilerden en az birini gösterdiği ifade edilmektedir. Bunun yanında öğrencilerin deney tasarlama becerilerine ilişkin bilgilerini çoğunlukla okuldan edindikleri, ancak öğrencilerin sosyal ve ekonomik farkındalık kazanmalarında okul faktörünün geride kaldığı belirtilmektedir. Özellikle verilen günlük yaşam probleminin çözümünde kullanılan bilgilerinin kaynağının evdeki deneyimleri olduğu ve bunun yanında televizyon, radyo, kitaplardan edinilen bilginin de önemi vurgulanmaktadır. Araştırma sonucunda günlük yaşam olaylarına dayalı öğretimin fen bilimleri ile ilgili kavram ve işlemlerin anlaşılmasını desteklediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bağlam temelli yaklaşımın öğrencilerin bilgilerini yaşamla ilişkilendirmelerine etkisini inceleyen bir başka araştırma King, Bellocchi ve Ritchie (2008) tarafından

yapılmıştır. Araştırmada kavramsal içerik temelli kimya öğretimi ile bağlam temelli kimya öğretiminin öğrencilerin ve öğretmenlerin yaşam deneyimleri bakımından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla; kimya kavramları ile gerçek dünya arasında bağlantı kurma, bağlamlar ile ilgili genişletilmiş deneysel araştırmalar, kavramlar ile bağlamları ilişkilendirme ve öğretim programı tutarlılığı temaları üzerinden inceleme yapılmıştır. Elde edilen bulgular; bağlam temelli öğretimin öğrencilerin kimya kavramlarını gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirmelerine katkı sağladığını göstermektedir. Ayrıca bağlam temelli öğretim süreci öğrenciler tarafından ilgi çekici ve üretken bulunurken; öğrenciler tarafından bağlantılı kavram dizileri oluşturulmuştur. Genişletilmiş deneysel araştırmalara katılım öğrencilere bağımsız çalışma fırsatı sunarken kimya kavramlarını derinlemesine anlamalarını sağlamıştır. Uygulama süreci öğretmenler için zorluklar içermesine rağmen öğrencilerin edindikleri deneyimler ve kimya kavramlarını gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirmede görülen gelişim bağlam temelli yaklaşımın öğretim sürecine yansıtılmasının gerekliliğine işaret etmektedir.

Benzer olarak Milner, Templin ve Czerniak (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da günlük yaşam temelli fen bilimleri laboratuvar etkinliklerinin gerçekleştirildiği bir sınıfta öğrenim gören öğrencilerle geleneksel sınıfta öğrenim gören öğrencilerin öğrenme stratejileri ve motivasyonları incelenmiştir. Araştırmaya 69 öğrenci katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Yapılandırmacı Öğretim Envanteri" ve öğrencilerin öğrenme ve motivasyon stratejilerini belirlemek için "Öğrenme İçin Motivasyon Stratejileri Ölçeği" kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre yaşam temelli fen bilimleri laboratuvar etkinliklerinin, geleneksel eğitime göre daha fazla yapılandırmacılığa dayalı öğretim imkânı sağladığı belirlenmiştir. Ayrıca yaşam temelli fen bilimleri laboratuvar etkinlikleri sonucunda öğrenci motivasyonlarında daha fazla artış sağlandığı da ortaya çıkmıştır.

Bağlam temelli öğrenme yaklaşımının etkisinin incelendiği bir diğer araştırma Kirman Bilgin ve Yiğit (2017) tarafından yapılmıştır. Araştırmada bağlam temelli öğrenme yaklaşımına göre öğrencilerin gerçek yaşam konuları ile fen arasındaki ilişkiyi farkına varmalarını sağlamak gerekliliği vurgulanmaktadır. Altıncı sınıf düzeyinde yürütülen deneysel araştırmada deney grubuna animasyonlardan, çalışma yapraklarından ve örnek olaylardan oluşan geliştirilen öğretim materyali uygulanmıştır. Öğretim materyali "sıcak hava balonu ve çalışma prensibi" ana

bağlamı çerçevesinde her basamağında bağlamsal öğrenmenin ön planda tutulduğu REACT stratejisine göre geliştirilmiştir. REACT stratejisi ilişkilendirme, tecrübe etme, uygulama, işbirliği ve transfer etme basamaklarından oluşmaktadır. Veriler açık uçlu sorulardan oluşan bağlam testi ve yarı yapılandırılmış mülakat sorularıyla toplanmıştır. Bağlam testi ön, son ve gecikmiş test olarak, mülakatlar ise ön ve son mülakat olarak uygulanmıştır. Elde edilen bulgular deney grubunda yürütülen öğretim materyalinin kontrol grubunda yürütülen öğretim materyaline göre “maddenin tanecikli yapısı” konusuna ilişkin öğrenilen bilgilerin yaşamla ilişkilendirilmesinde daha etkili olduğunu göstermektedir. Her ne kadar öğrencilerin bağlamlarla ilişkilendirme düzeyleri deney grubu lehine çıksa da öğrencilerin ilişkilendirme düzeyleri yeterli bulunmazken, günlük hayatlarında karşılaştıkları bağlamları tanecik boyutunda değil daha çok makroskobik boyutta ilişkilendirme yapabildikleri belirtilmektedir.

Yukarıda özetleri verilen fen bilimleri dersinin günlük yaşam bağlamında düzenlenen etkinlikler yoluyla gerçekleştirildiği araştırmaların öğrencilerin fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirmelerine katkı sağladığı gözlenmiştir. Ayrıca bağlam temelli öğretimin gerçekleştiği sınıflarda fen dersinin öğrencilerin motivasyonlarını arttırdığına ilişkin bulgular dikkat çekmektedir.

Tesiny (2016) bir eylem araştırması olan çalışmasının çıkış noktasının öğrencilerin sınıf içindeki ve sınıf dışındaki dünyalarının arasındaki kopukluk olduğunu ifade etmektedir. Çalışmasında yer bilimlerine ilişkin derslerde güncel yaşantıların kullanılmasının öğrencilerin bilimsel okuryazarlık, içerik bilgisi ve derse katılımlarına etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Güncel yaşantıların kullanıldığı derslere katılan öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve içerik bilgileri çoktan seçmeli testler yoluyla belirlenmeye çalışılırken, derse katılım gözlemler yoluyla analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda güncel yaşam olaylarından yararlanmanın öğrencilerin sadece derse katılım düzeylerine olumlu etki sağladığı; içerik bilgisi ve bilimsel okuryazarlık düzeylerinde anlamlı bir gelişim gözlenmediği belirtilmektedir.

Yukarıda özetlenen araştırma güncel yaşam olaylarının öğretme-öğrenme ortamlarında derinleştirilmeden, araştırılmadan sadece örnekler olarak sunulmasının öğrencilerin fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirmelerine katkı sağlamadığına dikkat çekmektedir. Bu bulguya dayalı olarak bağlam temelli

yaklaşımın temel alındığı sınıflarda bağlamların kullanım şeklinin oldukça önemli olduğu söylenebilir.

İyi bir fen eğitimi ile öğrencilerin günlük yaşamları ile okuldaki fen dersi arasında nasıl bir bağlantı kurulabileceğini Tsurusaki (2008) çalışmasında açıklamaya çalışmıştır. Dördüncü sınıf öğrencileri ile yürüttüğü araştırmada derste kullanılan farklı etkinliklerin öğrencilerin öğrenme fırsatlarını nasıl şekillendirdiğini incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin sahip oldukları bilgileri ve okulda fen dersinde edindiklerini kullanarak bir üst öğrenme düzeyine çıkabilmeleri için öğretmenin öğrencilerin sahip oldukları bilgi düzeyine uygun etkinlikler kullanmasının, sınıftaki ya da etkinlik esnasındaki rolünün, destekleyici söylem ve tavırlarının önemi vurgulanmaktadır. Öğrencilerin öğrenmeye açık alanlarına uygun olarak seçilmiş etkinliğin ve öğretmenin öğrencilerle bu etkinlik süresince paylaştığı rolünün öğrencilerin bilginin doğasını anlamalarına başka bir ifade ile günlük yaşam ile okuldaki fen dersindeki bilgilerin birleştirilerek yeni bir öğrenme düzeyine ulaşılabilmesine katkısı ifade edilmektedir.

Nitelikli bir fen eğitiminin temel hedefi olan fen bilimleri okuryazarlığını Bosser (2017) çalışmasında iki görüş altında incelemiştir. Bunlardan ilki fen bilimleri eğitimi ile bilimsel okuryazarlık öğrencilere için bilimsel kavram ve ilkelerin öğretimini ve bilimsel araştırma anlayışının kazandırılmasının gerekliliğini savunurken; ikinci görüşe göre fen eğitiminin amacı öğrencileri günlük yaşamlarında karşılaştıkları bilim ile ilgili konularda karar vermeye ve bilimsel açıdan karmaşık bir topluma demokratik olarak katılmaya hazırlamaktır. Bosser (2017) araştırmasında bu iki bakış açısı çerçevesinde sosyobilimsel konuların fen eğitiminde kullanımını, sosyobilimsel konuların fen öğretiminde kullanımı sırasında öğretmenlerin yaşadığı zorlukları ve bu zorlukların önüne nasıl geçilebileceğini ortaya koymaya çalışmıştır. Araştırma sonucunda sosyobilimsel konuların kullanımı ile öğrencilerin fen bilimleri okuryazarı olmalarının ve bununla beraber sosyobilimsel tartışmalara ve karar alma süreçlerine katılmalarının desteklediği bulgusuna ulaşılmıştır. Ancak elde edilen bulgulara göre öğretmenler öncelikli olarak öğrencilerin fen bilgisi dersi içeriğine ilişkin bilgileri edinimine önem vermektedirler. Bu durum öğretmenlerin öğrencilerin sosyobilimsel konuları tartışabilmeleri için ihtiyaç duydukları bilimsel bilginin sağlanması gerekliliği olarak açıklanmaktadır. Öğretmenlerin bu yaklaşımı, bilimsel kavram ve ilkelerin öğretimini öncelikli gören bilimsel okuryazarlık görüşü ile

eşleştirilmektedir. Çalışmada öğrencilerin sosyobilimsel tartışmalara katılımını arttırmak ve öğretmenlerin içerik bilgisine ilişkin kaygısını azaltmak amacıyla öğrencilere daha yakın sosyobilimsel konuların öğretme-öğrenme ortamlarında kullanılması önerilmektedir. Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerin günlük yaşamda sosyobilimsel konuları tartışma ve karar alma süreçlerine katılabilme becerilerini destekleyebilmeleri için öğretme-öğrenme ortamlarında da öğrencilerin toplumun bir üyesi gibi konumlandırılması gerekli görülmektedir.

Yukarıda özetlenen araştırma sonuçlarına dayalı olarak öğretme-öğrenme ortamlarında öğrencilerin ilgi ve hazırbulunuşlukları göz önünde bulundurularak seçilecek sosyobilimsel konular etrafında kurgulanmış etkinliklerin öğrencilerin fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirmelerinde etkili bir araç olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin aktif katılımını sağlayan grup tartışmaları ile zenginleştirilmiş öğretimin etkisi ise Coştu, Ünal ve Ayas (2007) tarafından yapılan çalışmada araştırılmıştır. Deneysel olarak yürütülen araştırma lise öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda öğrencilere günlük hayatta karşılaşılan problem durumları, öğretmen rehberliğinde grup tartışmaları ile sunulurken; kontrol grubunda geleneksel öğretimle konu işlenmiştir. Ders ortamında sunulan örneklere benzer fakat yeni problem durumları soru haline dönüştürülerek her iki gruptaki öğrencilere son test olarak uygulanmıştır. Son test sonuçları, deney grubunun günlük hayattaki olayları yorumlamada kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde başarılı olduğunu göstermiştir. Bu sonuç fen konularının öğretiminde bu çalışmada denenen yöntemin uygulanmasının daha yararlı olacağını göstermektedir.

Tartışmayı temele alan bir diğer çalışmada Coştu (2008), öğrencilerin günlük yaşam durumlarını anlamalarına yardımcı olmada PDEODE (Tahmin et-Tartış-Açıkla-Gözlemle-Tartış-Açıkla) öğretim stratejisinin etkililiğini belirlemeyi amaçlamıştır. “Yoğunlaşma” konusunda gerçekleştirilen çalışmaya 48 lise öğrencisi katılmıştır. Öğrencilerin edindikleri bilgileri günlük yaşam durumlarıyla ilgili problemlerin çözümünde kullanabilme düzeylerini belirlemek amacıyla geliştirilen test ön test ve son test olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda PDEODE öğretim stratejisinin “Yoğunlaşma” ile ilgili kavramların anlaşılması, kavram yanlışlarının giderilmesi ve günlük yaşam durumlarında kullanılmasında etkili olduğu belirtilmektedir. Araştırmacı kullanılan stratejinin başarısını PDEODE görevlerinin

öğrencilerin sahip oldukları bilgilerini değerlendirmelerine ve fikirlerini akranlarıyla tartışmalarına fırsat vermesi ile açıklamaktadır. Bu süreçte öğrencilerin bilgilerini yeniden yapılandırarak daha bilimsel kavramsallaştırmalar gerçekleştirebildikleri belirtilmektedir.

Yukarıda özetleri verilen iki araştırmada da öğrencilerin etkili iletişim becerilerini kullanmalarını sağlayan tartışma yönteminin öğrencilerin fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirmelerine katkısı ortaya konulmuştur. Bu bağlamda tartışma yönteminin öğretme-öğrenme sürecinin bir parçası haline getirilmesi önemli görülmektedir.

Kavramların günlük hayata transfer edilmesinde derinleştirme aşamasının katkısı ön plana çıkaran Er Nas (2013), çalışmasında “Madde ve Isı” ünitesindeki kavramların günlük hayata transfer edilmesinde derinleştirme aşamasına yönelik bir kılavuz geliştirmiş ve bu kılavuzun öğrencilerin kavramsal değişimlerine, başarılarına, öğrendikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebilmelerine ve olayları nedenleri ile birlikte açıklayabilmelerine yönelik etkilerini araştırmıştır. Yarı deneysel desenin kullanıldığı altıncı sınıf öğrencileri ile yürütülen çalışmada veriler kavramsal anlama testi, başarı testi, günlük yaşamla ilişkilendirme testi, olayları nedenleri ile açıklama testi, sınıf içi gözlemler, çizimler ve öğrenci ve öğretmen mülakatları ile toplanılmıştır. Araştırma sonucunda geliştirilen kılavuzun öğrenme sürecini eğlenceli hale getirdiği, kavramları somutlaştırmaya katkı sağladığı ve öğrencilerin kullanılan örnek olaylar ile günlük yaşamlarını ilişkilendirerek konuları daha iyi anladıkları belirtilmektedir. Ancak öğrencilerin özellikleri deneyimleri doğrultusunda oluşan kavram yanılgılarının yeni öğrenmelere oldukça güçlü ve değişime dirençli olduğu tespit edilmiştir.

Yukarıda özetlenen araştırmanın bulguları doğrultusunda öğretmenlerin fen bilimleri dersini daha nitelikli bir şekilde yaşamla ilişkilendirmelerinde öğretim programlarının kılavuz rolünün önemi ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda öğretim programlarının fen bilimlerinin yaşamla ilişkilendirilmesine ilişkin etkinlik örnekleri ile zenginleştirilmesinin öğretmenler için yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Fortus, Krajcik, Dershimer, Marx ve Mamlok-Naaman (2005), tarafından yürütülen araştırmada ise tasarım temelli fen bilimlerinden yararlanmanın öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin bilgi edinmelerine ve edindikleri bilgileri

aktarmalarına ve gerçek yaşam durumlarında karşılaştıkları problemleri tasarımcı olarak çözebilme becerilerine etkisi incelenmeye çalışılmıştır. “Aşırı çevresel koşullar için nasıl bir yapı tasarlayabilirim?” ünitesi öncesinde ve sonrasında öğrencilere içerik bilgisi testi uygulanmıştır. Gerçekleşen tasarım temelli fen bilimleri öğretimi süreci sonunda öğrencilerin ön-test ve son test puanları arasında anlamlı bir artış olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin yaşamlarında ihtiyaçları olan bilgi ve becerilerin kazandırılması bakımından tasarım temelli yaklaşımın etkili olduğu ifade edilmektedir.

Benzer bir araştırma Zimmerman (2008) tarafından yapılmıştır. Araştırmada çeşitli günlük yaşam deneyimlerinin öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili uygulamalara katılımına ve bilim ve bilim insanları hakkındaki düşüncelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Öğrenciler yapılan fen bilimleri etkinliği görevi ile günlük yaşamlarındaki etkinliklerin fen bilimleri ile ilişkisini görmüşlerdir. Araştırma kapsamında öğrencilerin model ve tasarımlar kullandıkları çeşitli fen bilimleri etkinlikleri ve çevre eğitimi kampı gibi çeşitli alan gezileri düzenlenmiştir. Araştırma sonucunda (1) öğrencilerin okulda olduğu gibi evde de bilimsel çalışmalara etkin bir şekilde katıldıkları, (2) öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgisinin her zaman okuldaki fen bilimleri dersi içeriği, öğretim yolu ve okul yapılarıyla uyumlu olmadığı ancak bu farklılıklara rağmen öğrencilerin çok yönlü yollar yaratarak bilimle etkileşim kurmanın yollarını buldukları, (3) şehirlerde yaşayan ebeveynlerin toplumsal ve materyal kaynaklarına ulaşmada aracılık ederek STEM ile öğrenme ortamlarının aktif destekçileri oldukları, (4) öğrencilerin okulların faydalanmadığı okul dışı günlük aktivitelerde de bilimi genellikle bulduğu, (5) öğrencilerin bilimle ilgili uygulamalara katılımının kültürel yollarla gençlere ulaşmak için ilkeler oluşturmada kullanılabileceği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Güldal (2018), tarafından yapılan araştırmada ise fen bilimleri dersi “Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş” ünitesinde modellemeye dayalı fen öğretimi anlayışının 6. sınıf öğrencilerinin fen kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirmelerine ve fen bilimlerine yönelik kaygılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada deney grubunda sekiz hafta boyunca modellemeye dayalı fen öğretimi anlayışına dayalı ders planları uygulanırken, kontrol grubunda mevcut öğretim programına dayalı hazırlanan ders planları kullanılarak fen bilimleri dersleri sürdürülmüştür. Araştırmada öğrencilerin fen kavramlarını günlük yaşamla

ilişkilendirme becerilerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen 10 açık uçlu soru kullanılmıştır. Elde edilen verilere dayalı olarak deney grubundaki öğrencilerin fen kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri açısından kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek düzeyde olduğu belirtilmektedir. Çalışmada modelleme ile fen öğretiminin öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme imkânı sunması nedeniyle fen kavramlarının günlük yaşamla ilişkilendirilmesine olumlu yönde katkı getirdiği ifade edilmektedir.

Yukarıda özetlenen araştırma sonuçlarına göre tasarım ve modelleme becerilerinin öğretme-öğrenme sürecinde kullanımının öğrencilerin fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirmelerine katkı sağladığı söylenebilir.

5E modeline göre tasarlanmış etkinliklerin öğrencilerin fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi ise Koçak (2011) tarafından yapılan doktora araştırmasında incelenmiştir. Araştırmada günlük yaşam kimyası konulu 5E modeline göre tasarlanmış etkinliklerin, ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin, Kimyasal Değişimler Ünitesi ile ilgili temel kimya bilgilerini günlük yaşamlarıyla ilişkilendirme becerilerine, kimya dersine yönelik motivasyonlarına ve günlük yaşam kimyasına yönelik tutumlarına olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla “kimyasal değişimler” ünitesinin hedeflerine uygun, günlük yaşamda kullanılan basit ve ucuz malzemelerle tasarlanmış kimya deneylerinin yapılışı, 5E modelinin basamaklarına göre düzenlenmiş ve çalışma yaprakları şeklinde öğrencilere sunulmuştur. Sonuç olarak, ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin “Kimyasal Değişimler” ünitesinde yer alan konularla ilgili temel kimya bilgilerini kullanma ve günlük yaşamlarıyla ilişkilendirme becerilerine, günlük yaşam kimyası konulu 5E modeline göre tasarlanan etkinliklerin önemli katkılarının olduğu ortaya çıkmıştır. Kimya dersi günlük yaşamla bağdaştırıldığında, öğrencilerin günlük yaşam kimyasına yönelik tutumlarında olumlu yönde artış ve beraberinde kimya dersine yönelik motivasyonlarında da gelişmeler gözlenmiştir. Ayrıca “Başarı Testi” ve “Yapılandırılmış Gridlerden” elde edilen diğer bulgular, günlük yaşam kimyası konulu etkinliklerin, öğrencilerin Kimyasal Değişimler ünitesindeki başarılarını da arttırdığını göstermiştir.

Benzer bir araştırma Kara (2016) tarafından yapılmıştır. Araştırmada “Maddenin Değişimi” ünitesi kapsamında bağlam temelli öğrenmenin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerine ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Deneysel

yöntemin kullanıldığı araştırmada bağlam temelli öğrenme kapsamında 5E öğrenme modeline dayalı günlük yaşamdan bağlamlar içeren hikâyelerden yararlanılmıştır. Öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyini belirleyebilmek amacıyla “Maddenin Değişimi” konusu kapsamında 25 açık uçlu sorudan oluşan test kullanılmıştır. Araştırma sonucunda bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına ve bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerine olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılrken, öğrencilerin bağlam temelli öğrenmeye yönelik yürütülen fen derslerinden keyif aldıkları ve dersi daha iyi öğrendiklerini düşündükleri görüşleri elde edilmiştir. Ancak öğrencilerin günlük yaşamla ilişkilendirme testi sonuçlarına bakıldığında başarı düzeylerinin orta ve ortanın altında olduğu görülmektedir.

Yukarıda özetlenen iki araştırmada da elde edilen bulgular öğretme-öğrenme sürecinin 5E öğrenme modeline dayalı olarak düzenlenmesinin öğrencilerin fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirmelerine katkısına dikkat çekmektedir.

Okul dışı gerçek yaşam ortamlarında öğrenmenin önemine dikkat çeken Roth ve Lee (2004), çalışmalarında bir örnek olaya incelemesi olarak 7. sınıf öğrencilerinin su kenarındaki bir kasabada çevre aktivisti bir grupta beraber su kalitesini inceledikleri bir fen eğitimini sunmaktadırlar. Bu yolla öğrenciler fen eğitimi ile okuldan sonraki hayata hazırlanmak yerine okulla hayat arasındaki sınırları kaldırarak doğrudan toplum yaşamına katılmışlardır. Geleneksel fen bilimleri eğitiminin aksine bu sürecin öğrencilerin özerk olmalarına izin verdiği ifade edilmektedir. Eğitim öğrencilerin kendi merak ettikleri soruları takip edebilmeleri ve kendi tercih ettikleri araçları kullanabilmelerine olanak sağlayacak şekilde düzenlenmiştir. Bu yöntem ile öğrencilerin geleneksel fen bilimleri dersinde yaşadıkları ilgisizlik ve öğrenme güçlüklerinin ortadan kalktığı ve öğrenciler topluluğun içine girerek bilimi öğrendikleri gözlemlenmiştir. Bu şekilde düzenlenen fen eğitiminin öğrencilerin yaşam boyu öğrenmeleri için bir başlangıç noktası oluşturduğu belirtilmektedir. Çalışmanın başlangıcında öğrencilerin fen bilimleri derslerinde öğrendikleri kalıpların içerisinde veri toplayıp, topladıkları verileri sundukları görülürken; süreçte farklı yöntemleri tercih edenlerin teşvik edilmesiyle özgün yöntemler ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu yolla normalde sürece katılmayan öğrencilerin de sürece dâhil olması sağlanmıştır. Bu çalışmadaki öğrenciler için fen bilimleri eğitimi, gelişimine kendilerinin de dâhil oldukları ve öğrendiklerini

kullanabileceklerini fark ettikleri canlı bir öğretim programı olarak görülmektedir. Çalışmada elde edilen bulgulara dayalı olarak, yaşayan bir öğretim programı yalnızca fen bilimlerini değil, sosyal ve beşeri bilimler, etik, hukuk ve siyaset bilimini içeren disiplinler arası kolektif bir çaba gerektirdiği vurgulanmaktadır. Ayrıca konu alanı sınırlarına sıkışmış fen bilimleri eğitimi yerine toplumun günlük yaşamında ortaya çıkan sorunlara yönelik farklı bilgi biçimlerini tartışmaya izin veren durumların teşvik edilmesinin gerekliliği belirtilmektedir. Araştırmacılar günlük yaşam ile okul arasındaki köprü'nün kurulmasının ancak okul dışı aktivitelerin fen bilimleri eğitiminin bir parçası haline gelmesi ile mümkün olacağını ifade etmektedirler. Bunun için de yapay bir köprü yerine günlük yaşam ile ilgili meselelerin çözümüne gerçek katkı getirme çabasının fen bilimleri eğitiminin bir parçası haline getirilmesi önerilmektedir.

Öğrencilere gerçek bilim insanlarıyla çalışma fırsatı sunulan benzer bir araştırma Hellgren (2016) tarafından yapılmıştır. Araştırmada fen bilimleri dersinde yaşamın içinden gerçek bir görevin uygulanmasının öğrencilerin motivasyonundaki ve yaşantılarındaki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında ortaokul öğrencilerine öğrenci-öğretmen-bilim insanı katılımlı "Tıp Avı" uygulaması gerçekleştirilerek görüşme, gözlem ve anket yoluyla veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda yaşamın içinden görevlerin öğrencilere daha fazla sorgulama ve bilimle daha fazla bağlantı kurma bakımından iyi bir yol olduğu belirtilmektedir. Yaşamın içinden gerçek bir görev uygulaması öğrencilerin olumlu duygu ve yaşantılar kazanmasını sağlayarak, ortaokul yıllarında fen bilimlerine ilişkin düşen öğrenci motivasyonunun önüne geçmiştir. Öğretmen desteği, özerklik, açık hedefler ve yeni görevler sürecin katkı getiren yönleri olarak vurgulanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin bilime ilişkin algılarının da gelişmesine katkı sağladığı ifade edilmektedir.

Okul dışı gerçek öğrenme ortamlarının katkısını ortaya koyan bir diğer çalışma Herman, Owens, Oertli, Zangori ve Newton (2019) tarafından yapılmıştır. Sosyobilimsel konulara öğrencilerin ilgi göstermesini sağlamak için öncelikli olarak öğrencilerin bilimsel açıklamaları ve bilimin doğasını anlamalarının gerekliliğini vurguladıkları çalışmalarında öğrencilerin gerçek dünya bağlamında sosyobilimsel konularla ilgili etkinliklere katılımının etkilerini incelemeye çalışmışlardır. Araştırma kapsamında 60 ortaokul öğrencisinin Yellowstone Milli Parkı'nda sosyobilimsel konulara ilişkin öğretime katılması sağlanmıştır. Veriler öğretimin başında ve

sonunda uygulanan “Sosyobilimsel Ekolojik Katılım Anketi” ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler sosyobilimsel konuların gerçek yaşam ortamında öğretiminin öğrencilerin daha derin bilimsel açıklamalar yapmalarına bilimin doğasını anlamalarına olumlu yönde etki ettiğini göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin bilimsel açıklama yapma düzeyleri ile bilimin doğasını anlamaları arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu ifade edilmektedir. Bu nedenle gerçek yaşam ortamlarında öğretimin düzenlenmesi bilimin içeriği ile bilimin doğasını anlama arasında güçlü bir bağ kurma yolunda oldukça önemli bir etken olarak vurgulanmaktadır.

Yukarıda özetlenen araştırmalar okul dışı gerçek yaşam ortamlarının öğrenmeye katkısını açık bir şekilde göstermektedir. Öğretme-öğrenme sürecinde ihmal edilen okul dışı bilimsel öğrenme ortamlarından daha fazla yararlanılmasının öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin motivasyonlarını arttırarak gerçek yaşam durumlarında öğrenmelerini ve fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirerek fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmelerini destekleyeceği söylenebilir.

Alan yazında incelenen tüm çalışmalara bakıldığında Türkiye’de ve farklı ülkelerde fen bilimlerinin yaşamla ilişkilendirilmesine ilişkin çeşitli fen alanları dersleri kapsamında, çeşitli düzeylerde araştırmalar yürütüldüğü görülmektedir. Ancak yapılan incelemede fen bilimleri öğretim programının, ders kitaplarının, öğretme-öğrenme sürecinin ve öğrenci ürünlerinin bir arada ele alındığı bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çeşitli ülkelerde çeşitli bakış açılarıyla ele alınan fen bilimlerinin yaşamla ilişkilendirilmesine yönelik ortak göstergelerin bütüncül şekilde ortaya konulması eğitimin tüm paydaşları için gerekli görülmektedir. Bu bakımdan tüm ülkelerde önemsenen ve geliştirilmesine yönelik çalışmalarda bulunan fen bilimlerinin yaşamla ilişkilendirilmesi yoluyla fen okuryazarı bireyler yetiştirmenin sağlandığı bir fen eğitimine ilişkin evrensel göstergelerin geliştirilmesinin ve bu göstergelerden yararlanılarak fen bilimleri dersinin yaşamla ilişkilendirilmesine ilişkin bütüncül değerlendirmelerde bulunulmasının alan yazına katkı getireceği düşünülmektedir. Araştırma sonuçlarıyla fen bilimlerinin doğasını özümsemiş ve özümsemişi fen bilimleri ilkelerini yaşamında kullanabilen bireyler yetiştirilmesi konusunda mevcut durumun betimlemesi ve mevcut durumun geliştirilmesine yönelik işlevsel öneriler sunulması umulmaktadır.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama yöntemleri ve elde edilen verilerin analizinde kullanılan yöntemlere yer verilmiştir.

Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programının ve öğretme-öğrenme ortamlarının fen bilimleri ile yaşam arasında ne düzeyde bağlantı kurmayı sağladığı ve ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki kazanımlarını yaşamla ne düzeyde ilişkilendirdikleri ortaya konmaya çalışıldığından betimsel araştırma yöntemlerinden tekil ve ilişkisel tarama modelleri kullanılmıştır. Veriler nitel ve nicel veri toplama yöntemleri ile toplanmıştır. Nitel verilerin analizinde içerik analizinden yararlanılmıştır (Fraenkel , Wallen ve Hyun, 2012).

Çalışma Evreni ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Ankara ili merkez ilçelerinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı resmi ortaokullarda öğrenim gören yedinci sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarının genellenebilirliğini sağlamak amacıyla olasılık temelli örnekleme yöntemlerinden tabakalı örnekleme yoluyla Ankara ili merkez ilçelerinin her birinden araştırmanın yürütüleceği resmi ortaokullar ve her bir okuldan küme örnekleme yoluyla bir sınıf seçilmiştir (Fraenkel ve diğerleri 2012).

Ankara ilinde bulunan resmi ortaokulların merkez ilçelere dağılımı ve her bir ilçeden araştırmaya dâhil edilen okul sayısı Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3

Ankara İlinde Bulunan Ortaokul Sayısının Merkez İlçelere Dağılımı ve Gözlem Yapılan Ortaokul Sayısı

Ankara İli Merkez ilçeleri	Ortaokul sayısı*	Gözlem yapılan okul sayısı	Okul Kodları
1. Altındağ	33	1	O.1.1
2. Mamak	49	2	O.1.2 - O.2.1
3. Keçiören	46	2	O.1.3 - O.2.3
4. Çankaya	54	2	O.1.4 – O.3.3
5. Pursaklar	9	1	O.2.2
6. Yenimahalle	34	1	O.2.4
7. Etimesgut	28	1	O.3.1
8. Sincan	36	1	O.3.2
9. Gölbaşı	21	1	O.3.4
Toplam	310 ortaokul	12 ortaokul	

*Her bir ilçede yer alan resmi ortaokul sayılarına Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü Web sayfasında yayımlanan 2016-2017 yılı Eğitim İstatistiklerinden ulaşılmıştır (Kakırman ve Çelenk, 2017).

Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğünden elde edilen bilgiye göre Ankara İline bağlı Merkez ilçelerde toplam 310 resmi ortaokul bulunmaktadır. Genel olarak her bir ilçeden seçilen bir ortaokulda gözlem yapılırken Çankaya, Mamak ve Keçiören ilçelerinde diğer ilçelere göre okul sayısının fazla olması nedeniyle ikişer ortaokulda gözlem yapılmıştır. Örnekleme oluşturan öğrencilerin gözlem yapılan okullara ve cinsiyetlere göre dağılımları Tablo 4'te sunulmaktadır.

Tablo 4

Öğrencilerin Gözlem Yapılan Okullara ve Cinsiyete Göre Dağılımları

Gözlem Okulları	Kız	Erkek	Toplam	%
O.1.1	15	8	23	8.4
O.1.2	13	17	30	10.9
O.1.3	9	12	21	7.7
O.1.4	7	10	17	6.2
O.2.1	12	11	23	8.4
O.2.2	14	10	24	8.8
O.2.3	17	11	28	10.2
O.2.4	8	11	19	6.9
O.3.1	16	17	33	12
O.3.2	8	14	22	8
O.3.3	5	10	15	5.5
O.3.4	10	9	19	6.9
Toplam	134	140	274	100
%	48.9	51.1	100	

Tablo 4 incelendiğinde araştırmanın örneklemini 12 farklı okulda bulunan 134'ü kız, 140'ı erkek olmak üzere 274 yedinci sınıf öğrencisinin oluşturduğu görülmektedir.

Araştırmada çeşitli alt problemleri cevaplamak amacıyla ilçeler yoksulluk oranları temele alınarak düşük, orta ve yüksek sosyoekonomik ilçeler olmak üzere üç düzey altında sınıflandırılmıştır. İlçelerin sosyoekonomik düzeyleri Mutlu vd.'ne (2012) göre belirlenmiştir. Yoksulluk oranı 0,05'in altında olan ilçeler yüksek, 0,05-0,10 arasında olan ilçeler orta ve 0,10'un üzerinde olan ilçeler düşük sosyoekonomik düzeyde tanımlanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü okulların buldukları ilçelerin sosyoekonomik düzeyine göre sınıflandırılması Tablo 5'te sunulmaktadır.

Tablo 5

Okulların İlçelerin Sosyoekonomik Düzeyine Göre Dağılımı

Sosyoekonomik düzey	İlçeler	Okullar	Öğrenci Sayıları	Öğrenci Oranları (%)
Düşük	Mamak	O.1.2 - O.2.1	95	34,67
	Gölbaşı	O.3.4		
	Altındağ	O.1.1		
Orta	Sincan	O.3.2	95	34,67
	Keçiören	O.1.3 – O.2.3		
	Pursaklar	O.2.2		
Yüksek	Etimesgut	O.3.1	84	30,66
	Çankaya	O.1.4 – O.3.3		
	Yenimahalle	O.2.4		
Toplam	9 İlçe	12 Okul	274	100

Tablo 5 incelendiğinde araştırmanın yürütüldüğü Mamak, Gölbaşı ve Altındağ ilçelerindeki okulların düşük; Sincan, Keçiören ve Pursaklar ilçelerindeki okulların orta ve Etimesgut, Çankaya ve Yenimahalle ilçelerindeki okulların yüksek sosyoekonomik düzey olarak sınıflandırıldığı görülmektedir. Bu sınıflandırmaya göre araştırmaya dâhil edilen öğrencilerin %34,67'si düşük, %34,67'si orta ve %30,66'sı yüksek sosyoekonomik düzeyde yer almaktadır.

Elde edilen verilerin ayrıntılı olarak yorumlanabilmesi amacıyla araştırmanın örnekleminde ek olarak bazı demografik bilgiler (anne-baba eğitim düzeyi, fen bilimleri ders takviyesi alma durumu vb.) de toplanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü örnekleme oluşturan 274 öğrencinin bazı demografik özelliklere göre dağılımları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6

Araştırmanın Örneklemine Oluşturan Öğrencilerin Bazı Demografik Özelliklere Göre Dağılımı

Demografik Değişkenler	Gruplar	f	%
Anne Eğitim Düzeyi	İlkokul ve altı	86	31,4
	Ortaokul	62	22,6
	Lise	86	31,4
	Lisans ve üzeri	40	14,6
Baba Eğitim Düzeyi	İlkokul ve altı	40	14,6
	Ortaokul	70	25,5
	Lise	97	35,4
Fen Bilimleri Dersi Takviye Alma Durumu	Lisans ve üzeri	67	24,5
	Takviye Yok	147	53,6
	Okul Kursu/ Özel Kurs	127	46,4
Evde İnternet Erişimi	Yok	125	45,6
	Var	149	54,4
Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumu	Hiç Katılmayan	81	29,6
	1-2 kez	116	42,3
	3 kez ve daha fazla	77	28,1

Tablo 6 incelendiğinde öğrencilerin %31,4'ünün anne eğitim düzeyinin ilkokul ve altında, %22,6'sının ortaokul, %31,4'ünün lise ve %14,6'sının lisans ve üzerinde olduğu görülmektedir. Baba eğitim düzeyine bakıldığında ise öğrencilerin babalarının %14,6'sının ilkokul ve altı, %25,5'inin ortaokul, %35,4'ünün lise ve %24,5'inin lisans ve üzerinde eğitim aldığı görülmektedir. Bir diğer değişken ise öğrencilerin okuldaki fen bilimleri derslerinin dışında aldıkları takviye ders durumudur. Öğrencilerin yaklaşık yarısının (%53,6) fen bilimleri dersine ilişkin herhangi bir takviye almadığı görülmektedir. Ancak öğrencilerin %33,2'sinin okullarında düzenlenen fen bilimleri dersine yönelik kurslara katıldıkları ve %13,1'inin ise okul dışında özel ders ve dershanede fen bilimleri dersinden yararlandıkları belirtilmektedir. Öğrencilerin %45,6'sı evde internet erişimine sahip değilken, %54,4'ü evde internete erişebilmektedir. Öğrencilerin okul dışı bilimsel öğrenme süreçlerine katılma durumunun belirlenmesine yönelik olarak öğrencilere Ankara'da fen bilimleri dersini destekleyebileceği düşünülen okul dışı öğrenme ortamları liste şeklinde verilmiştir. Öğrenme ortamlarına ilişkin liste oluşturulurken Yenimahalle İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından "Ankara'daki Doğal, Tarihi ve Kültürel Mekânlar ile Bilim Merkezlerinin Öğrenme Ortamı Olarak Kullanılması" projesi kapsamında yayımlanan "Okulum Ankara: Ortaokul Öğretmenleri için Ankara

Rehberi”nden (2016) yararlanılmıştır. Öğrencilerin söz konusu okul dışı öğrenme ortamlarından fen bilimleri dersi kapsamında ziyaret ettiklerini işaretlemeleri ve bunların dışında ziyaret ettikleri ortamları da belirtmeleri istenilmiştir. Elde edilen verilere göre öğrencilerin %29,6’sının okul dışı bilimsel öğrenme ortamlarına hiç katılmadıkları, %42,3’ünün ise 1-2 kez katıldıkları ve %28,1’inin ise 3 kez ve daha fazla okul dışı bilimsel öğrenme ortamlarında buldukları görülmektedir.

Veri Toplama Süreci

Araştırmada veri toplama sürecinde aşağıdaki aşamalar izlenmiştir:

1. Araştırmanın uygulanması için gerekli izinler alınmıştır.(Ek-G ve Ek-Ğ)
2. Araştırmanın ölçme araçlarının hazırlanmasında temel olan “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Tema ve Göstergeler”in belirlenmesi amacıyla 2016-2017 öğretim yılı bahar döneminde ön gözlemler yapılmıştır. Ön gözlemler Ankara ilinde bulunan 3 farklı okulda toplam 62 ders saati süresince yapılmıştır.
3. Alan yazın taraması, ön gözlemlerden elde edilen veriler, uzmanlardan alınan görüşler ve öğrencilerin maddeleri sesli okumalarının sağlanması ile veri toplama araçlarının deneme formları oluşturulmuştur.
4. Belirlenen “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Tema ve Göstergeler”i ölçmek üzere 2017-2018 öğretim yılı güz ve bahar dönemlerinde Ankara ilinde bulunan 12 farklı ortaokulda yedinci sınıf düzeyinde toplam 239 ders saati süresince ana gözlemler yapılmıştır. Gözlemler sonucunda elde edilen veriler elektronik ortama aktarılarak içerik analizine hazır hale getirilmiştir.
5. 2017-2018 öğretim yılı bahar döneminde Ankara ilinde bulunan 10 farklı ortaokulda yedinci sınıf öğrencilerine “Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi” deneme uygulamaları yapılmıştır. Üç hafta arayla yapılan uygulamalar sonrasında ölçüklerin geçerlik ve güvenilirliği ile ilgili kanıtlar elde edilmiş ve ölçme araçlarının son hali hazırlanmıştır.
6. Deneme uygulamasının ardından son hali hazırlanan “Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi” 2017-2018 öğretim yılı ikinci döneminde 12

ortaokulda gözlemlerin yürütüldüğü sınıflarda aynı öğrencilere üçer hafta arayla uygulanmıştır. Elde edilen veriler elektronik tablo olarak hazırlanmış ve analize hazır hale getirilmiştir.

Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi

Araştırmada kullanılacak ölçme araçları hazırlanırken ilk aşamada Ankara ili merkez ilçelerinde bulunan üç farklı okulda farklı sınıf düzeylerindeki fen bilimleri derslerinde toplam 62 saat süreyle yapılandırılmamış ön gözlem yapılmıştır. Ön gözlemler esnasında öğretme-öğrenme ortamında fen bilimleri dersinin yaşayla ilişkilendirilmesine katkıda bulunan öğretmen davranışları ve etkinlikler belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra fen bilimleri alanında uluslararası sınavlarda başarı göstermiş, bilgiyi üreterek teknolojiye aktarabilen ülkelerin fen bilimleri dersi öğretim programları ve öğretim ilkeleri incelenmiştir. Söz konusu ülkelerin seçiminde bilgiyi üreterek teknolojiye aktarma bakımından dünya lideri olmanın (Amerika ve İngiltere) yanında, PISA 2015'te (Singapur, Japonya, Estonya, Tayvan-Çin ve Finlandiya) ve TIMSS 2015'te ilk 5'te yer alan (Singapur, Kore Cumhuriyeti, Japonya, Rusya ve Hong Kong) ülkeler seçilmiştir. Bu kapsamda Amerika, İngiltere, Singapur, Japonya, Estonya, Hong Kong-Çin, Tayvan-Çin, Finlandiya, Kore Cumhuriyeti ve Rusya olmak üzere toplam 10 ülkenin fen bilimleri dersi öğretim programları üzerinde yapılan incelemeler araştırmanın tema ve göstergelerinin oluşturulmasında kılavuz olmuştur (Chang, 2005; FNBE, 2016; HKSARG, 2017; IEA, 2016a; IEA, 2016b; KICE, 2007; MEXT-Japan, 2008b; MEXT-Japan, 2009; MfESoR, 2012; Ministry of Education Republic of China , 2017; MOE Singapore, 2012; National curriculum in England, 2013; NCIC, 2009; NRC, 2012; RE-MER, 2014) . Ayrıca tema ve göstergelerin kavramsallaştırılmasında ilgili alanyazın da kullanılmıştır (AAAS, 1993; Aikenhead, 2006; Bybee, 1997; Özçelik, 1981/2009; Senemoğlu, 1997/2018).

Elde edilen göstergelerin kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla hangi göstergenin hangi ülkenin programında yer aldığına ilişkin bir tablo oluşturularak fen bilimleri konu alanına hâkim; üçü eğitim programları ve öğretim üçü ölçme değerlendirme alan uzmanından temalar ve göstergelere ilişkin görüş alınmıştır. Yapılan ayrıntılı incelemeler ile farklı ülkelerin programlarında yer alan ortak hedefler ve gözlemlerden elde edilen veriler birleştirilerek, uzman görüşlerinin

ardından 6 temada temsil edilen 33 gösterge elde edilmiştir. Söz konusu tema ve göstergeler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Tema ve Göstergeler

TEMALAR	Göstergeler
A. Etkili öğrenme ortamı	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ortamın fiziksel özelliklerini öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimini arttıracak şekilde düzenleme 2. Bilgi ve iletişim teknolojilerinden (BİT) yararlanma 3. Laboratuvar (laboratuvar araç-gereçlerini) kullanma 4. Sınıf ve okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanma 5. Günlük yaşam materyallerinden yararlanma (Ev araçları vb.) 6. Öğrencilerin seviyelerine uygun bilimsel kaynaklardan yararlanma (a. Gazete/dergi yazıları, b. Web sayfaları, c. Makaleler, d. Kitaplar, e. Kanun ve yönetmelikler, f. TV vb.) 7. Görsellerden yararlanma (a. Fotoğraflar, b. Resimler, c. Üç boyutlu modeller, d. Poster ve haritalar, e. Tahta çizimleri vb.)
B. Temel kavram ve bilgiler	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konuyla ilgili bilimsel olguları, gerçekleri, kavramları ve ilkeleri doğru/hatasız bir şekilde öğrencilerle paylaşma 2. Öğrencileri öğrenmeye hazırlama (a. Ön öğrenmeleri hatırlatma, b. Dikkat çekme) 3. Kavram ve ilkeleri somutlaştırma (a. Örnek verme, b. Hikaye ve karikatürlerden yararlanma) 4. Öğrenme stratejilerinden yararlanılmasını sağlama (a. Benzetim yapma, b. Özetleme, c. Anahat oluşturma, d. Haritalama, e. Gruplama, f. Kodlama, g. Not alma vb.) 5. Öğrenilen kavram ve ilkelerin yeni durumlarda kullanılmasını sağlama (a. Soru çözme, b. Etkinlik/Deney yapma, c. Ev ödevi, d. Oyun)
C. Fen bilimlerinin rolü	<ol style="list-style-type: none"> 1. Çeşitli disiplinlerin bilgisinden yararlanma (a. Matematik, b. Coğrafya, c. Tarih, d. Sanat, vb.) 2. Yaşamla bağlantı kurma (a. Basit günlük yaşam durumları, b. Sağlık/İnsan vücudu, c. Teknoloji/Sanayi/Mühendislik, d. Çevre/Doğa/Sürdürülebilirlik, e. Kültürel/Ekonomik/Toplumsal değerler) 3. Bilimsel fikirlerin tarihsel gelişimine yer verme 4. Bilim insanlarının çalışma yöntemlerine yer verme 5. Fen bilimleri ile ilişkili meslekleri ve iş alanlarını tanımayı sağlama
D. Bilim iletişimi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teknik / Bilimsel terminolojiyi doğru kullanmayı sağlama (SI ve IUPAC sistemi vb.) 2. Öğrencilerin bilimsel bilgi ile mitleri ayırmaları sağlayarak güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmalarına rehberlik etme 3. Bilgiyi farklı şekillerde ifade edebilmeyi sağlama (a. Bilimsel bir metin/rapor yazma, b. Tablo oluşturma/okuma, c. Grafik oluşturma/okuma, d. Sayısal ifade yazma/anlama e. Model oluşturma/anlama f. Dramatize etme) 4. Öğrencilerin bilimsel dil kullanarak sunumlar yapmalarını sağlama 5. Öğrencilerin bilimsel nitelikli tartışma yapabileceği süreçler düzenleme 6. Öğrencilere ortak çalışmalarını sağlayıcı görevler verme

Tablo 7'nin devamı

TEMALAR	Göstergeler
E. Bilimsel araştırma	<ol style="list-style-type: none"> Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlama [a]Soru sorma/sorgulama; b)Tahminlerde bulunma/Hipotez kurma; c)Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini tanımlama; d)İşlem basamaklarını izleme; e)Veri toplama (kaynak tarama, gözlem yapma, ölçüm yapma); f)Verileri kaydetme; g)Verileri analiz etme (sınıflandırma; ilişkilendirme; karşılaştırma vb.); h) Verileri Değerlendirme (karar verme, çıkarım yapma vb.); i)Derinleştirme/genişletme (yeni sorular sorma, çözüm önerisi geliştirme, araştırma sonucunu gerçek yaşama transfer etme vb.) Öğrencilerden bir araştırma/proje tasarımlarına, yürütmelerine ve tartışmalarına rehberlik etme. Bilimsel çalışmaların güvenli şekilde yürütülmesini sağlama
F. Ölçme ve Değerlendirme	<ol style="list-style-type: none"> Öğrencilerin öğrenme eksikliklerini belirlemeye yönelik izleme değerlendirmeleri yapma Belirlenen öğrenme eksikliklerine yönelik tamamlama çalışmaları yapma İzleme değerlendirmelerinin sonuçlarından yararlanarak yönlendirme yapma Öğrencileri değerlendirme ölçütlerinden haberdar etme (a. Hedeften haberdar etme, b. Öğrenilmesi beklenen kavram ve terimleri listeleme) Ölçme ve değerlendirme sürecinde çeşitli soru tiplerinden yararlanma (a. Açık uçlu sorular, b. Çoktan seçmeli testler c. Eşleştirme/Boşluk doldurma d. Doğru/Yanlış ifadeler) Çeşitli değerlendirme süreçlerinden yararlanma (a. Yazılı sınavlar, b. Proje görevleri, c. Akran değerlendirme vb.) Değerlendirmede gerçek yaşam problemlerinden yararlanma

Tablo 7'de sunulan tema ve göstergelerden yararlanılarak Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programını ve Fen Bilimleri Ders kitaplarını incelemek üzere "Doküman Analizi Formu" hazırlanmıştır. Yine söz konusu tema ve göstergelerden yararlanılarak fen bilimleri dersinin yaşamla ilişkilendirilmesine ilişkin öğretme-öğrenme süreci gözlemlenerek elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Öğrencilerin fen bilimleri dersinde öğrendikleri bilgileri yaşamla ilişkilendirme düzeylerini belirleyebilmek amacıyla ise birbirine paralel sorulardan oluşan "Bilimde Yaşam Testi (BYT)" ve "Yaşamda Bilim Testi (YBT)" oluşturulmuştur.

Doküman Analizi. Araştırmada fen bilimleri dersinin yaşamla ilişkilendirilme düzeyini ortaya koyabilmek amacıyla 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerini kapsayan "2013 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı" bütüncül ve ayrıntılı şekilde analiz edilmeye çalışılmıştır. Eğitim programları üç temel öğeden oluşmaktadır. Bunlar hedefler, eğitim durumları ve değerlendirmedir (Ertürk, 1972/2013). Eğitim programlarıyla ilgili yapılacak değerlendirmelerde bu üç temel öge göz önünde

bulundurularak bir yargıya varılmalıdır. Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığınca yayınlanan öğretim programları incelendiğinde programın vizyonu, amaçları ve temel yaklaşımının açıklandığı bir giriş kısmının ardından belirli konu alanları ve üniteler altında yer alan kazanımların sunulduğu görülmektedir. Bu kapsamda yazılı öğretim programlarının eğitim durumlarının altında yer alan içerik ve öğretme-öğrenme süreçlerine ilişkin ayrıntılı bilgiye ulaşılamamaktadır. Bu nedenle bu araştırma kapsamında hazırlanan göstergeler dikkate alınarak öncelikle Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Temelleri” başlığı altında yer alan “Programın Vizyonu, Amaçları, Temel Yaklaşımı” ve öğretim programının üniteleri altında yer alan “Kazanım”lar “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Göstergeler”i sağlama bakımından değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Öğretim programının içeriğinin değerlendirmesinde Milli Eğitim Bakanlığı’nın söz konusu programa yönelik olarak yayımladığı ders kitapları temele alınmıştır. Bu kapsamda Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığınca 2015-2016 öğretim yılı 5. sınıf, 2016-2017 öğretim yılı 6. sınıf, 2017-2018 öğretim yılı 7. sınıf ve 2018-2019 öğretim yılı 8. sınıf için kullanılması uygun görülen fen bilimleri ders kitapları “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Göstergeler”i sağlama bakımından değerlendirilmiştir.

Gözlem Formu. Araştırmada öğretme-öğrenme sürecinde fen biliminin yaşamla ilişkilendirilmesini sağlamaya dönük davranışların gerçekleşme düzeyini belirlemek amacıyla gözlemler yapılmıştır. Gözlemler sırasında süreç, araştırmacı tarafından kâğıt kalem aracılığı ile kaydedilmiştir. Alınan notlar “Fen Biliminin Yaşamla İlişkilendirilme Düzeyine İlişkin Tema ve Göstergeler”den yararlanılarak düzenlenen gözlem formu kullanılarak içerik analizi yoluyla değerlendirilmiştir. Ayrıca bulguların desteklenmesinde kaydedilen özgün olaylardan da yararlanılmıştır.

Göstergelerin oluşturulmasında faydalanan ön gözlemler, farklı sosyoekonomik özelliklere sahip üç okulda beş farklı öğretmenin farklı sınıf düzeylerinde gerçekleştirilmiştir. Toplam 62 saat ön gözlem yapılmıştır. Ön gözlem sürecine ilişkin bilgiler Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 8

Pilot Çalışma Kapsamında Gözlem Yapılan Sınıflar ve Gözlemlenen Ders Saatleri

OKUL	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. sınıf	Toplam
1. Okul	11 saat	4 saat	12 saat	4 saat	31 saat
2. Okul	6 saat	4 saat	5 saat	2 saat	17 saat
3. Okul	4 saat	4 saat	4 saat	2 saat	14 saat
Toplam	21 saat	12 saat	21 saat	8 saat	62 saat

Tablo 8’de sunulan ön gözlemlerden ve farklı ülkelerin fen bilimleri dersi öğretim programlarının incelenmesi sonucunda elde edilen göstergelerden yararlanılarak oluşturulan gözlem formu Ek-A’da yer almaktadır.

2016-2017 Öğretim Yılı Bahar döneminde çeşitli sınıf düzeylerinde sürdürülen ön gözlemler neticesinde gözlem süresince odaklanılan davranışların sınıf düzeyinden etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Göstergelere ilişkin daha zengin veri toplayabilme ve sekizinci sınıfın sonunda girilen liseye geçiş sınavının etkisinden en az düzeyde etkilenilmesi bakımından ana uygulamada yedinci sınıf düzeyinde gözlemler yürütülmüştür. Ana uygulama kapsamında 2017-2018 Öğretim Yılı Güz Dönemi boyunca Ankara merkez ilçelerindeki toplam on iki farklı ortaokulun yedinci sınıf düzeyinde gözlemler yürütülmüştür. Fen bilimleri dersini oluşturan “Canlılar ve Hayat”, “Fiziksel Olaylar” ve “Madde ve Değişim” konu alanlarını kapsayan birer üniteye eş zamanlı gözlemler yapılmıştır. Gözlemlerin yapıldığı ünite, okul ve gözlem sürelerine ilişkin bilgiler Tablo 9’da sunulmaktadır.

Tablo 9

Ünite ve Okullara Göre Gözlem Süreleri

Gözlem Yapılan Ünite	Gözlem yapılan okullar	Gözlem Süresi	
		(ders saati)	(hafta)
1. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler	O.1.1.	19	5
	O.1.2.	18	5
	O.1.3.	22	6
	O.1.4.	21	6
	O.2.1.	13	4
2. Ünite: Kuvvet ve Enerji	O.2.2.	23	6
	O.2.3.	23	6
	O.2.4.	24	7
3. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri	O.3.1.	24	6
	O.3.2.	16	5
	O.3.3.	17	5
	O.3.4.	19	5
3 Farklı Ünite	Toplam 12 Okul	Toplam 239 ders saati	Her bir okulda 4-7 hafta

Tablo 9 incelendiğinde yedinci sınıf fen bilimleri dersinin ilk üç ünitesinin her birinde gözlemlerin yürütüldüğü ortaokullar ve her bir okulda gerçekleşen gözlem süreleri görülmektedir. Her bir ünite dört okulda gözlemlenmek suretiyle toplam üç ünite, on iki farklı okulda 239 ders saati boyunca gözlemler gerçekleştirilmiştir. Anlamli bütünlüğün sağlanması amacıyla bir ünite boyunca sürdürülen gözlemler yaklaşık olarak her bir okulda dört ila yedi hafta sürmüştür. Gözlem yapılan okullara ilişkin betimleyici bilgiler Tablo 10'da sunulmaktadır.

Tablo 10

Gözlem Yapılan Okullara İlişkin Betimsel Bilgiler

Okul Kodu	Okulun Bulunduğu Semt	Öğretmenin Cinsiyeti	Öğretmenin Mezuniyet Alanı	Öğretmenin Kıdemi	Sınıf Mevcudu	Öğretim Ortamı
O.1.1.	Altındağ	Erkek	Fen Bilgisi Öğretmenliği	13	25	Sınıf
O.1.2.	Mamak (1)	Kadın	Fen Bilgisi Öğretmenliği	5	34	Sınıf
O.1.3.	Keçiören(1)	Kadın	Fen Bilgisi Öğretmenliği	13	29	Sınıf
O.1.4.	Çankaya (1)	Kadın	Biyoloji Öğretmenliği	23	21	Sınıf ve Laboratuvar
O.2.1.	Mamak (2)	Kadın	Fen Bilgisi Öğretmenliği	7	28	Sınıf
O.2.2.	Pursaklar	Kadın	Fen Bilgisi Öğretmenliği	5	30	Sınıf
O.2.3.	Keçiören (2)	Kadın	Fen Bilgisi Öğretmenliği	7	34	Sınıf
O.2.4.	Yenimahalle	Kadın	Kimya Öğretmenliği	25	21	Laboratuvar
O.3.1.	Etimesgut	Kadın	Biyoloji Öğretmenliği	20	35	Sınıf ve Laboratuvar
O.3.2.	Sincan	Kadın	Biyoloji Öğretmenliği	23	23	Sınıf
O.3.3.	Çankaya (2)	Kadın	Kimya Öğretmenliği	24	17	Sınıf
O.3.4.	Gölbaşı	Erkek	Biyoloji Öğretmenliği	29	27	Sınıf

Tablo 10 incelendiğinde gözlem yapılan sınıfların ikisinde erkek, 10'unda kadın öğretmen görev yapmaktadır. Öğretmenlerin mezuniyet alanlarına bakıldığında altı öğretmenin çeşitli üniversitelerin fen bilgisi, iki öğretmenin kimya ve dört öğretmenin ise biyoloji öğretmenliğinden mezun olduktan sonra fen bilgisi öğretmeni olarak görev yaptıkları anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin mesleki kıdemlerine bakıldığında üç öğretmenin 10 yılın altında, üç öğretmenin 10-20 yıl arasında ve beş öğretmenin 20 yıl ve üzeri mesleki kıdeme sahip olduğu

belirtilmektedir. Gözlem yapılan sınıflardaki öğrenci sayıları incelendiğinde beş gözlem sınıfında 25 ve altında öğrenci bulunduğu, yedi gözlem sınıfında ise 25'in üzerinde öğrenci bulunduğu söylenebilir. Öğretim sürecinin okullarda; tahta önünde öğretmen masasının bulunduğu, öğrencilerin tahtaya dönük arka arkaya yerleştirildiği, klasik düzene sahip sınıflarda yürütüldüğü gözlemlenmiştir. Gözlem süreci boyunca sadece iki okulda ikişer ders saatinde laboratuvarından yararlanılmış, bir okulda ise fen bilimleri dersleri sürekli olarak laboratuvarında yürütülmüştür.

Fen bilimleri dersinin yaşamla ilişkilendirilme düzeyini belirlemeye yönelik ölçme araçları: “Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi”. Araştırmada, ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde öğrendiklerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerini belirleyebilmek üzere araştırmacı tarafından birbirine paralel iki ölçme aracı geliştirilmiştir. Ölçme araçları uygulamanın yapılacağı tarih göz önünde bulundurularak beşinci sınıfın ilk ünitesinden yedinci sınıfın dördüncü ünitesine kadar olan tüm fen bilimleri dersi konularını kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Ölçme araçlarını oluşturan maddelerin konulara dağılımını gösteren tablo Ek-B'de yer almaktadır. Birbirine paralel olarak hazırlanan ölçme araçlarından birincisinde öğrencilere fen bilimleri dersinde öğrendikleri düşünülen ilkeler sunulmakta ve bu ilkeleri yaşamlarında hangi durumlarda kullanabileceklerini örneklerle açıklamaları istenilmektedir. İkincisinde ise öğrencilere örnek yaşam problemleri verilmekte ve bu örnek yaşam problemlerini fen bilimleri dersinde edindikleri bilgilerini kullanarak çözmeleri beklenmektedir. Her iki ölçme aracında yer alan her bir soru aynı hedefi yoklayacak şekilde birbirine paralel şekilde yazılmaya çalışılmıştır. Birinci ölçme aracındaki soru kökünü oluşturan ilke ikinci ölçme aracındaki sorunun cevabı, birinci ölçme aracındaki olası cevap ise ikinci ölçme aracındaki soru kökü şeklinde hazırlanmıştır. Bu duruma uygun olarak ölçme araçları “Bilimde Yaşam Testi” (BYT) ve “Yaşamda Bilim Testi” (YBT) olarak adlandırılmıştır.

Birbirine paralel sorulardan oluşan her iki ölçme aracındaki örnek yaşam problemleri ve bu örnek yaşam problemlerine karşılık gelen fen bilimlerine ilişkin ilkeler Ek-C'de yer almaktadır. Ölçme araçlarında yer alan maddeler incelendiğinde bu araştırma kapsamında kısa yanıt gerektiren sorulardan oluşan bilgi ve başarı ölçme amacı taşıyan yazılı yoklama türünde bir ölçme aracı geliştirildiği görülmektedir. Geliştirilen yazılı yoklama türündeki ölçme araçlarının güvenilirliğini

ve geçerliğini sağlamak amacıyla soru sayısı, soru belirsizliği, puanlama ve soru güçlüğünden oluşan dört etken kontrol altına alınmaya çalışılmıştır (Turgut ve Baykul, 2010). İlk olarak her bir ölçme aracında öğrencilerin düzeyleri ve cevaplama için verilecek süre göz önünde bulundurularak soru sayısı belirlenmiştir. Ölçme araçlarını oluşturacak sorular belirlenirken uygulamanın yapılacağı tarihler dikkate alınarak beşinci ve altıncı sınıf fen bilimleri dersi konularının tamamını ve yedinci sınıf fen bilimleri dersi ilk dört üniteye konuları kapsayacak şekilde sorular yazılmaya çalışılmıştır. İlk aşamada Ek-C'de yer alan 25 çift soru oluşturulmuştur. Ancak uygulamanın yürütüleceği yedinci sınıf öğrencilerinin bir oturumda (1ders saati=40dk.) cevaplayabileceği soru sayısı düşünülerek soru sayısının azaltılmasına karar verilmiştir. Hazırlanan 25 çift sorudan kapsam geçerliğini sağlayacak şekilde en kritik olan 20 soru çiftinin seçilmesi amacıyla Lawshe tekniğinden yararlanılmıştır. Bu kapsamda Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ilköğretim okullarında görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinin görüşüne başvurulmuştur. Toplam 22 öğretmenden 25 soruyu bilimsel doğruluğu ve kapsam geçerliği bakımından değerlendirmeleri ve değerlendirmeleri neticesinde en kritik gördükleri 20 soru çiftini seçmeleri istenilmiştir. Alan uzmanı 22 öğretmenden alınan görüşler doğrultusunda 25 maddeye ilişkin kapsam geçerlik oranları aşağıdaki formül kullanılarak elde edilmiştir (Yurdugül, 2005):

$$\text{Kapsam Geçerlik Oranı (KGO)} = \frac{\text{"Kritik" yanıtı veren uzman sayısı}}{\frac{\text{Toplam uzman sayısı}}{2}} - 1$$

Yukarıdaki formül kullanılarak her bir maddeye ilişkin elde edilen Kapsam Geçerlik Oranları (KGO) Tablo 11'de sunulmaktadır.

Tablo 11

Uzman Görüşlerine Göre Soruların Kapsam Geçerlik Oranları

Madde No	Maddeyi Kritik Gören Uzman Sayısı (n=22)	Lawshe Tekniğine göre Kapsam Geçerlik Oranları (KGO)	Sorunun Uygulamaya Alınma Durumu
21	22	1,00	Uygun
22	22	1,00	Uygun
12	21	0,91	Uygun
23	21	0,91	Uygun
19	20	0,82	Uygun
2	20	0,82	Uygun
14	20	0,82	Uygun
16	20	0,82	Uygun
17	20	0,82	Uygun
7	19	0,73	Uygun
15	19	0,73	Uygun
5	19	0,73	Uygun
6	19	0,73	Uygun
9	18	0,64	Uygun
13	18	0,64	Uygun
25	18	0,64	Uygun
11	17	0,55	Uygun
24	17	0,55	Uygun
4	16	0,45	Uygun
1	15	0,36	<i>Uygun Değil</i>
3	15	0,36	<i>Uygun Değil</i>
8	13	0,18	<i>Uygun Değil</i>
10	11	0,00	<i>Düzeltilerek Kullanıldı</i>
20	11	0,00	<i>Uygun Değil</i>
18	9	-0,18	<i>Uygun Değil</i>
Toplam Madde Sayısı: 25		Toplam KGO=0,68	Seçilen maddelere ilişkin Kapsam Geçerlik indeksi (KGİ)=0,75

Tablo 11’de sunulan sorulara ilişkin KGO’ların istatistiksel olarak anlamlılığı 0,05 anlamlılık kapsam geçerlik ölçütleri referans alınarak test edilmiştir. Buna göre toplam 22 uzmandan alınan görüşe göre KGO için minimum değer 0,42 olmalıdır (Veneziano ve Hooper, 1997, Akt. Yurdugül, 2005). Tablo 11 incelendiğinde KGO değeri 0,42’den küçük olan 1, 3, 8, 10, 18 ve 20. maddelerin ölçme aracından çıkarılması gerekmiştir. Ancak KGO değeri düşük olmasına rağmen araştırmacı tarafından kritik görülen 10. madde alan uzmanı öğretmenlerin önerileri doğrultusunda düzeltilerek uygulamaya dâhil edilmiştir.

Kapsam geçerlik indeksi 0,05 düzeyinde anlamlı olan ve nihai forma alınacak olan maddelerin toplam KGO ortalamaları üzerinden elde edilir. Araştırma kapsamında oluşturulan nihai formda $KGI > KGO$ ($0,75 > 0,68$) olduğu için oluşturulan tüm ölçeğin kapsam geçerliği istatistiksel olarak anlamlı bulunmaktadır (Yurdugül, 2005).

Yazılı yoklamalarda soruda ne istenildiğini anlamayan bir öğrenci, istenen cevabı değil, kendi yorumuna göre istenenden farklı bir cevabı yazar. Bu durum puanlama güçlüklerini doğurarak, puanlama tutarlılığını da engelleyebilmektedir (Turgut ve Baykul, 2010). Bu nedenle, ikinci olarak hazırlanan sorularla amaca uygun ölçme yapılıp yapılmadığının belirlenmesi ve soru belirsizliğinin giderilmesi amacıyla, yedinci sınıfa devam eden beş öğrenci tarafından soruların uygulama öncesinde sesli olarak okunması sağlanmıştır (Senemoğlu, 2016). Anlaşılmayan ya da yanlış anlaşılan ifadeler gözden geçirilmiştir. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra, denemelik ölçme araçları test geliştirme yönergelerine uygun şekilde uygulamaya alınmıştır.

Yazılı yoklamalarda puanlama işlemi, her cevabın okunmasını ve doğruluk derecesinin kestirilip ona göre puan verilmesini gerektirmektedir. Dikkatsizce okunmuş ve gelişmiş güzel puanlanmış yazılı yoklamalardan alınan sonuçların güvenilirliği düşüreceği ifade edilmektedir (Turgut ve Baykul, 2010). Puanlamanın güvenilirlik üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak amacıyla "Puanlama Anahtarı" oluşturulmuştur. Puanlama anahtarında her bir madde için tam yanıt (TY) "2", kısmi yanıt (KY) "1", yanlış/yetersiz yanıt (YY) ya da yanıt bırakılan maddeler "0" olarak puanlanmıştır. Her bir maddeye ilişkin tam, kısmi ve yanlış/yetersiz yanıtlara ilişkin açıklamalara ve örnek/olası yanıtlara puanlama anahtarında açıkça yer verilmiştir. Hazırlanan puanlama anahtarına ilişkin iki ölçme değerlendirme uzmanı ve üç alan uzmanından görüş alınmıştır. Alınan görüş ve öneriler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Araştırmada yararlanılan ölçme araçlarına ilişkin nihai puanlama anahtarı Ek-E ve Ek-F'de yer almaktadır.

Deneme Uygulaması Verilerinin Analizi

Özçelik (2010), testin deneme uygulamasında kaç kişilik gruptan yararlanılacağı sorusunun kesin ve tek bir cevabı olmadığını ancak birçok amaç için 120 kişilik bir gruptan yararlanılabileceğini belirtmektedir. Deneme uygulaması için

yeterli sayıya ulaşılması amacıyla beş farklı ortaokulda yedinci sınıf düzeyindeki öğrencilere önce “Bilimde Yaşam Testi (BYT)” (n=272) ve üç hafta sonra aynı öğrencilere “Yaşamda Bilim Testi (YBT)” (n=266) uygulanmıştır. Deneme uygulamasında kullanılan açık uçlu 20’şer sorudan oluşan “Bilimde Yaşam Testi” Ek-Ç’de ve “Yaşamda Bilim Testi” Ek-D’de yer almaktadır. Her iki testin deneme uygulamalarından elde edilen puanların dağılımına ilişkin istatistikler Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

Bilimde Yaşam Testi (BYT) ve Yaşamda Bilim Testi (YBT) Deneme Uygulamalarına Ait İstatistikler

	BYT Deneme*	YBT Deneme*
N	272	266
Ortalama	19,13	15,66
Standart Sapma	8,61	8,52
Varyans	74,194	72,596
Çarpıklık	0,02	0,34
Basıklık	-0,88	-0,66
Alınan En Düşük Puan	2	0
Alınan En Yüksek Puan	38	37

*BYT ve YBT’den alınabilecek en küçük puan sıfır ve en yüksek puan 40’tır.

Toplam 272 kişi ile yapılan deneme uygulamasının sonucunda 20 maddeden oluşan “Bilimde Yaşam Testi” aritmetik ortalaması 19,13, standart sapması ise 8,61 olarak bulunmuştur. BYT’ye ilişkin çarpıklık katsayısı 0,02 ve basıklık kat sayısı ise -0,88 olarak hesaplanmıştır. Toplam 266 kişi ile yapılan deneme uygulamasının sonucunda 20 maddeden oluşan “Yaşamda Bilim Testi” aritmetik ortalaması 15,66, standart sapması ise 8,52 olarak bulunmuştur. YBT’ye ilişkin çarpıklık katsayısı 0,34 ve basıklık kat sayısı ise -0,66 olarak hesaplanmıştır.

Her iki testin de deneme uygulamaları sonucunda elde edilen çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1 ile +1 sınırları içinde kalması uygulamanın gerçekleştiği grubun normalden aşırı bir sapma göstermediğine işaret etmektedir (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü , 2000/2011).

Ayrıca her iki testin deneme uygulamasından (BYT ve YBT) elde edilen veriler puanlama anahtarı ile iki (2) farklı uzman tarafından okunmuştur. Puanlayıcılar arası güvenilirliği belirleyebilmek amacıyla Spearman Brown Sıra

Farkları korelasyon kat sayısı hesaplanmıştır. Uzmanların puanlamaları arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur ($r=0,99$, $p<0,01$). Uzmanların farklı puanlama yaptıkları sorular için üçüncü bir uzmanın görüşü alınarak nihai puanlama yapılmıştır (Johnson, Penny ve Gordon, 2009).

Deneme uygulaması sonrasında istenilen özelliklerde bir ölçme aracı oluşturulabilmesi için gerekli madde analizleri yapılmıştır. Madde seçiminde madde ayırt edicilik indeksi ve madde güçlük indeksine bağlı kalınmıştır. Maddelerin cevapları 0-2 aralığında puanlandığı için yapılandırılmış ya da performans ölçen maddelerin ayırt ediciliklerinin hesaplanmasında kullanılan aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (Nitko ve Brookhart, 2014):

$$D = \frac{(\text{üst grup ortalaması} - \text{alt grup ortalaması})}{(\text{maksimum madde puanı} - \text{minimum madde puanı})}$$

Yukarıda verilen formül temele alınarak madde ayırt edicilik indeksi üst ve alt grupların ortalama puanları arasındaki farkın, puanların ranjına bölünmesiyle hesaplanmıştır (Nitko ve Brookhart, 2014). Genel olarak ayırt ediciliği 0,40'dan yüksek olan maddeler ise çok iyi nitelikte ve ayırt ediciliği 0,30 ile 0,40 arasında olan maddeler iyi kabul edilirken; 0,20 ile 0,30 arasında olan maddeler ise testte kullanılabilir kabul edilmektedir. Ancak ayırt ediciliği 0,20'den küçük maddelerin testte yeniden düzenlenerek kullanılması, ayırt ediciliği eksi olan maddelerin ise testte hiç kullanılmaması gerektiği belirtilmektedir (Haladayna, 1997; Nitko ve Brookhart, 2014; Özçelik, 1989/2010). Bunun yanında Özçelik (1989/2010), testin ortalama güçlüğü'nün 0,55 dolaylarında olması için madde seçiminde 0,20 ile 0,80 madde güçlüğü'ndeki soruların nihai teste alınmasının iyi olabileceğini belirtmiştir.

“Bilimde Yaşam Testi” deneme uygulaması sonucunda ulaşılan madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indekslerine ilişkin veriler Tablo 13'te sunulmaktadır.

Tablo 13

Bilimde Yaşam Testi Deneme Uygulaması Madde İstatistikleri

Madde No	Güçlük indeksi (pj)	Ayırt Edicilik İndeksi (rjx)
M1	0,69	0,45
M2	0,62	0,51
M3	0,62	0,62
M4	0,45	0,47
M5	0,26	0,46
M6	0,74	0,46
M7	0,31	0,46
M8	0,45	0,38
M9	0,60	0,54
M10	0,65	0,63
M11	0,49	0,53
M12	0,61	0,61
M13	0,34	0,76
M14	0,37	0,54
M15	0,34	0,73
M16	0,40	0,64
M17	0,29	0,64
M18	0,41	0,58
M19	0,65	0,54
M20	0,28	0,51
20 Soru	0,48	0,38-0,76

Tablo 13 incelendiğinde deneme uygulaması sonucunda Bilimde Yaşam Testi'nde yer alan maddelerin güçlük indekslerinin 0,26 ile 0,74; madde ayırt edicilik indekslerinin ise 0,38 ile 0,76 arasında değiştiği görülmektedir. Elde edilen verilere göre deneme uygulamasında yer alan tüm maddelerin ana uygulamada da kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Uygulama sırasında öğrencilerin sorduğu sorular ve öğrencilerin cevap kâğıtları üzerindeki incelemeler doğrultusunda bazı maddeler üzerinde anlaşılabilirliği arttırmak amacıyla minör değişiklikler yapılmıştır.

“Yaşamda Bilim Testi” deneme uygulaması sonucunda ulaşılan madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indekslerine ilişkin veriler Tablo 14'te sunulmaktadır.

Tablo 14

Yaşamda Bilim Testi Deneme Uygulaması Madde İstatistikleri

Madde No	Güçlük indeksi (pj)	Ayırt Edicilik İndeksi (rjx)
M1	0,46	0,56
M2	0,47	0,51
M3	0,52	0,59
M4	0,16*	0,53
M5	0,26	0,51
M6	0,72	0,63
M7	0,64	0,57
M8	0,53	0,50
M9	0,19*	0,56
M10	0,39	0,58
M11	0,46	0,56
M12	0,28	0,49
M13	0,47	0,46
M14	0,15*	0,63
M15	0,39	0,77
M16	0,34	0,72
M17	0,22	0,73
M18	0,42	0,69
M19	0,56	0,60
M20	0,20*	0,57
20 Madde	0,39	0,46-0,77

*Madde güçlük indeksi referans değer 0,20'den küçük olan maddeler

Tablo 14 incelendiğinde deneme uygulaması sonucunda ölçme aracının 2. Aşaması olan “Yaşamda Bilim Testi”nde yer alan maddelerin güçlük indekslerinin 0,15 ile 0,72; madde ayırt edicilik indekslerinin ise 0,46 ile 0,77 arasında değiştiği görülmektedir. Elde edilen verilere göre 4. madde (0,16), 9. madde (0,19), 14. madde (0,15) ve 20. maddenin (0,20) güçlük indekslerinin referans değer olan 0,20'den düşük olduğu görülmektedir. Ancak söz konusu maddeler de dâhil olmak üzere tüm maddelerin ayırt edicilik indekslerinin iyi düzeyde ($rjx > 0,40$) olduğu ve maddelerin zor olmasının nedeninin araştırmanın amacıyla doğrudan ilişkili olduğu söylenebilir. Çünkü bu ölçme aracında öğrencilere günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri örnek yaşam problemleri verilerek, bu problemlerin çözümünde işe koşulan ilke ya da kavramı açıklamaları beklenmektedir. Maddelerin güçlük indekslerinin düşük çıkmasının nedeni öğrencilerin günlük yaşam problemlerini fen bilimleri dersinde öğrendikleri ilke ve kavramlarla yeterli düzeyde ilişkilendirememiş olmaları ile açıklanabilir. Ancak ana uygulamaya geçilmeden önce madde güçlük indeksi referans değer altında olan dört madde uzman görüşüne tekrar sunulacak

daha açık hale getirilmiştir. Ayrıca uygulama sırasında öğrencilerin sorduğu sorular ve öğrencilerin cevap kâğıtları üzerindeki incelemeler doğrultusunda diğer maddeler üzerinde de anlaşılabilirliği arttırmak amacıyla minör değişiklikler yapılmıştır.

Verilerin Analize Hazırlanması

Araştırma sonucunda öğretme-öğrenme ortamında yapılan gözlemlerden ve ölçme araçlarından elde edilen veriler araştırmacı tarafından işlenerek elektronik ortama aktarılmıştır.

“Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi” ile elde edilen veri setinden ilk olarak alışlageldik değerlerin dışında ya da aşırı değerlere sahip denekleri belirleyerek geçerli sonuçların çıkartılabilmesi amacıyla tek yönlü uç değer analizi yapılmıştır. Bu amaçla z puanları kullanılmıştır. “Bilimde Yaşam Testi” (min:-1,92; max:2,14) ve “Yaşamda Bilim Testi” (min:-1,51; max:2,78) için hesaplanan z puanları +3 ile -3 aralığında yer aldığı için veri setinde tek yönlü uç değer bulunmadığına karar verilmiştir (Mertler ve Vannatta, 2005).

Araştırmanın alt problemlerinin çözümünde parametrik ya da parametrik olmayan yöntemlerin kullanılmasına karar verebilmek amacıyla analize alınacak bağımlı değişkenlere ilişkin normallik sayıltısı incelenmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 12 farklı okulda yedinci sınıf düzeyindeki öğrencilere önce “Bilimde Yaşam Testi” ve üç hafta sonra aynı öğrencilere “Yaşamda Bilim Testi”nin ana uygulaması yapılmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen puanlara ilişkin istatistikler Tablo 15’te verilmiştir.

Tablo 15

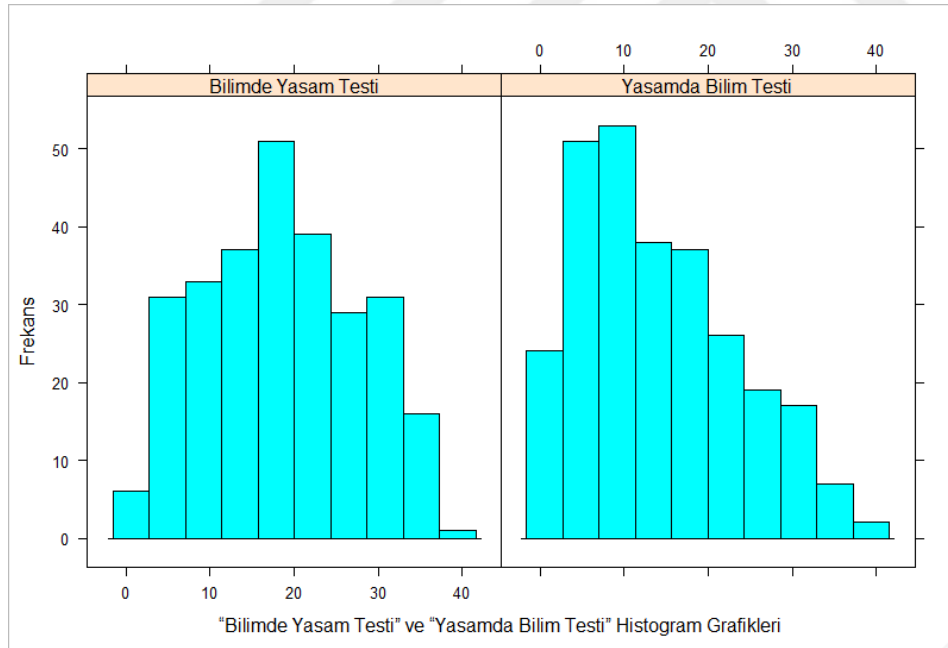
Bilimde Yaşam Testi (BYT) ve Yaşamda Bilim Testi (YBT) Ana Uygulamasına Ait İstatistikler

	BYT*	YBT*
N	274	274
Ortalama	18,51	14,05
Standart Sapma	9.11	9,32
Varyans	83.049	86,894
Çarpıklık	0,05	0,55
Basıklık	-0,98	-0,60
Alınan En Düşük Puan	1	0
Alınan En Yüksek Puan	37	40

*BYT ve YBT’den alınabilecek en küçük puan sıfır ve en yüksek puan 40’tır.

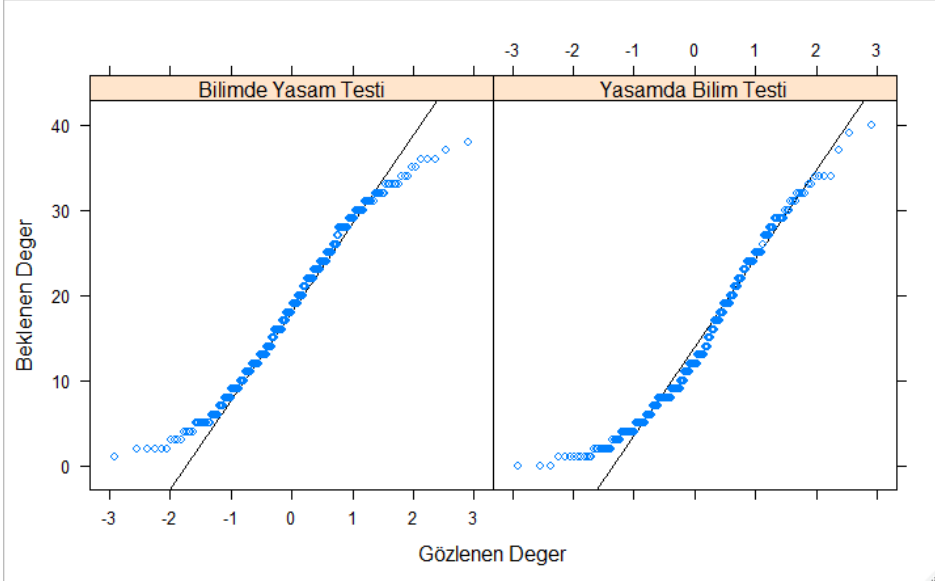
Ana uygulamaya katılan 274 öğrenciden elde edilen verilere göre BYT puanlarının aritmetik ortalaması 18,51, standart sapması ise 9,11 iken; YBT puanların aritmetik ortalaması 14,05, standart sapması ise 9,32 olarak bulunmuştur. BYT'ye ilişkin çarpıklık katsayısı 0,05 ve basıklık kat sayısı ise -0,98; YBT'ye ilişkin çarpıklık katsayısı 0,55 ve basıklık kat sayısı ise -0,60 olarak hesaplanmıştır. Her iki test için çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1 ile +1 sınırları içinde kalması, puanların normalden aşırı bir sapma göstermediği şeklinde yorumlanabilir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2011).

Örneklem dağılımının normale yaklaşıp yaklaşmadığının kontrolünde diğer bir yaklaşım, örnekleme ait olasılık dağılımının teorik birim normal dağılımla karşılaştırılmasıdır (Baykul ve Güzeller, 2013). Normalliğin değerlendirilmesinde bu karşılaştırma için Şekil 1'de verilen "Bilimde Yaşam Testi (BYT)" ve Şekil 2'de verilen "Yaşamda Bilim Testi (YBT)" histogram grafikleri ile Şekil 3'te verilen "Bilimde Yaşam Testi (BYT)" ve Şekil 4'te verilen "Yaşamda Bilim Testi (YBT)" Q-Q grafikleri incelenmiştir.



Şekil 1. BYT ve YBT histogram grafikleri

Şekil 1'de verilen histogram grafikleri "Bilimde Yaşam Testi" ve "Yaşamda Bilim Testi"ne ait yukarıda verilen merkezi yığılma ölçüleri ile çarpıklık ve basıklık katsayılarının değerlerini destekler niteliktedir.



Şekil 2. BYT ve YBT Q-Q grafikleri

Şekil 2’de verilen Q-Q grafiklerinde örnekleme ait noktaların esas köşegene yakınlığı incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda öğrencilere ait “Bilimde Yaşam Testi (BYT)” ve “Yaşamda Bilim Testi (YBT)” puanlarının dağılımının normale yakın olduğu görülmektedir.

Ana uygulama sonucunda “Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi” ile elde edilen verilerin tamamı puanlama anahtarı ile iki farklı uzman tarafından okunmuştur. Uzmanların farklı puanlama yaptıkları öğrenci yanıtları için üst değerlendirici bir uzmanın görüşü alınarak nihai puanlama yapılmıştır (Johnson, Penny ve Gordon, 2009). Ayrıca puanlayıcılar arası tutarlılığı hesaplayabilmek amacıyla her iki testin veri setlerinden rastgele seçilen 12’şer öğrencinin yanıtları farklı bir alan uzmanı tarafından yeniden puanlanmıştır. Puanlama anahtarlarının güvenilirliğine ilişkin olarak puanlayıcılar arası tutarlılığın hesaplanmasında “Fleiss’in Kappa Katsayısı” kullanılmıştır. Bu değerlendirmeye göre “Bilimde Yaşam Testi” puanlama anahtarına göre puanlayıcılar arası uyum 0,84 ve “Yaşamda Bilim Testi” puanlama anahtarına göre puanlayıcılar arası uyum 0,90 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca her iki test için üç puanlayıcı arasında çok iyi düzeyde uyum olduğu söylenebilir (Fleiss, 1971).

Verilerin Analizi

Birinci ve ikinci alt problemler. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında fen bilimleri dersinin yaşamla ne düzeyde ilişkilendirildiğini belirleyebilmek amacıyla “Programın Temelleri”, “Kazanımlar” ve Fen Bilimleri Ders Kitaplarında yer alan “İçerik” araştırmacı tarafından hazırlanan “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Göstergeler” kullanılarak içerik analizi yöntemi ile incelenmiştir. Tema ve göstergelere ilişkin frekans ve yüzdeler hesaplanmış, toplanan verilerin özgün formuna sadık kalınarak, gerektiğinde doğrudan alıntılar yapılarak betimsel bir yaklaşımla veriler sunulmaya çalışılmıştır.

Üçüncü alt problem. Fen bilimleri dersi öğretme-öğrenme ortamlarında yaşamla ne düzeyde ilişkilendirme yapıldığını belirleyebilmek amacıyla gözlem sonucunda elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizinde araştırmacı tarafından belirlenen “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Göstergeler”den yararlanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde yüzde ve frekanslar hesaplanmıştır. Ayrıca gözlemler süresince kaydedilen anekdotlar ile elde edilen sayısal veriler desteklenmiştir.

Dördüncü alt problem. Öğrencilerin fen bilimleri dersinde öğrendiklerini yaşamla ilişkilendirilebilme düzeylerini belirleyebilmek amacıyla “Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi”nden yararlanılmıştır. Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme ve fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeleri belirleme düzeylerinin belirlenmesine ilişkin toplanan nicel verilerin analizinde öncelikle aritmetik ortalama, frekans ve yüzde hesaplanmıştır. Her bir test maddesinin ulaşılma düzeyi ile tam öğrenme ölçütü arasındaki anlamlı farklılık “Z Puanı” hesaplanarak “Oran Testi” ile analiz edilmiştir. Öğrencilerin test maddelerine ulaşma düzeylerinin değerlendirilmesinde, fen dersinin orta düzeyde aşamalılık gösterdiği kabul edilerek, tam öğrenme için bağıl ölçüt olarak %70 alınmıştır (Özçelik, 1981/2009).

Beşinci alt problem. Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile fen bilimleri ile ilişkili yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeleri belirleme düzeyleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığının ortaya çıkarılması amacıyla “Bağımlı Örneklem t-Testi” kullanılmıştır. Bu alt problem kapsamında her bir öğrenciye ilişkin yapılan iki

gözlem sonucunda elde edilen puan ortalamaları arasındaki farkın hesaplanmasında iki ölçüm arasındaki korelasyonun dikkate alınması ve buna bağlı standart hatanın hesaplanmasının ölçümler arasındaki değişkenlikleri devrede dışı bırakması nedeniyle “Bağımlı Örneklem t-Testi”nin kullanılmasının uygun olduğuna karar verilmiştir (Shalverson, 2016).

Altıncı alt problem. Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile fen bilimleri ile ilişkili yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeleri belirleme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığının ortaya çıkarılması amacıyla “Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı” hesaplanmıştır.

Yedinci ve sekizinci alt problemler. Araştırmanın yedinci ve sekizinci alt problemlerinde öğrencilerin BYT ve YBT’den aldıkları puanların cinsiyet, sosyoekonomik düzey, anne-baba eğitim düzeyi, evde internet erişimi, fen bilimleri dersi takviye alma ve fen bilimleri ile ilişkili okul dışı öğrenme süreçlerine katılma durumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda ikiden fazla bağımsız değişkenin, iki bağımlı değişken üzerindeki etkisinin belirlenmesi Çok Değişkenli Varyans Analizi’ne (MANOVA) işaret etmektedir. Ancak veri sayısının az olması (n=274) ve değişken sayısının çok olması (8 bağımsız değişken) nedeniyle MANOVA’nın yapılma koşulları sağlanamamıştır. Bunun üzerine, ikiden fazla bağımsız değişkenin her bir bağımlı değişken üzerindeki etkisine bakılmak üzere Çok Faktörlü ANOVA yapılmak istenmiştir ancak Çok Faktörlü ANOVA için de gerekli koşullar sağlanamamıştır.

Bu nedenle yedinci alt problemi cevaplamak üzere; öğrencilerin fen bilimleri dersine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri (BYT puanı) ile cinsiyet, evde internet erişimi ve fen bilimleri dersinden takviye alma durumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla t-Testi; anne-baba eğitim düzeyi, sosyoekonomik düzey ve fen bilimleri ile ilişkili okul dışı öğrenme süreçlerine katılma durumları arasında fark olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla ise “Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)” kullanılmıştır.

Sekizinci alt problemi cevaplamak üzere; öğrencilerin fen bilimleri ile ilişkili yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri (YBT puanı) ile cinsiyet, evde internet erişimi ve fen bilimleri dersinden takviye alma durumları

arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla t-testi; anne-baba eğitim düzeyi, sosyoekonomik düzey ve fen bilimleri ile ilişkili okul dışı öğrenme süreçlerine katılma durumları arasında fark olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla ise Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanılmıştır.

Tek Yönlü Varyans Analizinin “grupların varyanslarının eşitliği” koşulu BYT ve YBT’den elde edilen verilerde Levene Testi ile kontrol edilmiştir. Sadece YBT puanlarının anne ve baba eğitim düzeyi değişkenlerine göre analizinde Levene testi sonucuna göre grupların varyanslarının eşitliğinin sağlanamaması nedeniyle Welch F istatistiği raporlanarak analize devam edilmiştir (Field, 2005).

Ayrıca tek yönlü varyans analizi sonucunda grupların ortalamaları arasında belirlenen farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma testlerinden yararlanılmıştır. Gruplardaki örneklem sayılarının farklı olması nedeniyle çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni testi tercih edilmiştir. Grup varyanslarının eşit olmadığı durumlarda (anne ve baba eğitim düzeyi) ise Dunnett’s C testi kullanılmıştır (Field, 2005).

Dokuzuncu alt problem. Öğrencilerin fen bilimleri dersini yaşamla ilişkilendirmelerinde gözlenen kavram yanlışlarını belirleyebilmek için “Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi” sonucunda elde edilen nitel veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Öğrencilerin cevaplarında karşılaşılan kavram yanlışları ilgili oldukları konu alanları ve ünitelerle ilişkilendirilerek, frekans ve yüzdeler ile tablolar halinde sunulmuştur.

Yukarıda açıklanan alt problemler ve ilişkili oldukları veri toplama yöntem, araç ve analizleri Tablo 16’da özetlenmiştir:

Tablo 16

Alt Problemler ile Veri Toplama ve Analizinde Kullanılan Teknikler

Alt Problemler	Veri Toplama Yöntem ve Araçları	Veri Analizi
1. Ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programı yaşamla ne düzeyde ilişkilendirilmiştir?	Doküman İnceleme	Betimsel Analiz İçerik Analizi
2. Ortaokul fen bilimleri ders kitapları yaşamla ne düzeyde ilişkilendirilmiştir?	Doküman İnceleme	Betimsel Analiz İçerik Analizi
3. Ortaokul yedinci sınıf fen bilimleri derslerinde düzenlenen öğretim-öğrenme ortamları yaşamla ne düzeyde ilişkilendirmeyi sağlamaktadır?	Gözlem	İçerik Analizi
4. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde öğrendiklerini yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri nedir? a. (1) Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri nedir? (2) Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile tam öğrenme ölçütü arasında anlamlı bir fark var mıdır? b. (1) Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri nedir? (2) Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri ile tam öğrenme ölçütü arasında anlamlı bir fark var mıdır?	BYT YBT	Aritmetik Ortalama Frekans Yüzde Oran Testi
5. Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?	BYT YBT	Bağımlı Örneklem t-Testi
6. Öğrencilerin fen bilimleri dersine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?	BYT YBT	Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu
7. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri (Bilimde Yaşam Testi puanları); a. Cinsiyete b. Sosyoekonomik düzeye c. Anne-baba eğitim düzeyine d. Fen bilimlerinden ders takviyesi alma durumuna e. Evde internet erişimi durumuna f. Fen bilimleri ile ilişkili okul dışı öğrenme süreçlerine katılma durumuna göre anlamlı farklılık göstermekte midir?	BYT	t-testi ANOVA ANOVA t-testi t-testi ANOVA
8. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri (Yaşamda Bilim Testi puanları); a. Cinsiyete b. Sosyoekonomik düzeye c. Anne-baba eğitim düzeyine d. Fen bilimlerinden ders takviyesi alma durumuna e. Evde internet erişimi durumuna f. Fen bilimleri ile ilişkili okul dışı öğrenme süreçlerine katılma durumuna göre anlamlı farklılık göstermekte midir?	YBT	t-testi ANOVA ANOVA t-testi t-testi ANOVA
9. Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersini yaşamla ilişkilendirmelerinde gözlenen yanlış öğrenmeleri nelerdir?	BYT YBT	İçerik Analizi

Tablo 16’da her bir alt problem ile ilişkili olan veri toplama ve analizi teknikleri incelendiğinde araştırmada elde edilen nicel verilerin analizinde aritmetik ortalama, standart sapma, frekans ve yüzde hesaplamaları, Oran Testi, Bağımlı Örneklem t-Testi, Pearson Momentler Çarpımı Korelasyonu ve Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanıldığı görülmektedir. Araştırmada elde edilen nitel verilerinin analizinde ise betimsel analiz ve içerik analizinden yararlanıldığı görülmektedir.

Tablo 16’da özetlenmeye çalışılan süreçte nicel verilerin çözümlenmesinde excel hesaplamaları, SPSS (Statistical Package for Social Science) 21 paket programı ve nitel verilerin çözümlenmesinde ise MAXQDA 11 nitel veri analizi programı kullanılmıştır.

Nitel Verilerde Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel bir araştırmanın açık, tutarlı ve başka araştırmacılar tarafından teyit edilebilir olması o araştırmanın inandırıcılığını başka bir ifade ile iç geçerliğini desteklemektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu araştırmada elde edilen verilerin iç geçerliğini arttırmaya yönelik olarak aşağıdaki stratejilerden faydalanılmaktadır;

Uzun süreli etkileşim. Araştırmacının gözlem sayısını arttırması yani gözlem yaptığı ortamda kalma süresini uzatması araştırmacının gözlenen ortam ya da gözlem ortamına dâhil bireyler üzerindeki başlangıç etkisini azaltacak, gözlem sayısı ve süresi uzadıkça gözlenen süreç kendi doğal ortamına geri dönecektir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu araştırmada her bir okulda 1 ünite boyunca ortalama 20 ders saati boyunca gözlem yapılmıştır.

Derinlik odaklı veri toplama. Nitel araştırmacıdan alanda öğrendiği olay ve olguların araştırma sorusu açısından anlamlı, birbiriyle olan ilişkilerini, bir bütün olarak sergilediği örüntüleri de ortaya çıkarması beklenir. Bu durum da derinlemesine veri toplama ve teyit mekanizmaları ile mümkün olur. Araştırmacı elde ettiği sonuçları birbirleriyle sürekli olarak karşılaştırarak, yorumlayarak ve kavramsallaştırarak, araştırmaya katılanların bile açık bir biçimde farkında olmadıkları bazı örüntüleri ortaya çıkarmalıdır. Bu nedenle araştırmacının topladığı verilere eleştirel bir gözle bakması, bu verilerin araştırma sorularına yanıt vermede yeterliğini sorgulaması ve ulaştığı sonuçların gerçeğe uygun olup olmadığını gerekirse ek veri toplayarak teyit etmesi beklenir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu

kapsamda araştırmacı derinlemesine yaptığı alan yazın çalışmaları neticesinde ulaştığı ölçütleri kullanarak gözlem sürecinde görünen olayların arkasındaki bağımları ayrıntılarıyla tespit etmeye çalışmıştır.

Çeşitlenme (triangulation). Gerçeğin farklı yönlerini ve oluşumlarını öğrenebilmek için araştırmacı, araştırdığı olay ve olguya ilişkin farklı bakış açılarını, farklı anlamları, farklı göstergeleri ve kaynakları ortaya çıkarmalıdır. Araştırmacı farklılıkları olabildiğince bütün zenginliği ile sergilemelidir. Çeşitlenme veri kaynakları, yöntem ve araştırmacı çeşitlenmesi olarak farklı başlıklar altında incelenebilir (Yıldırım ve şimşek, 2016). Bu araştırmada gözlemler Ankara ilinin çeşitli kültürel ve sosyo-ekonomik yapılaraya sahip dokuz (9) merkez ilçesinde yer alan 12 farklı okulda yürütölmüştür. Böylece araştırma verilerinin mümkün olan tüm çeşitliliği yansıtacak kaynaklardan toplanıldığı düşünölmektedir. Ayrıca Fen Bilimleri Dersi öğretim programı ve ders kitaplarından yapılacak doküman analizinin yanı sıra öğretme-öğrenme ortamlarından elde edilecek gözlem verilerinin analizi ile yöntem çeşitlenmesinden de faydalanılmaktadır.

Uzman incelemesi. Araştırma konusu hakkında genel bilgiye sahip ve nitel araştırma yöntemleri konusunda uzmanlaşmış kişilerden, yapılan araştırmayı çeşitli boyutlarıyla incelemesinin istenmesi inandırıcılık konusunda alınabilecek önemlerden bir diğeridir (Yıldırım ve şimşek, 2016). Bu bakımdan araştırmanın temelini oluşturan “Fen Bilimlerinin Yaşamla İlişkilendirilebilme Düzeyine İlişkin Göstergeler” hem kapsam geçerliği hem de iç tutarlılık bakımından beş farklı uzman (fen bilimleri konu alanına hâkim; üç eğitim programları ve öğretim alan uzmanı ve iki ölçme değerlendirme alan uzmanı) tarafından incelenmiştir. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda göstergeler geliştirilerek yeniden düzenlenmiştir.

Katılımcı teyidi. Araştırmacılar analizlerde tanımlanan kişilerden verileri yeniden gözden geçirmelerini isteyerek kesinlik, tamlık, yansızlık, katılımcıların ve verilerin algılanan geçerliği hakkında oldukça fazla bilgi edinebilirler (Patton, 2014). Bu amaçla veri toplamanın ardından araştırmacı topladığı verileri özetleyebilir ve katılımcılardan bunların doğrulanmasına ilişkin düşüncelerini belirtmesini isteyebilir. Katılımcılar eklemek istedikleri algılar ya da deneyimler var ise bunları da bu yolla ekleme fırsatı bulmuş olurlar (Erlandson, Harris, Skipper ve Allen, 1993; Akt. Yıldırım ve şimşek, 2016: s.280). Katılımcı teyidini sağlamak amacıyla araştırma sonucunda elde edilen gözlem verileri kâğıda dököldükten sonra gözlemin yapıldığı

sınıfın öğretmenine sunularak, verilerin öğretme-öğrenme ortamındaki süreci yansıtıp yansıtmadığı sorulmuştur. Öğretmenlerden gerekliyse ekleme ve düzeltme yapmaları istenilmiştir.

Nitel araştırmalarda araştırmayı okuyan bireylerin benzer ortamlar ve süreçlere ilişkin bir anlayış oluşturabilmeleri ve kendi uygulamalarına daha deneyimli ve bilinçli yaklaşımları araştırmacının “genellenebilirliği” yerine “aktarılabirliği” kavramı ile açıklanmaktadır (Erlandson ve diğerleri, 1993; Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2016: s.283). Bu araştırmada araştırmacının aktarılabirliğini desteklemek amacıyla “Ayrıntılı Betimleme” yönteminden yararlanılmıştır. Bu amaçla öğretme-öğrenme ortamında kaydedilen doğrudan alıntılara araştırma sonuçlarının anlam kazanmasını sağlamak amacıyla sıklıkla yer verilmiştir.

Nitel verilerin analizi sonucu elde edilen puanların güvenilirliğini sağlamak amacıyla elde edilen veriler başka bir araştırmacı tarafından da içerik analizine tabi tutulmuştur. Araştırmacının güvenilirliği her iki araştırmacı tarafından yapılan her bir kod için “görüş birliği” ve “görüş ayrılığı” sayıları tespit edilerek Miles ve Huberman (1994)’in formülü ($\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{[\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}]} \times 100$) kullanılarak hesaplanmıştır. Öğretim programı, ders kitabı ve öğretme-öğrenme ortamlarına ilişkin gözlem verilerinin kodlanmasına ilişkin araştırmacı ve alan uzmanı tarafından yapılan kodlamaların uyuşum yüzdeleri Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17

Öğretim Programı, Ders Kitabı ve Gözlem Verilerine İlişkin Kodlayıcılar Arası Uyuşum Yüzdeleri

	Öğretim Programı	Ders Kitabı	Gözlem Verileri
Kodlayıcılar Arası Uyuşum Yüzdesi	%83	%78	%77

Tablo 17 incelendiğinde öğretim programı, ders kitabı ve öğretme-öğrenme ortamlarına ilişkin gözlem verilerine ait uyuşum yüzdelerinin %70 ve üzerinde olması yeterli bir güvenilirlik değerine işaret etmektedir (Miles ve Huberman, 1994).

Bölüm 4

Bulgular ve Yorum

Bu bölümde, verilerin analizinden elde edilecek bulgulara ve bu bulguların yorumlanmasına yer verilmektedir.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı yaşamları ne düzeyde ilişkilendirilmiştir?” sorusuna ilişkin sonuçlar elde etmeye yöneliktir. Bu amaçla 2013 yılında Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlanan İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelenmiştir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Temelleri”, “Öğrenme Alanları ve Üniteler” ve “3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıf Öğretim Programları” başlıklarından oluşmaktadır. Temel olarak iki bölümden oluştuğu görülen öğretim programının birinci bölümünü “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Temelleri” ve “Öğrenme Alanları ve Üniteler” başlıkları altında açıklanan programın temel yaklaşımı ve kapsamı oluşturmaktadır. Birinci bölümün programın “Giriş”i olarak da adlandırılabilir. İkinci bölümde ise “3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıf Öğretim Programları” başlıklarının altında her sınıf düzeyinde yer alan konu alanı adları, bu konu alanlarına ayrılması ön görülen süre ve kazanımlara yer verilmektedir. İkinci bölüm genel olarak “Kazanımlar”dan oluşmaktadır. Bu alt problem kapsamında öğretim programı yukarıda açıklanan “Giriş” ve “Kazanımlar”dan oluşan iki bölüm çerçevesinde ele alınmıştır. Öğretim programının her iki bölümü de “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamları İlişkilendirilmesine” ilişkin belirlenen temalar temele alınarak incelenmiştir. Elde edilen bulguların temalar altında dağılımını özetleyen yüzde ve frekanslar Tablo 18’de sunulmaktadır.

Tablo 18

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Fen Bilimleri Dersinin Yaşamları İlişkilendirilmesine İlişkin Temalara Yönelik Analiz Sonuçları

Temalar	Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı										Genel Toplam	
	Sınıf Düzeyinde Kazanımlar										Genel Toplam	
	Giriş Kısmı		3. Sınıf	4. Sınıf	5. Sınıf	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf	Kazanımlar Toplam		f	%
	f	%	f	f	f	f	f	f	f	%*	f	%
A. Etkili Öğrenme Ortamı	6	8,5	1	4	3	3	7	5	23	7	29	3,6
B. Temel Kavram ve İlkeler	5	7	23	26	28	38	53	41	209	63,3	214	26,4
C. Fen Bilimlerinin Rolü	28	39,4	17	25	21	19	44	38	164	49,7	192	23,6
D. Bilim İletişimi	10	14,1	4	10	16	21	34	19	104	31,5	114	14
E. Bilimsel Araştırma	15	21,1	25	34	38	42	54	48	241	73	256	31,5
F. Ölçme ve Değerlendirme	7	9,9	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0,9
Toplam	71	100	60	95	106	123	192	151	741	-	812	100

*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Toplam 330 Kazanım yer almaktadır.

Tablo 18 incelendiğinde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında genel olarak toplam 812 kez “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamları İlişkilendirilmesine” yönelik vurgu yapıldığı gözlenmektedir. Bu kapsamda en çok “Bilimsel Araştırma” temasına (f=256, %31,5) vurgu yapılırken, en az vurgulanan tema ise “Ölçme ve Değerlendirme” (f=7, %0,9) olarak görülmektedir. Programın “Giriş” ve “Kazanımlar”ı ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise; “Giriş” bölümünde en çok “Fen Bilimlerinin Rolü” temasına (f=28, %39,4) ilişkin ifadeler rastlanırken, “Kazanım” ifadelerinde en çok “Bilimsel Araştırma” teması (f=241, %32,5) ile ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. Programın giriş kısmında en az “Temel Kavramlar ve İlkeler” temasına (f=5, %7) ilişkin ifadeler yer alırken, “Kazanım” ifadelerinde “Ölçme ve Değerlendirme” temasına ilişkin her hangi bir ilişkilendirmeye yer verilmediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kazanımlar her bir sınıf düzeyinde ayrı ayrı incelendiğinde üst sınıflara çıkıldıkça temalara göre ilişkilendirmenin arttığı görülmektedir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının “Giriş” kısmında programın vizyonu, temel yaklaşımı ile ilgili genel ifadeler yer alması nedeniyle temaların altında yer alan göstergelere ilişkin ayrıntılı bir analiz yapılamamıştır. Bu kapsamda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının “Giriş” bölümünde “Fen Bilimleri Dersinin

Yaşamla İlişkilendirilmesi”ne ilişkin belirlenen her bir tema ile ilişkilendirilen örnek ifadeler aşağıda sırası ile sunulmuştur.

“Etkili Öğrenme Ortamı” temasına vurgu yapılan bazı örnek ifadeler şu şekildedir;

“Öğrencilerin fen bilimleri alanındaki bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için sınıf içi ve okul dışı öğrenme ortamları, araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanır.”

“Araştırma-sorgulama sürecinde yapılacak olan etkinliklerde, kolay ulaşılabilen, maliyeti düşük, kullanımı kolay ve güvenlik açısından risk oluşturmayacak araç, gereç ve malzemelerin kullanılması önerilmektedir.”

“Fen Bilimlerinin Rolü” temasına vurgu yapılan bazı örnek ifadeler şu şekildedir;

“Fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahip olan bu bireyler, bu alanda görev almak istemeseler bile fen bilimleri ile ilişkili mesleklerin, toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rolü olduğunun farkındadır.”

“Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek...”

“Doğal kaynakların tasarruflu kullanılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına olanak tanınması, tasarruflu kullanımın bireysel, toplumsal ve ekonomik faydalarına ilişkin bilinç geliştirmeyi kapsamaktadır.”

“Temel Kavram ve İlkeler” temasına vurgu yapılan bazı örnek ifadeler şu şekildedir;

“Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak”

“Fen okuyazarı bireyler, fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere (Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler) ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahiptir.”

“Bilim İletişimi” temasına vurgu yapılan bazı örnek ifadeler şu şekildedir;

“Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir.”

“Bu yaklaşımın benimsendiği ve uygulandığı sınıflarda, öğrencilerin kendi görüşlerini rahatça açıklayabilecekleri demokratik bir sınıf atmosferi oluşturulur.”

“Öğrenciler, akranları ile birlikte bir bilgiyi araştırıp sorgularken etkili iletişim ve işbirliği gerçekleştirir.”

“Bilimsel Araştırma” temasına vurgu yapılan bazı örnek ifadeler şu şekildedir;

“Bu alan; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır.”

“Doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahiptir.”

“Fen okuryazarı bir birey, bilgiyi araştırır, sorgular ve zamanla değişebileceğini kendi akıl gücü, yaratıcı düşünme ve yaptığı araştırmalar sonucunda fark eder.”

“Ölçme ve Değerlendirme” temasına vurgu yapılan bazı örnek ifadeler şu şekildedir;

“Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, öğrencilerin süreç içerisinde izlenmesi, yönlendirilmesi, öğrenme güçlüklerinin belirlenerek giderilmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin desteklenmesi amacıyla sürekli geri bildirim sağlanmasına yönelik bir ölçme-değerlendirme anlayışı benimsenmiştir.”

“Ölçme-değerlendirmede esas alınan bakış açısı, ürün kadar sürecin de değerlendirildiği bir ölçme ve değerlendirme anlayışına dayanmaktadır. Bu nedenle, sürecin sonunda öğrencinin ortaya koyduğu öğrenme ürünü ile birlikte gösterdiği performansın da değerlendirilmesi önerilmektedir.”

“Tamamlayıcı ölçme araç ve tekniklerinin kullanımı ile birlikte sürece dönük değerlendirme yaklaşımına önem verilerek öğrencinin kendini ve akranını değerlendirme şansı bulunduğu öz ve akran değerlendirme yaklaşımları benimsenmiştir.”

Öğretim programının ikinci bölümünü oluşturan 3. Sınıftan 8. Sınıfa kadar her bir düzeyde konu alanları ve ünitelerin altında yer alan “Kazanımlar”, “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine” ilişkin belirlenen temalar ve göstergeler çerçevesinde ayrıntılı olarak incelenmiştir. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan toplam 330 “Kazanım” ifadesinin temel alınan her bir tema altındaki göstergelere ilişkin analizleri aşağıda sırası ile sunulmuştur.

Etkili öğrenme ortamı. “Etkili Öğrenme Ortamı” teması altında fen bilimleri dersinin yaşamla ilişkilendirilmesini sağlamaya yönelik olarak belirlenen yedi gösterge yer almaktadır. Bu göstergelere yönelik ayrıntılı analiz sonuçları Tablo 19’da özetlenmiştir.

Tablo 19

“Kazanımlar”ın “Etkili Öğrenme Ortamı” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

A. Etkili Öğrenme Ortamı	f*	%	İlişkili Kazanım Örnekleri
1. Ortamın fiziksel özelliklerini öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimini arttıracak şekilde düzenleme	-	-	-
2. Bilgi ve iletişim teknolojilerinden (BİT) yararlanma	-	-	-
3. Laboratuvar araç-gereçlerini kullanma	4	1,2	4.5.1.3. Mikroskopik canlıların varlığını fark eder ve mikroskop yardımı ile bu canlıları gözlemler.
4. Sınıf ve okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanma	-	-	-
5. Günlük yaşam materyallerinden yararlanma	-	-	-
6. Öğrencilerin seviyelerine uygun bilimsel kaynaklardan yararlanma (a. Gazete/dergi yazıları, b. Web sayfaları, c. Makaleler, d. Kitaplar, e. Kanun ve yönetmelikler, f. TV arşivi vb.)	-	-	-
7. Görsellerden yararlanma a. Modeller (f=15) b. Şemalar (f=4)	19	5,8	3.7.2.2. Dünya yüzeyindeki kara ve suların kapladığı alanları model üzerinde karşılaştırır. 8.1.4.1. İnsanda üremeyi sağlayan yapı ve organları şema üzerinde göstererek açıklar.
Toplam	23	7	

*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Toplam 330 Kazanım yer almaktadır.

Tablo 19 incelendiğinde öğretim programında yer alan “Kazanım” ifadelerinin içinde “Etkili Öğrenme Ortamı” teması altında yer alan “Görsellerden Yararlanma” göstergesine 19 kez (%5,8) ve “Laboratuvar araç-gereçlerini kullanma” göstergesine 4 kez (%1,2) yer verildiği görülmektedir. Diğer göstergelerle ilişkili herhangi bir ifadeye rastlanılmamıştır.

Temel kavram ve ilkeler. “Temel Kavram ve İlkeler” teması altında fen bilimleri dersinin yaşamla ilişkilendirilmesini sağlamaya yönelik olarak belirlenen beş gösterge yer almaktadır. Bu göstergelere yönelik ayrıntılı analiz sonuçları Tablo 20’de özetlenmiştir.

Tablo 20

“Kazanımlar”ın “Temel Kavram ve İlkeler” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

B. Temel Kavramlar ve İlkeler	f*	%	İlişkili Kazanım Örnekleri
1. Konuyla ilgili bilimsel olguları, gerçekleri, kavramları ve ilkeleri doğru/hatasız bir şekilde öğrencilerle paylaşma	126	38,2	3.1.1.2. Duyu organlarının temel görevlerini açıklar 5.3.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.
2. Öğrencileri öğrenmeye hazırlama (Ön öğrenmeleri hatırlatma, dikkat çekme vb.)	1	0,3	7.1.3.4. Denetleyici ve düzenleyici sistemlerin vücudumuzdaki diğer sistemlerin düzenli ve eşgüdümlü çalışmasına olan etkisini tartışır.
3. Kavram ve ilkeleri somutlaştırma	38	11,5	4.2.2.3. Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir. 6.5.1.2. Bitki ve hayvanlardaki büyüme ve gelişme süreçlerini örnekler vererek açıklar.
4. Öğrenme stratejilerinden yararlanılmasını sağlama (Benzetim yapma, Not alma, Özetleme, Anahat oluşturma, Haritalama, Gruplama, Kodlama vb.)	-	-	-
5. Öğrenilen kavram ve ilkelerin yeni durumlarda kullanılmasını sağlama a. Etkinlik/Deney yapma (f=33) b. Soru/Problem çözme (f=2) c Yaşamında uygulama/davranış haline getirme (f=9)	44	13,3	8.6.2.2. Isı alışverişi ile ilgili problemler çözer. 4.2.2.2. Mıknatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder. 7.3.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolü sorumluluğunu geliştirir.
Toplam	209	63,3	

*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Toplam 330 Kazanım yer almaktadır.

Tablo 20 incelendiğinde “Temel Kavram ve İlkeler” teması altında “Konuyla ilgili bilimsel olguları, gerçekleri, kavramları ve ilkeleri doğru/hatasız bir şekilde öğrencilerle paylaşma” göstergesine 126 kazanımda (%38,2) vurgu yapıldığı görülmektedir. “Kavram ve ilkeleri somutlaştırma” göstergesine 38 kazanımda (%11,5), “Öğrenilen kavram ve ilkelerin yeni durumlarda kullanılmasını sağlama” göstergesine 44 kazanımda (%13,3) ve “Öğrencileri öğrenmeye hazırlama” göstergesine sadece 1 kazanımda (%0,3) işaret edilmektedir. “Öğrenme stratejilerinden yararlanılmasını sağlama” göstergesi ile ilişkili kazanım ifadesine ise hiç rastlanılmamaktadır.

Fen bilimlerinin rolü. “Fen Bilimlerinin Rolü” teması altında fen bilimleri dersinin yaşamla ilişkilendirilmesini sağlamaya yönelik olarak belirlenen beş gösterge yer almaktadır. Bu göstergelere yönelik ayrıntılı analiz sonuçları Tablo 21’de özetlenmiştir.

Tablo 21

“Kazanımlar”ın “Fen Bilimlerinin Rolü” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

C. Fen Bilimlerinin Rolü	f*	%	İlişkili Kazanım Örnekleri
1. Çeşitli disiplinlerin bilgisinden yararlanma a. Matematik (f=6)	6	1,8	7.2.3.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla doğru orantılı olduğunu kavrar ve birimini belirtir.
2. Yaşamla bağlantı kurma a. Basit günlük yaşam durumları (f=32) b. Sağlık/İnsan vücudu (f=29) c. Teknoloji/Sanayi/Mühendislik (f=23) d. Çevre/Doğa/Sürdürülebilirlik (f=34) e. Kültürel/Ekonomik/Toplumsal değerler (f=18)	136	41,2	4.6.1.2. Evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin birer devre elemanı olduğunu bilir. 6.1.2.2. Destek ve hareket sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırır ve sunar 7.4.2.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır 7.5.2.3. Ülkemizde ve Dünya’da nesli tükenen ya da tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanları araştırır ve örnekler verir. 6.6.1.2. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır. 4.5.1.2. Mikroskopun tarihsel süreç içerisindeki gelişimini araştırır ve rapor eder.
3. Bilimsel fikirlerin tarihsel gelişimine yer verme	11	3,3	4.5.1.2. Mikroskopun tarihsel süreç içerisindeki gelişimini araştırır ve rapor eder.
4. Bilim insanlarının çalışma yöntemlerine yer verme	1	0,3	-
5. Fen bilimleri ile ilişkili meslekleri ve iş alanlarını tanımayı sağlama	10	3	5.7.1.4. Fosil bilimin, bir bilim dalı olduğunu kavrar ve bu alanda çalışan uzmanlara ne ad verildiğini bilir.
Toplam	164	49,7	

*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Toplam 330 Kazanım yer almaktadır.

Tablo 21 incelendiğinde “Fen Bilimlerinin Rolü” teması altında “Yaşamla bağlantı kurma” göstergesine 136 kazanımda (%41,2) vurgu yapıldığı görülmektedir. Söz konusu gösterge ile ilişkilendirilen kazanım ifadeleri ayrıntılı incelendiğinde ise en çok “Basit günlük yaşam durumları” (f=32) örnekleri gözlemlenmiştir. Ayrıca “Bilimsel fikirlerin tarihsel gelişimine yer verme” göstergesine 11 kazanım ifadesinde (%3,3), “Fen bilimleri ile ilişkili meslekleri ve iş alanlarını tanımayı sağlama” göstergesine 10 kazanım ifadesinde (%3) ve “Bilim insanlarının çalışma yöntemlerine yer verme” göstergesine 1 kazanım ifadesinde (%0,3) yer verildiği görülmektedir. “Çeşitli disiplinlerin bilgisinden yararlanma” göstergesi ile 6 kazanımda ilişkilendirilme yapıldığı görülürken; bu ilişkilendirmenin sadece matematik konu alanıyla yapıldığı dikkat çekmektedir.

Bilim İletişimi. “Bilim İletişimi” teması altında fen bilimleri dersinin yaşamla ilişkilendirilmesini sağlamaya yönelik olarak belirlenen altı gösterge yer almaktadır. Bu göstergelere yönelik ayrıntılı analiz sonuçları Tablo 22’de özetlenmiştir.

Tablo 22

“Kazanımlar”ın “Bilim İletişimi” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

D. Bilim İletişimi	f*	%	İlişkili Kazanım Örnekleri
1. Teknik / Bilimsel terminolojiyi doğru kullanmayı sağlama (SI ve IUPAC sistemi vb.)	22	6,7	5.2.1.1. Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer ve birimini ifade eder. Kuvvet birimi olarak Newton (N) kullanılır. 7.3.2.3. Yaygın bileşik ve iyonların formül ve isimlerini bilir.
2. Öğrencilerin bilimsel bilgi ile mitleri ayırmalarını sağlayarak güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmalarına rehberlik etme	2	0,6	-
3. Bilgiyi farklı şekillerde ifade edebilmeyi sağlama	21	6,4	
a. Bilimsel bir metin/rapor yazma (f=3)			6.6.2.3. Soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırır ve rapor eder.
b. Tablo oluşturma/okuma (f=0)			-
c. Grafik oluşturma/okuma (f=2)			6.2.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir ve yorumlar.
d. Sayısal ifade yazma/anlama (f=0)			-
e. Model oluşturma/anlama (f=17)			5.4.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini bilir ve çizimle gösterir. 6.8.1.1. Dünya, Güneş ve Ay’ın şekil ve büyüklüklerini, oluşturduğu modeli kullanarak karşılaştırır.
f. Dramatize etme (f=0)			-
4. Öğrencilerin bilimsel dil kullanarak sunumlar yapmalarını sağlama	22	6,7	4.4.4.2. Şiddetli ses üreten teknolojik araçların olumlu ve olumsuz etkilerini araştırır ve sunar. 5.7.1.3. Fosillerin oluşumunu ve fosil çeşitlerini araştırır ve sunar.
5. Öğrencilerin bilimsel nitelikli tartışma yapabileceği süreçler düzenleme	36	10,9	3.6.2.2. Pil atıklarının çevreye vereceği zararları ve bu konuda yapılması gerekenleri tartışır 8.1.5.1. Çocukluktan ergenliğe geçişte oluşan bedensel ve ruhsal değişimleri tartışır.
6. Öğrencilere ortak çalışmalarını sağlayıcı görevler verme	-	-	-
Toplam	104	31,5	

*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Toplam 330 Kazanım yer almaktadır.

Tablo 22 incelendiğinde “Bilim İletişimi” teması altında en çok “Öğrencilerin bilimsel nitelikli tartışma yapabileceği süreçler düzenleme” (f=36, %10,9) göstergesini destekleyen kazanım ifadelerine yer verildiği görülmektedir. “Teknik/bilimsel terminolojiyi doğru kullanmayı sağlama” göstergesine 22 kazanımda (%6,7), “Öğrencilerin bilimsel dil kullanarak sunumlar yapmalarını sağlama” göstergesine 22 kazanımda (%6,7) ve “Bilgiyi farklı şekillerde ifade edebilmeyi sağlama” göstergesine 21 kazanımda (%6,4) vurgu yapıldığı gözlemlenmektedir. Ancak “Öğrencilerin bilimsel bilgi ile mitleri ayırmalarını sağlayarak güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmalarına rehberlik etme” göstergesine sadece 2 kazanımda (%0,6) ilişkilendirme yapılırken; “Öğrencilere ortak çalışmalarını sağlayıcı görevler verme” göstergelerine hiçbir kazanım ifadesinde ilişkilendirme yapılmadığı belirlenmiştir. “Bilgiyi farklı şekillerde ifade edebilmeyi sağlama” göstergesine vurgu yapılan kazanım ifadeleri ayrıntılı olarak incelendiğinde “Model oluşturma/anlama” (f=17), “Grafik çizme/okuma” (f=2) ve “bilimsel bir metin/rapor yazma” (f=3) alt göstergelerine ilişkin ifadelere rastlanılırken, bilimsel bilgiyi ifade etmede kullanılan diğer yöntemlere ilişkin vurgu yapılmadığı görülmektedir.

Bilimsel araştırma. “Bilimsel Araştırma” teması altında fen bilimleri dersinin yaşamla ilişkilendirilmesini sağlamaya yönelik olarak belirlenen üç gösterge yer almaktadır. Bu göstergelere yönelik ayrıntılı bilgi Tablo 23’te özetlenmiştir.

Tablo 23

“Kazanımlar”ın “Bilimsel Araştırma” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

E. Bilimsel Araştırma	f*	%	İlişkili Kazanım Örnekleri
1. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlama	228	69,1	
a. Soru sorma/sorgulama (f=7)			4.4.3.1. Işık kirliliğinin nedenlerini sorgular.
b. Tahminlerde bulunma/Hipotez kurma (f=10)			5.4.3.2. Tam gölgenin durumunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder.
c. Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini tanımlama (f=4)			6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.
d. İşlem basamaklarını izleme (f=0)			-
e. Veri toplama: (f=83) (Kaynak tarama, Gözlem yapma, Ölçüm yapma)			6.6.2.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini araştırır ve sunar. 3.4.3.1. Ses şiddetinin işitme için belirleyici olduğunu gözlemler 7.2.1.1. Kütleye etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırarak, ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar ve büyüklüğünü dinamometre ile ölçer.
f. Verileri kaydetme (f=3)			8.8.2.2. Hava olaylarını gözlemleyerek kaydeder ve hava olaylarının değişken olduğu sonucuna varır.
g. Verileri analiz etme (f=66)			8.3.2.1. Elementleri metal, ametal ve soygaz olarak sınıflandırarak özelliklerini karşılaştırır.
h. Verileri değerlendirme (f=43)			8.6.3.2. Maddelerin hâl değişim ısılarını hesaplayarak sonucu yorumlar.
i. Derinleştirme/Genişletme (Yeni sorular, öneriler geliştirme) (f=12)			8.3.4.5. Asit yağmurlarının oluşum sebeplerini ve sonuçlarını araştırarak sorunun çözümü için öneriler üretir ve sunar.
2. Öğrencilerin bir araştırma/proje tasarımlarına ve yürütmelerine rehberlik etme.	9	2,7	4.5.2.4. Çevreyi korumak ve güzelleştirmek için bir proje tasarlar.
3. Bilimsel çalışmaların güvenli şekilde yürütülmesini sağlama	4	1,2	4.5.1.3. Mikroskobik canlıların varlığını fark eder ve mikroskop yardımı ile bu canlıları gözlemler. b. Mikroskobik canlıları gözlemlerken hijyenle ilgili gerekli tedbirler alınır.
Toplam	241	73,9	

*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Toplam 330 Kazanım yer almaktadır.

Tablo 23'te verilen “Bilimsel Araştırma” teması altında verilen göstergeler incelendiğinde “Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazandırmayı sağlama” göstergesi ile ilişkili 228 kazanım ifadesine (%69,1) yer verildiği görülmektedir. Söz konusu kazanımlar ayrıntılı olarak incelendiğinde ise özellikle “verileri toplama” (f=83) ve “verileri analiz etme” (f=66) alt göstergelerine vurgu yapıldığı gözlenmektedir. Ayrıca “Öğrencilerin bir araştırma/proje tasarımlarına ve

yürütmelerine rehberlik etme” göstergesine vurgu yapan 9 kazanım ifadesine (%2,7) ve *“Bilimsel çalışmaların güvenli şekilde yürütülmesini sağlama”* göstergesine vurgu yapan 4 kazanım ifadesine (%1,2) yer verildiği belirlenmiştir.

Ölçme ve değerlendirme. Yapılan inceleme sonucunda “Ölçme ve Değerlendirme” temasına ilişkin “Kazanım” ifadelerinde her hangi bir vurguya yer verilmediği gözlemlenmiştir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Ortaokul fen bilimleri ders kitapları yaşamları ne düzeyde ilişkilendirilmiştir?” sorusuna ilişkin sonuçlar elde etmeye yöneliktir. Bu alt problem kapsamında Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında içeriğe ilişkin olarak verilen ünite başlıklarının “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamları İlişkilendirilmesine İlişkin Tema ve Göstergeler” ışığında ayrıntılı olarak incelenmesi amaçlanmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda içerik sadece ünite başlıkları olarak sunulduğundan içeriğe ilişkin inceleme için Milli Eğitim Bakanlığınca tüm okullara gönderilen Ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıf) Fen Bilimleri Ders Kitapları temele alınmıştır.

5, 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders kitapları öncelikle sunuş biçimleri bakımından betimlenmeye çalışılmıştır. Genel olarak tüm sınıf düzeylerinde kitapların içerik sunuş biçimlerinin benzer olduğu görülmektedir. Kitaplarda bulunan her ünitenin giriş sayfasında ünitenin adı, ünitenin içinde yer alan bölüm başlıkları verilmektedir. Bu sayfada ünitenin içeriğine uygun bir resim ya da fotoğraf görseli bulunmaktadır. Ayrıca yine bu giriş sayfasında ünitenin yaşam ile ilişkisini ve yaşam için önemini açıklayan bir paragraf yer almaktadır. Ünite giriş sayfasının ardından ünitenin ilk bölümünün giriş sayfası gelmektedir. Bölüm giriş sayfasında da yine bölüm adı ve bölümde yer alan konuyla ilişkili fotoğraf ya da resim görseline yer verilmektedir. Ayrıca her bir bölümde kazandırılmak istenilen temel amaçlar ve ele alınacak anahtar kavram ve terimler de bölüm giriş sayfalarında yer almaktadır. Her bir bölümde konu başlıklarının altında kavram ve terimlere ilişkin tanımlamalar ve yaşam örnekleri bulunmaktadır. Tanımlamalardan sonra konuyla ilgili etkinliklere yer verilmektedir. Her bölümün sonunda o bölümde adı geçen kavram ve terimlere ilişkin bir özet tablosu ya da kavram haritası bulunmaktadır. Ve her bölüm açık uçlu, boşluk doldurmalı, eşleştirmeli ya da çoktan seçmeli sorulardan oluşan bölüm sonu

değerlendirmesi ile sonlanmaktadır. Birkaç bölümden oluşan ünitelerin sonlarında da genellikle çoktan seçmeli testlerden oluşan ünite sonu değerlendirmeleri bulunmaktadır.

Genel betimlemenin ardından 5, 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders kitapları “*Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin*” belirlenen 6 tema altında incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 24’te sunulmaktadır.

Tablo 24

Ders Kitaplarının Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Temalara Yönelik Analiz Sonuçları

Temalar	Ders Kitaplarının Sınıf Düzeyleri									
	5. Sınıf		6. Sınıf		7. Sınıf		8. Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
A. Etkili Öğrenme Ortamı	281	18,5	411	20,6	291	17,4	364	21,7	1347	19,6
B. Temel Kavramlar ve İlkeler	334	22	537	26,9	572	34,3	479	28,5	1922	28
C. Fen Bilimlerinin Rolü	261	17,2	284	14,2	231	13,8	308	18,4	1084	15,8
D. Bilim İletişimi	126	8,3	178	8,9	119	7,1	137	8,2	560	8,2
E. Bilimsel Araştırma	286	18,8	341	17,1	108	6,5	161	9,6	896	13,1
F. Ölçme ve Değerlendirme	230	15,2	246	12,3	349	20,9	229	13,6	1054	15,4
Toplam	1518	100	1997	100	1670	100	1678	100	6863	100

Tablo 24 incelendiğinde 5, 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarının tamamında “*Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Temalar*”a toplam 6863 kez vurgu yapıldığı görülmektedir. Her bir düzeydeki kitaplarda altı tema içinde en çok “*Temel Kavramlar ve İlkeler*” temasını destekleyen ifadelere (f=1922, %28) yer verilmektedir. En az vurgu yapılan temanın ise “*Bilim İletişimi*” teması (f=560, %8,2) olduğu belirlenmiştir.

5, 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitapları “*Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Temalar ve Göstergeler*” çerçevesinde ayrıntılı olarak incelenmiştir. Her bir temaya ilişkin yapılan inceleme sırası ile sunulmaktadır.

Etkili öğrenme ortamı. Fen Bilimleri Ders Kitapları “*Etkili Öğrenme Ortamı*” teması altında yer alan yedi gösterge çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 25’te sunulmaktadır.

Tablo 25

Ders Kitaplarının “Etkili Öğrenme Ortamı” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

	Ders Kitaplarının Sınıf Düzeyleri									
	5. Sınıf		6. Sınıf		7. Sınıf		8. Sınıf		Toplam	
A. Etkili Öğrenme Ortamı	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. Ortamın fiziksel özelliklerini öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimini arttıracak şekilde düzenleme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Bilgi ve iletişim teknolojilerinden (BİT) yararlanma	-	-	-	-	-	-	1	0,3	1	0,07
3. Laboratuvar araç-gereçlerini kullanma	23	8,2	28	6,8	11	3,8	21	5,8	83	6,2
4. Sınıf ve okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanma	4	1,4	4	0,9	1	0,3	-	-	9	0,7
5. Günlük yaşam materyallerinden yararlanma	21	7,5	17	4,1	6	2,1	4	1,1	48	3,6
6. Öğrencilerin seviyelerine uygun bilimsel kaynaklardan yararlanma	1	0,4	3	0,7	16	5,5	16	4,4	36	2,7
a. Gazete/dergi yazıları	1		-		11		3		15	
b. Web sayfalarındaki metinler	-		-		4		9		13	
c. TV arşivi	-		1		-		2		3	
d. Kitap	-		1		-		1		2	
e. Kanun/yönetmelikler	-		1		1		-		2	
f. Makaleler	-		-		-		1		1	
7. Görsellerden yararlanma	232	82,5	359	87,5	257	88,3	322	88,5	1170	86,9
a. Fotoğraflar	162		229		159		249		799	
b. Resimler/çizgi modeller	62		123		95		71		351	
c. Posterler/haritalar	4		4		3		2		13	
d. Üç boyutlu modeller	4		3		-		-		7	
Toplam	281	100	411	100	291	100	364	100	1347	100

Tablo 25 incelendiğinde, ders kitaplarının tamamında toplam 1347 kez “Etkili Öğrenme Ortamı” temasını destekleyen ifadeye yer verildiği görülmektedir. Tüm sınıf düzeylerindeki kitaplarda en çok “Görsellerden yararlanma” göstergesine (f=1170, %86,9) ilişkin vurgu yapıldığı belirlenmiştir. “Ortamın fiziksel özelliklerini öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimini arttıracak şekilde düzenleme” göstergesine (f=0) ilişkin ise her hangi bir vurgu yapılmadığı gözlenmektedir.

Ayrıca ders kitaplarında öğrencilerin seviyelerine uygun bilimsel kaynak olarak en çok “Gazete/dergi yazıları”na yer verildiği (f=15) ve görsellerde ise en çok “Fotoğraflar”dan yararlanıldığı (f=799) söylenebilir.

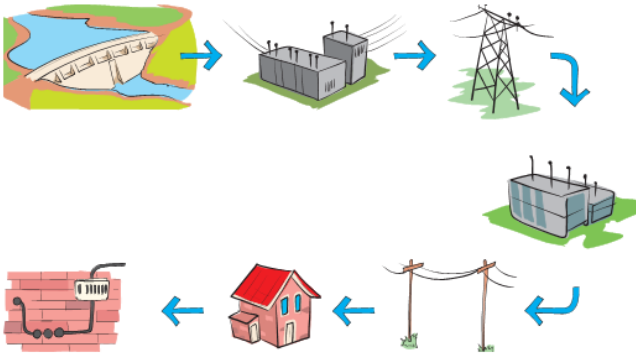
5, 6, 7 ve 8. Sınıf Fen bilimleri Ders Kitaplarında “Görsellerden yararlanma” göstergesi ile ilişkili bulunan ifade örnekleri aşağıda verilmektedir.

- Fotoğraf (f=799):



(5. Sınıf – 2. Ünite)

- Resimler/çizgi resimler (f=351):



(6. Sınıf – 7. Ünite)

- Üç boyutlu modeller (f=7):

“Öğretmenimizin sınıfa getirdiği insan vücudu modelinin üzerinde solunum sisteminin yapı ve organlarını belirleyelim.” (6. Sınıf 1. Ünite)

- Posterler/haritalar (f=13):

“Ülkemizde yaşayan canlılara ait görselleri kartona yapıştıralım. Bu canlıların hangi alanda yararlar sağladığını çeşitli kaynaklardan araştıralım. Araştırma sonuçlarını posterlerin yanına yazalım. Posterleri sınıfımızdaki arkadaşlarımıza gösterelim.” (7. Sınıf – 5. Ünite)

Temel kavramlar ve ilkeler. Fen Bilimleri Ders Kitapları “*Temel Kavramlar ve İlkeler*” teması altında yer alan yedi gösterge çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 26’da sunulmaktadır.

Tablo 26

Ders Kitaplarının “Temel Kavramlar ve İlkeler” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

B. Temel Kavramlar ve İlkeler	Ders Kitaplarının Sınıf Düzeyleri									
	5. Sınıf		6. Sınıf		7. Sınıf		8. Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. Konuyla ilgili bilimsel olguları, gerçekleri, kavramları ve ilkeleri doğru/hatasız bir şekilde öğrencilerle paylaşma	149	44,6	274	51	258	45,1	216	45,1	897	46,7
2. Öğrencileri öğrenmeye hazırlama	2	0,6	10	1,9	71	12,4	82	17,1	165	8,6
a. Dikkat çekme	-	-	-	-	52	-	72	-	124	-
b. Ön öğrenmeleri hatırlatma	2	-	10	-	19	-	10	-	41	-
3. Kavram ve ilkeleri somutlaştırma	69	20,7	114	21,2	116	20,3	127	26,5	426	22,2
a. Örnek verme	62	-	110	-	96	-	127	-	395	-
b. Hikaye ve karikatürlerden yararlanma	7	-	4	-	20	-	-	-	31	-
4. Öğrenme stratejilerinden yararlanılmasını sağlama	48	14,4	78	14,5	56	9,8	26	5,4	208	10,8
a. Haritalama/Anahat oluşturma	32	-	50	-	27	-	13	-	122	-
b. Özetleme	7	-	14	-	15	-	3	-	39	-
c. Benzetim yapma	8	-	11	-	9	-	8	-	36	-
d. Gruplama	1	-	3	-	5	-	2	-	11	-
5. Öğrenilen kavram ve ilkelerin yeni durumlarda kullanılmasını sağlama	66	19,8	61	11,4	71	12,4	28	5,9	225	11,7
a. Etkinlik/Deney yapma	50	-	44	-	33	-	22	-	149	-
b. Soru çözme	11	-	11	-	37	-	6	-	65	-
c. Oyun oynama	2	-	5	-	-	-	-	-	7	-
d. Ev ödevi	3	-	1	-	1	-	-	-	5	-
Toplam	334	100	537	100	572	100	479	100	1922	100

Tablo 26 incelendiğinde, ders kitaplarının tamamında toplam 1922 kez “Temel Kavram ve İlkeler” temasını destekleyen ifadeler yer verildiği görülmektedir. Tüm sınıf düzeylerindeki kitaplarda en çok “Konuyla ilgili bilimsel olguları, gerçekleri, kavramları ve ilkeleri doğru/hatasız bir şekilde öğrencilerle paylaşma” göstergesine (f=897, %46,7) ilişkin vurgu yapıldığı belirlenmiştir. En az vurgunun ise “Ön öğrenmeleri harekete geçirme” göstergesine (f=165, %8,6) ilişkin olduğu gözlenmektedir.

Ayrıca ders kitaplarında “Öğrencileri öğrenmeye hazırlama” göstergesinde en çok “dikkat çekme” ilkesinden (f=124), “Kavram ve ilkeleri somutlaştırma” göstergesinde “Örnek verme” ilkesinden (f=395), “Öğrenme stratejilerinden yararlanılmasını sağlama” göstergesinde en çok “Haritalama/Anahat oluşturma” ilkesinden (f=122) ve “Öğrenilen kavram ve ilkelerin yeni durumlarda kullanılması”

göstergesinde ise en çok “Etkinik/deney yapma” ilkesinden (f=149) yararlanıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

5, 6, 7 ve 8. Sınıf Fen bilimleri Ders Kitaplarında “*Konuyla ilgili bilimsel olguları, gerçekleri, kavramları ve ilkeleri doğru/hatasız bir şekilde öğrencilerle paylaşma*” (f=897) göstergesi ile ilişkili bulunan ifade örnekleri aşağıda verilmektedir.

“Çiçek, bitkilerin üreme organıdır. Bitkilerin üreyip çoğalmasını sağlar. Bazı çiçekli bitkiler, güzel renkli olmaları ve çevrelerine güzel kokular yaymaları nedeniyle arı, kelebek gibi bazı canlıları kendilerine çekerler. Bu canlılar çiçeklerden hem kendileri için besin sağlar hem de bitkilerin üremelerine yardımcı olur.”(5. Sınıf 5. Ünite)

“Sis yerle temas eden hava içindeki su buharının yoğunlaşması veya donarak kristalleşmesi sonucu çok küçük su damlacıklarından ya da buz kristallerinden meydana gelir. Yoğun sis, görüş mesafesini azalttığı için deniz, kara ve hava ulaşımını büyük ölçüde olumsuz etkiler.” (8. Sınıf 1. Ünite)

Fen bilimlerinin rolü. Fen Bilimleri Ders Kitapları “Fen Bilimlerinin Rolü” teması altında yer alan beş gösterge çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 27’de sunulmaktadır.

Tablo 27

Ders Kitaplarının “Fen Bilimlerinin Rolü” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

	Ders Kitaplarının Sınıf Düzeyleri									
	5. Sınıf		6. Sınıf		7. Sınıf		8. Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
C. Fen Bilimlerinin Rolü										
1. Çeşitli disiplinlerin bilgisinden yararlanma	17	6,5	41	14,4	26	11,3	21	6,8	105	9,7
a. Matematik	8		33		19		11		71	
b. Tarih	3		7		6		5		21	
c. Coğrafya	6		1		1		4		12	
d. Sanat	-		-		-		1		1	
2. Yaşamla bağlantı kurma	201	77	206	72,5	171	74	262	85,1	840	77,5
a. Basit günlük yaşam durumları	80		95		80		99		354	
b. Sağlık/İnsan vücudu	25		20		18		15		78	
c. Teknoloji/Sanayi/Mühendislik	44		44		39		67		194	
d. Çevre/Doğa/Sürdürülebilirlik	36		30		21		49		136	
e. Kültürel/Ekonomik/Toplumsal değerler	16		17		13		32		78	
3. Bilimsel fikirlerin tarihsel gelişimine yer verme	8	3,1	8	2,8	14	6,1	8	2,6	38	3,5
4. Bilim insanların çalışma yöntemlerine yer verme	19	7,3	21	7,4	3	1,3	8	2,6	51	4,7
5. Fen bilimleri ile ilişkili meslekleri ve iş alanlarını tanımayı sağlama	16	6,1	8	2,8	17	7,4	9	2,9	50	4,6
Toplam	261	100	284	100	231	100	308	100	1084	100

Tablo 27 incelendiğinde, ders kitaplarının tamamında toplam 1084 kez “Fen Bilimlerinin Rolü” temasını destekleyen ifadeler yer verildiği görülmektedir. Tüm sınıf düzeylerindeki kitaplarda en çok “Yaşamla bağlantı kurma” göstergesine (f=840, %77,5) ilişkin vurgu yapıldığı belirlenmiştir. En az ise “Bilimsel fikirlerin tarihsel gelişimine yer verme” göstergesini (f=38, %3,5) destekleyen ifadeler yer verildiği belirlenmiştir.

Ayrıca ders kitaplarında diğer disiplinlerden en çok “Matematik” ile bağlantı kurulduğu (f=71) ve yaşamla bağlantı kurmada da en çok “Basit günlük yaşam durumu” örneklerinden (f=354) yararlanıldığı söylenebilir.

5, 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında “Yaşamla bağlantı kurma” göstergesi (f=840) ile ilişkili bulunan ifade örnekleri aşağıda verilmektedir.

- Basit Günlük Yaşam Durumları (f=354):

“Odamıza sığıtığımız oda spreyinin veya odamızın bir köşesindeki çiçeğin kokusunun evin her tarafında hissedilmesi gaz taneciklerinin buldukları ortama yayılmasına örnektir.” (6. Sınıf 3. Ünite)

- Sağlık/İnsan Vücudu (f=78):

“Tuz ruhu, çamaşır suyu gibi temizlik ürünleri kuvvetli asit ve baz içerir. Bu tür maddelere doğrudan temas etmek ciltte yanıklara neden olur ya da cildi tahriş eder. Ayrıca bu tür ürünleri solumak, solunum yolu rahatsızlıklarına ya da zehirlenmelere yol açabilir.” (8. Sınıf 4. Ünite)

- Teknoloji/Sanayi/Mühendislik (f=194):

“Bu durumlar, günlük yaşantımızda bina, köprü ve boru hatlarının yapımı esnasında maddelerin genleşme ve büzülme olaylarını dikkate almamız gerektiğini göstermektedir.” (5. Sınıf 3. Ünite)

- Çevre/Doğa/Sürdürülebilirlik (f=136):

“Biyo-çeşitliliği koruma görevi insanlara düşer. Biyo-çeşitliliği tehdit eden faktörler çevre kirliliği, ormanların tahrip edilmesi, orman yangınları, hızlı nüfus artışı, erozyon, plansız kentleşme, bilinçsiz avlanma ve doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı gibi faktörlerdir. Bunların etkisiyle Dünya'nın hemen her yerinde nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya kalan canlılar vardır. Mamut, dinazor ve moa geçmişte Dünya'da yaşayan ancak günümüzde nesli tükenmiş olan canlılardır.” (7. Sınıf 5. Ünite)

- Kültürel/Ekonomik/Toplumsal Değerler (f=78):

“Ülkemiz jeotermal enerji rezervleri açısından oldukça zengindir. Avrupa'da birinci, dünyada ise yedinci sıradadır. Ancak bu enerji potansiyelinin yaklaşık %7'si gibi çok az bir kısmı kullanılabilir. (6. Sınıf 6. Ünite)

Bilim İletişimi. Fen Bilimleri Ders Kitapları “Bilim İletişimi” teması altında yer alan altı gösterge çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 28'de sunulmaktadır.

Tablo 28

Ders Kitaplarının “Bilim İletişimi” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

D. Bilim İletişimi	Ders Kitaplarının Sınıf Düzeyleri									
	5. Sınıf		6. Sınıf		7. Sınıf		8. Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. Teknik / Bilimsel terminolojiyi doğru kullanmayı sağlama (SI ve IUPAC sistemi vb.)	6	4,8	28	15,7	25	21	42	30,7	101	18
2. Öğrencilerin bilimsel bilgi ile mitleri ayırmalarını sağlayarak güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmalarına rehberlik etme	-	-	1	0,6	2	1,7	-	-	3	0,5
3. Bilgiyi farklı şekillerde ifade edebilmeyi sağlama	57	45,2	85	47,8	55	46,2	58	42,3	255	45,5
a. Bilimsel bir metin/rapor yazma	17		10		2		1		30	
b. Tablo oluşturma/okuma	24		33		12		10		79	
c. Grafik oluşturma/okuma	6		9		-		6		21	
d. Sayısal ifade yazma/anlama	-		9		11		3		23	
e. Model oluşturma/anlama	10		23		30		38		101	
f. Dramatize etme	-		1		-		-		1	
4. Öğrencilerin bilimsel dil kullanarak sunumlar yapmalarını sağlama	16	12,7	8	4,5	8	6,7	5	3,7	37	6,6
5. Öğrencilerin bilimsel nitelikli tartışma yapabileceği süreçler düzenleme	20	15,9	19	10,7	8	6,7	27	19,7	74	13,2
6. Öğrencilere ortak çalışmalarını sağlayıcı görevler verme	27	21,4	37	20,8	21	17,7	5	3,7	90	16,1
Toplam	126	100	178	100	119	100	137	100	560	100

Tablo 28 incelendiğinde, ders kitaplarının tamamında toplam 560 kez “Bilim İletişimi” temasını destekleyen ifadeler yer verildiği görülmektedir. Tüm sınıf düzeylerindeki kitaplarda en çok “Bilgiyi farklı şekillerde ifade edebilme” göstergesine (f=255, %45,5) ilişkin vurgu yapıldığı belirlenmiştir. En az ise “Öğrencilerin bilimsel bilgi ile mitleri ayırmalarını sağlayarak güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmalarına rehberlik etme” göstergesine (f=3, %0,5) vurgu yapıldığı gözlenmektedir.

Bilginin farklı şekillerde ifade edilmesine yönelik olarak en çok “model oluşturma/anlama”yı destekleyen örneklere (f=101) yer verilirken, en az “Dramatize etme”yi destekleyen ifadeye yer verildiği (f=1) sonucuna ulaşılmıştır.

5, 6, 7 ve 8. Sınıf Fen bilimleri Ders Kitaplarında “Bilgiyi farklı şekillerde ifade edebilmeyi sağlama” göstergesi (f=255) ile ilişkili bulunan ifade örnekleri aşağıda verilmektedir.

- Bilimsel bir metin/rapor yazma (f=30):

“Mum ve buzun erimeye başladıkları sıcaklık ile erimenin tamamlandığı andaki sıcaklık değerlerini karşılaştırarak deneyden çıkardığımız sonucu yazalım.” (5. Sınıf 3. Ünite)

- Tablo Oluşturma/Okuma (f=79):

“Tabloda belirtilen değişikliklerin yapılması durumunda tam gölgenin büyüklüğü nasıl değişir? Önce tahmin edelim sonra bu değişiklikleri yaparak gözlemlerimizi tabloda işaretleyelim” (5. Sınıf 4. Ünite)

- Grafik Oluşturma/Okuma (f: 21)

“Elde ettiğiniz sıcaklık-zaman değerlerini aşağıdaki ısınma grafiği eksenlerine işaretleyerek buzun ısınma grafiğini çiziniz.” (8. Sınıf 4. Ünite)

- Sayısal ifade yazma/anlama (f=23):

“Sizce bu üç maddenin yoğunluğu büyükten küçüğe nasıl sıralanır? Tahmin edelim.” (6. Sınıf 3. Ünite)

Tahmin edilen yoğunluk sıralaması						
.....	>	>	>

- Model Oluşturma/Anlama (f=101):

“Çeşitli malzemeler kullanarak çiçeğin tüm kısımlarını gösteren bir model yapalım.” (6. Sınıf 5. Ünite)

- Dramatize etme (f=1):

“Etkinlik 8.4. Ay'ın Hareketlerini Modelliyorum: Bir öğrenci Ay, bir öğrenci Dünya rolünü alarak ay ve Dünya'nın hareketlerini dramatize ederler” (6. Sınıf 8. Ünite)

Bilimsel araştırma. Fen Bilimleri Ders Kitapları “Bilimsel Araştırma” teması altında yer alan üç gösterge çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 29’da sunulmaktadır.

Tablo 29

Ders Kitaplarının “Bilimsel Araştırma” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

	Ders Kitaplarının Sınıf Düzeyleri									
	5. Sınıf		6. Sınıf		7. Sınıf		8. Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
E. Bilimsel Araştırma										
1. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlama	262	91,6	326	95,6	104	96,3	136	84,5	828	92,4
a. Soru sorma/sorgulama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b. Tahminlerde bulunma/Hipotez kurma	64		92		-		13		169	
c. Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini tanımlama	-		5		-		1		6	
d. İşlem basamaklarını izleme	29		36		18		24		107	
e. Veri toplama (kaynak tarama, gözlem yapma, ölçüm yapma)	60		67		43		38		208	
f. Verileri kaydetme	34		37		10		11		92	
g. Verileri analiz etme (sınıflama, ilişkilendirme, karşılaştırma)	16		31		13		18		78	
h. Verileri değerlendirme	42		47		14		26		124	
i. Derinleştirme/genişletme (yeni sorular sorma, yaşama transfer etme, öneri geliştirme)	17		11		6		5		39	
2. Öğrencilerin bir araştırma/proje tasarımlarına ve yürütmelerine rehberlik etme.	-	-	-	-	1	0,9	2	1,2	3	0,3
3. Bilimsel çalışmaların güvenli şekilde yürütülmesini sağlama	24	8,4	15	4,4	3	2,8	23	14,3	65	7,3
Toplam	286	100	341	100	108	100	161	100	896	100

Tablo 29 incelendiğinde, ders kitaplarının tamamında toplam 896 kez “Bilimsel Araştırma” temasını destekleyen ifadeler yer verildiği görülmektedir. Tüm sınıf düzeylerindeki kitaplarda en çok “Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlama” göstergesine (f=828, %92,4) ilişkin vurgu yapıldığı belirlenmiştir. En az ise “Öğrencilerin bir araştırma/proje tasarımlarına ve yürütmelerine rehberlik etme” göstergesine (f=3, %0,3) vurgu yapıldığı gözlenmektedir.

Bilimsel süreç becerilerinden ise en çok “Veri toplama: gözlemler/ölçümler yapma” becerisini (f=208) destekleyen ifadeler yer verilirken, öğrencilerin “Soru sorma/sorgulama” becerilerini geliştirmeyi destekleyen ifadeler yer verilmediği görülmektedir.

5, 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında “Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlama” göstergesi (f=828) ile ilişkili bulunan ifade örnekleri aşağıda verilmektedir.

- Tahminlerde bulunma/Hipotez kurma (f=169):

“Peki, sizce bu uygulamada rampa yolunun kum, çakıl veya mıcırdan oluşmasının sebebi ne olabilir? Bu rampalarda kumlu, çakıllı ve mıcırlı yol nasıl bir etki sağlamaktadır?” (5. Sınıf 2. Ünite)

- Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini tanımlama (f=6):

“Etkinliğimizdeki bağımlı, bağımsız ve sabit tutulan değişkenleri yazalım.” (6. Sınıf 5. Ünite)

- İşlem basamaklarını izleme (f=107):

“- Makasla kâğıdı kesiniz ve kâğıttaki değişimi gözlemleyiniz.

- Çikolata parçasını bardağa koyunuz. Kâseye sıcak su doldurunuz. Çikolatanın bulunduğu bardağı, sıcak su bulunan kâseye yerleştiriniz.

- Öğretmeninizden bıçakla elmayı soymasını isteyiniz. Yaklaşık 20 dakika bekleyerek elmadaki değişimi gözlemleyiniz.

- Kibritle mumu yakınız. Beş dakika bekledikten sonra mumdaki değişimi gözlemleyiniz.” (8. Sınıf 4. Ünite)

- Veri toplama (kaynak tarama, gözlem yapma, ölçüm yapma)(f=208):

“Oyuncak araba, kibrit kutusuna çarptığında kibrit kutusunun kaç santimetre sürüklendiğini ölçelim.” (7. Sınıf 2. Ünite)

- Verileri kaydetme (f=92):

“Her iki beherdeki suyun sıcaklıklarını ölçelim ve ölçüm sonuçlarımızı yandaki tabloya kaydedelim.” (5. Sınıf 3. Ünite)

- Verileri analiz etme (sınıflama, ilişkilendirme, karşılaştırma) (f=78)

“Huniyi su ve yağ içerisine daldırdığınızda ölçtüğünüz sıvı seviyesindeki farklar aynı mıydı? Neden?” (8. Sınıf 3. Ünite)

- Verileri değerlendirme (f=124)

“Bu etkinlikte yaptıklarımızı dikkate alarak, uygulanan kuvvetin özelliklerini bilmemizin önemi hakkında ne söyleyebilirsiniz? Tartışalım. (6. Sınıf 2. Ünite)”

- Derinleştirme/genişletme (yeni sorular sorma, yaşama transfer etme, öneri geliştirme) (f=39)

“Etkinlikten yola çıkarak, yaz ve kış mevsimlerinde hangi maddelerden yapılmış giysileri tercih etmeliyiz? Açıklayalım.” (6. Sınıf 6. Ünite)

“Ozon tabakasının seyrelmesi sorununu çözmek için öneriler üretiniz. Ürettiğiniz çözüm önerilerini sınıfınızda arkadaşlarınıza aktarınız.” (8. Sınıf 6. Ünite)

Ölçme ve değerlendirme. Fen Bilimleri Ders Kitapları “Ölçme ve Değerlendirme” teması altında yer alan yedi gösterge çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 30’da sunulmaktadır.

Tablo 30

Ders Kitaplarının “Ölçme ve Değerlendirme” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

F. Ölçme ve Değerlendirme	Ders Kitaplarının Sınıf Düzeyleri									
	5. Sınıf		6. Sınıf		7. Sınıf		8. Sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1. Öğrencilerin öğrenme eksikliklerini belirlemeye yönelik izleme değerlendirmeleri yapma	22	9,6	17	6,9	29	8,3	26	11,4	94	8,9
2. Belirlenen öğrenme eksikliklerine yönelik tamamlama çalışmaları yapma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. İzleme değerlendirmelerinin sonuçlarından yararlanarak yönlendirme yapma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Öğrencileri değerlendirme ölçütlerinden haberdar etme	44	19,2	39	15,9	30	8,6	44	19,2	157	14,9
a. Öğrenilmesi beklenen kavram ve terimleri listeleme	22		19		22		22		85	
b. Hedeften haberdar etme	22		20		8		22		72	
5. Ölçme ve değerlendirme sürecinde çeşitli soru tiplerinden yararlanma	123	53,7	169	68,7	286	81,9	145	63,3	723	68,7
a. Çoktan seçmeli testler	16		42		207		63		328	
b. Açık uçlu sorular,	81		96		29		63		269	
c. Eşleştirme/Boşluk doldurma	21		15		39		13		88	
d. Doğru/Yanlış ifadeler	5		16		11		6		38	
6. Çeşitli değerlendirme süreçlerinden yararlanma	1	0,4	1	0,4	-	-	1	0,4	2	0,2
7. Değerlendirmede gerçek yaşam problemlerinden yararlanma	39	17,1	20	8,1	4	1,2	13	5,7	76	7,2
Toplam	229	100	246	100	349	100	229	100	1053	100

Tablo 30 incelendiğinde, ders kitaplarının tamamında toplam 1053 kez “Ölçme ve Değerlendirme” temasını destekleyen ifadeler yer verildiği

görülmektedir. Genel olarak Fen Bilimleri Ders Kitaplarında her ünitenin sonunda “değerlendirme” kısmı yer almaktadır. Ders kitaplarının “Değerlendirme” başlığı altında verilen bu kısımda açık uçlu, çoktan seçmeli, eşleştirme, boşluk doldurma ve doğru yanlış soru tiplerinden oluşan testler yer almaktadır. Bu duruma bağlı olarak tüm sınıf düzeylerindeki kitaplarda en çok “Ölçme ve değerlendirme sürecinde çeşitli soru tiplerinden yararlanma” göstergesine (f=723, %68,7) ilişkin vurgu yapıldığı belirlenmiştir. Ancak kitaplarda “Belirlenen öğrenme eksikliklerine yönelik tamamlama çalışmaları yapma” ve “İzleme değerlendirmelerinin sonuçlarından yararlanarak yönlendirme yapma” göstergelerine işaret eden herhangi bir ifadeye yer verilmediği gözlenmektedir.

Ayrıca ders kitaplarında öğrencileri değerlendirme ölçütlerinden haberdar etmeye yönelik en çok “öğrenilmesi beklenen kavram ve terimlerin listelenmesi” yönteminden yararlanıldığı (f=85) ve en çok “çoktan seçmeli” soru türlerini içeren ölçme araçlarına (f=328) yer verildiği söylenebilir.

5, 6, 7 ve 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarında “Ölçme ve değerlendirme sürecinde çeşitli soru tiplerinden yararlanma” göstergesi (f=723) ile ilişkili bulunan ifade örnekleri aşağıda verilmektedir.

- Çoktan seçmeli testler (f=328):

“Aşağıdakilerden hangisi besinlerin sindirimini nedeni değildir?”

A) Besinlerin küçük parçalara ayrılması

B) Besin maddelerinin küçülerek kana geçmesi

C) Yaşamsal faaliyetlerimiz için besinlerin yararlı ve kullanılabilir hâle gelmesi

D) Besinlerin yararlı olmayan sıvı kısımlarının ayrılması”

(5. Sınıf 1. Ünite)

- Açık uçlu sorular (f=269):

“Wageingen (Vageyngin) Üniversitesi ve Araştırma Merkezinde faaliyetlerini sürdüren bir ekip, Mars ve Ay yüzeyine benzer topraklarda 10 farklı türde bitki yetiştirmeyi başardı. Böylece gelecekte uzayda bitki yetiştirilebilmesi amaçlanmaktadır. Söz konusu bitkinin yapısında topraktaki ağır metallere kaynaklanan zehirler bulunabileceği düşünüldüğü için henüz bu bitkilerin yenmesi önerilmemektedir. Basından Yukarıdaki bilgilere göre biyoteknolojik uygulamaların insanlık için yarar ve zararlarının neler olabileceğini aşağıda noktalı yerlere yazınız.”

(8. Sınıf 2. Ünite)

- Eşleştirme/Boşluk doldurma (f=88):

C. Aşağıdaki durumlarla enerji çeşitlerini eşleştiriniz (Birden fazla durum bir enerji çeşidi ile eşleşebilir.)

Gerilmiş paket lastiği	Kinetik enerji
Barajda biriktirilen su	Çekim potansiyel enerjisi
Çatıdaki kiremit	Esneklik potansiyel enerjisi
Düz yolda yuvarlanan top	Kinetik enerji ve çekim potansiyel enerjisi
Uçmakta olan uçak	

(7. Sınıf. 2. Ünite)

- Doğru/Yanlış ifadeler (f=38):

“Aşağıda verilen ifadelerin doğru ya da yanlış olduğunu belirleyelim. Yanlışsa doğrusunu yazalım.

a) Katı maddelerin tanecikleri hareket etmez.

(D:.....) (Y:.....) Çünkü:.....

b) Sıvılar sıkıştırılmaz.

(D:.....) (Y:.....)Çünkü:.....

c) Gaz hâlindeki bir maddenin tanecikleri aynı maddenin sıvı ve katı hâlindeki taneciklerinden daha küçüktür.

(D:.....) (Y:.....)Çünkü:.....

d) Katılar eriyince tanecikleri hızlanır.

(D:.....) (Y:.....)Çünkü:.....”

(6. Sınıf 3. Ünite)

Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Ortaokul 7. sınıf fen bilimleri derslerinde düzenlenen öğretme-öğrenme ortamları yaşamla ne düzeyde ilişkilendirmeyi sağlamaktadır?” sorusuna ilişkin sonuçlar elde etmeye yöneliktir. Bu alt problem kapsamında veri toplamak amacıyla üç farklı ünitenin her birinde eş zamanlı dört okul olmak üzere toplam 12 okulda birer ünite boyunca gözlemler yürütülmüştür.

Sınıf ortamında yapılan gözlemlerde “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Tema ve Göstergeler” ışığında gözlem notları tutulmuştur.

Öncelikle gözlemlerin yürütüldüğü öğretim-öğrenme ortamları özellikleri bakımından betimlenmeye çalışılmıştır. Fen bilimleri dersleri gözlem yapılan okullarda genel olarak klasik düzende, tahtaya ve öğretmen masasına bakan arka arkaya dizilmiş sıralardan oluşan, dersliklerde yürütülmektedir. Gözlem yapılan okullardan sadece birinde fen bilimleri dersi sürekli olarak fen bilimleri laboratuvarında yürütülürken, iki okulda da ikişer ders saatinde fen bilimleri laboratuvarı kullanılmıştır. Gözlem yapılan diğer okullarda fen bilimleri dersi kapsamında laboratuvar kullanımı söz konusu olmamıştır. Tüm sınıflarda sıraların arka arkaya dizilmesi öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen ve öğrenci-materyal etkileşimini sınırlandıran bir düzen oluşturmaktadır. Genel olarak sınıflarda öğrencilerin ürünlerinin sergilendiği panolar bulunmakla beraber panoların aktif kullanımı söz konusu değildir. Gözlemlerin yapıldığı tüm sınıflarda bilgi ve iletişim teknolojilerini destekleyen donanım (bilgisayar, projeksiyon, akıllı tahta vb.) bulunmaktadır.

Her bir okulda birer ünite boyunca yürütülen gözlemler sonucu elde edilen veriler “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin” belirlenen 6 tema kapsamında incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 31’de sunulmaktadır.

Tablo 31

Öğretme-Öğrenme Ortamlarının Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Temalara Yönelik Analiz Sonuçları

<i>Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Temalar</i>	Gözlem Yapılan Ünitelere Göre Okullar												Toplam
	1. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler				2. Ünite: Kuvvet ve Enerji				3. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri				
	O.1.1	O.1.2	O.1.3	O.1.4	O.2.1	O.2.2	O.2.3	O.2.4	O.3.1	O.3.2	O.3.3	O.3.4	
A. Etkili Öğrenme Ortamı	43	39	33	40	45	48	32	60	53	43	27	66	529
B. Temel Kavramlar ve İlkeler	211	176	145	174	182	196	280	228	243	135	196	198	2364
C. Fen Bilimlerinin Rolü	113	58	55	74	58	83	137	135	70	20	91	144	1038
D. Bilim İletişimi	23	29	11	12	67	41	61	81	95	64	101	41	626
E. Bilimsel Araştırma	82	79	79	111	116	88	100	174	111	33	114	56	1143
F. Ölçme ve Değerlendirme	4	5	4	-	2	4	3	7	3	15	7	2	56
Toplam	476	386	327	411	470	460	613	685	575	310	536	507	5756

Tablo 31 incelendiğinde öğretme-öğrenme ortamlarında “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Temalar”ı destekleyen davranışlara en fazla O.2.4. kodlu okulda (f=685) yer verildiği görülmektedir. Ayrıca yapılan ayrıntılı incelemede O.2.4 kodlu okul uygulanan “BYT” ve YBT”ye göre öğrenme düzeyi ortalaması en yüksek olan okul olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum ölçme araçlarından elde edilen sonuçların, gözlemlerden elde edilen sonuçlarla paralellik gösterdiğinin işareti sayılabilir.

Tablo 31’de verilen temalar tek tek incelendiğinde en fazla “Temel Kavramlar ve İlkeler” (f=2364) temasını destekleyen davranışlara rastlanıldığı görülmektedir. Öğretim sürecinde “Ölçme ve Değerlendirme” (f=56) temasına yönelik davranışların ise en az gözlemlendiği görülmektedir.

Öğretme-öğrenme ortamlarında elde edilen gözlem verileri “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Temalar ve Göstergeler” çerçevesinde ayrıntılı olarak incelenmiştir. Her bir temaya ilişkin yapılan inceleme sırası ile sunulmaktadır.

Etkili öğrenme ortamı. Öğretme-öğrenme ortamlarında elde edilen gözlem verileri “*Etkili Öğrenme Ortamı*” teması altında yer alan yedi gösterge çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 32’de sunulmaktadır.

Tablo 32

Öğretme-Öğrenme Ortamlarının “Etkili Öğrenme Ortamı” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

	Gözlem Yapılan Ünitelere Göre Okullar												Toplam
	1. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler				2. Ünite: Kuvvet ve Enerji				3. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri				
	O.1.1	O.1.2	O.1.3	O.1.4	O.2.1	O.2.2	O.2.3	O.2.4	O.3.1	O.3.2	O.3.3	O.3.4	
A. Etkili Öğrenme Ortamı													
1. Ortamın fiziksel özelliklerini öğrenci-öğretmen, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-materyal etkileşimini arttıracak şekilde düzenleme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Bilgi ve iletişim teknolojilerinden (BİT) yararlanma	-	9	9	7	4	10	10	11	20	15	15	30	142
a. İnteraktif ders platformları	-	8	7	6	3	10	9	2	13	14	4	14	90
b. Filmler (belgeseller, bilim programlar vs.)	2	-	-	-	1	-	-	7	4	1	5	4	24
c. Web sayfaları	-	1	1	1	-	-	1	2	-	-	1	7	14
d. Video paylaşım platformları	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	6
e. Yansı	-	-	1	-	-	-	-	-	3	-	1	3	8
3. Laboratuvar araç-gereçlerini kullanma	-	-	-	1	-	1	-	7	2	-	1	2	14
4. Sınıf ve okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanma	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	3	6
5. Günlük yaşam materyallerinden yararlanma	2	2	1	-	3	2	1	2	1	1	-	3	18
6. Öğrencilerin seviyelerine uygun bilimsel kaynaklardan yararlanma	14	3	13	22	3	25	9	5	15	16	2	14	141
a. Ders kitabı	14	3	12	21	3	17	9	4	14	16	1	14	128
b. Çalışma kâğıdı	-	-	1	1	-	8	-	-	1	-	1	-	12
c. Gazete/dergi yazıları	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
7. Görsellerden yararlanma	25	25	9	10	35	9	12	34	15	11	9	14	208
a. Tahtaya çizim	17	20	4	5	32	8	7	33	12	8	4	9	159
b. Üç boyutlu modeller	8	1	3	1	3	1	-	1	2	1	1	3	25
c. Posterler/haritalar	-	2	1	1	-	-	-	-	1	2	3	1	11
d. Fotoğraflar	-	2	1	1	-	-	4	-	-	-	1	1	10
e. Resimler	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	3
Toplam	43	39	33	40	45	48	32	60	53	43	27	66	529

Tablo 32 incelendiğinde öğretme-öğrenme ortamlarında “Etkili Öğrenme Ortamı” temasına ilişkin olarak en çok “Görsellerden yararlanma” (f=208) göstergesini destekleyen davranışların gerçekleştirildiği görülmektedir. Süreçte en

çok kullanılan görselin ise öğretmenlerin “tahta çizimleri” (f=159) olduğu tespit edilmiştir. Gözlemlerde elde edilen verilere göre “Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanma” (f=142) göstergesinin de bir sınıf (O.1.1) dışında sıklıkla gerçekleştirildiği ve bu süreçte özellikle akıllı tahta kullanımı için tasarlanmış interaktif ders platformlarından (Vitamin, Morpa Kampüs vb.) (f=90) yararlanıldığı tespit edilmiştir. Bir diğer sıklıkla gözlemlenen gösterge ise “Öğrencilerin seviyelerine uygun bilimsel kaynaklardan yararlanma”dır (f=141). Ancak bu göstergeye ilişkin öğretmenlerin kaynak olarak sınıflarda ağırlıklı olarak Milli Eğitim Bakanlığı tarafından okullara dağıtılan ders kitaplarını (f=128) kullandıkları görülmektedir. “Laboratuvar araç-gereçlerini kullanma” (f=14), “Sınıf ve okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanma” (f=6) ve “Günlük yaşam materyallerinden yararlanma” (f=18) göstergelerini destekleyen daha az sayıda davranış gözlemlenirken; “Ortamın fiziksel özelliklerini öğrenci-öğretmen, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-materyal etkileşimini arttıracak şekilde düzenleme” göstergesine ilişkin öğretme-öğrenme ortamlarında her hangi bir davranış gözlemlenmemiştir.

Öğretme-öğrenme ortamlarında “Etkili Öğrenme Ortamı” temasını destekleyen göstergelere ilişkin gözlem notlarından bazıları aşağıda sunulmaktadır.

- Bilgi ve iletişim teknolojilerinden (BİT) yararlanma (f=142):

“ÖRT.2.2.: Deneyin animasyonunu izleyelim. (Öğretmen EBA'dan Katı basıncıyla ilgili bir animasyon izletiyor. Boş ve dolu şişenin kuma bıraktığı izi görüyorlar.)”

- Laboratuvar araç-gereçlerini kullanma (f=14):

“ÖRT.2.4.: Elimdeki pistonlu kaba bakın. (Öğretmen eline şırıngaya benzeyen pistonlu bir kap alıyor). Şuradaki havayı sıkıştırıyorsunuz. Bunun çelik olduğunu düşünün. Sıkıştırınca ne olur hava tanecikleri? Birbirine yaklaşır. Bir süre sonra ne olur? Şimdi bu pistonu ittik ve şuraya kadar piston dayandı. O kadar ittik ki bir süre sonra tanecikleri birbirine temas eder hale geldi. Bu madde ne hale geldi?”

“ÖRT.3.3.: Su ve zeytinyağı karışımına bakalım. (Bir beher içinde zeytinyağı ve suyu karıştırdılar. Bir öğrenci pipet ile zeytinyağının altında kalan suyu çekmeye çalıştı.)”

- Sınıf ve okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanma (f=6):

“ÖRC.2.2.: Biz bir müzeye (MTA) gittiğimizde 2 tane tartı vardı. Biri aydaki ağırlığı biri dünyadakini veriyordu.”

“ÖRT.3.4.: MTA müzesinde hatırlarsanız bio dizel yakıt yapılıyordu. (Dönem başında MTA müzesine gezi düzenlemişler.”

- Günlük yaşam materyallerinden yararlanma (f=18):

“ÖRT.1.2.: (Öğretmen elindeki su şişesinin üzerindeki etiketi okuyor.)Örneğin; kalsiyum, magnezyum yazıyor. (Öğrenciler de kendi su şişelerinin üzerindeki etiketlerde yazan mineralleri okuyorlar.)”

- Öğrencilerin seviyelerine uygun bilimsel kaynaklardan yararlanma (f=141):

“ÖRT.1.3.: Ders kitabı sf. 31’de sinir sistemine ilişkin kavram haritası ve yapı ve organları gösteren modeli inceleyebilirsiniz.”

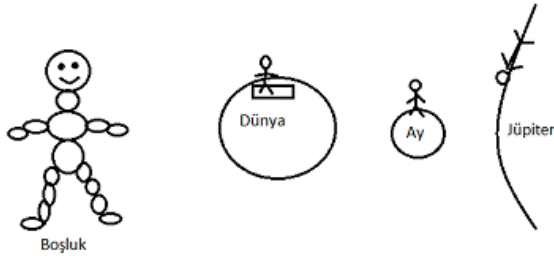
“ÖRT.2.2.: Ders kitabındaki örnekler üzerinden kimin iş yaptığına bakalım.”

- Görsellerden yararlanma (f=208):

“ÖRT.1.2.: Şimdi sindirim sistemi organlarına bakalım. (Sindirim sistemi posterini inceliyorlar.)”

“ÖRT.2.4.: O zaman madde tanecikli yapıdan oluşur. O tanecikler insanı da, suyu, havayı taşı da oluşturabilir. O zaman bizim astronot tanecikli yapıya sahip. (Öğretmen tahtaya çizim yapıyor.)”

(TAHTA)



“Bir öğrenci tahtaya Azotun atom modelini çiziyor.” (O.3.1.)



Temel kavram ve ilkeler. Öğretme-öğrenme ortamlarında elde edilen gözlem verileri “*Temel Kavram ve İlkeler*” teması altında yer alan beş gösterge çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 33’te sunulmaktadır.

Tablo 33

Öğretme-Öğrenme Ortamlarının “Temel Kavramlar ve İlkeler” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

	Gözlem Yapılan Ünitelere Göre Okullar												Toplam
	1. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler				2. Ünite: Kuvvet ve Enerji				3. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri				
	O.1.1	O.1.2	O.1.3	O.1.4	O.2.1	O.2.2	O.2.3	O.2.4	O.3.1	O.3.2	O.3.3	O.3.4	
B. Temel Kavramlar													
1. Konuyla ilgili bilimsel olguları, gerçekleri, kavramları ve ilkeleri doğru/hatasız bir şekilde öğrencilerle paylaşma	90	110	69	71	80	61	74	64	50	35	37	43	784
2. Öğrencileri öğrenmeye hazırlama	21	9	7	8	11	17	12	23	31	9	14	9	171
a. Ön öğrenmeleri hatırlatma	19	7	6	7	11	17	12	19	24	5	12	3	142
b. Dikkat çekme	2	2	1	1	-	-	-	4	7	4	2	6	29
3. Kavram ve ilkeleri somutlaştırma	61	31	30	47	57	57	87	84	84	29	86	113	766
a. Örnek verme	61	31	30	47	57	57	87	79	79	29	84	108	749
b. Hikaye ve karikatürlerden yararlanma	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	2	5	17
4. Öğrenme stratejilerinden yararlanılmasını sağlama	33	23	21	26	8	8	6	14	29	26	20	8	222
a. Not alma/Özetleme/Altını çizme	9	4	8	14	5	5	2	4	8	16	9	6	90
b. Benzetim yapma	24	14	8	4	2	3	1	9	11	3	4	2	85
c. Haritalama/Anahat oluşturma	-	4	5	7	-	-	-	1	4	3	4	-	28
d. Kodlama	-	1	-	1	-	-	3	-	4	-	1	-	10
e. Zihinsel tekrar / Graplama	-	-	-	-	1	-	-	-	2	4	2	-	9
5. Öğrenilen kavram ve ilkelerin yeni durumlarda kullanılmasını sağlama	6	3	18	22	26	53	101	43	49	36	39	25	421
a. Soru çözme	5	0	13	14	21	41	98	34	41	29	35	14	345
c. Ev ödevi	1	3	3	7	2	7	1	6	4	5	-	2	41
b. Etkinlik/Deney yapma	-	-	2	1	3	5	2	3	4	2	3	9	34
d. Oyun oynama	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Toplam	211	176	145	174	182	196	280	228	243	135	196	198	2364

Tablo 33 incelendiğinde öğretme-öğrenme ortamlarında “Temel kavramlar ve ilkeler” teması altında en çok “Konuyla ilgili bilimsel olguları, gerçekleri, kavramları ve ilkeleri doğru ve hatasız bir şekilde öğrencilerle paylaşma” (f=784) göstergesini destekleyen davranışların gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu göstergesi “Kavram ve ilkeleri somutlaştırma” (f=766) göstergesini destekleyen davranışların takip ettiği görülmektedir. Bu iki gösterge arasındaki ilişki öğretmenlerin sınıfta genel olarak bir konuya ilişkin kavramsal tanımlamayı yaptıktan sonra o tanımlamayı

somutlaştıracak örneği sunmaları ile açıklanabilir. Gözlemler süresince “Öğrenilen kavram ve ilkelerin yeni durumlarda kullanılmasını sağlama” göstergesinin (f=421) sıklıkla konuyla ilgili “Soru çözme” davranışı ile desteklendiği tespit edilmiştir. “Öğrenme stratejilerinden yararlanılmasını sağlama” (f=222) ve “Öğrencileri öğrenmeye hazırlama” (f=171) göstergelerinin ise diğer göstergelere göre daha az davranışla desteklendiği söylenebilir. Öğretmenler öğrenme stratejilerinden en çok “Not alma / Özetleme / Altını çizme” yönteminden yararlanırken, öğrencileri öğrenmeye hazırlamak için en çok “Ön öğrenmeleri hatırlatma” ilkesini kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Öğretme-öğrenme ortamlarında “Temel Kavram ve İlkeler” temasını destekleyen göstergelere ilişkin gözlem notlarından bazıları aşağıda sunulmaktadır.

- Konuyla ilgili bilimsel olguları, gerçekleri, kavramları ve ilkeleri doğru ve hatasız bir şekilde öğrencilerle paylaşma (f=784):

“ÖRT.2.4.: Sıvılar akışkan oldukları için kabın şeklini alırlar. Bu nedenle kabın taban ve yan yüzeylerine bir itme kuvveti uygularlar. Bu itme kuvvetine “Sıvı basıncı” denir.”

“ÖRT.3.2.: Birbiri içinde çözünmeyen karışımlar heterojendi. Şekilde görülen ayırma hunisi ile heterojen karışımlar ayrılabilir. Yine damıtma ile de karışımlar ayrılabilir. Su ve alkolün kaynama noktaları farklıdır. Bu iki maddeyi alttan ısıttığımızda ilk olarak alkol buharlaşır. Bir boru yardımıyla başka bir kaptan toplanır. Borunun etrafı soğutma mekanizması vardır. Soğutularak buhar yoğunlaştırılır. Mutlaka sıvı-sıvı almasına gerek yok. Kum ve su karışımında damıtma ile ayrabiliriz.”

- Öğrencileri öğrenmeye hazırlama (f=171):

“ÖRT.2.1.: Peki geçen yıl hız ve sürat farklı kavramlar demiştik. Kinetik enerjiyi konuşurken hız ve kütleyle konuşacağız.”

“ÖRT.3.1.: Maddenin yapısı konusunu 6. Sınıfta da görmüştük. Şimdi hatırlayalım. Canlının en küçük yapısı neydi?

ÖRC.3.1.: Hücre

ÖRT.3.1.: Peki gerçekten hücre miydi?

ÖRC.3.1.: Atom.

ÖRT.3.1.: Ben daha atom diye bir şey bilmiyorum.

ÖRC.3.1.: Organeller vardı.

ÖRT.3.1.: Evet. Biz mikroskopla bile hücreleri ancak görüyorduk. Organelleri daha da zor görüyorduk. Organellerin yapısında karbonhidratlar, yağlar ve proteinler

vardı. Biz bunları bile mikroskopla göremiyoruz. Bunların daha da küçük olduğunu biliyoruz. İşte bunların yapı taşına atom diyoruz.”

- Kavram ve ilkeleri somutlaştırma (f=766):

“ÖRT.1.4.: Mesela kutup bölgesinde yaşayan canlıların bu deri altındaki yağ tabakası oldukça kalındır ve üşümelerini engeller.”

“ÖRT.2.3.: Kapı gıcirtısı da aslında sürtünme yüzünden. Sürtünme kuvveti ses enerjisi oluşturuyor. Ama yağlayınca sürtünme kuvveti azalıyor. Ses enerjisi oluşumu engelleniyor.”

- Öğrenme stratejilerinden yararlanılmasını sağlama (f=222):

- Benzetim (f=85):

“ÖRT.1.2.: Gözün ön kısmında saydamlaşarak korneayı oluşturur. Duvarları düşün. İçeriye sınıfa ışık girmesini istemesek dört taraf duvar olurdu. Ama camlar ışığın girmesine izin verecek şekilde saydam. Gözün içine de ışık girmesi için sert tabaka incelmış ve saydam hale gelmiş.”

- Haritalama (f=28):

“ÖRT.1.3.:Görme Olayı: Işık ışını → Saydam tabaka (kornea) → (1. Kırılma) → Göz bebeği → 2. Kırılma → Göz merceği → Sarı leke (görüntü ters) → duyu almaçları → Sinirler → BEYİN (Görüntü düzeldi, mesaj oluştu)”

- Öğrenilen kavram ve ilkelerin yeni durumlarda kullanılmasını sağlama (f=421):

- Etkinlik/Deney yapma (f=34):

(Öğretmen elindeki U şeklindeki bir boruya su koyuyor.)

ÖRT.2.4.: Önce hangi kol dolar?

ÖRC.2.4.: Hayır. Eşit dolar.

ÖRT.2.4.: Evet eşit olarak 2 kola dağılır.

ÖRC.2.4.: Elinizi bir uca kapatırsanız tek kol dolar.

ÖRT.2.4.: Güzel. Yapalım. (Öğretmen elini U borunun bir ucuna kapatıyor. Tek kol doluyor. Elini bırakınca su iki kolda yine eşitlendi. Bu sefer U borunun bir ucundan üflüyor su yine tek kolda yükseldi...)

Fen bilimlerinin rolü. Öğretme-öğrenme ortamlarında elde edilen gözlem verileri “Fen Bilimlerinin Rolü” teması altında yer alan beş gösterge çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 34’te sunulmaktadır.

Tablo 34

Öğretme-Öğrenme Ortamlarının “Fen Bilimlerinin Rolü” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

	Gözlem Yapılan Ünitelere Göre Okullar												
	1. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler				2. Ünite: Kuvvet ve Enerji				3. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri				Toplam
	O.1.1	O.1.2	O.1.3	O.1.4	O.2.1	O.2.2	O.2.3	O.2.4	O.3.1	O.3.2	O.3.3	O.3.4	
C. Fen Bilimlerinin Rolü													
1. Çeşitli disiplinlerin bilgisinden yararlanma	-	-	-	1	10	32	27	41	3	-	1	6	121
a. Matematik	-	-	-	-	10	28	23	37	-	-	-	-	98
b. Coğrafya	-	-	-	1	-	4	4	4	-	-	-	3	16
c. Tarih	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	4
d. Sosyal Bilgiler	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
e. Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
2. Yaşamla bağlantı kurma	111	57	54	70	45	49	108	85	61	17	84	134	875
a. Basit günlük yaşam durumları	65	32	33	50	33	34	81	52	34	6	34	51	505
b. Sağlık/İnsan vücudu	40	22	16	16	1	1	5	7	7	1	9	19	144
c. Teknoloji/Sanayi/Mühendislik	2	2	3	1	7	11	18	19	14	4	18	36	135
d. Çevre/Doğa/Sürdürülebilirlik	2	1	-	1	4	3	4	7	5	4	16	22	69
e. Kültüre/Ekonomik/Toplumsal değerler	1	-	2	1	-	-	-	-	1	2	6	6	19
f. Diğer	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0	3
3. Bilimsel fikirlerin tarihsel gelişimine yer verme	-	-	-	-	2	1	2	2	4	2	3	-	15
4. Bilim insanların çalışma yöntemlerine yer verme	1	-	-	1	1	1	-	6	2	1	3	-	16
5. Fen bilimleri ile ilişkili meslekleri ve iş alanlarını tanımayı sağlama	1	1	1	2	-	-	-	1	-	-	-	4	10
Toplam	113	58	55	74	58	83	137	135	70	20	91	144	1037

Tablo 34 incelendiğinde, öğretme-öğrenme ortamlarında “Fen Bilimlerinin Rolü” temasına ilişkin olarak en çok “Yaşamla bağlantı kurma” (f=875) göstergesini destekleyen davranışların gözlemlendiği görülmektedir. Fen bilimlerine ilişkin konuların yaşamla bağlantı kurulmasını sağlamak için daha çok “Basit günlük yaşam durumları”ndan (f=505) faydalandığı tespit edilmiştir. Gözlemler sürecinde “Çeşitli disiplinlerin bilgisinden yararlanma” (f=121), “Bilimsel fikirlerin tarihsel gelişimine yer verme” (f=15), “Bilim insanların çalışma yöntemlerine yer verme” (f=16) ve “Fen bilimleri ile ilişkili meslekleri ve iş alanlarını tanımayı sağlama” (f=10) göstergelerini destekleyen davranışlara ise yeterli düzeyde yer verilmediği söylenebilir.

Öğretme-öğrenme ortamlarında “Fen Bilimlerinin Rolü” temasını destekleyen göstergelere ilişkin gözlem notlarından bazıları aşağıda sunulmaktadır.

- Çeşitli disiplinlerin bilgisinden yararlanma (f=121):

- Matematik (f=98):

“ÖRT.2.2.: Katı cismin ağırlığı ile doğru, yüzey alanı ile ters orantılıdır.”

- Tarih (f=4):

“ÖRT.3.4.: Demir günümüzden 3000-4000 yıl önce demir çağında kullanılmaya başlanılmış.”

- Yaşamla bağlantı kurma (f=875):

- Basit Günlük Yaşam Durumları (f=505):

“ÖRT.2.2.: Trampolende zıplayan çocuklar için de esneklik potansiyel enerjisi ile kinetik enerji arasında değişim olmaktadır.”

- Sağlık/İnsan Vücudu (f=144):

“ÖRT.1.3.: Düşüne gittiniz bangır bangır müzik. Bu sesin uyguladığı basınç kulak zarına zarar verir.”

- Bilimsel fikirlerin tarihsel gelişimine yer verme (f=15):

“ÖRT.2.4.: Daha genel düşünelim. Bilgi, bilim ilerlemezse biz hala mağara duvarlarına resim çizerdik. İki saat elektrik kesilse bizim hayatımızı ne kadar etkiliyor. 100 yıl önce buharlı makine kullanıyorduk. 100 yıl sonra nasıl bir teknoloji gelişecek? Bakın bilimin gelişmesi nasıl etkiliyor?”

“ÖRT.3.2.: Yunan filozoflar M.Ö. düşünerek maddenin en küçük parçasına bölünemez anlamında “atomos” adını veriyorlar. Bugünkü atom kavramı oluşuyor. Bölünemez anlamında tabi bölünür mü bölünemez mi göreceğiz. İlk Demokritos sonrasında 19.y.y.'da İngiliz Kimyacı Dalton içi dolu bir küre olarak tanımlamış...”

- Bilim insanlarının çalışma yöntemlerine yer verme (f=16):

“ÖRC.3.3.: Bunu hiç göremeden mi söylüyor?”

ÖRT.3.3.: Bunlar için defalarca kez deneyler yapıp görüşlerini test ediyorlar.

ÖRC3.3.: Nasıl test ediyorlar?

ÖRT.3.3.: Bazı özelliklerini değiştirerek denemeler yapıyor. Nasıl Toriçelli açık hava basıncını bulmak için deneyler yapıyorsa Edison'ın hikâyesi gibi. İzlemiştik...”

- Fen bilimleri ile ilişkili meslekleri ve iş alanlarını tanımayı sağlama (f=10):

“ÖRT.1.2.: Benlerinizin büyüklüğü küçüklüğü önemli. Dermatoskop denilen cihazla cildiniz incelenebilir. Büyüyen bir beniniz varsa dermatoloji bölümüne gitmeniz gerekir.”

“ÖRT.3.4.: ...Ama alaşımlarda metalürji mühendisliği denilen bir alan var. Farklı metalleri birbirleri ile karıştırarak istenilen üstün özellikte metaller elde ediliyor.”

Bilim iletişimi. Öğretme-öğrenme ortamlarında elde edilen gözlem verileri “Bilim İletişimi” teması altında yer alan altı gösterge çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 35’te sunulmaktadır.

Tablo 35

Öğretme-Öğrenme Ortamlarının “Bilim İletişimi” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

	Gözlem Yapılan Ünitelere Göre Okullar												Toplam
	1. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler				2. Ünite: Kuvvet ve Enerji				3. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri				
	O.1.1	O.1.2	O.1.3	O.1.4	O.2.1	O.2.2	O.2.3	O.2.4	O.3.1	O.3.2	O.3.3	O.3.4	
D. Bilim İletişimi													
1. Teknik / Bilimsel terminolojiyi doğru kullanmayı sağlama (SI ve IUPAC sistemi vb.)	5	5	1	3	32	22	20	23	45	38	49	19	262
2. Öğrencilerin bilimsel bilgi ile mitleri ayırmalarını sağlayarak güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmalarına rehberlik etme	1	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4
3. Bilgiyi farklı şekillerde ifade edebilmeyi sağlama	17	22	6	8	34	18	41	58	45	26	52	19	346
a. Bilimsel bir metin/rapor yazma	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	3
b. Tablo oluşturma/okuma	-	-	-	-	-	2	1	-	-	4	2	1	10
c. Grafik oluşturma/okuma	-	2	-	-	-	1	7	4	-	-	-	-	14
d. Sayısal ifade yazma/anlama	-	-	-	-	4	3	12	18	1	-	2	1	41
e. Model oluşturma/anlama	17	18	6	7	30	12	21	36	40	22	48	15	272
f. Dramatize etme	-	1	-	-	-	-	-	-	4	-	-	1	6
4. Öğrencilerin bilimsel dil kullanarak sunumlar yapmalarını sağlama	-	2	1	1	1	1	-	-	3	-	-	3	12
5. Öğrencilerin bilimsel nitelikli tartışma yapabileceği süreçler düzenleme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Öğrencilere ortak çalışmalarını sağlayıcı görevler verme	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
Toplam	23	29	11	12	67	41	61	81	95	64	101	41	626

Tablo 35 incelendiğinde öğretme-öğrenme ortamlarında “Bilim İletişimi” temasına ilişkin olarak en çok “Bilgiyi farklı şekillerde ifade edebilmeyi sağlama” göstergesini destekleyen davranışların gözlemlendiği görülmektedir. Söz konusu gösterge kapsamında en çok “Model oluşturma/anlama” (f=272) davranışının okullarda fen bilimleri dersinde kullanıldığı söylenebilir. Öğretme-öğrenme ortamlarında sıklıkla gözlemlenen bir diğer gösterge ise “Teknik/bilimsel terminolojiyi doğru kullanmayı sağlama” (f=262) olarak tespit edilmiştir. “Öğrencilerin bilimsel bilgi ile mitleri ayırmalarını sağlayarak güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmalarına rehberlik etme” (f=4), “Öğrencilerin bilimsel dil kullanarak sunumlar yapmalarını sağlama” (f=12) ve “Öğrencilere ortak çalışmalarını sağlayıcı görevler verme” (f=2) göstergelerini destekleyen oldukça az durumla karşılaşıldığında, “Öğrencilerin bilimsel nitelikli tartışma yapabileceği süreçler düzenleme” göstergesini destekleyen herhangi bir davranış gözlemlenmemiştir.

Öğretme-öğrenme ortamlarında “Bilim İletişimi” temasını destekleyen göstergelere ilişkin gözlem notlarından bazıları aşağıda sunulmaktadır.

- Teknik/bilimsel terminolojiyi doğru kullanmayı sağlama (f=262)

“ÖRC.1.4.: Hocam o asidin adı HCl mi?”

ÖRT.1.4.: HCl

ÖRC.1.4.: HCl’yi nasıl okuyacağım?”

ÖRT.1.4.: Hidroklorik asit.”

“ÖRT.2.1.: ...Kütlenin birimi gram, kilogram, ton. Ağırlığın birimi?”

ÖRC.2.1. Newton.

ÖRT.2.1.: Newton diyenlere aferin.”

“ÖRC.2.1.: Açık hava basıncının sembolü ne?”

ÖRT.2.1.: Tüm basınçla ilgili sembol “P”.

P₀ → cm Hg, Pa, bar

P_{gaz} → cm Hg, Pa, bar.

1 atm = 76cmHg”

- Öğrencilerin bilimsel bilgi ile mitleri ayırmalarını sağlayarak güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmalarına rehberlik etme (f=4)

“ÖRC.1.3.: Benim Burcu ablamın gözünden lens çıkmadı. İnternette baktı anne sütü ile çıkıyormuş.

ÖRT.1.3.: İnternette de her yazan bilgiye güvenmeyelim...Bilim insanı olan biri bunlara inanmaz. Bu enfeksiyon olabilir.”

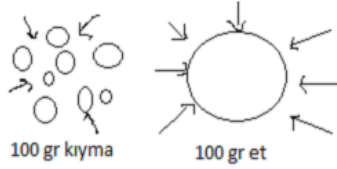
- Bilgiyi farklı şekillerde ifade edebilmeyi sağlama (f=346)

- Bilimsel bir metin/rapor yazma (f= 3)

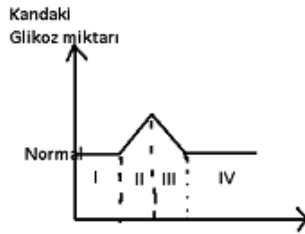
“ÖRT.1.4.: Evet deneyin sonundaki gözlemlerinizi yazınız. Değişti neden? Değişmedi neden şeklinde.”

- Model oluşturma/anlama (f=272)

“ÖRT.1.1.: Fiziksel sindirim kimyasal sindirimin işini kolaylaştırır.



- Grafik Okuma/anlama (f=14)



“ÖRT.1.2.: İnsülin nerede devreye girmiş?

ÖRC.1.2.: 3'te

ÖRT.1.2.: Evet 3'te kan şekeri düşmeye başlamış İnsülin devreye girmiş.”

- Sayısal ifade yazma anlama (f=41):

“ÖRT2.4.: Hangisi en büyük?

ÖRC2.4.: F

ÖRT.2.4.: O zaman $F > A > E > B > D > C$

ÖRC.2.4.: İlişkiyi böyle mi açıklıyoruz?

ÖRT.2.4.: Aralarındaki bağıntı. Büyüklük, küçüklük, 2 katı vb...”

- Dramatizasyon (f=6)

“Öğrenciler sindirim sistemi ile ilgili bir tiyatro hazırlamışlar. Sınıfta arkadaşlarına hazırladıkları tiyatroyu sergiliyorlar. Her bir öğrenci bir sindirim sistemi organını temsil ediyor.” (O.1.2)

- Öğrencilerin bilimsel dil kullanarak sunumlar yapmalarını sağlama (f=12)

“Öğretmen bir önceki ders öğrencilerden Magdebourg deneyini araştırmalarını istemişti. Bir öğrenci araştırmasını sınıfta sesli olarak okuyor. Deneyin aşamalarını arkadaşlarına anlatıyor.” (O.2.2)

- Öğrencilere ortak çalışmalarını sağlayıcı görevler verme (f=2)

“Karışımların ayrıştırılması ile ilgili deney yapılıyor. Sınıftaki öğrenciler dört gruba ayrılıyor. Her grup deneyin işlem basamaklarını okuyarak görevleri paylaşıyorlar. Verilen malzemeleri kullanarak deneyi gerçekleştiriyorlar. Deneyin sonunda grup sözcüsü izledikleri aşamaları sınıftaki diğer arkadaşlarına anlatıyor.” (O.3.3)

Bilimsel araştırma. Öğretme-öğrenme ortamlarında elde edilen gözlem verileri “*Bilimsel Araştırma*” teması altında yer alan üç gösterge çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 36’da sunulmaktadır.

Tablo 36

Öğretme-Öğrenme Ortamlarının “Bilimsel Araştırma” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

	Gözlem Yapılan Ünitelere Göre Okullar												Toplam
	1. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler				2. Ünite: Kuvvet ve Enerji				3. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri				
	O.1.1	O.1.2	O.1.3	O.1.4	O.2.1	O.2.2	O.2.3	O.2.4	O.3.1	O.3.2	O.3.3	O.3.4	
E. Bilimsel Araştırma													
1. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlama	82	79	78	111	114	88	10	173	109	33	113	56	1136
a. Soru sorma/sorgulama	79	77	71	93	87	6	80	123	91	27	97	31	916
- Öğrenci soruları	30	29	50	55	20	26	47	40	53	3	81	22	456
- Öğretmen soruları	49	48	21	38	67	34	33	83	38	24	16	9	460
b. Tahminlerde bulunma/Hipotez kurma	-	-	-	2	-	1	-	1	3	1	-	2	10
c. Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini tanımlama	-	-	-	-	1	2	3	-	1	-	1	-	8
d. İşlem basamaklarını izleme	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
e. Veri toplama (kaynak tarama, gözlem yapma, ölçüm yapma)	1	1	4	1	3	7	2	3	5	2	1	11	41
f. Verileri kaydetme	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	2
g. Verileri analiz etme (sınıflama, ilişkilendirme, karşılaştırma)	1	-	1	1	3	3	1	5	2	2	1	1	14
h. Verileri değerlendirme	1	-	1	7	15	6	2	28	4	1	3	3	71
i. Derinleştirme/genişletme (yeni sorular sorma, yaşama transfer etme, öneri geliştirme)	-	1	1	6	5	8	13	13	2	-	11	8	68
2. Öğrencilerin bir araştırma/proje tasarımlarına ve yürütmelerine rehberlik etme.	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2
3. Bilimsel çalışmaların güvenli şekilde yürütülmesini sağlama	-	-	1	-	1	-	-	-	2	-	-	-	4
Toplam	82	79	79	111	116	88	101	174	111	33	114	56	1144

Tablo 36 incelendiğinde, öğretme-öğrenme ortamlarında “Bilimsel Araştırma” temasına ilişkin olarak en çok “Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlama” göstergesini destekleyen davranışların gözlemlendiği görülmektedir. Söz konusu gösterge kapsamında “Soru sorma/sorgulama” (f=915) davranışının diğer davranışlara göre oldukça fazla gözlemlendiği söylenebilir. Bu soruların bir kısmı öğretmenler (f=460), bir kısmı ise öğrenciler (f=455) tarafından öğretim süreci boyunca sorulmaktadır. Elde edilen gözlem verilerine göre öğretmenlerin ders sürecinde soru-cevap tekniğini ağırlıklı olarak kullandıkları sonucuna ulaşılırken, öğrencilerin de anlamadıkları ya da kendi yaşamları ile ilişkilendirdikleri noktalarda öğretmenlerine sorular yönelttikleri gözlemlenmiştir. Öğretme-öğrenme ortamlarında öğrencilerin aktif olarak katıldıkları deneysel süreçlerin yürütülmemesi nedeniyle bilimsel süreç becerilerine ilişkin birçok basamak yeterli düzeyde gözlemlenememiştir. Bilimsel süreç becerilerinden “Veri toplama”ya (f=41) yönelik olarak öğretmenlerin daha çok öğrencileri merak ettikleri konularda internetten kaynak taramaya yönlendirdiği durumlara rastlanılırken, toplanan bu veriler ya da öğretmenlerin öğrencilere sunduğu veriler üzerinden “Değerlendirme” (f=71) yapıldığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin ulaşılan sonuçlar ya da sunulan veriler üzerinden yeni sorular sorarak “Derinleştirme/genişletme” (f=67) basamağına ilişkin davranışlar gösterdikleri tespit edilmiştir.

“Bilimsel araştırma” temasının ilişkin olarak “Öğrencilerin bir araştırma/proje tasarımlarına ve yürütmelerine rehberlik etme” (f=2) ve “Bilimsel çalışmaların güvenli şekilde yürütülmesini sağlama.” (f=4) göstergelerini de yeterli düzeyde destekleyen davranışlar tespit edilememiştir.

Öğretme-öğrenme ortamlarında “Bilimsel Araştırma” temasını destekleyen göstergelere ilişkin gözlem notlarından bazıları aşağıda sunulmaktadır.

- Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlama (f=1136)

a. Soru sorma/Sorgulama (f=916):

“ÖRC.1.1.: Göz rengi nereden geliyor?

ÖRT.1.1.:Genetik. Göz bebeği göz açıklığı. İrisin sadece estetik görevi yok. Fotoğraf makinesindeki diyagram gibi göze gelen ışığı ayarlıyor. İçerinin çok şiddetli ışık almasını engelliyor. Güneşe çıkınca küçülüyor. İçeriye girince büyüyor. Sanayide kaynak falan yapanlar gözlük takar biliyorsunuz. O kadar yüksek ışık oluyor ki gözün içerisindeki hücrelere zarar veriyor.”

“ÖRC.2.3.: Hocam ben bu silgiyi attım. Kaç joule’le attığımı nasıl hesaplarım?”

ÖRT.2.3.: Önce hızını bulman lazım. Bir de kütlelerini

ÖRC.2.3.: Hızını nasıl bulacağım.

ÖRT.2.3.: Yol çarpı zaman”

“ÖRT.2.4.: Neden duvarın altını kalınlaştırmışlar?”

ÖRC.2.4.: Dayanıklı olsun diye.

ÖRT.2.4.: Ama neden sadece altı kalın?

ÖRC.2.4.: Aşağıda daha fazla basınç var diye.”

b. Tahminlerde bulunma/Hipotez kurma (f=10):

“ÖRC.3.1.: Bence karışımların istenilen miktarda oluşturulabileceğini söylüyor.

ÖRT.3.1.: Bir arkadaşınız madde miktarı arttıkça çözünme süresi artacağını ya da karışımların istenilen oranda oluşturulabileceğini. Başka?

ÖRC.3.1.: Ne kadar atılsa da homojen olduğunu.

ÖRT.3.1.: Bakalım ne diyor?”

c. Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini tanımlama (f=8):

“ÖRT.2.2.: ...Yüzey aynı ama ağırlık değişti. Birinci bağlı olduğu değişken ağırlık. Deney yapabilmek için bağımlı ve bağımsız değişken vardı. Burada bağımsız değişken ağırlık, bağımlı basınç...”

d. İşlem basamaklarını izleme (f=1):

“Karışımların ayrıştırılması ile ilgili deney yapılıyor. Sınıftaki öğrenciler dört gruba ayrılıyor. Her grup deneyin işlem basamaklarını okuyarak görevleri paylaşıyorlar. Verilen malzemeleri kullanarak deneyi gerçekleştiriyorlar...” (O.3.3)

e. Veri toplama (f=41):

“Öğretmen sınıfa 2 tane eşit büyüklükte ve ağırlıkta, dikdörtgen prizması şeklinde takoz getirmiş. Öğrenciler kap ve un getirmişler. Öğretmen takozları farklı şekillerde unun üzerine koyuyor. Çıkan izleri öğrencilere gösteriyor. Öğrenciler süreci gözlemliyor.” (O.2.2.)

“ÖRT.3.4.:Kâğıt para neyden yapılır? Nasıl yapılır? Normal kâğıttan farkı nedir? Araştırın bakalım. Ben şu kâğıdı cebime koyup makinede yıkarsam parçalanır ama para parçalanmaz. Neden acaba? Araştırıyoruz.”

f. Verileri kaydetme (f=2):

“Öğretmen akıllı tahtayı kullanarak öğrencilere sıvı basıncıyla ilgili bir simülasyon üzerinden deney yaptırıyor. Öğrenciler değişkenleri değiştirerek ortaya çıkan verileri tablolara kaydediyorlar.” (O.2.2)

g. Verileri analiz etme (f=14):

“ÖRT.2.1.: A ve B noktalarındaki basıncı kıyaslayalım.

ÖRT.2.1.: Alkol sudan daha az yoğun. Yağ da daha az yoğun.

ÖRC.2.1.: Hocam su ve yağ karışınca yağ üste çıkıyor.

ÖRT.2.1.: Evet geçen yıl öğrendiniz. Mesela sütü kaynattık kaymağı yukarda birikir.

ÖRC.2.1.: $P_A > P_B$ ”

h. Verileri değerlendirme (f=71):

“(Öğretmen su dolu çay bardağının üzerine kâğıt kapatarak ters çeviriyor. Bardağın içindeki su dökülmüyor. Öğrenciler deneyi gözlemledikten sonra öğretmen neden bardağın içindeki suyun dökülmediğini açıklıyor)

ÖRT.2.1.: Bu deney bize açık hava basıncını ispatlıyor. Hava molekülleri alttan kâğıda baskı yapıyor ve su molekülleri akıyor.”

i. Derinleştirme/genişletme (f=68):

“ÖRT.2.2.:Toriçelli deneyini deniz seviyesinde değil de dağın tepesinde yapsaydı?

ÖRC.2.2.: Azalır.

ÖRT.2.2.: Ne azalır?

ÖRC.2.2.: Açık hava basıncı.

ÖRT.2.2.: Peki borularda kaç santimetre değer okurduk?

ÖRC.2.2.: 76cm'den az.”

“ÖRC.2.3.: Soğukta bırakırsak ne olur?

ÖRT.2.3.: Bir şey olmaz büzüşür.

ÖRC.2.3.: Hacmi küçülüyor.

ÖRT.2.3.: Evet.”

- Öğrencilerin bir araştırma/proje tasarımlarına ve yürütmelerine rehberlik etme (f=2)

“(Öğretmen sınıfa başka sınıftan bir öğrencinin Pascal prensibi kullanarak yaptığı projeyi getirdi. Başka bir sınıftan öğrenci sıvı basıncı prensibinden yararlanarak oyuncak kepçenin hareketini sağlayan bir mekanizma kurmuş. Öğretmen projeyi göstererek mekanizmanın nasıl çalıştığını öğrencilere anlattı.)

ÖRT.2.1.: Siz de yapmak ister misiniz?

ÖRC.2.1.: Asansör yapabiliriz biz.

ÖRT.2.1.: Başka?

ÖRC.2.1.: Araba kaldırma asansörü.

(Öğrenciler yapmak istedikleri modelleri söylediler. Öğretmen bir buçuk hafta süre verdi modellerini sınıfa getirmeleri için)

ÖRT.2.1.: Önemli olan Pascal prensibini kullanarak bir şey tasarlamak. Bir büyük bir küçük şırınga koyabilirsiniz...”

- Bilimsel çalışmaların güvenli şekilde yürütülmesini sağlama (f=4)

“ÖRT.1.3.: Özellikle laboratuvarda bilmediğiniz maddeleri bu neymiş diye koklamayın. Çok tehlikeli.”

Ölçme ve değerlendirme. Öğretme-öğrenme ortamlarında elde edilen gözlem verileri “Ölçme ve Değerlendirme” teması altında yer alan yedi gösterge çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 37’de sunulmaktadır.

Tablo 37

Öğretme-Öğrenme Ortamlarının “Ölçme ve Değerlendirme” Temasına İlişkin Analiz Sonuçları

	Gözlem Yapılan Ünitelere Göre Okullar												
	1. Ünite: Vücudumuzdaki Sistemler				2. Ünite: Kuvvet ve Enerji				3. Ünite: Maddenin Yapısı ve Özellikleri				
	O.1.1	O.1.2	O.1.3	O.1.4	O.2.1	O.2.2	O.2.3	O.2.4	O.3.1	O.3.2	O.3.3	O.3.4	Toplam
F. Ölçme ve Değerlendirme													
1. Öğrencilerin öğrenme eksikliklerini belirlemeye yönelik izleme değerlendirmeleri yapma	-	3	1	-	-	1	1	-	-	6	-	-	12
2. Belirlenen öğrenme eksikliklerine yönelik tamamlama çalışmaları yapma	-	1	1	-	1	1	2	5	2	1	-	1	15
3. İzleme değerlendirmelerinin sonuçlarından yararlanarak yönlendirme yapma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Öğrencileri değerlendirme ölçütlerinden haberdar etme	4	1	1	-	1	2	-	2	1	3	2	1	18
5. Ölçme ve değerlendirme sürecinde çeşitli soru tiplerinden yararlanma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	-	7
6. Çeşitli değerlendirme süreçlerinden yararlanma	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	-	4
7. Değerlendirmede gerçek yaşam problemlerinden yararlanma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	4	5	4	-	2	4	3	7	3	15	7	2	56

Tablo 37 incelendiğinde öğretme-öğrenme ortamlarında “Ölçme ve Değerlendirme” temasına ilişkin olarak en çok “Öğrencileri değerlendirme ölçütlerinden haberdar etme” (f=18) göstergesini destekleyen davranışların gözlemlendiği görülmektedir. Genel olarak diğer temalara göre “Ölçme ve değerlendirme” temasında daha az davranış gözlemlenirken, özellikle “İzleme

değerlendirmelerinin sonuçlarından yararlanarak yönlendirme yapma” ve “Değerlendirmede gerçek yaşam problemlerinden yararlanma” göstergelerini destekleyen hiçbir davranış gözlemlenmemiştir.

Öğretme-öğrenme ortamlarında “Ölçme ve Değerlendirme” temasını destekleyen göstergelere ilişkin gözlem notlarından bazıları aşağıda sunulmaktadır.

- Öğrencilerin öğrenme eksikliklerini belirlemeye yönelik izleme değerlendirmeleri yapma (f=12)

“Öğretmen bir öğrenciyi tahtaya kaldırarak o gün anlatılanlardan aklında kalanları anlatmasını istiyor. Öğrenci akıllı tahtadaki ekranda bulunan şemayı kullanarak sindirim sistemi organlarını anlatıyor.” (O.1.2.)

“ÖRT.3.2.: Defterini aç. Bugünün tarihini yaz. Yanındakine küs. Kimse kimseyle konuşmuyor. Kaç element ve sembolünü hatırlıyorsan deftere yaz.”

- Belirlenen öğrenme eksikliklerine yönelik tamamlama çalışmaları yapma (f=15)

“Öğretmen öğrencilerden sindirim sistemi organlarını açıklayan bir model yapmalarını istiyor. Ders sonunda öğrencilerin yaptıkları sindirim sistemi organları modellerini kontrol ediyor. Model üzerinde yapılan hataları gösteriyor öğrencilere tek tek açıklıyor.” (O.1.3.)

“ÖRT.2.4.: Ortak bir yanlış yaptınız. Beni tahtada izleyin.

G=m . g → Formülümüz bu. Soru bize neyi vermiş. 690N. Bu ne kütle mi ağırlık mı?

ÖRC.2.4.: Ağırlık.

ÖRT.2.4.: O zaman eşitliğin ne tarafına yazacağım?

ÖRC.2.4.: Soluna.

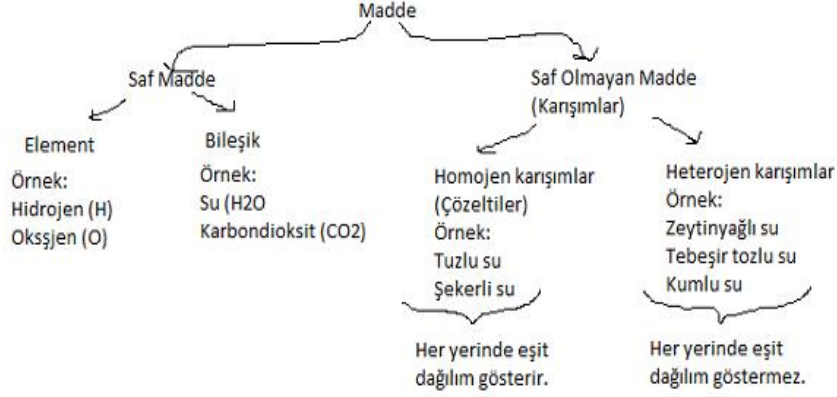
ÖRT.2.4.: Ama defterinize ters yazdınız.”

- Öğrencileri değerlendirme ölçütlerinden haberdar etme (f=18)

“ÖRT.1.1.: Böbrek istemi ile ilgili rahatsızlıklar ve nedenleri sınavda çıkabilecek sorular.”

“ÖRT.3.2.: Kalemli bırak. Tahtaya bak. Bu ünite boyunca bunları göreceğiz.

(Tahta)



- Ölçme ve değerlendirme sürecinde çeşitli soru tiplerinden yararlanma (f=7)

“ÖRT.3.2.: Bunu görüyorsanız 20 puan. Kısımlarını yazmadıysanız 10 puan. 2. Soruda her bir element 4 puan. Sembol ya da isimden biri yanlışsa 2 puan. Harf hatasını da çiziyorsunuz. Elementin adı yazılırken büyük harfle başlamış mı ona da dikkat et. (Quiz sonrası öğretmen öğrencilerden cevap kâğıtlarını yanlarındaki arkadaşları ile değiştirmelerini söyledi. Her bir doğru yanıtın alacağı puanı söyledi. Öğrenciler arkadaşlarının cevap kâğıtlarını bu şekilde kontrol ettiler.)

“Öğrenciler bir önceki hafta sindirim sistemini anlatan bir poster hazırlamışlar. Tüm öğrencilerin katıldığı bir oylama ile beğenilen posterini seçiyorlar. Beğenilen posterler sınıf panosunda sergileniyor.” (O.1.3.)

Gözlem yapılan sınıflardaki öğretmenlerin tamamı öğrencilerin karne notları verebilmek için öncelikli olarak “Yazılı Yoklama” türündeki ölçme değerlendirme araçlarından yararlanmaktadırlar. Ancak O.3.2. kodlu okulda gözlemler süresince öğretmenin sözlü yoklamalar ve bir önceki konuya ilişkin habersiz yapılan izleme sınavları ile öğrencileri değerlendirdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca O.1.3 ve O.3.2. kodlu okullarda öğretmenler birer kez akran değerlendirme yönteminden yararlanmışlardır.

Birinci, İkinci ve Üçüncü Alt Problemlere İlişkin Yorum

Araştırma kapsamında geliştirilen altı tema altında yer alan 33 göstergeden yararlanılarak Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, Fen Bilimleri Ders Kitapları ve Fen Bilimleri Dersi Öğretme-Öğrenme Ortamları “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesi” bakımından incelenmiştir. İnceleme sonucunda elde edilen

bulgulara dayalı olarak daha bütüncül bir yaklaşım izleyebilmek amacıyla birinci, ikinci ve üçüncü alt problemler birlikte yorumlanmaya çalışılmıştır.

Birinci alt probleme cevap bulmak amacıyla Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı programın temellerini, öğrenme alanlarını ve üniteleri açıklayan “Giriş” ve her sınıf düzeyinde konu alanı ve ünitelerin başlıkları altında yer verilen “Kazanımlar”dan oluşan iki bölüm altında analiz edilmiştir. Analiz sonucunda öğretim programında “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesi”ne ilişkin en çok “Bilimsel Araştırma” temasına vurgu yapıldığı görülmüştür. “*Bilimsel Araştırma*” teması altında özellikle “Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlama” göstergesine yapılan vurgu öğretim programında belirtilen “araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı”nın temele alındığına ilişkin ifade ile tutarlılık göstermektedir.

Ayrıca “*Temel Kavram ve İlkeler*” teması altında yer alan “Konuyla ilgili bilimsel olguları gerçekleri, kavramları ve ilkeleri doğru/hatasız bir şekilde öğrencilerle paylaşma” ve “*Fen Bilimlerinin Rolü*” teması altında yer alan “Yaşamla bağlantı kurma” göstergeleriyle de yüksek düzeyde ilişkilendirilme yapıldığı dikkat çekmektedir. Can Aran (2014) fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki disiplinli zihin özelliklerini incelediği araştırmasında benzer şekilde programda günlük yaşamla bağlantı kurma boyutuna önem verildiği sonucuna ulaşmıştır.

Öğretim programında “*Ölçme ve Değerlendirme*”, “*Etkili Öğrenme Ortamı*” ve “*Bilim İletişimi*” temalarına ilişkin olarak ise yeterli düzeyde ifadeye yer verilmemektedir. Ertürk’ün (1972/2013) öğrenci açısından öğrenme yaşantıları düzeni, eğitimci açısından ise eğitim durumları düzeni olarak tanımladığı öğretim programının; örnek hedefleri, örnek yaşantıları, örnek alet ve yöntemleri ortaya koyması gerekli görülmektedir. Bu bakımdan programın belirtilen temalar bakımından öğretmenlere yol göstermekte yetersiz kalacağı söylenebilir.

İkinci alt probleme cevap bulmak amacıyla Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitapları “Fen Bilimlerinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Temalar” kapsamında analiz edilmiştir. Analiz sonucunda ders kitaplarında en çok “*Temel Kavramlar ve İlkeler*” temasını destekleyen ifadeler yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Çeşitli öğretim araç gereçlerine rağmen ders kitaplarının öğrencilerin öncelikli bilgi ve başvuru kaynağı olduğu farklı araştırmalarda ifade edilmektedir (Brackenridge,

1989; Devetak ve Vogrinc, 2013; Dimopoulos, Koulaidis ve Skalaveniti, 2003; Karamustafaoğlu, Salar ve Celep, 2015; Stern ve Roseman, 2004). Ders kitapları öğrencilerin bireysel etkinliklerinin bir parçası olmalıdır ve öğretmen ise öğrenme sürecinin tüm aşamalarında özellikle metinle çalışmayı gerektiren öğretim yöntemlerinde ders kitaplarından yararlanabilmelidir (Devetak ve Vogrinc, 2013). Bu bakımdan ders kitaplarında fen bilimine ilişkin “Temel Kavram ve İlkeler”e yeterli ve nitelikli düzeyde yer verilmesinin öğrencilerin ve öğretmenlerin ihtiyaç duydukları doğru bilgiye ulaşılması bakımından gerekli görüldüğü söylenebilir.

Ayrıca “*Etkili Öğrenme Ortamı*” teması altında yer alan “Görsellerden yararlanma” göstergesi fen bilimleri ders kitaplarında en çok desteklenen göstergedir. İncelenen ders kitaplarında verilen kavram, ilke ve olguları açıklamak amacıyla özellikle fotoğraf ve resimlere sıklıkla yer verilmektedir. Ders kitaplarında kavramların farklı metin ve görsel öğelerle sunulması öğrencilerin hem bilimsel kavramların farklı ifade yolları ile tanışmalarını sağlamakta (Dimopoulos ve diğerleri, 2003), hem de somutlaştırmaya yoluyla bu kavramları anlamalarına olumlu yönde etki etmektedir (Devetak ve Vogrinc, 2013; Evagorou, Erduran ve Mantyla, 2015). Ayrıca Karamustafaoğlu, Salar ve Celep (2015), fen bilimleri ders kitapları hakkında öğretmen görüşlerini inceledikleri araştırmalarında bu araştırmanın bulgularıyla benzer nitelikte kitaplarda kullanılan görsellerin günlük yaşamla ilgili olduğunu ifade etmektedirler. Bu bakımdan zengin görsel içeriğe sahip olmanın ders kitaplarının güçlü yönlerinden biri olduğu söylenebilir. Ancak “*Etkili Öğrenme Ortamı*”nın oluşturulmasını sağlayan “Ortamın fiziksel özelliklerini öğrenci-öğretmen, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-materyal etkileşimini arttıracak şekilde düzenleme”, “Bilgi ve iletişim teknolojilerinden (BİT) yararlanma” ve “Sınıf ve okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanma” göstergelerine ilişkin ders kitaplarında yeterli vurguya yer verilmediği görülmektedir. Bu kapsamda ders kitaplarının bu göstergelere ilişkin olarak kaynak olma bakımından zayıf olduğu söylenebilir.

Fen bilimleri ders kitaplarında “*Bilim İletişimi*” ve “*Bilimsel Araştırma*” temalarına da yeterli düzeyde ilişkilendirme yapılmadığı görülmektedir. Ders kitaplarında söz konusu temaları desteklemesi beklenen etkinlik ve deney örneklerine yer verilmekle beraber bu etkinlik ve deneyler oldukça yapılandırılmış, öğrencilerin sadece izlemeleri beklenen işlem basamakları olarak sunulmaktadır. Bu kapsamda “Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlamaya

yönelik” hipotez kurma, işlem basamaklarını izleme, veri toplama gibi beceriler kısmen desteklenirken; “Öğrencilerin bir araştırma/proje tasarımlarına ve yürütmelerine rehberlik etme” göstergesine ilişkin çok az sayıda yönlendirme yapılmaktadır. Valanides ve diğerleri (2013) fen bilimleri ders kitaplarında yer alan yapılandırılmış deneylerin öğrencilerin inisiyatiflerini, yaratıcılıklarını, hayal güçlerini ve epistemolojik gelişimlerini teşvik etmediğini ve buna bağlı olarak öğrenciler arasında kurulacak etkileşimi desteklemediğini belirtmektedir. Bu araştırmada elde edilen bulgular yukarıda sözü edilen araştırma bulgularıyla paralellik göstermekte ve onları desteklemektedir.

“Ölçme ve Değerlendirme” temasına ilişkin olarak ders kitaplarında her ünitenin sonunda yer alan değerlendirme soruları “Öğrencilerin öğrenme eksikliklerini belirlemeye yönelik izleme değerlendirmeleri yapma” ve “Ölçme ve değerlendirme sürecinde çeşitli soru tiplerinden yararlanma” göstergesini destekleyerek öğrencilerin çoktan seçmeli, açık uçlu, boşluk doldurma vb. soru tiplerini tanımlarına ve söz konusu üniteyle ilgili öğrenme eksikliklerini tespit etmelerine olanak sağlamaktadır. Ancak kitapta yer verilen soru tiplerinin “Değerlendirmede gerçek yaşam problemlerinden yararlanma” göstergesini yeterli düzeyde desteklemediği söylenebilir. Ders kitaplarında “Belirlenen öğrenme eksikliklerine yönelik tamamlama çalışmaları yapma” ve “İzleme değerlendirmelerinin sonuçlarından yararlanarak yönlendirme yapma” göstergelerine ilişkin herhangi bir vurguya rastlanılmaması dikkat çekicidir. Ayrıca akran değerlendirmesi, proje görevi vb. değerlendirme süreçlerine ilişkin az sayıda vurgu yapılması nedeniyle “Çeşitli değerlendirme süreçlerinden yararlanma” göstergesine de ders kitaplarında yeterli düzeyde işaret edilmediği düşünülmektedir. Karamustafaoğlu ve diğerleri (2015), da araştırmalarında bu araştırmanın bulgularına benzer şekilde ders kitaplarının ölçme ve değerlendirme bölümlerine ilişkin olarak yapılandırılmış grid, dallanmış ağaç, doğru/yanlış, boşluk doldurma, kavram haritası oluşturma gibi etkinlikleri çeşitlilik açısından yeterli olduğunu, ancak proje, performans ödevleri ile değerlendirme ölçeklerinin olmamasının bir eksiklik olduğunu ifade etmişlerdir.

Üçüncü alt probleme cevap bulmak amacıyla Fen Bilimleri Dersi Öğretme-Öğrenme ortamlarında gözlemler yolu ile elde edilen veriler analiz edilmiştir. “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Temalar” kapsamında yapılan

analiz sonucunda öğretme-öğrenme ortamlarında en çok “*Temel Kavramlar ve İlkeler*” temasına ilişkin vurgu yapıldığı tespit edilmiştir. Söz konusu tema altında yer alan “Konuyla ilgili bilimsel olguları, gerçekleri, kavramları ve ilkeleri doğru/hatasız bir şekilde öğrencilerle paylaşma” ve “Kavram ve İlkeleri somutlaştırma” göstergelerini destekleyen davranışlara öğretme-öğrenme ortamında sıklıkla yer verildiği tespit edilmiştir. Söz konusu tema ve göstergelere Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında ve Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında da yüksek düzeyde ilişki kurulduğu görülmektedir. Öğrenme sürecinde öğrencilerin gözlem ve keşif yapmalarına imkân sağlamanın yanında onlara gerekli bilimsel kavram ve ilkelerin doğru ve eksiksiz sunulması vazgeçilmez unsurlardan biri olarak görülmektedir. Cajas’a (1999) göre bilimde teori ne kadar derin olursa anlayış o kadar iyi olur. Benzer şekilde Jenkins (2000), fen bilimine ilişkin bilginin öğretilmesinin önemini vurgularken; fen eğitiminin amacı olarak doğal dünyayı anlamının yollarını öğrenmenin sadece doğal olgularla kurulan etkileşimden aktarılabilir kadar basit olmadığını belirtmektedir. Nitekim bilişsel gelişimin temelinde yer alan kavram öğrenme; ilkeleri anlama, problem çözme ve dünyayı çözme için vazgeçilmezdir (Senemoğlu, 1997/2018). Öğrenme sürecinde anahtar unsurlar olan kavramlar edinilen bilgilerin sınıflandırılarak zihindeki var olan bilişsel yapılara yerleştirilmesine ya da yeni bilişsel yapıların oluşmasına olanak tanımakta, böylece yeni bilginin var olan bilgilerle ilişkilendirilerek öğrenilmesini kolaylaştırmaktadır (İnel Ekici, 2014). Alan yazında da belirtildiği gibi temel kavram ve ilkelerin öğrenilmesi fen eğitiminde yapı taşı niteliğindedir. Ancak edinilen kavram ve ilkelerin öğrenciler tarafından aktif olarak kullanımının araştıran-sorgulayan öğrenci merkezli bir öğretim ortamı için gerekli olduğu unutulmamalıdır. Buna paralel olarak Fourez (1997) bilimsel bilginin amaç değil araç olduğunu ifade ederken medeniyetin ürettiği bilgilerin kültürel önemi göz ardı edilmeden bilimsel süreçlerde ve günlük yaşamda etkili şekilde kullanılmasına ilişkin uygulamaların gerekliliğine vurgu yapmaktadır.

Araştıran-sorgulayan bir öğretme-öğrenme ortamını desteklediği düşünülen “*Bilim İletişimi*” teması altında yer alan “Öğrencilerin bilimsel dil kullanarak sunumlar yapmalarını sağlama”, “Öğrencilerin bilimsel nitelikli tartışma yapabileceği süreçler düzenleme” ve “Öğrencilere ortak çalışmalarını sağlayıcı görevler verme” gibi öğrencilerin sınıf içerisindeki etkileşimine yönelik göstergelere ilişkin gözlem

sürecinde yeterli düzeyde davranışa rastlanılmamaktadır. Bilim insanlarıyla toplumun geri kalanının çeşitli araçlarla bağlantısı olarak tanımlanan bilim iletişimi çabaları dünya genelinde her geçen gün artış göstermektedir (Bucchi, 2013; Utma, 2017). İletişim becerilerinin geliştirilmesi bilimin doğasını anlamada önemli rol oynarken; toplumsal konuları temele alarak sözlü, yazılı ve sembolik, tablo, grafiksel formatlarla ilgili iletişim becerileri edinmenin bilimsel fikirleri daha iyi ifade edebilmede katkı sağlayıcı olduğu belirtilmektedir (Holbrook ve Rannikmae, 2007). Bu kapsamda bilim iletişiminin sağlandığı bir öğretme-öğrenme ortamında öğretmenin rehberliğinde bilimsel dilin kullanılarak zengin öğrenci-öğrenci etkileşimi kilit taşı rolündedir. Söz konusu ortamı destekleyici çeşitli öğretim yöntemlerinin yanı sıra özellikle grup çalışmaları, tartışma ve sorgulama etkinliklerinin kullanımı çeşitli ülkelerin öğretim programlarında da sıklıkla vurgulanmaktadır. Tüm bu süreçlerde programlarda üzerinde önemle durulan; bilginin aktarımının değil, bilgiye ulaşma yollarının, başka bir ifadeyle öğrenmeyi ve düşünmeyi öğrenmenin temele alındığı bir öğretim sürecinin izlenilmesidir. Ancak araştırmada elde edilen bulgular “bilgi aktarıcılığı”nın hâkim olduğu ve öğretmen merkezli bir yaklaşımın kurulduğu öğretme-öğrenme ortamlarına işaret etmektedir. Araştırmanın bu bulgusu Aslan ve Erden (2018), Bosser (2017), Mayoh ve Knutton (1997), Kasanda ve diğerleri (2005) ve Koosimile (2004) tarafından yapılan çalışmalarda fen bilimleri sınıflarında yaşam deneyimlerine yeterli düzeyde yer verilmediği, daha çok teorik açıklamalar, evrensel bilgiler ve öğretmen sorularına dayalı bir sürecin izlendiği bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Bunun yanında “*Bilimsel Araştırma*” teması altında yer alan “Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlama” göstergesine ilişkin davranış sayısı yüksek görünse de alt göstergeler incelendiğinde yoğunluğun sadece “soru sorma/sorgulama” basamağında olduğu görülmektedir. Bu bulgu öğretim programında temele alınan “araştırma-sorgulamaya dayalı yaklaşım”ın ve “bilim okuyazarı bireyler yetiştirme” amacının öğretme-öğrenme ortamlarında tüm boyutlarıyla yeterli düzeyde uygulanamadığına işaret etmektedir. Yapılan gözlemlerde öğretmenlerin fen bilimleri dersleri süresince yeterli düzeyde bilimsel süreç basamaklarından yararlanmadıkları, bir deney gerçekleştirdiklerinde de genellikle öğrencilerin sadece seyirci olduğu “Gösteri” türünde etkinlikler düzenledikleri tespit edilmiştir. Bu durum “Bilimsel süreç becerilerinin” diğer

basamaklarına ilişkin yeterli davranış gözlemlenememiş olmasını açıklar niteliktedir. Collins (1997) etkili öğrenmenin gerçekleştiği bir sınıfı kaotik olarak tanımlarken, bazı öğrencilerin deney için malzeme topladığı, bazılarının kaynak taraması yaptığı, bazılarının verileri tablolaştırdığı ve elde edilen verilerin sunularak üzerinde beraber tartışıldığı bir öğrenme ortamını tasvir etmektedir. Ancak gözlemlerin yürütüldüğü sınıflarda buna benzer bir öğretme-öğrenme ortamına ilişkin bulgulara rastlanılmamıştır.

“Etkili Öğrenme Ortamı” teması altında öğretme-öğrenme ortamında en çok “görsellerden yararlanma” göstergesine ilişkin davranışlar gözlemlenmiştir. Öğretim sürecinde konuyla ilgili görsellerden sıklıkla yararlanıldığı belirlenmiştir. Görseller genellikle ders kitaplarındaki fotoğraf ve resimlerle sunulmuştur. Fotoğraf ve çizim ile tasvir edilmesi zor olan daha karmaşık olaylar için ise videolardan yararlanılmıştır. Mayoh ve Knutton (1997) tarafından yürütülen araştırmada da bu araştırmanın sonuçları ile benzer şekilde öğretim sürecinde görsellerden sıklıkla yararlanıldığı vurgulanmaktadır. Ancak “Etkili Öğrenme Ortamı”nın oluşturulmasını desteklediği düşünülen “Sınıf ve okul dışı ortamlardan yararlanma”, “Laboratuvar araç-gereçlerinden yararlanma” ve “Günlük yaşam materyallerinden yararlanma” göstergelerini destekleyen yeterli düzeyde davranışa rastlanılmamıştır. Fen bilimleri dersi söz konusu olduğunda akla ilk gelen öğrenme ortamı olan laboratuvar kullanımının yanı sıra okul dışı öğrenme ortamlarının öğrenme üzerindeki olumlu etkisi dünya genelinde öğretim programlarında vurgulanmaktadır. Söz konusu programlarda okul dışı öğrenme ortamlarının kullanımını destekler nitelikte bilginin birincil kaynaklara ulaşarak edinilmesi üzerinde durulmaktadır. Programlarda sınıf dışı öğretim ortamlarına ve birincil kaynaklardan yapılan öğrenmeye yapılan vurgu dikkat çekse de yapılan araştırmalarda fen bilimleri eğitiminde kullanılması öngörülen sınıf, laboratuvar ve açık hava (outdoors) ortamlarından en ihmal edileninin açık hava olduğu ifade edilmektedir (Orion ve Hofstein, 1994). Yapılan çalışmalar bilim merkezleri, müze gezileri, sergiler, kamplar vb. açık hava çalışmalarının ve saha gezilerinin öğrencilerin ders içi performansına, akademik başarısına ve derse ilişkin tutumuna olumlu katkılar sağladığı yönündedir (Behrendt ve Franklin, 2014; Erten ve Taşçı, 2016; Harris, 2017; Knapp, 2000; Orion ve Hofstein, 1994; Martin, Durksen, Williamson, Kiss ve Ginns, 2016). Bunların yanında okul dışı etkinliklerin kalıcılığı arttırdığını destekleyen araştırma bulguları

da alan yazında yer almaktadır (Falk ve Dierking, 1997; Harris, 2017). Bu tür etkinliklerin öğrencilerin bilimin günlük yaşamdaki yerini daha iyi anlamlandırmalarına katkısı da önemle vurgulanmaktadır (Martin ve diğerleri, 2016). Yukarıda verilen araştırmalarda da belirtildiği gibi laboratuvar kullanımının yanı sıra okul ve sınıf dışı uygulamaların etkili öğrenme ortamı oluşturulmasına ve böylece fen bilimleri dersinin yaşamla ilişkilendirilmesine katkısı önemli bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır.

Öğretme-öğrenme ortamlarında “*Fen Bilimlerinin Rolü*” teması ile kurulan ilişki yüksek oranda öğretmenlerin verdikleri örneklerde ve anlattıkları hikâyelerde “Yaşamla bağlantı kurma” göstergesini destekleyen ifadelerden kaynaklanmaktadır. Öğretmenler bu tür bağlantılara sıklıkla yer vermekle beraber verilen örnekler derinleştirilmeden, üzerinde tartışılmadan ve araştırılmadan geçildiğinden öğrencilerin yaşamla bağlantı kurmasında yeterli etki göstermediği düşünülmektedir. Mayoh ve Knutton (1997) tarafından yapılan araştırmada da öğretim sürecinde verilen örneklerin öğrencilerin dikkatini çekmede etkili olduğu ancak verilen örneklerin fen bilimleri ile olan ilişkileri tam olarak açıklanmadığı ve derinlikle araştırılmadığı için fen öğretiminde fark edilir bir etki yaratmadığı belirtilmektedir. Andree (2005) araştırmasında öğrencilerin kişisel deneyimlerinden uzak gerçekleşen fen bilimleri dersinde sadece günlük yaşam örneklerinden yararlanmanın fen bilimleri ile yaşam arasında nitelikli bağlantıyı sağlamakta yetersiz kaldığını ifade etmektedir. Tesiny (2016) çalışmasında öğretim sürecinde günlük yaşam olaylarının kullanımının sadece öğrenci katılımına olumlu etkisini açıklarken; Campbell ve Lubben (2000) de fen bilimleri dersine günlük yaşam örneklerinin dahil edilmesinin öğrencilerin çevrelerinde bulunan bilimin sosyal ve ekonomik etkilerini tanımasını için yeterli olmayacağını vurgulamaktadır. Bu bakımdan günlük yaşam örneklerinin fen bilimleri eğitimi için hem başlangıç hem de bitiş noktası olarak görülmesi gerektiği ve öğrencilerin sınıfa getirdiği zengin deneyimlerden yararlanılırken bunların öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşmalarına yardımcı olacak şekilde kullanılmasına kılavuzluk edilmesi gerekli görülmektedir. Bu araştırmada elde edilen bulgular yukarıda sözü edilen araştırmaların bulgularıyla paralellik göstermekte ve onları desteklemektedir.

“*Fen Bilimlerinin Rolü*” teması altında dikkat çeken bir diğer gösterge “Çeşitli disiplinlerin bilgisinden yararlanma” olarak karşımıza çıkmaktadır. Genel olarak ders

kitaplarında “Çeşitli disiplinlerin bilgisinden yararlanma” göstergesine ilişkin yeterli düzeyde ifadeye rastlanmazken özellikle öğretim programlarında ve öğretme-öğrenme ortamlarında bu ilişkinin daha da zayıf olduğu görülmektedir. İlişkilendirmelerin ise ağırlıklı olarak “Matematik” konu alanıyla yapıldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Gözlem yapılan sınıflarda özellikle “Kuvvet ve Enerji” ünitesi boyunca “Matematik” konu alanı ile yapılan bağlantılar dikkat çekmektedir. Tespit edilen bu ilişki “Kuvvet ve Enerji” ünitesinin içeriğinin “Matematik” konu alanı ile olan bağlantısı ile açıklanabilir. Öğretim programları, ders kitapları ve gözlem verilerine ilişkin değerlendirmelerin tamamı göz önünde bulundurulduğunda diğer konu alanları (Coğrafya, Tarih, Sanat vb.) ile yeterli düzeyde ilişki kurulamamış olması fen bilimleri dersinde disiplinler arası bakış açısının zayıf olduğuna işaret etmektedir. Işık (2014) tarafından yapılan araştırma sonucunda Türkiye’deki fen bilimleri dersi öğretim programında disiplinler arası yaklaşımın yapılandırılmasında eksikliklerin olduğu belirtilmektedir. Altındağ (2015) tarafından yapılan araştırmada da fen bilimleri dersi öğretim programının ve etkinliklerinin sentezleyen zihin özelliklerinden biri olarak disiplinlerarası bilgi transferi yapabilme becerilerini yeterli düzeyde kapsamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmada elde edilen bulgular da yukarıda sözü edilen araştırmaların bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Hem öğretim programlarında hem de öğretme-öğrenme ortamlarında en az “Ölçme ve Değerlendirme” temasına ilişkin davranışlar gözlemlenmiştir. Öğretme-öğrenme ortamlarında elde edilen bulgularda öğretmenlerin öğretim programının önemli bir ögesi olan değerlendirmeyi sadece öğrencilere karne notu verme amacıyla kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Özçelik (2010), eğitimde özel bir yeri ve önemi olan ölçme ve değerlendirmeden yararlanma yollarını öğrencilerin tanınması, öğrenmelerin izlenmesi ve öğrenme düzeyinin (erişinin) belirlenmesi şeklinde tanımlamaktadır. Elde edilen bulgulara göre değerlendirmenin özellikle tanıma, izleme ve buna bağlı tamamlama ve yönlendirme boyutlarına ilişkin yeterli düzeyde davranışa rastlanılmamıştır. Öğrencilerin ilerlemelerinin değerlendirmesi sadece bir defada uygulanan testlerle değil uzunca bir dönemde yapılan gözlemler, öğrencinin neyi neden nasıl yaptığını ortaya koyan sorgulamalarla yapıldığında ancak gizli kalan yaşantılar açığa çıkarılabilir ve öğrencinin kavramsallaştırmayı nasıl gerçekleştirdiği ortaya konulabilir (Senemoğlu, 1997/2018). Değerlendirmenin öğretimin iyileştirilmesi ve öğrenci başarısının izlenmesi amacıyla yapıldığı durumlar

değerlendirmeyi öğretimden ayırmanın imkânsız olduğunun göstergesidir (Collins, 1997). Bu bakımdan gerek öğretim programlarının gerekse fen bilimleri dersi öğretme-öğrenme ortamlarının “Ölçme ve Değerlendirme” süreçlerine kılavuzluk etme ve bu süreçleri tüm boyutlarıyla uygulama bakımından zayıf olduğu söylenebilir. Işık (2014) çalışmasında öğrencilerin başarılarının düşük olmasının nedenini programda öğrenme düzeyleri ve öğrenme eksiklerini belirleme amacıyla yapılan ölçme ve değerlendirme etkinliklerinin amaca hizmet edecek şekilde yapılandırılmamış olmasından kaynaklanabileceğini ifade etmektedir. Bu araştırmanın bulguları yukarıda ifade edilen araştırmanın bulgularıyla paralellik göstermekte ve onu desteklemektedir.

Sonuç olarak; öğretim programları, ders kitapları ve öğretme-öğrenme ortamlarında ağırlığın fen bilimlerine ilişkin “*Temel kavram ve İlkeler*” üzerinde olduğu söylenebilir. Bu durum bilgi aktarıcılığına dayalı bir anlayışa işaret ettiği düşünülmektedir. Fen bilimlerinin yaşamla olan sıkı ilişkisini anlamayı sağlamaya yönelik olan “*Fen Bilimlerinin Rolü*” temasına ilişkin olarak öğretim programlarında, ders kitaplarında ve öğretme-öğrenme ortamlarında orta düzeyde ilişkilendirme yapıldığı belirlenirken, söz konusu ilişkilendirmenin yeterince derinleştirilmediği elde edilen verilere dayalı olarak görülmektedir. Bunun yanında “*Bilimsel Araştırma*”ya ilişkin süreçler öğretim programındaki kazanım ifadelerinde sıklıkla vurgulanırken, aynı vurgunun ders kitaplarına ve öğretme-öğrenme süreçlerine tam anlamıyla yansıdığını söylemek güçtür. Öğrencilerin öğrenmeye hazır hale gelmesinde önemli görülen “*Etkili Öğrenme Ortamı*” temasına ilişkin olarak öğretim programlarının öğretmenler için yeterli düzeyde açıklayıcı ve yönlendirici bilgi içermediği, ders kitaplarının sadece görseller bakımından bu temaya hizmet ettiği ve öğretme-öğrenme ortamlarında da söz konusu temaya ilişkin yeterli davranışın gözlemlenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Bilim insanları ile toplum arasındaki bağlantının kurulmasına hizmet edeceği düşünülen “*Bilim İletişimi*” becerisinin geliştirilmesine ise özellikle ders kitaplarında ve öğretme-öğrenme ortamlarında gerekli önemin verilmediği görülmektedir. Öğrencilerin bilimsel bilgiyi paylaşmalarına, tartışmalarına ve berber bir ürün oluşturmalarına katkı sağlayıcı görev ve sorumluluklara ilişkin yeterli düzeyde işarete rastlanmamaktadır. “*Ölçme ve Değerlendirme*” temasına ilişkin olarak ise özellikle öğretim programlarında ve öğretme-öğrenme ortamlarında not vermeye dayalı kısıtlı bir anlayışın olduğu

sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun ölçme ve değerlendirme süreçlerinin hem programın hem de öğrenme düzeyinin geliştirilmesine dönük katkılarından yararlanılamamasına neden olduğu düşünölmektedir.

Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi “Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde öğrendiklerini yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri nedir?” sorusunu yanıtlamaya yöneliktir. Bu soruya yanıt bulabilmek amacıyla öncelikle Bilimde Yaşam Testi ve Yaşamda Bilim Testi’nden elde edilen aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen değerler Tablo 38’de sunulmaktadır.

Tablo 38

“Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi” Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

	n	$\bar{X}/40$	ss
Bilimde Yaşam Testi (BYT)	274	18,51	9,11
Yaşamda Bilim Testi (YBT)	274	14,05	9,32

BYT ve YBT’den alınabilecek en küçük puan sıfır ve en yüksek puan 40’dır.

Tablo 38 incelendiğinde araştırmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin (n=274) BYT’den elde ettikleri puanlarının aritmetik ortalamasının 18,51 ve puanların standart sapmasının 9,11 olduğu gözlenmektedir. Öğrencilerin YBT’den elde ettikleri puanların aritmetik ortalamasının 14,05 ve puanların standart sapmasının 9,32 olduğu gözlenmektedir. Bu bağlamda BYT’den elde edilen verilere göre öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeylerinin %46,28, YBT’den elde edilen verilere göre öğrencilerin fen bilimleri ile ilişkinli yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleyebilme düzeylerinin ise %35,13 olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin fen bilimleri dersini yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerini ayrıntılı olarak değerlendirebilmek amacıyla BYT ve YBT’de yer alan her bir maddeye ulaşılma düzeyi ve bu düzeylerin tam öğrenme ölçütü olan %70 ile arasındaki farkın anlamlılığı “z puanları” hesaplanarak “Oran Testi” ile incelenmiştir. BYT’de yer alan maddelere ilişkin elde edilen veriler Tablo 39’da sunulmaktadır.

Tablo 39

“Bilimde Yaşam Testi”nde Yer Alan Maddelere İlişkin Oran Testi Sonucu

Madde No	n	$\bar{X}/2$	Ulaşılma Düzeyi (%)	z	p
M1*	274	1,38	69	0,37	,36
M2	274	1,26	63	2,48	,01
M3	274	0,97	49	7,69	,00
M4	274	0,66	33	13,35	,00
M5	274	0,54	27	15,6	,00
M6	274	1,25	62	2,74	,00
M7	274	0,66	33	13,42	,00
M8	274	0,93	47	8,48	,00
M9	274	1,21	61	3,4	,00
M10*	274	1,51	76	2,07	,98
M11	274	1,02	51	6,83	,00
M12	274	1,11	55	5,25	,00
M13	274	0,65	33	13,49	,00
M14	274	0,62	31	14,01	,00
M15	274	0,73	36	12,17	,00
M16	274	0,62	31	14,15	,00
M17	274	0,53	26	15,73	,00
M18	274	0,78	39	11,18	,00
M19*	274	1,31	66	1,56	,06
M20	274	0,76	38	11,57	,00
TOPLAM	274	0,93	46	8,57	,00

*0.05 düzeyinde anlamlı maddeler

Tablo 39 incelendiğinde “Bilimde Yaşam Testi” sonucunda ulaşılan toplam başarı düzeyi (Ulaşılma Düzeyi_{BYT}=%46) ile tam öğrenme ölçütü arasında anlamlı fark gözlenmiştir ($z_{toplamlam}=8,57$, $p<0,05$). Buna göre öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeylerinin tam öğrenme ölçütünden anlamlı düzeyde düşük olduğu, başka bir ifade ile öğrencilerin fen bilimleri dersini yaşamla yeterli düzeyde ilişkilendiremediği söylenebilir. “Bilimde Yaşam Testi”nde yer alan maddelerin ayrıntılı değerlendirilmesine bakıldığında öğrencilerin sadece 10. Maddede (Ulaşılma Düzeyi_{10.madde}=%76) tam öğrenme ölçütünün üzerinde başarı gösterdiği ancak farkın anlamlı olmadığı görülmektedir ($z_{10.madde}=2,21$, $p<0,05$). Testte yer alan 1. ve 19. maddelerin ise ulaşılma düzeylerinin %70’in altında olmasına rağmen tam öğrenme ölçütünden anlamlı fark göstermediği sonucuna ulaşılmıştır ($z_{1.madde}=0,37$, $p>0,05$; $z_{19.madde}=1,5$, $p>0,05$). BYT ve YBT maddelerine ilişkin soru dağılım tablosu incelendiğinde (Ek-B) 1. Maddenin “Vücudumuzdaki Sistemler” Ünitesinde, “Hücre” konusuna ilişkin olduğu; 10. “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” Ünitesinde, “Karışımlar” konusuna ilişkin olduğu

ve 19. Maddenin ise “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” Ünitesinde “Işığın Madde ile Etkileşimi” konusuna ilişkin olduğu belirtilmektedir. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin “Hücre”, “Karışımlar” ve “Işığın madde ile etkileşimi” konusuna ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme bakımından yeterli oldukları söylenebilir.

Fen Bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerini tespit etmeye yönelik olan “Yaşamda Bilim Testi”nde yer alan maddelere ilişkin elde edilen veriler Tablo 40’da sunulmaktadır.

Tablo 40

“Yaşamda Bilim Testi”nde Yer Alan Maddelere İlişkin Oran Testi Sonucu

Madde No	n	$\bar{X}/2$	Ulaşılma Düzeyi (%)	z	p
M1	274	0,92	46	8,74	,00
M2	274	0,65	32	13,55	,00
M3	274	0,93	47	8,41	,00
M4	274	0,46	23	16,91	,00
M5	274	0,45	22	17,18	,00
M6	274	1,18	59	3,99	,00
M7	274	0,93	46	8,54	,00
M8	274	0,97	49	7,69	,00
M9	274	0,51	26	16,06	,00
M10	274	0,70	35	12,63	,00
M11	274	0,89	44	9,27	,00
M12	274	0,66	33	13,29	,00
M13	274	0,53	26	15,79	,00
M14	274	0,26	13	20,54	,00
M15	274	0,64	32	13,75	,00
M16	274	0,62	31	14,08	,00
M17	274	0,32	16	19,48	,00
M18	274	0,83	42	10,26	,00
M19	274	1,08	54	5,71	,00
M20	274	0,52	26	15,86	,00
TOPLAM	274	0,70	35	12,59	,00

*0.05 düzeyinde anlamlı maddeler

Tablo 40 incelendiğinde “Yaşamda Bilim Testi” sonucunda ulaşılan toplam başarı düzeyi (Ulaşılma Düzeyi_{YBT}=%35) ile tam öğrenme ölçütü arasında anlamlı fark gözlenmektedir ($Z_{\text{toplam}}=12,59$, $p<0,05$). Buna göre öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerinin tam öğrenme ölçütünden anlamlı düzeyde düşük olduğu, başka bir ifade ile öğrencilerin fen bilimleri dersini yaşamla yeterli düzeyde ilişkilendiremediği

söylenbilir. “Yaşamda Bilim Testi”nde yer alan maddelere ulaşılma düzeyleri ayrıntılı olarak incelendiğinde maddelerin tamamının tam öğrenme ölçütünden (%70) anlamlı şekilde düşük olduğu gözlenmektedir.

Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunu yanıtlamaya yöneliktir. Öğrencilerin “Bilimde Yaşam Testi” puanlarına göre fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile “Yaşamda Bilim Testi” puanlarına göre fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeleri belirleme düzeyleri arasında bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan “Bağımlı Örneklem t-Testi sonuçları Tablo 41’de verilmiştir.

Tablo 41

“Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi” Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Testi

	n	$\bar{X}/40$	ss	sd	t	p
BYT	274	18,51	9,11	273	15,737	,000
YBT	274	14,05	9,32			

$p < 0,05$

Tablo 41 incelendiğinde öğrencilerin “Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi”nden elde ettikleri puanların aritmetik ortalamaları arasındaki farkın “Bilimde Yaşam Testi” lehine $t_{(273)}=15,737$, $p < 0,05$ manidar olduğu gözlenmektedir. Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ($\bar{X}=18,51/40$), fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerine ($\bar{X}=14,05/40$) göre daha yüksektir. Bu bulgu öğrencilerin fen bilimleri dersini yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme ile yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme bakımından farklılaştığı ve öğrencilerin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeylerinin daha yüksek olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ancak her iki testten alınan puan ortalamalarının da ortalamanın altında olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin fen bilimleri dersini yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin daha ayrıntılı olarak değerlendirilmesi amacıyla öğrencilerin BYT ve YBT’de yer alan maddelere verdikleri cevaplar incelenmiştir. Öğrencilerin her bir maddeye ulaşma düzeyleri arasındaki farkın anlamlılığı “Bağımlı Örneklem t-Testi” ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 42’de verilmiştir.



Tablo 42

“Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi” Maddelerine İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma Değerleri ve t-Testi

Konu Alanı	Madde No		n	\bar{X}	ss	t	p
Canlılar ve Hayat	M1*	BYT	274	1,38	0,870	7,085	,000
		YBT	274	0,92	0,978		
	M4*	BYT	274	0,66	0,783	3,818	,000
		YBT	274	0,46	0,680		
	M6	BYT	274	1,25	0,801	1,297	,196
		YBT	274	1,18	0,856		
	M9*	BYT	274	1,21	0,651	12,437	,000
		YBT	274	0,51	0,853		
	M16	BYT	274	0,62	0,713	-0,067	,946
		YBT	274	0,62	0,911		
M17*	BYT	274	0,53	0,799	5,446	,000	
	YBT	274	0,32	0,586			
Fiziksel Olaylar	M2*	BYT	274	1,26	0,729	11,437	,000
		YBT	274	0,65	0,852		
	M7*	BYT	274	0,66	0,573	-4,870	,000
		YBT	274	0,93	0,848		
	M11*	BYT	274	1,02	0,807	2,708	,007
		YBT	274	0,89	0,585		
	M14*	BYT	274	0,62	0,722	7,688	,000
		YBT	274	0,26	0,677		
	M15	BYT	274	0,73	0,907	1,623	,106
		YBT	274	0,64	0,916		
	M18	BYT	274	0,78	0,796	-1,027	,306
		YBT	274	0,83	0,918		
	M19*	BYT	274	1,31	0,787	4,254	,000
		YBT	274	1,08	0,845		
M20*	BYT	274	0,76	0,742	4,842	,000	
	YBT	274	0,52	0,790			
Madde ve Değişim	M3	BYT	274	0,97	0,862	0,750	,454
		YBT	274	0,93	0,718		
	M8	BYT	274	0,93	0,847	-0,699	,485
		YBT	274	0,97	0,814		
	M10*	BYT	274	1,51	0,767	16,997	,000
		YBT	274	0,70	0,604		
	M12*	BYT	274	1,11	0,891	7,616	,000
		YBT	274	0,66	0,936		
	M13*	BYT	274	0,65	0,817	2,531	,012
		YBT	274	0,53	0,826		
Dünya ve Evren	M5	BYT	274	0,54	0,674	1,796	,074
		YBT	274	0,45	0,662		

*0.05 düzeyinde anlamlı maddeler

Tablo 42’de “Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi” maddelerine ilişkin ortalamalar ve t-testi anlamlılık değerleri incelenmiştir. Bu değerlere göre BYT’de yer alan “Canlılar ve Hayat” konu alanına ilişkin 1, 4, 9 ve 17. maddelerin; Fiziksel Olaylar konu alanına ilişkin 2, 11, 14, 19 ve 20. maddelerin ve “Madde ve Değişim” konu alanında 10, 12 ve 13. maddelerin ortalamalarının, YBT’deki paralel maddelerin ortalamalarından 0,05 anlamlılık düzeyinde yüksek olduğu gözlenmektedir. Başka bir ifade ile öğrencilerin söz konusu maddelere ilişkin konularda fen bilimleri dersine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri, aynı konulara ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeleri belirleme düzeylerinden daha yüksek olduğu söylenebilir. “Fiziksel Olaylar” konu alanına ilişkin 7. ve 18. maddenin ve “Madde ve Değişim” konu alanına ilişkin 8. maddenin YBT puan ortalamaları BYT puan ortalamalarından yüksek olduğu gözlenirken; bu fark sadece 7. maddede anlamlı düzeydedir. “Canlılar ve Hayat” konu alanında 6. maddenin; Fiziksel Olaylar konu alanında 15. maddenin; “Madde ve Değişim” konu alanında 3. maddenin ve “Dünya ve Evren” konu alanında 5. maddenin BYT puan ortalamaları YBT puan ortalamalarından yüksek olmasına rağmen anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Canlılar ve Hayat konu alanına ilişkin 16. maddenin ise her iki testte de ortalamaları aynıdır.

Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi “Öğrencilerin fen bilimleri dersi ile ilişkili ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?” sorusunu yanıtlamaya yöneliktir. Bu amaçla öğrencilerin “Bilimde Yaşam Testi”nden aldıkları puanlar ile “Yaşamda Bilim Testi”nden aldıkları puanlar arasındaki ilişki incelenmiştir.

Araştırmaya katılan 274 öğrencinin fen bilimleri dersine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasındaki ilişki Pearson Momentler Çarpımı Katsayısı kullanılarak hesaplanmıştır. Elde edilen korelasyon katsayısı Tablo 43’te verilmiştir.

Tablo 43

Öğrencilerin “Bilimde Yaşam Testi” ile “ Yaşamda bilim Testi” Puanları Arasındaki Korelasyon Katsayısı

Değişken	Yaşamda Bilim Testi Puanları
Bilimde Yaşam Testi Puanları	0,871**

n:274

p<0,01

Tablo 43 incelendiğinde, öğrencilerin BYT puanları ile YBT puanları arasında 0,01 düzeyinde pozitif ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki (0,871**) olduğu görülmektedir. Başka bir ifade ile öğrencilerin fen bilimleri dersine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerinin birlikte değiştiği söylenebilir.

Dördüncü, Beşinci ve Altıncı Alt Problemlere İlişkin Yorum

Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerine uygulanan “Bilimde Yaşam Test” sonucunda öğrencilerin fen bilimleri dersine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeylerinin %46,28 ($\bar{X}=18,51/40$), “Yaşamda Bilim Testi” sonucunda öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerinin ise %35,13 ($\bar{X}=14,05/40$) olduğu gözlenmektedir. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin hem fen bilimleri dersine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeylerinin, hem de fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerinin tam öğrenme ölçütünden anlamlı düzeyde düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir ifade ile öğrencilerin fen bilimlerini dersini yaşamla yeterli düzeyde ilişkilendiremedikleri söylenebilir. Benzer bir şekilde birçok araştırmada da (Akgün ve diğerleri, 2015; Akgün, Tokur ve Duruk, 2016; Anagün ve diğerleri, 2010; Campbell ve Lubben, 2000; Canpolat ve Ayyıldız, 2019; Cengiz ve Ayyavacı, 2017; Crespo ve Pozo, 2004; Dede Er ve diğerleri, 2013; Doğan ve diğerleri, 2004; Emrahoğlu ve Mengi, 2012; Enginar ve diğerleri, 2002; Hürcan, 2011; Kara, 2016; Kirman Bilgin ve Yiğit, 2017; Önder ve Beşoluk, 2010; Özdarıcı Turis, 2014; Soobard ve Rannikmae, 2011; Taşdemir ve Demirbaş, 2010) öğrencilerin fen bilimleri dersinde öğrendikleri bilgileri yaşamla ilişkilendirme bakımından yetersiz oldukları belirtilmektedir.

Ayrıca araştırmada her iki testten alınan puan ortalamalarının ortalamanın altında olduğu görölmekle beraber; öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözümlerine önerme düzeylerinin (%46), fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümlerinde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyinden (%35) anlamlı şekilde yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Akgün ve diğerleri (2015) ve Yıldırım ve Birinci Konur (2014), tarafından yapılan araştırmalarda öğrencilerin verilen bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirmede ders kitaplarında veya öğretim sürecinde yer alan örnekler ile kısıtlı kaldıkları ve farklı örnekler karşısında yeterli açıklama yapamadıkları ifade edilmektedir. Karataş (2017), tarafından yapılan araştırmada ise öğretmenlerin ünitelere ilişkin günlük yaşam örnekleri sunarken ders kitabından ve kendi tecrübelerinden yararlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Er Nas (2013) çocukların günlük yaşamda karşılaştıktıkları olayları deneyimleri sonucunda edindikleri kavramlarla açıklarken sezgi ve kanılarıyla verdikleri kararların bilimsellikten uzak, yanılığlı düşünceler olabileceğini belirtmektedir. Yine Crespo ve Pozo (2004) çalışmalarında öğrencilerin gerçek yaşam problemlerinin altında yatan fen bilimlerine ilişkin mekanizmayı ve gerçek yaşam problemlerinden elde ettikleri verileri okuda öğrendikleri fen bilimlerine ilişkin bilgi ile bütünleştirmede zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Söz konusu çalışmalara ilişkin bulgular öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözümlerine önerme düzeylerinin, fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümlerinde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerinden yüksek olmasını açıklar niteliktedir. Bu kapsamda öğrencilerin verilen ilkeleri açıklamak için derste öğrendikleri örneklerden yararlanmış oldukları, ancak daha önce karşılaşmadıkları örnek yaşam problemlerini fen bilimleri dersine ilişkin ilkeler ile açıklamakta zorlandıkları ya da yanılığya düştükleri söylenebilir. Bu bakımdan bu araştırmada elde edilen bulgular önceki araştırma sonuçları ile paralellik göstermekte ve onları desteklemektedir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre öğrencilerin “BYT” puanları ile “YBT” puanları arasında pozitif ve yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu görölmektedir. Başka bir ifade ile öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözümlerine önerme düzeyleri ile fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümlerinde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerinin birlikte değiştiği söylenebilir. Bu araştırmada “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla

İlişkilendirilmesi” çift yönlü olarak ele alınması nedeniyle her iki durum arasında bulunan pozitif yönlü güçlü ilişkinin araştırmamızın bulgularını daha da kuvvetlendirdiği düşünülmektedir. Bu bulguyu destekler nitelikte Campbell ve Lubben (2000) de bir çok öğrencinin yaşamında anlamlı etkiye sahip olan fen eğitiminin okulda öğrenilen fen bilimleri ile günlük yaşam deneyimleri arasında anlamlı ve iki yönlü bir bilgi akışı ve anlayış geliştirmesi gerekliliğini ifade etmektedirler.

Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmamızın yedinci alt problemi “Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri arasında cinsiyete, sosyoekonomik düzeye, anne-baba eğitim düzeyine, fen bilimlerinden ders takviyesi alma durumuna, evde internet erişim durumuna ve fen bilimleri ile ilişkili okul dışı öğrenme süreçlerine katılma durumuna göre anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunu yanıtlamaya yöneliktir.

Bu alt problemin bulguları, öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesini kapsamaktadır. Her bir değişkene ilişkin bulgular sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Cinsiyet. Araştırmamızda yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Bu duruma ilişkin bağımsız gruplar için t-Testi sonuçları Tablo 44’te verilmiştir.

Tablo 44

Cinsiyete Göre BYT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları

Gruplar	n	$\bar{X}/40$	ss	sd	t	p
Kız	134	18,63	9,41	272	0,199	0,842
Erkek	140	18,41	8,85			

Tablo 44 incelendiğinde yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı fark bulunmadığı görülmektedir $t_{(273)}=0,199$, $p<0,05$.

Sosyoekonomik düzey. Araştırmada öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeylerinin okulların bulunduğu ilçelerin sosyoekonomik düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak üzere Tek Yönlü Varyans Analizi'nden (ANOVA) yararlanılmıştır. İlk olarak düşük, orta ve yüksek sosyoekonomik düzeydeki ilçelerde yer alan okullardaki öğrencilerin BYT puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Ulaşılan değerler Tablo 45'te sunulmuştur.

Tablo 45

Okullarının Bulunduğu İlçenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre BYT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları

Sosyoekonomik Düzey	n	$\bar{X}/40$	ss
Yüksek	84	22,35	8,569
Orta	95	18,03	8,888
Düşük	95	15,61	8,689

Okulların buldukları ilçelerin sosyoekonomik düzeyine göre "Bilimde Yaşam Testi"nden elde edilen puanların aritmetik ortalamalarına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 46'da verilmiştir. Varyansların homojenliğine ilişkin Levene istatistiği değeri 0,005 olarak hesaplanmış ve varyansların homojenliğinin sağlandığı görülmüştür ($p>0,05$).

Tablo 46

Okullarının Bulunduğu Semtin Sosyoekonomik Düzeyine Göre BYT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Gruplararası	2055,959	2	1027,979	13,513	0,000
Gruplariçi	20616,483	271	76,076		
Toplam	22672,442	273			

Tablo 46'da verilen analiz sonuçları yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri arasında okullarının bulunduğu ilçenin sosyoekonomik düzeyi bakımından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, $F_{(2, 271)}=13,513$, $p<0,05$. Başka bir ifade ile öğrencilerin "Bilimde Yaşam Testi"nden aldıkları puanlar okullarının bulunduğu ilçenin sosyoekonomik düzeyinde bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. BYT puanları bakımından hangi sosyoekonomik düzeyler arasında farkın

bulduğunu belirlemek amacıyla yapılan Bonferroni testinin sonucu Tablo 47’de yer almaktadır.

Tablo 47

Okullarının Bulunduğu Semtin Sosyoekonomik Düzeyine Göre BYT Puanları Bonferroni Testi Sonuçları

Sosyoekonomik Düzey	Orta	Düşük
Yüksek	4,314*	6,735*
Orta	-	2,421

*ortalamalar arası fark 0,05 düzeyinde manidar.

Tablo 47’de verilen Tukey testi sonuçları incelendiğinde; yüksek sosyoekonomik ilçelerdeki okullarda öğrenim gören öğrencilerin BYT puanlarının ($\bar{X}=22,35$), orta ($\bar{X}=18,03$) ve düşük ($\bar{X}=15,61$) sosyoekonomik düzeydeki ilçelerdeki okullarda öğrenim gören öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmektedir.

Anne eğitim düzeyi. Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeylerinin anne eğitim düzeylerine göre anlamlı fark gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak üzere Tek Yönlü Varyans Analizi’den (ANOVA) yararlanılmıştır. İlk olarak anne eğitim düzeyine göre öğrencilerin BYT puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Ulaşılan değerler Tablo 48’de sunulmuştur.

Tablo 48

Anne Eğitim Düzeyine Göre BYT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları

Anne Eğitim Düzeyi	n	$\bar{X}/40$	ss
Lisans ve Lisansüstü	40	25,02	7,458
Lise	86	20,41	8,993
Ortaokul	62	13,90	8,506
Okumamış ve İlkokul	86	16,92	8,171

Anne eğitim düzeyine göre öğrencilerin “Bilimde Yaşam Testi” puanlarının aritmetik ortalamalarına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 49’da verilmiştir. Varyansların homojenliğine ilişkin Levene istatistiği değeri 0,710 olarak hesaplanmış ve varyansların homojenliğinin sağlandığı görülmüştür ($p>0,05$).

Tablo 49

Anne Eğitim Düzeyine Göre BYT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Gruplarası	3540,861	3	1180,287	16,657	0,000
Gruplariçi	19131,580	270	70,858		
Toplam	22672	273			

Tablo 49’da verilen analiz sonuçları yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri arasında anne eğitim düzeyi bakımından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, $F_{(3, 270)}=16,657$, $p<0,05$. Başka bir ifade ile öğrencilerin “Bilimde Yaşam Testi”nden aldıkları puanlar anne eğitim düzeyine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. BYT puanları bakımından hangi eğitim düzeyleri arasında fark bulunduğunu belirlemek amacıyla yapılan Bonferroni çoklu karşılaştırma testinin sonuçları Tablo 50’de yer almaktadır.

Tablo 50

Anne Eğitim Düzeyine Göre BYT Puanları Bonferroni Testi Sonuçları

Anne Eğitim Düzeyi	Lise	Ortaokul	Okumamış ve İlkokul
Lisans ve Lisansüstü	4,618*	11,122*	8,106*
Lise	-	6,504*	3,488*
Ortaokul		-	-3,015

*ortalamalar arası fark 0,05 düzeyinde manidar.

Tablo 50’de verilen Bonferroni testi sonuçları incelendiğinde; anneleri lisans ve lisansüstü eğitim düzeyinde olan öğrencilerin BYT puanlarının ($\bar{X}=25,02$), lise ($\bar{X}=20,41$), ortaokul ($\bar{X}=13,90$) ve okumamış ve ilkokul ($\bar{X}=16,92$) eğitim düzeyindeki öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmektedir. Anneleri lise eğitim düzeyindeki öğrencilerin BYT puanlarının ($\bar{X}=20,41$), ortaokul ($\bar{X}=13,90$) ve okumamış ve ilkokul ($\bar{X}=16,92$) eğitim düzeyindeki öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmektedir. Ancak anne eğitim düzeyi ortaokul olan öğrencilerin BYT puanları ($\bar{X}=13,90$) okumamış ve ilkokul ($\bar{X}=16,92$) eğitim düzeyindeki öğrencilerden anlamlı düzeyde fark göstermemektedir.

Baba eğitim düzeyi. Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeylerinin baba eğitim düzeylerine göre anlamlı fark gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak üzere Tek Yönlü Varyans

Analizi'nden (ANOVA) yararlanılmıştır. İlk olarak baba eğitim düzeyine göre öğrencilerin BYT puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Ulaşılan değerler Tablo 51'de sunulmuştur.

Tablo 51

Baba Eğitim Düzeyine Göre BYT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları

Baba Eğitim Düzeyi	n	$\bar{X}/40$	ss
Lisans ve Lisansüstü	67	22,94	8,980
Lise	97	20,67	7,654
Ortaokul	70	13,57	8,520
Okumamış ve İlkokul	40	14,53	8,177

Baba eğitim düzeyine göre öğrencilerin "Bilimde Yaşam Testi" puanlarının aritmetik ortalamalarına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 52'de verilmiştir. Varyansların homojenliğine ilişkin Levene istatistiği değeri 1,750 olarak hesaplanmış ve varyansların homojenliğinin sağlandığı görülmüştür ($p>0,05$).

Tablo 52

Baba Eğitim Düzeyine Göre BYT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Gruplararası	4110,119	3	1370,040	19,928	0,000
Gruplarıçi	18562,322	270	68,749		
Toplam	22672,442	273			

Tablo 52'de verilen analiz sonuçları yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri arasında baba eğitim düzeyi bakımından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, $F_{(3, 270)}=19,928$, $p<0,05$. Başka bir ifade ile öğrencilerin "Bilimde Yaşam Testi"nden aldıkları puanlar baba eğitim düzeyine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. BYT puanları bakımından hangi eğitim düzeyleri arasında farkın bulunduğunu belirlemek amacıyla yapılan Bonferroni çoklu karşılaştırma testinin sonuçları Tablo 53'te yer almaktadır.

Tablo 53

Baba Eğitim Düzeyine Göre BYT Puanları Bonferroni Testi Sonuçları

Gruplar	Lise	Ortaokul	Okumamış ve İlkokul
Lisans ve Lisansüstü	2,270	9,369*	8,415*
Lise	-	7,099*	6,145*
Ortaokul		-	-0,954

*ortalamalar arası fark 0,05 düzeyinde manidar.

Tablo 53'te verilen Bonferroni testi sonuçları incelendiğinde; babaları lisans ve lisansüstü eğitim düzeyinde olan öğrencilerin BYT puanları ($\bar{X}=22,94$), ortaokul ($\bar{X}=13,57$) ve okumamış ve ilkokul ($\bar{X}=14,53$) eğitim düzeyindeki öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmektedir. Babaları lise eğitim düzeyindeki öğrencilerin BYT puanlarının ($\bar{X}=20,67$) de, ortaokul ($\bar{X}=13,57$) ve okumamış ve ilkokul ($\bar{X}=14,53$) eğitim düzeyindeki öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmektedir. Ancak baba eğitim düzeyi lisans ve lisansüstü olan öğrencilerin BYT puanlarının ($\bar{X}=22,94$) lise ($\bar{X}=20,67$) eğitim düzeyindeki öğrencilerden ve baba eğitim düzeyi ortaokul olan öğrencilerin BYT puanları ($\bar{X}=13,57$) okumamış ve ilkokul ($\bar{X}=14,53$) eğitim düzeyindeki öğrencilerden anlamlı düzeyde fark göstermemektedir.

Fen bilimleri dersi takviye alma durumu. Araştırmada yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile öğrencilerin fen bilimleri dersinden takviye alma durumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Bu duruma ilişkin bağımsız gruplar için t-Testi sonuçları Tablo 54'te verilmiştir.

Tablo 54

Fen Bilimleri Dersinden Takviye Alma Durumuna Göre BYT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları

Gruplar	n	$\bar{X}/40$	ss	sd	t	p
Okul Kursu / Özel Kurs	127	20,42	8,625	272	3,269	0,001
Takviye Yok	147	16,87	9,232			

Tablo 54 incelendiğinde yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri arasında fen bilimleri dersinden takviye alma durumuna göre anlamlı fark bulunduğu görülmektedir $t_{(272)}=3,269$, $p<0,05$. Fen bilimleri dersinden takviye alma durumu

bakımından BYT'den elde edilen ortalamalar arası farkın fen bilimleri dersinden takviye alan öğrenciler lehine manidar olduğu belirlenmiştir.

Evde İnternet Erişimi. Araştırmada yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile evde internete erişim durumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Bu duruma ilişkin bağımsız gruplar için t-Testi sonuçları Tablo 55'te verilmiştir.

Tablo 55

Evde İnternete Erişim Durumuna Göre BYT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları

Gruplar	n	$\bar{X}/40$	ss	sd	t	p
Evde İnternet Erişimi Olanlar	149	20,97	8,96	272	5,078	0,000
Evde İnternet Erişimi Olmayanlar	125	15,59	8,43			

Tablo 55 incelendiğinde yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri arasında evde internete erişim durumlarına göre anlamlı fark bulunduğu görülmektedir $t_{(272)}=5,078$, $p<0,05$. Evde internete erişim durumu bakımından "BYT"den elde edilen ortalamalar arası farkın evde internete erişimi olan öğrenciler lehine manidar olduğu belirlenmiştir.

Fen bilimleri ile ilişkili okul dışı öğrenme süreçlerine katılma durumu. Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeylerinin öğrencilerin okul dışı bilimsel öğrenme süreçlerine katılma durumlarına göre anlamlı fark gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak üzere Tek Yönlü Varyans Analizi'nden (ANOVA) yararlanılmıştır. İlk olarak okul dışı bilimsel öğrenme süreçlerine katılma durumlarına göre öğrencilerin BYT puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Ulaşılan değerler Tablo 56'da sunulmuştur.

Tablo 56

Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumuna Göre BYT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları

Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumu	n	\bar{X} /40	ss
3 Kez ve Daha Fazla Katılanlar	36	21,61	9,161
1-2 Kez Katılanlar	91	17,73	8,959
Hiç Katılmayanlar	147	16,69	8,650

Okul dışı bilimsel öğrenme süreçlerine katılma durumuna göre öğrencilerin “Bilimde Yaşam Testi” puanlarının aritmetik ortalamalarına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 57’de verilmiştir. Varyansların homojenliğine ilişkin Levene istatistiği değeri 0,186 olarak hesaplanmış ve varyansların homojenliğinin sağlandığı görülmüştür ($p>0,05$).

Tablo 57

Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumuna Göre BYT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Gruplararası	1078,130	2	539,065	6,765	0,001
Gruplarıçi	21594,311	271	79,684		
Toplam	22672,442	273			

Tablo 57’de verilen analiz sonuçları yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri arasında okul dışı bilimsel öğrenme süreçlerine katılma durumu bakımından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, $F_{(2, 271)}=6,765$, $p<0,05$. Başka bir ifade ile öğrencilerin “Bilimde Yaşam Testi”nden aldıkları puanlar okul dışı bilimsel öğrenme süreçlerine katılma durumuna bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. BYT puanları bakımından hangi gruplar arasında farkın bulunduğunu belirlemek amacıyla yapılan Bonferroni çoklu karşılaştırma testinin sonuçları Tablo 58’de yer almaktadır.

Tablo 58

*Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumuna Göre BYT Puanları
Bonferroni Testi Sonuçları*

Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumu	1-2 Kez Katılanlar	Hiç Katılmayanlar
3 Kez ve Daha Fazla Katılanlar	3,878*	4,919*
1-2 Kez Katılanlar	-	1,041

*ortalamalar arası fark 0,05 düzeyinde manidardır.

Tablo 58'de verilen Bonferroni testi sonuçları incelendiğinde; okul dışı bilimsel öğrenme süreçlerine 3 kez ve daha fazla katılan öğrencilerin BYT puanlarının ($\bar{X}=21,61$), hiç katılmayan ($\bar{X}=16,69$) ve 1-2 kez katılmış ($\bar{X}=17,73$) öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmektedir. Ancak okul dışı öğrenme ortamlarına hiç katılmayan öğrencilerin BYT puanları ($\bar{X}=16,69$), 1-2 kez katılmış olan öğrencilerin BYT puanlarından ($\bar{X}=17,73$) düşük olmasına rağmen anlamlı düzeyde fark göstermemektedir.

Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın sekizinci alt problemi “Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasında cinsiyete, sosyoekonomik düzeye, anne-baba eğitim düzeyine, fen bilimlerinden ders takviyesi alma durumuna, evde internet erişim durumuna ve fen bilimleri ile ilişkili okul dışı öğrenme süreçlerine katılma durumuna göre anlamlı bir fark var mıdır?” sorusunu yanıtlamaya yöneliktir.

Bu alt problemin bulguları, öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesini kapsamaktadır. Her bir değişkene ilişkin bulgular sırasıyla aşağıda sunulmuştur.

Cinsiyet. Araştırmada yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Bu duruma ilişkin bağımsız gruplar için t-Testi sonuçları Tablo 59'da verilmiştir.

Tablo 59

Cinsiyetlerine Göre YBT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları

Gruplar	n	$\bar{X}/40$	ss	sd	t	p
Kız	134	14,31	9,27	272	0,449	0,654
Erkek	140	13,81	9,40			

Tablo 59 incelendiğinde yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasında cinsiyete göre anlamlı fark bulunmadığı görülmektedir $t_{(273)}=0,449$, $p<0,05$.

Sosyoekonomik düzey. Araştırmada öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerinin okulların bulunduğu ilçelerin sosyoekonomik düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak üzere Tek Yönlü Varyans Analizi'nden (ANOVA) yararlanılmıştır. İlk olarak düşük, orta ve yüksek sosyoekonomik düzeydeki ilçelerde yer alan okullardaki öğrencilerin YBT puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Ulaşılan değerler Tablo 60'ta sunulmuştur.

Tablo 60

Okullarının Bulunduğu İlçenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre YBT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları

Sosyoekonomik Düzey	n	$\bar{X}/40$	ss
Yüksek Sosyoekonomik Düzey	84	17,75	9,341
Orta Sosyoekonomik Düzey	95	14,06	9,365
Düşük Sosyoekonomik Düzey	95	10,78	8,036

Okulların buldukları ilçelerin sosyoekonomik düzeyine göre “Yaşamda Bilim Testi”nden elde edilen puanların aritmetik ortalamalarına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 61’de verilmiştir. Varyansların homojenliğine ilişkin Levene istatistiği değeri 2,091 olarak hesaplanmış ve varyansların homojenliğinin sağlandığı görülmüştür ($p>0,05$).

Tablo 61

Okullarının Bulunduğu Semtin Sosyoekonomik Düzeyine Göre YBT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Gruplararası	2166,450	2	1083,225	13,618	0,000
Gruplarıçi	21555,729	271	79,541		
Toplam	23722,179	273			

Tablo 61’de verilen analiz sonuçları yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasında okullarının bulunduğu ilçenin sosyoekonomik düzeyi bakımından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, $F_{(2, 271)}=13,618$, $p<0,05$. Başka bir ifade ile öğrencilerin “Yaşamda Bilim Testi”nden aldıkları puanlar okullarının bulunduğu ilçenin sosyoekonomik düzeyinde bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. YBT puanları bakımından hangi sosyoekonomik düzeyler arasında farkın bulunduğunu belirlemek amacıyla yapılan Bonferroni testinin sonuçları Tablo 62’de yer almaktadır.

Tablo 62

Okullarının Bulunduğu İlçenin Sosyoekonomik Düzeyine Göre YBT Puanları Bonferroni Testi Sonuçları

Sosyoekonomik Düzey	Orta	Düşük
Yüksek	3,687*	6,971*
Orta	-	3,284*

*ortalamalar arası fark 0,05 düzeyinde manidar.

Tablo 62’de verilen Bonferroni testi sonuçlarına göre her üç sosyoekonomik düzeydeki okullar arasında öğrencilerin YBT puanları bakımından anlamlı bir fark bulunduğu gözlenmektedir. Yüksek sosyoekonomik düzeydeki ilçelerdeki okullarda öğrenim gören öğrencilerin YBT puanlarının ($\bar{X}=17,75$), orta ($\bar{X}=14,06$) ve düşük ($\bar{X}=10,78$) sosyoekonomik düzeydeki ilçelerdeki okullarda öğrenim gören öğrencilerden; orta sosyoekonomik düzeydeki ilçelerdeki okullarda öğrenim gören öğrencilerin YBT puanlarının da düşük sosyoekonomik düzeydeki ilçelerdeki okullarda öğrenim gören öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu söylenebilir.

Anne eğitim düzeyi. Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerinin anne eğitim düzeylerine göre

anlamli fark gosterip gostermediğini ortaya çıkarmak üzere Tek Yönlü Varyans Analizi'nden (ANOVA) yararlanılmıştır. İlk olarak anne eğitim düzeyine göre öğrencilerin YBT puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Ulaşılan değerler Tablo 63'te sunulmuştur.

Tablo 63

Anne Eğitim Düzeyine Göre YBT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları

Anne Eğitim Düzeyi	n	$\bar{X}/40$	ss
Lisans ve Lisansüstü	40	21,03	10,504
Lise	86	16,03	9,532
Ortaokul	62	9,37	6,693
Okumamış ve İlkokul	86	12,21	7,693

Anne eğitim düzeyine göre öğrencilerin “Yaşamda Bilim Testi” puanlarının aritmetik ortalamalarına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 64'te verilmiştir. Varyansların homojenliğine ilişkin Levene istatistiği değeri 7,935 olarak hesaplanmış ve varyansların homojen olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$). Bu nedenle Tablo 64'te ANOVA tablosundaki F istatistiği yerine Welch's F istatistiği ve buna bağlı p değeri raporlanmıştır.

Tablo 64

Anne Eğitim Düzeyine Göre YBT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	KT	sd	KO	Welch's F	p
Gruplararası	3933,608	3	1311,203	18,369	0,000
Gruplarıçi	19788,571	270	73,291		
Toplam	23722,179	273			

Tablo 64'te verilen analiz sonuçları yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasında anne eğitim düzeyi bakımından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, Welch's $F_{(3\ 270)}=17,890$, $p < 0,05$. Başka bir ifade ile öğrencilerin “Yaşamda Bilim Testi”nden aldıkları puanlar anne eğitim düzeyine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. YBT puanları bakımından hangi eğitim düzeyleri arasında fark bulunduğunu belirlemek amacıyla yapılan Dunnett C çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 65'te sunulmuştur.

Tablo 65

Anne Eğitim Düzeyine Göre YBT Puanları Dunnett C Testi Sonuçları

Anne Eğitim Düzeyi	Lise	Ortaokul	Okumamış ve İlkokul
Lisans ve Lisansüstü	4,990	11,654*	8,816*
Lise	-	6,664*	3,826*
Ortaokul		-	-2,838

*ortalamalar arası fark 0,05 düzeyinde manidar.

Tablo 65'te verilen Dunnett C testi sonuçları incelendiğinde; anneleri lisans ve lisansüstü eğitim düzeyinde olan öğrencilerin YBT puanlarının ($\bar{X}=21,03$), ortaokul ($\bar{X}=9,37$) ve okumamış ve ilkokul ($\bar{X}=12,21$) eğitim düzeyindeki öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmektedir. Anneleri lise eğitim düzeyindeki öğrencilerin YBT puanlarının ($\bar{X}=20,41$) da, ortaokul ($\bar{X}=9,37$) ve okumamış ve ilkokul ($\bar{X}=12,21$) eğitim düzeyindeki öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmektedir. Ancak anne eğitim düzeyi lisans ve lisansüstü olan öğrencilerin YBT puanları ($\bar{X}=21,03$) lise ($\bar{X}=16,03$) eğitim düzeyindeki öğrencilerden ve anne eğitim düzeyi ortaokul olan öğrencilerin YBT puanları ($\bar{X}=9,37$) okumamış ve ilkokul ($\bar{X}=12,21$) eğitim düzeyindeki öğrencilerden anlamlı düzeyde fark göstermemektedir.

Baba eğitim düzeyi. Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerinin baba eğitim düzeylerine göre anlamlı fark gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak üzere Tek Yönlü Varyans Analizi'nden (ANOVA) yararlanılmıştır. İlk olarak baba eğitim düzeyine göre öğrencilerin YBT puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Ulaşılan değerler Tablo 66'da sunulmuştur.

Tablo 66

Baba Eğitim Düzeyine Göre YBT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları

Baba Eğitim Düzeyi	n	$\bar{X}/40$	ss
Lisans ve Lisansüstü	67	18,70	10,448
Lise	97	15,94	8,043
Ortaokul	70	9,56	8,057
Okumamış ve İlkokul	40	9,58	6,831

Baba eğitim düzeyine göre öğrencilerin "Yaşamda Bilim Testi" puanlarının aritmetik ortalamalarına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 67'de verilmiştir.

Varyansların homojenliğine ilişkin Levene istatistiği değeri 6,485 olarak hesaplanmış ve varyansların homojen olmadığı görülmüştür ($p < 0,05$). Bu nedenle Tablo 67’de ANOVA tablosundaki F istatistiği yerine Welch’s F istatistiği ve buna bağlı p değeri raporlanmıştır.

Tablo 67

Baba Eğitim Düzeyine Göre YBT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	KT	sd	KO	Welch’s F	p
Gruplararası	4009,474	3	1336,491	18,260	0,000
Gruplarıçi	19712,705	270	73,010		
Toplam	23722,179	273			

Tablo 67’de verilen analiz sonuçları yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasında baba eğitim düzeyi bakımından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, Welch’s $F_{(3 \ 270)} = 18,260$, $p < 0,05$. Başka bir ifade ile öğrencilerin “Yaşamda BilimTesti”nden aldıkları puanlar baba eğitim düzeyine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. YBT puanları bakımından hangi eğitim düzeyleri arasında farkın bulunduğunu belirlemek amacıyla yapılan Dunnett C çoklu karşılaştırma sonuçları Tablo 68’de sunulmuştur.

Tablo 68

Baba Eğitim Düzeyine Göre YBT Puanları Dunnett C Testi Sonuçları

Baba Eğitim Düzeyi	Lise	Ortaokul	Okumamış ve İlkokul
Lisans ve Lisansüstü	2,763	9,144*	9,126*
Lise	-	9,144*	6,363*
Ortaokul		-	-0,018

*ortalamalar arası fark 0,05 düzeyinde manidar.

Tablo 68’de verilen Dunnett C testi sonuçları incelendiğinde; babaları lisans ve lisansüstü eğitim düzeyinde olan öğrencilerin YBT puanlarının ($\bar{X} = 18,70$), ortaokul ($\bar{X} = 9,56$) ve okumamış ve ilkokul ($\bar{X} = 9,58$) eğitim düzeyindeki öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmektedir. Babaları lise eğitim düzeyindeki öğrencilerin YBT puanlarının ($\bar{X} = 15,94$) de, ortaokul ($\bar{X} = 9,56$) ve okumamış ve ilkokul ($\bar{X} = 9,58$) eğitim düzeyindeki öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmektedir. Ancak baba eğitim düzeyi lisans ve lisansüstü olan öğrencilerin YBT puanları ($\bar{X} = 18,70$) lise ($\bar{X} = 15,94$) eğitim düzeyindeki

öğrencilerden ve baba eğitim düzeyi ortaokul olan öğrencilerin YBT puanları ($\bar{X}=9,56$) okumamış ve ilkököl ($\bar{X}=9,58$) eğitim düzeyindeki öğrencilerden anlamlı düzeyde fark göstermemektedir.

Fen bilimleri dersi takviye alma durumu. Yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri ile ilişkili yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri ile öğrencilerin fen bilimleri dersinden takviye alma durumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Bu duruma ilişkin bağımsız gruplar için t-Testi sonuçları Tablo 69’da verilmiştir.

Tablo 69

Fen Bilimleri Dersinden Takviye Alma Durumuna Göre YBT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları

Gruplar	n	$\bar{X}/40$	ss	sd	t	p
Okul Kursu / Özel Kurs	127	15,65	9,297	272	2,655	0,008
Takviye Yok	147	12,68	9,130			

Tablo 69 incelendiğinde yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasında fen bilimleri dersinden takviye alma durumuna göre anlamlı fark bulunduğu görülmektedir $t_{(272)}=2,655$, $p<0,05$. Fen bilimleri dersinden takviye alma durumu bakımından YBT’den elde edilen ortalamalar arası farkın fen bilimleri dersinden takviye alan öğrenciler lehine manidar olduğu belirlenmiştir.

Evde internet erişimi. Araştırmada yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri ile evde internete erişim durumları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Bu duruma ilişkin bağımsız gruplar için t-Testi sonuçları Tablo 70’te verilmiştir.

Tablo 70

Evde İnternete Erişim Durumuna Göre YBT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve t-Testi Sonuçları

Gruplar	n	$\bar{X}/40$	ss	sd	t	p
Evde İnternet Erişimi Olanlar	149	16,37	9,632	272	4,654	0,000
Evde İnternet Erişimi Olmayanlar	125	11,30	8,153			

Tablo 70 incelendiğinde yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasında evde internete erişim durumlarına göre anlamlı fark bulunduğu görülmektedir $t_{(272)}=4,654$, $p<0,05$. Evde internete erişim durumu bakımından “YBT”den elde edilen ortalamalar arası farkın evde internete erişimi olan öğrenciler lehine manidar olduğu belirlenmiştir.

Fen bilimleri ile ilişkili okul dışı öğrenme süreçlerine katılma durumu.

Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerinin öğrencilerin okul dışı bilimsel öğrenme süreçlerine katılma durumlarına göre anlamlı fark gösterip göstermediğini ortaya çıkarmak üzere Tek Yönlü Varyans Analizi’nden (ANOVA) yararlanılmıştır. İlk olarak okul dışı bilimsel öğrenme süreçlerine katılma durumlarına göre öğrencilerin YBT puanlarının aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Ulaşılan değerler Tablo 71’de sunulmuştur.

Tablo 71

Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumuna Göre YBT Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapmaları

Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumu	n	$\bar{X}/40$	ss
3 ve Daha Fazla Katılanlar	77	16,87	9,592
1-2 Kez Katılanlar	116	13,46	9,240
Hiç Katılmayanlar	81	12,23	8,653

Okul dışı bilimsel öğrenme süreçlerine katılma durumuna göre öğrencilerin “Yaşamda Bilim Testi” puanlarının aritmetik ortalamalarına ilişkin ANOVA sonuçları Tablo 72’de verilmiştir. Varyansların homojenliğine ilişkin Levene istatistiği değeri 0,923 olarak hesaplanmış ve varyansların homojenliğinin sağlandığı görülmüştür ($p>0,05$).

Tablo 72

Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumuna Göre YBT Puanlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Varyans Kaynağı	KT	sd	KO	F	p
Gruplararası	920,150	2	460,075	5,468	0,005
Gruplarıçi	22802,029	271	84,140		
Toplam	23722,179	273			

Tablo 72’de verilen analiz sonuçları yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri arasında okul dışı bilimsel öğrenme süreçlerine katılma durumu bakımından anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir, $F_{(2, 271)}=5,468$, $p<0,05$. Başka bir ifade ile öğrencilerin “Yaşamda Bilim Testi”nden aldıkları puanlar okul dışı bilimsel öğrenme süreçlerine katılma durumuna bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmektedir. YBT puanları bakımından hangi gruplar arasında farkın bulunduğunu belirlemek amacıyla yapılan Bonferroni çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 73’te yer almaktadır.

Tablo 73

Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumuna Göre YBT Puanları Bonferroni Testi Sonuçları

Okul Dışı Bilimsel Öğrenme Süreçlerine Katılma Durumu	1-2 Kez Katılanlar	Hiç Katılmayanlar
3 ve Daha Fazla Katılanlar	3,413*	4,636*
1-2 Kez Katılanlar	-	1,222

*ortalamalar arası fark 0,05 düzeyinde manidardır.

Tablo 73’te verilen Bonferroni testi sonuçları incelendiğinde; okul dışı bilimsel öğrenme süreçlerine 3 ve daha fazla kez katılan öğrencilerin YBT puanlarının ($\bar{X}=16,87$), hiç katılmayan ($\bar{X}=12,23$) ve 1-2 kez katılmış ($\bar{X}=13,46$) öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu gözlenmektedir. Ancak okul dışı öğrenme ortamlarına hiç katılmayan öğrencilerin YBT puanlarının ($\bar{X}=12,23$), 1-2 kez katılmış olan öğrencilerin YBT puanlarından ($\bar{X}=13,46$) düşük olmasına rağmen anlamlı düzeyde fark göstermemektedir.

Yedinci ve Sekizinci Alt Problemlere İlişkin Yorum

Araştırmada öğrencilerin “Fen Bilimlerini Yaşamla İlişkilendirme Düzeyleri” hem fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme, hem de fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri bakımından çift yönlü olarak incelenmeye çalışılmıştır. Her iki yönde elde edilen bulgular cinsiyet, sosyoekonomik düzey, anne ve baba eğitim düzeyi, fen bilimleri dersinden takviye alma durumu, evde internete erişim durumu ve okul dışı öğrenme süreçlerine katılım durumu değişkenlerine göre yedinci ve

sekizinci alt problemler çerçevesinde açıklanmıştır. Her bir değişkene ilişkin yedinci ve sekizinci alt problemlerden elde edilen bulgular daha bütüncül bir yaklaşım izleyebilmek amacıyla birlikte yorumlanmaya çalışılmıştır.

Cinsiyet. Yedinci sınıf öğrencilerinin “BYT” ve “YBT” puanları cinsiyet değişkeni bakımından anlamlı fark göstermemektedir. Benzer şekilde; Anagün ve diğerleri (2010), Balkan Kıyıcı ve Aydoğdu (2011), Taşdemir ve Demirbaş (2010) ve Yılmaz (2008) de araştırmalarında öğrencilerin fen bilimleri dersini yaşama ilişkilendirme düzeylerinin cinsiyete göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmada elde edilen sonuçlar da önceki araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir.

Sosyoekonomik düzey. Yedinci sınıf öğrencilerinin “BYT” ve “YBT” puanları sosyoekonomik düzeyi yüksek olan okullarda öğrenim gören öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir. Öğrencilerin fen bilimleri dersinde öğrendikleri bilgileri günlük yaşama ilişkilendirme düzeylerini sosyoekonomik bağlamda inceleyen araştırmaların sonuçları da (Anagün ve diğerleri, 2010; Büyükşahin ve Demirci Güler, 2014; Taşdemir ve Demirbaş, 2010) benzer şekilde yüksek sosyoekonomik düzeydeki okullarda öğrenim gören öğrencilerin fen bilimleri dersini yaşama ilişkilendirme düzeyinin yüksek olduğu yönündedir. Hampden-Thompson ve Bennett (2013) de çalışmalarında öğrencilerin sosyoekonomik durumlarıyla fen bilimleri dersine katılım düzeylerinin pozitif yönlü bir ilişkiye sahip olduğunu ifade etmektedirler. Bu araştırmanın sonuçları da önceki araştırma sonuçları ile paralellik göstermekte ve onları desteklemektedir.

Ayrıca benzer bulgulara PISA ve TIMSS değerlendirmelerinde de ulaşıldığı görülmektedir. PISA 2015 sonuçların göre sosyoekonomik yapı öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlık düzeylerini açıklayan bir değişken olarak ele alınmaktadır (OECD, 2018). TIMSS 2015 sonuçlarına göre de öğrencilerin fen performanslarının ailelerin sosyoekonomik durumuna göre belirgin şekilde farklılaştığı ifade edilmektedir (Karip, 2017).

Anne ve baba eğitim düzeyi. Yedinci sınıf öğrencilerinin BYT ve YBT puanları hem anne eğitim düzeyi, hem de baba eğitim düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir. Benzer şekilde Çınar (2018) tarafından yapılan araştırmada da anne ve baba eğitim düzeyleri yüksek olan öğrencilerin öğrendikleri

konuları günlük hayatları ile ilişkilendirebilme düzeylerinin diğer öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirtilmektedir. PISA 2006 sonuçlarına dayalı olarak yaptığı araştırmada Anıl (2009), öğrencilerin fen bilimleri okuryazarlık puanları ile en yüksek ilişkinin “babanın eğitim durumu” değişkeni olduğunu ve fen puanlarının etkileyen değişkenlerden birinin de “annenin eğitim düzeyi” olduğunu ifade etmektedir. Yine PISA 2012 sonuçlarına göre Türkiye’de eğitim seviyesi yüksek ailelerin çocuklarının daha az eğitilmiş ailelerin çocuklarına göre daha yüksek puan aldıkları görülmektedir (MEB, 2015). Hampden-Thompson ve Bennett (2013) da benzer şekilde İngiltere’de yürüttükleri araştırmalarında ebeveynleri daha fazla eğitim almış öğrencilerin fen bilimlerini daha çok sevdikleri ve fen bilimleri çalışmaya yönelik motivasyonlarının yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmanın sonuçları da yukarıda verilen araştırma sonuçları ile paralellik göstermekte ve onları desteklemektedir.

Fen bilimleri dersi takviye alma durumu. Yedinci sınıf öğrencilerinin “BYT” ve “YBT” puanları fen bilimleri dersinden takviye alan öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir. Alan yazında öğrencilerin fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirme düzeyleri ile fen bilimlerine ilişkin takviye alma durumlarını inceleyen araştırmaya rastlanmamaktadır. Ancak ülkemizde öğrencilerin okul başarılarını destekleme amacıyla ortaokullarda açılan destekleme ve yetiştirme kurslarının fen bilimleri dersi başarısını olumlu yönde etkilediğine çeşitli araştırma sonuçlarında yer verilmektedir (Biber, Tuna, Polat, Altunok ve Küçüköğlü, 2017; Nartgün ve Dilekçi, 2016; Ünsal ve Korkmaz, 2016). Bu araştırmanın sonucu da önceki araştırmaların sonucunu destekler niteliktedir. Ayrıca destekleme ve yetiştirme kurslarının öğrenciler için daha fazla soru çözme ve konu tekrarı fırsatı olarak görüldüğü söz konusu araştırmaların bulguları arasında yer almaktadır.

Evde internet erişimi. Yedinci sınıf öğrencilerinin BYT ve YBT puanları evde internet erişimi bulunan öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir. Bu araştırmanın sonucuna paralel olarak İlkörücü Göçmençelebi (2007), de bilgisayar kullanan öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin daha yüksek olduğunu ifade etmektedir. TIMSS 2015’te evdeki öğrenme kaynakları kapsamında değerlendirilen evde internet erişiminin olmasının fen puanları üzerindeki olumlu etkisi belirtilmektedir (Karip, 2017). Yine PISA 2006 fen puanları için öğrencilerin evlerinde sahip oldukları materyaller kapsamında internet önemli bir yordayıcı olarak kabul edilmektedir (Anıl, 2011). Anıl (2009), çalışmasında

öğrencilerin kendilerine ait kullanabilecekleri bilgisayarlarının ve internet erişimine sahip olmanın PISA 2006 sonuçlarına göre fen okuryazarlığı başarılarını arttıracığını ortaya koymaktadır. Bu araştırmanın sonuçları yukarıda açıklanan araştırma sonuçları ile paralellik göstermekte ve onları desteklemektedir.

Fen bilimleri ile ilişkili okul dışı öğrenme süreçlerine katılma durumu.

Yedinci sınıf öğrencilerinin BYT ve YBT puanları okul dışı öğrenme süreçlerine 3 ve daha fazla sayıda katılan öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir. Alan yazında yer alan ilgili çalışmalara bakıldığında (Anagün ve diğerleri, 2010; Bakioğlu, 2017; Erten ve Taşçı, 2016; Mayoh ve Knutton, 1997; Campbell ve Lubben, 2000) fen bilimleri dersinde okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanmanın fen bilimlerini günlük yaşamla ilişkilendirmedeki olumlu etkisi görülmektedir. Bu araştırmanın sonucu da yukarıda belirtilen araştırmaların sonuçlarıyla paralellik göstermekte ve onları desteklemektedir.

Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi “Ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersini yaşamla ilişkilendirmelerinde gözlenen yanlış öğrenmeler nelerdir?” sorusunu yanıtlamaya yöneliktir.

Bu alt problemin bulguları “Bilimde Yaşam Testi” ve “Yaşamda Bilim Testi”nde yer alan sorulara verilen “kısmi” ve “yanlış” yanıtların betimsel analiz ile incelenmesi sonucunda elde edilmiştir. Öğrencilerin her bir konu alanına ilişkin maddelerdeki yanlış öğrenmeler içeren yanıtları sınıflandırılarak frekans ve yüzde değerleri hesaplanmıştır.

İlköğretim 5-8. sınıflar Fen Bilimleri Dersi “Canlılar ve Hayat” konu alanına ilişkin BYT ve YBT’de yer alan maddelerin ünitelere dağılımı, frekans ve yüzdeleri Tablo 74’te sunulmaktadır.

Tablo 74

Ortaokul Fen Bilimleri Dersi "Canlılar ve Hayat" Konu Alanına İlişkin BYT ve YBT Maddeleri Frekans ve Yüzde Dağılımları (n=274)

Üniteler	Maddelerde Ölçülmek İstenilen Davranışlar	Puanlama*	BYT		YBT	
			f	%	f	%
1. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım (5. Sınıf)	BYT 4. madde: Yararlı ve zararlı bakterilerin neden olduğu olaylara örnek verme. YBT 4. Madde: Yoğurdu mayalanmasında ve sütün bozulmasında bakterilerin işlevini açıklama.	TY (2 puan)	53	19,3	29	10,6
		KY (1 Puan)	75	27,4	69	25,2
		YY (0 puan)	87	31,8	109	39,8
		Boş (0 Puan)	59	21,5	67	24,5
2. Vücudumuzdaki Sistemler (6. Sınıf)	BYT 1. madde: Hayvan ve bitki hücrelerini temsil eden görselleri ayırt etme YBT 1. madde: Hayvan ve bitki hücrelerini tanımlayan organel çeşit ve özelliklerini ayırt etme	TY (2 puan)	175	63,9	120	43,8
		KY (1 Puan)	28	9,9	11	4
		YY (0 puan)	32	11,7	61	22,3
		Boş (0 Puan)	39	14,2	82	29,9
3. Vücudumuzdaki Sistemler (7. Sınıf)	BYT 6. Madde: Doğuştan ve sonradan kazanılan reflekslere örnek verme. YBT 6. Madde: Verilen doğuştan ve sonradan kazanılan refleks örneklerini tanıma.	TY (2 puan)	130	47,4	129	47,1
		KY (1 Puan)	82	29,9	65	23,7
		YY (0 puan)	39	14,2	55	20,1
		Boş (0 Puan)	23	8,4	25	9,1
4. Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme (6. Sınıf)	BYT 17. Madde: İstenilen besin içeriğine sahip besin örneği vererek bu besinin kimyasal sindirime uğradığı organları sıralama. YBT17. Madde: Verilen örnek besindeki besin içeriklerini tanımlayarak kimyasal sindirime uğradığı organları doğru eşleştirme.	TY (2 puan)	53	19,3	17	6,2
		KY (1 Puan)	39	14,2	54	19,7
		YY (0 puan)	107	39,1	110	40,1
		Boş (0 Puan)	75	27,4	93	33,9
4. Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme (6. Sınıf)	BYT 9. Madde: Eşeyli ve eşeysiz üreme yapan canlılara örnek verme YBT 9. Madde: Üreme şekilleri açıklanan canlıların üreme çeşitlerini doğru ifade etme.	TY (2 puan)	93	33,9	65	23,7
		KY (1 Puan)	146	53,3	10	3,6
		YY (0 puan)	9	3,3	80	29,2
		Boş (0 Puan)	26	9,5	119	43,4
4. Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme (6. Sınıf)	BYT 16. madde: Işığın çimlenme sürecindeki etkisini göstermeyi amaçlayan bir deney düzeneği tasarlama. YBT 16. Madde: Çimlenme sürecine ilişkin verilen deneyin amacını ortaya koyma.	TY (2 puan)	37	13,5	81	29,6
		KY (1 Puan)	95	34,7	8	2,9
		YY (0 puan)	42	15,3	92	33,6
		Boş (0 Puan)	100	36,5	93	33,9

*(TY: Tam Yanıt, KY: Kısmi Yanıt, YY: Yanlış Yanıt)

Tablo 74 incelendiğinde, BYT ve YBT’de “Canlılar ve Hayat” Konu Alanı kapsamında “Vücudumuzdaki Sistemler” Ünitesinden 6. Sınıf düzeyinde bir ve 7. sınıf düzeyinde iki, “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesinden 6. Sınıf düzeyinde iki ve “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesinden 5. Sınıf düzeyinde bir olmak üzere toplam altı çift paralel maddeye yer verildiği görülmektedir.

“Canlılar ve Hayat” konu alanı kapsamında BYT ve YBT’de yer alan maddelerde tam yanıtı ulaşılma oranları %6,2 ile %63,9 aralığında yer almaktadır. Elde edilen verilere göre tam yanıtı en fazla BYT 1. maddede ulaşıldığı (%63,9) görülmektedir. Başka bir ifade ile öğrencilerin %63’ünün “Hayvan ve bitki hücrelerini temsil eden görselleri ayırt etme” davranışını gerçekleştirdikleri söylenebilir. Tam yanıtı ulaşılma oranının en düşük olduğu madde ise YBT 17. madde (%6,2) olarak gözlemlenmektedir. Bu bilgiye dayalı olarak öğrencilerin sadece %6,2’sinin “Verilen örnek besindeki besin içeriklerini tanımlayarak kimyasal sindirime uğradığı organları doğru eşleştirme” davranışını gerçekleştirdiği söylenebilir. BYT ve YBT’de yer alan maddelere verilen cevaplar ayrıntılı analiz edildiğinde tam yanıtı ulaşılmayan öğrenci yanıtlarında ölçülmek istenilen davranışların yanında çeşitli yanlış öğrenmeler olduğu belirlenmiştir. “Canlılar ve Hayat” konu alanı kapsamında belirlenen yanlış öğrenmeler sınıflandırılarak Tablo 75’te yüzde, frekans ve öğrencilerin örnek ifadeleri ile birlikte sunulmaktadır.

Tablo 75

“Canlılar ve Hayat” Konu Alanına İlişkin Tespit Edilen Yanlış Öğrenmelerin
Frekans, Yüzde ve Örnek İfadeleri (n=274)

Tespit edilen yanlış öğrenme	Madde No	f	%	Örnek ifadeler
1. Deney sürecinde kontrol grubu olmadan bir değişkeni test etme	BYT16. madde	88	32,1	<p>ÖC33: Toprağa tohumu attıktan sonra ışık almayan bir dolaba saksıyı koyduktan sonra beklemek</p> <p>ÖC76: deneyi yaparken hangi bitkiyi seçecekse o bitkiyi karanlık ortamda bekleterek yapabilir</p> <p>ÖC128: tohum toprağın içine koyulur ve sadece sulanarak ışıksız bir ortamda tutulur ve bitkinin çimlendiği gözlemlenir</p>
	BYT 4. madde	66	24,1	<p>ÖC84: Yararlı bakteri: Peynirin bir süre bekletilerek küf oluşmasını sağlayan bakteriler</p> <p>ÖC235: Zararlı bakteri: Ekmekleri dışarıda bıraktığımız zaman ekmek küflenir ve yiyemeyiz</p> <p>ÖC224: Yararlı bakteri: Evde yaptığımız hamurun kabarmasına yardımcı oluyor.</p>
2. Çeşitli mantar türlerini (maya, küf vb.) bakteriler ile karıştırma	YBT 4. madde	12	4,4	<p>ÖC39: Tezgâhın üzerindeki süt küf mantarı yüzünden bozulmuştur. Tenceredeki sütün yoğurt olmasının nedeni ise maya mantarıdır.</p> <p>ÖC243: Bu olayın sebebi mantarlardır. Yoğurtta maya mantarları, tezgâhın üstündeki sütü ise küf mantarları bozulmasını sağlamıştır.</p>
	YBT 16. madde	61	22,3	<p>ÖC39: Bence bu bilim adamı iyi bir sonuç alamaz çünkü ışığa ihtiyacı vardır büyümesi için</p> <p>ÖC251: Işığa ihtiyaç vardır yoksa bitki büyümmez ve tomurcuklanmaz</p> <p>ÖC285: tohuma gün ışığı vererek ve düzenli ihtiyaçlarını karşılayarak eklenebilir.</p>
3. Bitkilerde çimlenme sürecinde ışık faktörünün gerekli olduğunu ifade etme	BYT 16. madde	17	6,2	<p>ÖC6: Güneş fasulyeye yararı olduğu için aydınlıkta daha çok çimlenir. Karanlıkta fasulye aydınlık görmediği için daha az çimlenir.</p> <p>ÖC134: aydınlık ortamdaki fasulye tohumları güneş sayesinde büyümüştür karanlık ortamdaki fasulye ise su yardımıyla büyümüş olabilir</p> <p>ÖC255: Fasulyeler karanlıkta daha yavaş aydınlıkta daha hızlı büyürler ama sonunda hepsi çimlenir.</p>
	YBT 9. madde	54	19,7	<p>ÖC318: Eşeytsiz üreme: çiçekler arıların getirip götürdükleriyle oluşur.</p> <p>ÖC104: Eşeytsiz üreme: çiçek kendi başına yavruları olur.</p>
4. Eşeytsiz üremenin bitkilerde, eşeyli üremenin hayvanlarda görüldüğü genellemesini yapma				

Tablo 75'in Devamı

Tespit edilen yanlış öğrenme	Madde No	f	%	Örnek ifadeler
5. İnsanları hayvanlar aleminin parçası olan memeli canlılar sınıfının dışında kabul etme	BYT 9. madde	26	9,5	ÖC86: Eşeyli üreyen canlılar: canlılar ve insanlar ÖC293: Eşeyli üreyen canlılar: insanlar ve hayvanlar
	BYT 1. madde	20	7,3	
	YBT 1. madde	8	2,9	
6. Görme, duyma, gülme, okuma vb. refleks olmayan davranışları doğuştan ve sonradan kazanılan refleks davranış örneği olarak ifade etme	BYT 6. madde	39	14,2	ÖC4: Doğuştan kazanılan refleks: El kol hareket ettirme Sonradan kazanılan refleks: Konuşmak ÖC140: Doğuştan kazanılan refleks: duymak, görmek, algılamak Sonradan kazanılan refleks: yürümek, konuşmak, koşmak
7. Kalınbağırsak, anüs, yemek borusu vb. organlarda kimyasal sindirim olduğunu ifade etme	YBT 17. madde	17	6,2	ÖC19: 1. Midede sindirilir, 2. kalın bağırsakta sindirilir. ÖC128: ağızda karbonhidrat (pilav), midede protein (et), kalın bağırsakta yağlar ve mineraller ince bağırsak.
8. Amip, öglena ve terliksi hayvan vb. tek hücreli canlıları bakteri örneği olarak verme	BYT 4. madde	8	2,9	ÖC49: Yararlı bakteri: Terliksi Hayvan ÖC226: Yararlı bakteri: öglena Zararlı bakteri: amip
	YBT 4. madde	1	0,4	
9. Aşı ve ilaçların içeriğinde yararlı bakterilerin olduğunu ifade etme	BYT 4. madde	6	2,2	ÖC63: ilaçlarda kullanılan bakteriler bize fayda sağlar ÖC75: aşı olduğumuzda veya serumlarda yararlı bakteri vardır
10. Virüsleri mikroorganizma örneği olarak verme	BYT 4. madde	11	4,0	ÖC122: Zararlı bakteri: grip virüsü ebola virüsü. ÖC31: Zararlı bakteri: virüsler hastalıklara sebep olur.
11. Yaraların iyileşmesinde bakterilerin görev aldığını ifade etme	BYT 4. madde	4	1,5	ÖC211: Yararlı bakteri: yaramızın kabuk tutup kapanması.

Tablo 75 incelendiğinde “Canlılar ve Hayat” konu alanı kapsamında sorulan sorulara verilen yanıtlarda en çok “Deney sürecinde kontrol grubu olmadan bir değişkeni test etme”ye ilişkin öğrenci ifadelerine rastlanmaktadır. BYT 16. maddede öğrencilerden “Bitki tohumlarının çimlenme sürecinde ışığın etkisi yoktur” hipotezini test etmek üzere bir deney tasarımları istenmektedir. Ancak öğrencilerin %32,1’inin kontrol grubu kullanmadan tek bir bitki tohumunu karanlık bir ortamda çimlendirerek deneylerini tasarladıkları görülmektedir. Bu durumun öğrencilerin

bilimsel yöntemin bir parçası olan kontrollü deneyler yapmaya ilişkin bilgilerinin eksikliğini bir göstergesi olduğu söylenebilir. Bunlara ek olarak öğrencilerin bitki tohumlarının çimlenme sürecindeki ışık ihtiyaçlarına ilişkin olarak yanlış öğrenmelere sahip oldukları yine BYT 16. madde (%6,2) ve YBT 16. Maddeye (%22,3) verilen yanıtlarda ortaya çıkmaktadır.

Tablo 75'te yer alan yanlış öğrenmelere ilişkin 2, 5, 8 ve 10. ifadeler ise genel olarak "Canlıların benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırılması" ile ilişkili bulunmaktadır. 2, 8 ve 10. İfadeler incelendiğinde öğrencilerin mantar, öğlena, amip terliksi hayvan ve virüsleri çeşitli özellikleri bakımından bakterilerle karıştırdıkları görülmektedir. 5. ifadede ise öğrencilerin insanları özellikle hücre özellikleri ve üreme özellikleri bakımından diğer hayvanlardan ayrı gördükleri belirtilmektedir. Ancak insanlar hayvanlar âleminin, omurgalılar şubasının, memeliler sınıfındaki pek çok hayvan türü ile benzer hücre ve üreme özelliklerine sahiptirler. Bu bakımdan öğrencilerin genel olarak "Canlıların Sınıflandırılması" konusunda yanlışlara sahip oldukları söylenebilir.

YBT 9. Maddeye verilen yanıtlara göre öğrencilerin %19,7'sinin eşeysiz üremenin bitkilerde, eşeyli üremenin ise hayvanlarda görüldüğü genellemesine sahip oldukları belirtilmektedir. Bu yanlışın öğrencilerin bitkilerde eşey kavramını yeterince anlamamış ve eşeyli ve eşeysiz üreme örneklerini yeterli düzeyde incelememiş olduklarına işaret ettiği söylenebilir.

Ayrıca öğrencilerin % 14,2'sinin refleks davranışları, %6,2'sinin sindirim sistemi organlarının işlevleri ve %1,5'inin bakterilerin işlevleri ile ilgili yanlış öğrenmelere sahip oldukları da Tablo 75'teki ifadelerde gözlemlenmektedir.

"Fiziksel Olaylar" konu alanına ilişkin BYT ve YBT'de yer alan maddelerin ünitelere dağılımı, frekans ve yüzdeleri Tablo 76'da sunulmaktadır.

Tablo 76

Ortaokul Fen Bilimleri Dersi "Fiziksel Olaylar" Konu Alanına İlişkin BYT ve YBT Maddeleri Frekans ve Yüzde Dağılımları (n=274)

Üniteler	Maddelerde Ölçülmek İstenilen Davranışlar	Puanlama*	BYT		YBT	
			f	%	f	%
1. Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi (5. Sınıf)	BYT 2. madde: Sürtünme kuvvetini bir örnek ile açıklama	TY (2 puan)	118	43,1	68	24,8
	YBT 2. Madde: Sürtünme kuvvetine ilişkin verilen örneği açıklama	KY (1 Puan)	110	40,1	42	15,3
		YY (0 puan)	20	7,3	110	40,1
		Boş (0 Puan)	26	9,5	54	19,7
2. Kuvvet ve Hareket (6. Sınıf)	BYT 7. madde: Verilen sürat zaman grafiğindeki bilgileri eksiksiz açıklama	TY (2 puan)	14	5,1	89	32,5
	YBT 7. madde: Verilen örnekteki bilgileri kullanarak sürat-yol-zaman ilişkisini açıklama	KY (1 Puan)	152	55,5	76	27,7
		YY (0 puan)	81	29,6	37	13,5
		Boş (0 Puan)	27	9,9	72	26,3
3. Kuvvet ve Enerji (7. Sınıf)	BYT 15. Madde: Maddelerin etki yüzeyleri ile basınç miktarı arasındaki ilişkiyi bir örnek ile açıklama	TY (2 puan)	85	31	83	30,3
	YBT 15. Madde: Verilen örnekteki maddelerin etki yüzeyleri ile basınç miktarı arasındaki ilişkiyi açıklama	KY (1 Puan)	29	10,6	9	3,3
		YY (0 puan)	55	20,1	100	36,5
		Boş (0 Puan)	105	38,3	83	30,3
	BYT 18. Madde: Çekim potansiyel enerjisi ile kinetik enerji arasındaki dönüşümü bir örnek ile açıklama	TY (2 puan)	63	23	96	35
	YBT18. Madde: Potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşümünü verilen örnek üzerinde açıklama	KY (1 Puan)	88	32,1	36	13,1
4. Işığın ve Sesin Yayılması (5. Sınıf)	YY (0 puan)	40	14,6	82	29,9	
		Boş (0 Puan)	83	30,3	60	21,9
	BYT 20. Madde: Bir doğa olayında tam gölge oluşumunu çizerek gösterme	TY (2 puan)	59	21,5	51	18,6
	YBT 20. Madde: Güneş ve Ay tutulmalarında gölge oluşumunu ışığın izlediği yol ile açıklama	KY (1 Puan)	108	39,4	41	15
		YY (0 puan)	59	21,5	37	13,5
		Boş (0 Puan)	57	20,8	145	52,9
5. Işık ve Ses (6. Sınıf)	BYT 14. Madde: Ses yalıtım malzemelerinden örnek vererek sesin maddesel ortamlardaki hareketini açıklama	TY (2 puan)	39	14,2	36	13,1
	YBT 14. Madde: Verilen örnekteki malzemenin ses yalıtımını sağlayan özelliğini açıklama	KY (1 Puan)	93	33,9	0	0
		YY (0 puan)	71	25,9	171	62,4
		Boş (0 Puan)	71	25,9	67	24,5

*(TY: Tam Yanıt, KY: Kısmi Yanıt, YY: Yanlış Yanıt)

Tablo 76'nın Devamı

Üniteler	Maddelerde Ölçülmek İstenilen Davranışlar	Puanlama*	BYT		YBT	
			f	%	f	%
6. Aynalarda Yansımaya ve Işığın Soğurulması (7. Sınıf)	BYT 19. madde: Işık ışınlarının yansımaya, geçme ve tutulma durumlarını sağlayan maddelere örnek verme	TY (2 puan)	141	51,5	110	40,1
	YBT 19. Madde: Işığın cam, perde ve ayna ile karşılaştığındaki davranışını açıklama	KY (1 Puan)	78	28,5	77	28,1
		YY (0 puan)	15	5,5	24	8,8
		Boş (0 Puan)	40	14,6	63	23
7. Elektriğin İletimi (6. Sınıf)	BYT 11. madde: Bir elektrik devresinde bulunan lamba parlaklığı ve pil sayısı arasındaki ilişkiyi grafik ile açıklama	TY (2 puan)	92	33,6	33	12
	YBT 11. Madde: Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını arttırmayı sağlayan faktörleri açıklama	KY (1 Puan)	96	35	177	64,6
		YY (0 puan)	43	15,7	26	9,5
		Boş (0 Puan)	43	15,7	38	13,9

*(TY: Tam Yanıt, KY: Kısmi Yanıt, YY: Yanlış Yanıt)

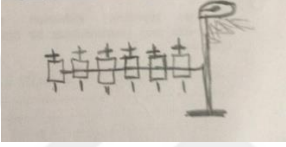
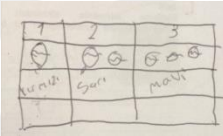
Tablo 76 incelendiğinde, BYT ve YBT'de "Fiziksel Olaylar" konu alanı kapsamında "Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi" Ünitesinden 5. Sınıf düzeyinde bir, "Kuvvet ve Hareket" ünitesinden 6. Sınıf düzeyinde bir, "Kuvvet ve Enerji" ünitesinden 7. Sınıf düzeyinde iki, "Işığın ve Sesin Yayılması" ünitesinden 5. Sınıf düzeyinde bir, "Işık ve Ses" ünitesinden 6. Sınıf düzeyinde bir, "Aynalarda Yansımaya ve Işığın Soğurulması" ünitesinden 7. Sınıf düzeyinde bir ve "Elektriğin İletimi" ünitesinden 6. Sınıf düzeyinde bir olmak üzere toplam sekiz çift paralel maddeye yer verildiği görülmektedir.

"Fiziksel Olaylar" konu alanı kapsamında BYT ve YBT'de yer alan maddelerde tam yanıtla ulaşılma oranları %5,1 ile %51,5 aralığında yer almaktadır. Elde edilen verilere göre tam yanıtla en fazla BYT 19. maddede ulaşıldığı (%51,5) görülmektedir. Başka bir ifade ile öğrencilerin %51,5'inin "Işık ışınlarının yansımaya, geçme ve tutulma durumlarını sağlayan maddelere uygun örnekler verme" davranışını gerçekleştirdikleri söylenebilir. Tam yanıtla ulaşılma oranının en düşük olduğu madde ise BYT 7. madde (%5,1) olarak gözlemlenmektedir. Bu bilgiye dayalı olarak öğrencilerin sadece %5,1'inin "Verilen sürat zaman grafiğindeki bilgileri eksiksiz açıklama" davranışını gerçekleştirdikleri söylenebilir. BYT ve YBT'de yer alan sorulara verilen cevaplar ayrıntılı analiz edildiğinde tam yanıtla ulaşamayan öğrenci yanıtlarında ölçülmek istenilen davranışların yanında çeşitli yanlış öğrenmeler olduğu belirlenmiştir. "Fiziksel Olaylar" konu alanı kapsamında

belirlenen yanlış öğrenmeler sınıflandırılarak Tablo 77’de yüzde, frekans ve öğrencilerin örnek ifadeleri ile birlikte sunulmaktadır.

Tablo 77

“Fiziksel Olaylar” Konu Alanına İlişkin Tespit Edilen Yanlış Öğrenmelerin Frekans, Yüzde ve Örnek İfadeleri (n=274)

Tespit edilen yanlış öğrenme	Madde No	f	%	Örnek ifadeler
1. Sürat-yol-zaman ilişkisini açıklamada eksik/hatalı birim kullanma	BYT 7. madde	49	17,9	ÖC35: Kırmızı araç 3 saatte 100 km sürat yapıyor, mavi araç 5 saatte 60 km sürat yapıyor ÖC46: Bir yere kırmızı araç 100 le gidip üç saatte gidiyor. Mavi araç ise 60 la gidip 5saatte varıyor.
	BYT 11. madde	43	15,7	ÖC58: 
2. Grafik okuma/oluşturma bilgisine sahip olmama	BYT 7. madde	12	4,4	ÖC47: Kırmızı araç 3 saatte 100 km gittiğine göre oran oranı gibi bir mantık düşüyor mavi araçta aynı ÖC193:Kırmızı araç çok yüksek mavi araç çok az
	BYT 11. madde	43	15,7	ÖC140: 
3. Sesin kalın ve boşluksuz yapıllı maddelerde daha az iletildiğini ifade etme	BYT 14. madde	29	10,6	ÖC9: Duvarlar daha kalın yapılmalı ÖC27: Duvar daha kalınlaştığı için ses daha az gelir ve daha az gider
	YBT 14. madde	18	6,6	ÖC43: Köpüğün aralarında boşluk yoktur. Ve bu sayede ses içeriye geçemez
	BYT 2. madde	10	3,6	ÖC2: Yolda giderken arabanın hızlanması, uçağın havada hızlanması. ÖC305: Sürtünmeyi azaltmak için arabalara zincir takılır.
4. Sürtünme kuvvetini hareketi kolaylaştıran bir kuvvet olarak tanımlama	YBT 2. madde	9	3,3	ÖC29: Kapı menteşesinin paslanması yani sürtünmenin azalmasıdır. Biz oraya yağ sürerek sürtünmeyi artırıyoruz.
	YBT 18. madde	18	6,6	ÖC254: Çocuk kaydırdan kayarken oturduğu yerde sürtünmeye uğrar ve daha hızlı kaymasını ve aşağı inmesini sağlar.

Tablo 77'nin Devamı

Tespit edilen yanlış öğrenme	Madde No	f	%	Örnek ifadeler
5. Basınç ve kuvvet kavramlarını birbiri ile karıştırma	BYT 15. madde	23	8,4	ÖC141: Kapıya vurmam basınç miktarını artırması ile kapının açılması ÖC130: Ucu ne kadar sivri olursa o kadar çok kuvvet uyguladığı için daha içe gider
	YBT 15. madde	14	5,1	ÖC35: Kazığın ucu sivri olduğundan sürtünme artar ve daha kolay toprağa girer
6. Verilen grafiği açıklamada grafikte olmayan bilgileri kullanma	BYT 7. madde	21	7,7	ÖC222: Mavi araç - mavi aracın sürtünmesi daha az kırmızı araç aracın sürtünmesi daha fazla ÖC254: Kırmızı araç potansiyel enerjiye sahiptir ve sürtünme kuvvetiyle aşağıya inecektir, mavi araçta ise potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşmüştür.
	BYT 14. madde	10	3,6	ÖC185: Dalgalı veya vurgulu duvarlar ses yalıtımı sağlar. ÖC279: Girinti ve çıkıntı örneğin
7. Sesin yalıtımı ile sesin yansımaları sağlayan madde özelliklerini birbiri ile karıştırma	YBT 14. madde	7	2,6	ÖC255: Köpük veya sünger gibi malzemeler sesi içeriye aktarmadan direk geri gönderebilir yani ses çarpıp geri döner.

Tablo 77 incelendiğinde “Fiziksel Olaylar” konu alanı kapsamında yer alan maddelere verilen yanıtlarda en çok “Sürat-yol-zaman kavramlarına ilişkin birimlerin kullanımı” konusunda yanlış öğrenmelere rastlanılmaktadır. BYT 7. maddeye verilen yanıtlarda öğrencilerin %17,9’unun sürat-yol-zaman ilişkisini açıklarken yanlış ya da eksik birimler kullandıkları görülmektedir.

Fen bilimleri dersinde sıklıkla kullanılan “grafiklerin okunması/oluşturulması” konusunda da öğrencilerin BYT 11. maddeye verilen yanıtlarda (%15,7) ve BYT 7. maddeye verilen yanıtlarda (%4,4) temel yanlışlara sahip oldukları dikkat çekmektedir. Ayrıca BYT 7. Maddeye verilen yanıtlara göre öğrencilerin %7,7’sinin grafiği açıklarken grafikte olmayan bilgilere yer verdikleri görülmektedir.

Sesin maddesel ortamlardaki hareketine ilişkin olarak BYT 14. madde ve YBT 14. maddeye verilen yanıtlara göre öğrencilerin “Sesin kalın ve boşluksuz yapılar ile karşılaştığında daha zor iletildiği” (%10,6; %6,6) ve “Sesin yalıtımı ile yansımaları sağlayan özelliklerin birbiri ile karıştırıldığı” (%3,6; %2,6) yanlışlarına sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca öğrencilerin “sürtünme kuvvetini hareketi kolaylaştıran bir kuvvet” olarak tanımladıkları BYT 2. maddeye (%3,69), YBT 2. maddeye (%3,3) ve YBT 18. maddeye (%6,6) verilen yanıtlarda gözlemlenmektedir.

BYT 15. maddeye (%8,4) ve YBT 15. maddeye (%5,1) verilen yanıtlarda ise öğrencilerin basınç ve kuvvet kavramlarını birbiri ile karıştırdıklarına ilişkin ifadelere yer verildiği görülmektedir.

“Madde ve Değişim” konu alanına ilişkin BYT ve YBT’de yer alan maddelerin ünitelere dağılımı ve yanıtlanma oranları Tablo 78’de sunulmaktadır.

Tablo 78

Ortaokul Fen Bilimleri Dersi “Madde ve Değişim” Konu Alanına İlişkin BYT ve YBT Maddeleri Frekans ve Yüzde Dağılımları (n=274)

Üniteler	Maddelerde Ölçülmek İstenilen Davranışlar	Puanlama*	BYT		YBT	
			f	%	f	%
1. Maddenin Tanecikli Yapısı (6. Sınıf)	BYT 8. madde: Maddeleri oluşturan taneciklerin hareketli olduklarını bir örnek ile açıklama. YBT 8. Madde: Kolonya kokusunun yayılmasını sıvı haldeki maddenin taneciklerinin gaz haline geçerek daha hızlı hareket etmesi özelliği ile açıklama	TY (2 puan)	89	32,5	87	31,8
		KY (1 Puan)	77	28,1	93	33,9
		YY (0 puan)	35	12,8	46	16,8
		Boş (0 Puan)	73	26,6	48	17,5
	BYT 12. madde: Maddede meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişme birer örnek verme YBT 12. madde: Güneşte eriyen mumda fiziksel değişim ve yanan mumda kimyasal değişim meydana geldiğini açıklama	TY (2 puan)	125	45,6	89	32,5
		KY (1 Puan)	54	19,7	4	1,5
		YY (0 puan)	49	17,9	133	48,5
		Boş (0 Puan)	46	16,8	48	17,5
	BYT 13. madde: Farklı maddelerin yoğunluklarının birbirinden farklı olduğunu bir örnek ile açıklama YBT 13. madde: Su, tahta ve taşın yoğunluklarının farklı olduğunu verilen örnekteki davranışlarına göre açıklama	TY (2 puan)	60	21,9	59	21,5
		KY (1 Puan)	69	21,5	26	9,5
		YY (0 puan)	29	10,6	133	48,5
		Boş (0 Puan)	126	46	56	20,4
2. Madde ve Isı (6. Sınıf)	BYT 3. Madde: Isı iletkeni ve ısı yalıtkanı maddelere birer örnek verme YBT 3. Madde: Verilen örnekteki maddelerin ısı yalıtkanlığı ve iletkenliği özelliklerini açıklama	TY (2 puan)	98	35,8	62	22,6
		KY (1 Puan)	71	25,9	132	48,2
		YY (0 puan)	62	22,6	43	15,7
		Boş (0 Puan)	43	15,7	37	13,5
3. Maddenin Yapısı ve Özellikleri (7. Sınıf)	BYT 10. Madde: Bir karışım örneği vererek doğru ayırıştırma yöntemini belirleme YBT10. Madde: Verilen karışım örneğini oluşturan maddeleri ayırıştırmak için uygun ayırıştırma yöntemlerini eşleştirme	TY (2 puan)	187	68,2	21	7,7
		KY (1 Puan)	41	15	150	54,7
		YY (0 puan)	20	7,8	42	15,3
		Boş (0 Puan)	28	9,9	61	22,3

*(TY: Tam Yanıt, KY: Kısmi Yanıt, YY: Yanlış Yanıt)

Tablo 78 incelendiğinde, “Madde ve Değişim” Konu Alanı kapsamında “Maddenin Tanecikli Yapısı” Ünitesinden 6. Sınıf düzeyinde üç, “Madde ve Isı” ünitesinden 6. Sınıf düzeyinde bir ve “Maddenin Yapısı ve Özellikler” ünitesinden 7. Sınıf düzeyinde bir olmak üzere toplam beş çift paralel maddeye yer verildiği görülmektedir.

“Madde ve Değişim” konu alanı kapsamında BYT ve YBT’de yer alan maddelerde tam yanıtı ulaşılma oranları %7,7 ile %68,2 aralığında yer almaktadır. Elde edilen verilere göre tam yanıtı en fazla BYT 10. maddede (%68,2) ulaşılrken, en az ise aynı maddenin paraleli olan YBT 10. maddede (%7,7) ulaşıldığı görülmektedir. Bu bilgiye göre öğrencilerin %68,2’si *“Bir karışım örneği vererek doğru ayrıştırma yöntemini belirleme”* davranışını gerçekleştirebilirken; aynı öğrencilerin sadece %7,7’si *“Verilen karışım örneğini oluşturan maddeleri ayırtmak için uygun ayrıştırma yöntemlerini eşleştirme”* davranışını gerçekleştirebilmiş olduğu söylenebilir.

BYT ve YBT’de yer alan sorulara verilen cevaplar ayrıntılı analiz edildiğinde tam yanıtı ulaşılamayan öğrenci yanıtlarında ölçülmek istenilen davranışların yanında çeşitli yanlış öğrenmeler olduğu belirlenmiştir. “Madde ve Değişim” konu alanı kapsamında belirlenen yanlış öğrenmeler sınıflandırılarak Tablo 79’da yüzde, frekans ve öğrencilerin örnek ifadeleri ile birlikte sunulmaktadır.

Tablo 79

“Madde ve Değişim” Konu Alanına İlişkin Tespit Edilen Yanlış Öğrenmelerin Frekans, Yüzde ve Örnek İfadeleri (n=274)

Tespit edilen yanlış öğrenme	Madde No	f	%	Örnek ifadeler
1. Yoğunluk ile ağırlık kavramlarını karıştırma	YBT 13. Madde	71	25,9	ÖC168: Taşın ağırlığı tahtanın ağırlığından fazla olduğundan taş batar tahta yüzer ÖC260: Taşın batması taş ağır tahta ise hafif olduğu için suyun yüzeyinde kalır
	BYT 13. Madde	29	10,6	ÖC51: Kalem ve uçak ağırlıkları arasında çok fark var ÖC100: Çok fazla su ve az su ÖC288: Ali'nin 40 kilo Ayşe'nin 20 kilo olması
2. Isı iletkenliği ve yalıtkenliğini, elektrik iletkenliği ve yalıtkenliği ile karıştırma	BYT 3. Madde	41	15,0	ÖC109: İletken madde örneği: prizlere takılan fişlerin ucu. Yalıtken madde örneği: yine prizlere takılan fişlerin gövde bölümündeki kablolar.
3. Genellikle farklı kaynama noktalarına sahip sıvıları ayırmada kullanılan damıtma yöntemini sadece kaynama ya da sadece buharlaştırma olarak tanımlama	YBT 10. Madde	41	15,0	ÖC37:Öncelikle yoğunluk farkı sayesinde yağları sonrada elekten geçirirsek ve kaynatarak saf su elde edebiliriz. ÖC103:Kirlenmiş suyu kaynatırsak saf su olur.
4. Kolonyanın kokusunun yayılmasını sadece içindeki koku maddesi ile ilişkilendirme	YBT 8. Madde	33	12,0	ÖC76: Çünkü kolonya kokusu ağır olduğu için yavaş yavaş koku yayılır ve sınıfın her yerine gelir ÖC119: kolonyanın kokusu ağır olduğu için koku buraya ulaşır
5. Maddede meydana gelen fiziksel değişimleri, varlıkların sahip oldukları fiziksel özelliklerle karıştırma	BYT 12. Madde	15	5,5	ÖC14: Bir yemek yapıldığında o renk ve koku ÖC185: Uzamak, saçının uzaması, tırnak uzaması, zayıflamak, kilo almak vs. ÖC247: Acı biberin tadının acı olması
6. Isı iletkenliği ve yalıtkenliğini ışığı yansıtan ve soğuran maddeler ile karıştırma	BYT 3. Madde	5	1,8	ÖC65: Yalıtken madde örneği: opak madde ÖC318: Yalıtken madde örneği: koyu giysiler
7. Cismin tanecikli olması ile maddenin tanecikli yapısını karıştırma	BYT 8. madde	2	0,7	ÖC176: Tuzlu su: suyun içine tuz dökünce zamanla tuz tanecikleri dibe çöker karıştırınca tuzun tanecikleri hareket haline geçer.

Tablo 79 incelendiğinde “Madde ve Değişim” konu alanı kapsamında yer alan maddelere verilen yanıtlarda en çok “Yoğunluk ve ağırlık kavramlarının birbiri ile karıştırılması”na (ilişkin yanıtlara rastlanıldığı görülmektedir. YBT 13. Maddeye verilen yanıtlara göre öğrencilerin %25,9’unun, BYT13. Maddeye göre ise

öğrencilerin 10,6'sının maddelerin yoğunlukları nedeniyle farklı davranmalarını ağırlık kavramını kullanarak ifade etmeye çalıştıkları belirtilmektedir.

BYT 3. Maddeye verilen yanıtlara göre “ısı iletkenliği ve yalıtkanlığını açıklamaya yönelik örnekler” yerine, öğrencilerin %15'inin “maddelerin elektrik iletkenliği ve yalıtkanlığı özelliğine”; %1,8'inin ise “maddelerin ışığı yansıtma ve soğurma özelliklerine” ilişkin örneklere yer verdikleri görülmektedir.

YBT 10. Maddeye verilen yanıtlarda ise öğrencilerin %15'inin damıtma yöntemi ile maddeleri birbirinden ayırma işlevini tanımlarken “sadece kaynama” yada “sadece buharlaştırma” olaylarından bahsettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Maddenin tanecikli yapısıyla ilgili olan BYT 8. maddeye verilen yanıtlar öğrencilerin %12'sinin “kolonyanın kokusunun yayılmasını sadece içindeki koku maddesi ile ilişkilendirme”; aynı maddenin paraleli olan YBT 8. Maddeye verilen yanıtlar ise öğrencilerin %0,7'sinin “cismin tanecikli olması ile maddenin tanecikli yapısını karıştırma” yanılığine sahip olduklarına işaret etmektedir.

BYT 12. Maddeye verilen yanıtlara göre ise öğrencilerin %5,5'inin “maddede meydana gelen fiziksel değişimleri açıklamaya yönelik verdikleri örnekler yerine varlıkların sahip oldukları fiziksel özelliklere yönelik örnekler verdikleri görülmektedir.

“Dünya ve Evren” konu alanına ilişkin BYT ve YBT'de yer alan maddelerin ünitelere dağılımı ve yanıtlanma oranları Tablo 80'de sunulmaktadır.

Tablo 80

Ortaokul Fen Bilimleri Dersi “Dünya ve Evren” Konu Alanına İlişkin BYT ve YBT Maddeleri Frekans ve Yüzde Dağılımları (n=274)

Üniteler	Maddelerde Ölçülmek İstenilen Davranışlar	Puanlama	BYT		YBT	
			f	%	f	%
1. Yer Kabuğunun Gizemi (5. Sınıf)	BYT 5. Madde: Yer altı sularının günlük kullanımını ve yaşamımız için önemini artan çevre kirliliği ile ilişkilendirerek açıklama	TY (2 puan)	28	10,2	26	9,5
	YBT 5. Madde: Sıcak su kaynaklarının sıcak ve sağlığa yararlı olmasının nedenlerini açıklama	KY (1 Puan)	91	33,2	71	25,9
		YY (0 puan)	62	22,6	80	29,2
		Boş (0 Puan)	93	33,9	97	35,4

Tablo 80 incelendiğinde, “Dünya ve Evren” Konu Alanı kapsamında “Yer Kabuğunun Gizemi” Ünitesinden 5. Sınıf düzeyinde bir soruya yer verildiği görülmektedir. Ancak “Fiziksel Olaylar” konu alanı kapsamında verilen 20. Maddenin içeriği aynı zamanda “Dünya ve Evren” konu alanına da girmektedir. Bu nedenle BYT ve YBT’de yer alan ikişer sorunun “Dünya ve Evren” konu alanı ile ilişkili olduğu söylenebilir.

“Dünya ve Evren” konu alanı kapsamında elde edilen verilere göre BYT 5. Maddede öğrencilerin %10,2’si “; aynı maddenin paraleli olan YBT 5. Maddede öğrencilerin %9,5’inin tam yanıtı ulaşabildikleri görülmektedir.

BYT ve YBT’de yer alan sorulara verilen cevaplar ayrıntılı analiz edildiğinde tam yanıtı ulaşılamayan öğrenci yanıtlarında ölçülmek istenilen davranışların yanında çeşitli yanlış öğrenmeler olduğu belirlenmiştir. “Dünya ve Evren” konu alanı kapsamında belirlenen yanlış öğrenmeler sınıflandırılarak Tablo 81’de yüzde, frekans ve öğrencilerin örnek ifadeleri ile birlikte sunulmaktadır.

Tablo 81

“Dünya ve Evren” Konu Alanına İlişkin Tespit Edilen Yanlış Öğrenmelerin Frekans, Yüzde ve Örnek İfadeleri (n=274)

Tespit edilen yanlış öğrenme	Madde No	f	%	Örnek ifadeler
1. Kaplıca sularının Güneş’ten gelen ışınlar ile ısındığını ifade etme	YBT 5. madde	19	6,9	ÖC14: Çünkü kaplıca suları yararlıdır ve güneş enerji ile ısınır. ÖC45: Yeraltından gelen sular güneş ışığıyla sıcak olur. Sağlıklı olmasının sebebi sıcak suyun kemikler için iyi olmasıdır.
2. Yer altı sularını tamamen bağımsız, diğer sulardan farklı bir rezerv olarak görme	BYT 5. Madde	18	6,6	ÖC143: Çevre kirliliği ile yer üstü suları da kirlenir. Bu yüzden yer altı suları yer üstü sularının kirlenip tükenmesi ihtimaline karşı insanlar için çok önemlidir. ÖC203: Bazı su kaynaklarını kirlletiyoruz. Eğer böyle devam edersek yeraltı suları dışında su içemeyeceğiz.
3. Güneş, Dünya ve Ay’ın hareketinde Güneş’in Dünya ve Ay arasına girdiğini ifade etme	YBT 20. Madde	11	4,0	ÖC19: Güneş ayın önüne geçerek güneş tutulması oluyor ÖC246: Ay tutulması ise ay güneşin arkasına geçip ay tutulur yani görünmez.
4. Sıcak suda mikroorganizma olmadığını düşünme	YBT 5. Madde	9	3,3	ÖC218: Kaplıca suyu sağlığa yararlıdır. Çünkü doğal bir ortamda oluşmuştur. Sıcak olması ile mikroskopik canlıların bulunmasını da önler. ÖC235: Sıcak su mikropları yok eder ve bu durumda faydalı ve yararlı yapar suyu.
5. Sıcak suyun kan dolaşımını hızlandırdığını düşünme	YBT 5. madde	1	0,4	ÖC77: Sular havuzda ısınır ve sıcaklık kan dolaşımını hızlandırır bu yüzden damarlar açılır

*(TY: Tam Yanıt, KY: Kısmi Yanıt, YY: Yanlış Yanıt)

Tablo 81 incelendiğinde “Dünya ve Evren” konu alanı kapsamında en çok “Kaplıca sularının Güneş’ten gelen ışınlar ile ısındığı” (%6,9) ifadesine ilişkin yanılgılara rastlanıldığı görülmektedir. BYT 5. Maddeden elde edilen yanıtlara göre öğrencilerin %6,6’sı yer altı sularını yeryüzündeki diğer sulardan (akarsu, deniz, göl vb.) farklı bir rezerv olarak gördüklerine ilişkin ifadelerle rastlanılmaktadır.

YBT 5. Maddeye ilişkin yanıtlar incelendiğinde ise öğrencilerin %3,3’ünün “sıcak sularda mikroorganizma olmadığı” ve %0,4’ünün ise “sıcak suyun kan dolaşımını hızlandırdığı” yanılgılarına sahip olduklarına ilişkin bulgular elde edilmiştir.

Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Yorum

Dokuzuncu alt problem kapsamında öğrencilerin BYT ve YBT’de yer alan sorulara verdikleri yanıtlar incelenerek sahip oldukları yanlış öğrenmeler belirlenmeye çalışılmıştır. Belirlenen yanlış öğrenmeler fen bilimleri dersini oluşturan dört konu alanı (canlılar ve hayat, fiziksel olaylar, madde ve değişim, dünya ve evren) altında yorumlanarak sunulmuştur.

Canlılar ve hayat. “Canlılar ve Hayat” konu alanı altında incelenen yanıtlara göre öğrencilerin en çok bilimsel süreç becerilerinden biri olan bağımlı-bağımsız değişkenlerin belirlenmesine ilişkin yanlış öğrenmelere sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerin ifadelerinden “Deney sürecinde kontrol grubu olmadan bir değişkeni test etme” davranışı tespit edilmiştir. Ancak bilimsel yöntem basamaklarında bir hipotezi test etmek amacıyla yapılan deneylerde test edilmek istenilen değişken dışındaki diğer değişkenler sabit tutularak kontrol ve deney gruplarından yararlanır. Deney grubunda araştırılan özellik test edilirken, kontrol grubunda ideal durum korunur. Bu süreçte kontrol grubundan yararlanılmadığında araştırmacı deney sonucunda doğru kanıya ulaşamayabilir. Anagün ve Yaşar (2009), öğrencilerin genellikle değişkenleri kontrol etme konusunda sıkıntı yaşadıklarını ve deney değişkenlerini belirleme konusunda yeterli gelişim gösteremediklerini ifade etmektedirler. Griffiths ve Thompson (1993) da araştırmalarında öğrencilerin bağımlı-bağımsız değişken ve kontrol değişkeni kavramlarını yeterli düzeyde anlamlandıramadıklarını ifade etmektedirler. Bu araştırmanın sonuçları da önceki araştırmaların sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bu araştırmanın öğretme-öğrenme ortamlarından elde edilen gözlem verilerine dayalı sonuçlarına

bakıldığında laboratuvar kullanımı ve bilimsel süreç becerilerinde özellikle “Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenini tanımlama” alt göstergesine ilişkin verilerin çok düşük düzeyde olması da araştırmada elde edilen bulguları daha da kuvvetlendirmektedir. Ayrıca çeşitli araştırma sonuçlarında da belirtildiği gibi öğretmenlerin fen ve teknoloji dersinde yeterli düzeyde laboratuvar kullanmaması ve deneylerin genelde öğrencilerin sadece izleyici olduğu gösteri türünde etkinlikler olması (Aydoğdu, 1999; Güneş, Şener, Topal Germi ve Can, 2013; Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004) öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ilişkin yanlış öğrenmelerini açıklar niteliktedir. Bağımlı-bağımsız değişkenlerin tanımlanmasına ilişkin becerilerin aynı zamanda disiplinlerarası bağlamda fonksiyonel düşünme becerilerinin temelini oluşturması nedeniyle (Baş, Erbaş ve Çetinkaya, 2011; Ural, 2006) bu konudaki yanlış öğrenmelerin giderilmesi daha da önemli hale gelmektedir.

“Canlılar ve Hayat” konu alanı altında incelenen yanıtlara göre öğrencilerin en çok yanlış öğrenmeye sahip olduğu bir diğer konunun “Canlıların sınıflandırılması” olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin özellikle çıplak gözle göremedikleri, amip, öğlena terliksi hayvan, mantar, virüs ve bakterileri birbirleri ile karıştırdıkları görülmektedir. Benzer şekilde Byrne (2011), Hürcan Gürler ve Önder (2014) ve Kinchin, De-Leij ve Hay (2005) çalışmalarında öğrencilerin bakteri, mantar ve virüs vb. kavramlar hakkında fikir sahibi olmadıklarını ve uygulamada doğru kullanmadıklarını ifade etmektedirler. Bektaşlı (2018) ise çalışmasında hem fen hem de biyoloji öğretmen adaylarının arkebakterilerin, bakterilerin ve protistaların yapısal özellikleri, tanımı ve genel özellikleri ile ilgili yanlış düşüncelere sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu kapsamda öğretmen adaylarının sahip oldukları yanlış öğrenmelerin onların yetiştireceği öğrencilerdeki yanlış öğrenmelerin de kaynağı olabileceği söylenebilir.

“Canlıların sınıflandırılması” konusuna ilişkin bir diğer yanlış öğrenme ise öğrencilerin insanları hayvanlar alemindeki diğer canlılardan ayrı tutmasıdır. Bu araştırmanın bulguları ile paralel olarak çeşitli araştırmaların bulgularında da öğrencilerin hayvanların sınıflandırılmasına ilişkin yanlış öğrenmelere sahip oldukları belirtilmektedir (Çinici, 2011; Dikmenli, Çardak ve Türkmen, 2002; Yorek, Sahin ve Aydın, 2009). Ayrıca Genel’in (2008) çalışmasında ders kitaplarında “insanlarla bitkiler dışındaki canlılara hayvan denir.” tanımlamasının yer aldığı ve bu

genellenenin öğrencilerde kavram yanlışlığı oluşturabileceği vurgusu da dikkat çekmektedir.

Fiziksel olaylar. “Fiziksel Olaylar” konu alanında incelenen yanıtlara göre öğrencilerin en çok sahip oldukları yanlış öğrenmelerin “Kuvvet” başlığı altında yer alan “Sürat-Yol-Zaman ilişkisi”, “Sürtünme Kuvveti” ve “Kuvvet-Basınç İlişkisi” konuları ile ilgili olduğu görülmektedir. Araştırmanın bu bulgusu alan yazında kuvvet konusu ile ilgili (Kuru ve Güneş, 2005; Şimşek, 2018), hız ve sürat kavramlarıyla ilgili (Balbağ, 2018) ve basınç konusuyla ilgili (Akdemir, 2005; Canpolat ve Ayyıldız, 2019; Kaya, Bozdağ ve Ok, 2018) çalışmalarda yer verilen yanlış öğrenmelere ilişkin bulgularla paralellik göstermekte ve onları desteklemektedir.

“Fiziksel Olaylar” konu alanında incelenen sorularda öğrencilerin özellikle grafik okuma/oluşturma ve grafiği açıklarken doğru ve gerekli bilgileri kullanma konusunda hatalı yanıtlarının olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmanın gözlem verilerine dayalı bulguları incelendiğinde öğrtme-öğrenme ortamlarında “Bilgiyi farklı şekillerde ifade edebilmeyi sağlama” göstergesi altında yer alan “grafik okuma/oluşturma”ya ilişkin yeterli düzeyde davranış görülmediği görülmektedir. Bu durum öğrencilerin grafik okuma/oluşturma ve grafiği açıklarken doğru ve gerekli bilgileri kullanma konusunda sahip oldukları öğrenme yanlışlarını açıklar niteliktedir. Benzer şekilde Yayla ve Özsevgenç (2015) de çalışmalarında öğrencilerin grafik oluşturma ve yorumlama becerilerinin yeterli düzeyde olmadığına dikkat çekmektedir. Bu araştırmanın bulguları da yukarıda özetlenen araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir. Aydın ve Tarakçı'nın (2018) araştırmaları sonucunda öğretmen adaylarının grafiğin başlangıç noktasını belirleme, eksenleri ölçeklendirme, değerleri birleştirme, grafikleri anlama ve yorumlama konularında belirledikleri eksiklikler bu araştırma sonucunda belirlenen yanlış öğrenmelerle tutarlılık göstermektedir. Planinic, Milin-Sipus, Katic, Susak ve Ivanjek (2012), ise öğrencilerin grafik anlama ve oluşturma konusunda yaşadıkları güçlüklerin hem matematik hem de fizik konu alanlarındaki bilgi eksikliklerinden kaynaklandığını belirtmektedirler. Bu bağlamda “grafik okuma/oluşturma” gibi disiplinlerüstü becerilerin gelişimi için çeşitli konu alanlarına ilişkin derslerde birbirini destekleyecek şekilde düzenlenecek öğretim etkinliklerinin öğrencilerin öğrenme yanlışlarının giderilmesinde ve önüne geçilmesinde daha etkili olacağı söylenebilir.

Madde ve değişim. Fen Bilimleri dersini oluşturan üçüncü konu alanı “Madde ve Enerji”ye ilişkin incelen sorularda öğrencilerin “Maddenin Tanecikli yapıya sahip olma özelliği ile ilişkili olarak yoğunluk-ağırık ilişkisi, maddenin taneciklerinin hareketi ve maddede meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimlere ilişkin yanlış öğrenmelere sahip oldukları görülmüştür. Bu araştırmada elde edilen bulgulara paralel şekilde Harman (2018) çalışmasında öğrencilerin kütle, ağırlık, yoğunluk ve hacim kavramlarını birbirine karıştırdıkları sonucuna ulaşmıştır. Benzer şekilde Canpolat ve Ayyıldız (2019) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin “maddenin tanecikli yapısı”, “madde ve ısı”, “madde ve doğası” ve “fiziksel ve kimyasal olaylar” başlıkları ile ilgili; Çelikler ve Kara (2016) da öğrencilerin madde ve değişim ünitesine ilişkin sahip oldukları kavram yanılgılarını belirlemişlerdir. Çavdar, Okumuş ve Doymuş (2016) ve Saydam (2013) ise çalışmalarında fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısıyla ilgili sahip oldukları kavram yanılgılarını ortaya koymaya çalışmıştır. Bu araştırmadan elde edilen araştırma bulguları da yukarıda özetlenen araştırma bulgularını destekler niteliktedir.

Dünya ve evren. Fen Bilimleri dersini oluşturan dördüncü ve son konu alanı olan “Dünya ve Evren” konu alanına ilişkin incelenen yanıtlarda öğrencilerin “yer altı sularının oluşumu ve özellikleri” ve “Güneş, Dünya ve Ay’ın hareketi” ile ilgili yanlış öğrenmelere sahip oldukları görülmektedir. Bu araştırmanın bulgularını destekler şekilde Çakmak, Çakmak ve Topal (2018), çalışmalarında öğretmen adaylarının su konusunda orta düzeyde bilgiye sahip olduklarını ve yanılığ oranlarının ise çok yüksek olduğunu belirtmektedir.

Bu araştırmada elde edilen Güneş, Dünya ve Ay’ın hareketine ilişkin öğrencilerin yanlış öğrenmelerine ilişkin bulguları destekler nitelikte Starakis ve Halkia (2010) çalışmalarında öğrencilerin özellikle Güneş ve Ay’ın Dünya’nın diğer tarafında olduğuna ilişkin görüşlerinin Güneş, Dünya ve Ay’ın göreceli konumlarına ilişkin bilimsel bir görüş oluşturulmasının önüne geçtiğini belirtmektedirler. Bununla beraber öğrencilerin bu tür somutlaştırmakta zorlandıkları durumlar için bilimsel modellerin kullanımının (Starakis ve Halkia, 2010), animasyonlardan (Benli Özdemir, 2019) ve bilim merkezlerinden (planetarium, gözlem evi vb.) yararlanmanın (Colombo, Aroca ve Silva, 2010; Schmoll, 2013) olumlu etkisi ifade edilmektedir.

Sonuç olarak öğrencilerin fen bilimleri dersini oluşturan dört konu alanında da (Canlılar ve Hayat, Fiziksel Olayalar, Madde ve Değişim, Dünya ve Evren) çeşitli yanlış öğrenmelere sahip oldukları görülmektedir. Alan yazındaki çalışmalarda da ifade edilen sözkonusu yanlış ve eksik öğrenmeler öğrencilerin bir üst öğretim basamağına geçtiklerinde yeni kavram ve ilkeleri öğrenmelerinde engel teşkil edecektir. Bu nedenle öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin kavram ve ilkeleri anlamlı şekilde öğrenmelerini zorlaştıran yanlış ve eksik öğrenmeler tespit edilerek gerekli tamamlama çalışmalarının yapılması gerekli görülmektedir. Ayrıca çeşitli araştırmaların bulgularında ifade edilen fen bilgisi öğretmen adaylarının sahip oldukları yanlış öğrenmeler de dikkat çekicidir. Öğretmen adaylarının söz konusu yanlış öğrenmelere sahip olarak öğretim sürecine girmelerinin yanlış öğrenmelerin daha da yaygınlaşmasına neden olacağı düşünülmektedir. Bu bakımdan yanlış öğrenmelerin giderilmesine ilişkin alınacak önlemler arasında eğitim fakültelerindeki öğretmen adaylarına yönelik de tamamlama çalışmaları büyük önem arz etmektedir. Hem öğrencilerde hem de öğretmen adaylarında belirlenen yanlış öğrenmelerin azaltılması hatta bütünüyle önüne geçilmesi fen bilimleri dersinin yaşama ilişkilendirilmesini güçlendirecek, yaşama fen bilimleri arasında daha sıkı bir köprü kurulmasını sağlayacak ve buna paralel olarak fen bilimleri dersi öğretim programlarında ifade edilen fen okuryazarı bireyler yetiştirebilme hedefine ulaşmayı daha kolay hale getirecektir.

Bölüm 5

Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde, araştırmanın bulgularına dayalı olarak sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

Sonuç

Birinci alt probleme ilişkin sonuçlar.

- MEB TTK Başkanlığı tarafından hazırlanan İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programında “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesi”ne ilişkin olarak programın giriş kısmında en çok “Fen Bilimlerinin Rolü” temasına, kazanımlarda ise en çok “Bilimsel Araştırma” temasına vurgu yapılmaktadır. Öğretim programında genel olarak “Etkili Öğrenme Ortamı” ve “Ölçme ve Değerlendirme” temaları ile ilişkilendirmeye yeterli düzeyde yer verilmediği görülmektedir. Öğretim programında yer alan kazanım ifadeleri en çok “Konuyla ilgili bilimsel olguları, gerçekleri, kavramları ve ilkeleri doğru/hatasız bir şekilde öğrencilerle paylaşma”, “Yaşamla bağlantı kurma” ve “Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlama” göstergeleri ile ilişkili bulunmaktadır.

İkinci alt probleme ilişkin sonuçlar.

- Ortaokul Fen Bilimleri Ders Kitaplarında “Fen Bilimlerinin Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesi”ne ilişkin olarak en çok “Temel Kavramlar ve İlkeler” temasına vurgu yaparken, en az “Bilim İletişimi” teması ile ilişkilendirme yapılmaktadır. Ders kitaplarının özellikle öğrencilere görsellerden yararlanma fırsatı sunduğu, öğrencilerin konuyla ilgili bilimsel olgulara, gerçeklere, kavramlara ve ilkelere doğru/hatasız bir şekilde ulaşmalarına kaynaklık ettiği, yaşamla bağlantı kurmayı sağlayacak ilişkilendirmeler içerdiği, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarına rehberlik ettiği ve ölçme değerlendirmeye yönelik çeşitli soru tiplerini tanıma fırsatı sunduğu görülmektedir.
- Ders kitapları etkili öğrenme ortamının sağlanmasına yönelik olarak BİT, çeşitli araç gereçler ve farklı bilimsel kaynakların kullanımına

yönelik yeterli yönlendirmeye yer vermemektedir. Özellikle bilimsel fikirlerin tarihsel gelişimi, bilim insanlarının çalışma yöntemleri, fen bilimleri ile ilgili meslekleri ve bilimsel bilgi ile mitleri ayırmayı sağlayacak kaynakları tanıma bakımından yetersizdir.

- Öğrencilerin bir araştırma tasarımlarına, yürütmelerine ve araştırmalarını akranlarıyla paylaşmalarına yönelik rehberlik süreci ders kitaplarıyla desteklenmemektedir.
- Öğrencilerin öğrenme eksikliklerine yönelik tamamlama çalışmaları, öğrencilerin izleme çalışmalarına yönlendirilmesi ve farklı değerlendirme süreçlerinden faydalanmaya yönelik ders kitaplarında yeterli düzeyde vurgu yer almamaktadır.

Üçüncü alt probleme ilişkin sonuçlar.

- Fen bilimleri dersi öğretme-öğrenme ortamlarında “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesi”ne ilişkin olarak en çok “Temel Kavramlar ve İlkeler”, en az ise “Ölçme ve Değerlendirme” temalarına işaret eden davranışlar gözlemlenmiştir.
- Fen bilimleri dersleri konuyla ilgili temel olgu, gerçek ve kavramların öğrencilere aktarılmasının merkeze alındığı ancak öğrenci, öğretmen ve materyal arası etkileşimin zayıf olduğu, öğretme-öğrenme ortamlarında yürütülmektedir.
- Soru-cevap tekniğinin yoğun kullanımı öğretme-öğrenme ortamlarının ortak özelliği olarak ortaya çıkarken, öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayıcı laboratuvarlar uygulamalarından, çeşitli materyallerden, sınıf ve okul dışı öğrenme ortamlarından yeterli düzeyde yararlanılmadığı görülmektedir.
- Bilim iletişiminin sağlanmasına yönelik öğrencilerin bilimsel bilgi ile mitleri ayırmalarını sağlayıcı rehberliğin yapılmadığı, öğrencilerin bilimsel fikirlerini paylaşmalarını ve tartışmalarını sağlayacak süreçlerin yeterli düzeyde yaratılmadığı tespit edilmiştir.
- Disiplinlerarası bağlantılara, bilimsel fikirlerin gelişimine, bilim insanlarının çalışma şekillerine ve fen bilimleri ile ilişkili meslek ve iş

alanlarına öğretme-öğrenme ortamlarında yeterli düzeyde yer verilmemektedir.

- Ölçme ve değerlendirme süreci öğretme-öğrenme ortamlarında sadece öğrencilere karne notu vermeyi sağlayan yazılı yoklama araçlarının kullanımı ile kısıtlı kalmaktadır. İzleme, tamamlama ve yönlendirme çalışmaları okullarda yeterli şekilde yürütülmemektedir.

Dördüncü, beşinci ve altıncı alt problemlerine ilişkin sonuçlar.

- İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin hem fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeylerinin hem de fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeylerinin tam öğrenme ölçütünden anlamlı düzeyde düşük olduğu görülmektedir. Başka bir ifade ile öğrencilerin fen bilimleri dersini yaşamla yeterli düzeyde ilişkilendiremedikleri sonucuna ulaşılmıştır.
- Öğrencilerin fen bilimleri dersini yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin ilkedan yaşam problemlerine çözüm önerme ile yaşam probleminin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme bakımından farklılaştığı ve öğrencilerin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerinin çözümünü önerme düzeylerinin daha yüksek olduğu söylenebilir. Ancak her iki testten alınan puan ortalamalarının da ortalamanın altında olduğu görülmektedir.
- Öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri ile fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeleri belirleme düzeylerinin birlikte değiştiği görülmektedir.

Yedinci ve sekizinci alt problemlerine ilişkin sonuçlar.

- Yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin ilkelerin işe koşulduğu yaşam problemlerine çözüm önerme düzeyleri;
 - Cinsiyete göre anlamlı fark göstermemektedir.
 - Sosyoekonomik düzeyi yüksek olan okullarda öğrenim gören öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir.

- Anne ve baba eğitim düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir.
- Fen bilimleri dersinden takviye alan öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir.
- Evde internet erişimi bulunan öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir.
- Okul dışı öğrenme süreçlerine üç kez ve daha fazla katılan öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir.
- Yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine ilişkin yaşam problemlerinin çözümünde işe koşulan ilkeyi belirleme düzeyleri;
 - Cinsiyete göre anlamlı fark göstermemektedir.
 - Sosyoekonomik düzeyi yüksek olan okullarda öğrenim gören öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir.
 - Anne ve baba eğitim düzeyi yüksek olan öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir.
 - Fen bilimleri dersinden takviye alan öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir.
 - Evde internet erişimi bulunan öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir.
 - Okul dışı öğrenme süreçlerine üç kez ve daha fazla katılan öğrenciler lehine anlamlı fark göstermektedir.

Dokuzuncu alt problemine ilişkin sonuçlar. İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi konularına ilişkin sahip oldukları tespit edilen öğrenme yanlışlarından bazıları konu alanlarına göre şu şekilde sıralanabilir;

- Canlılar ve Hayat konu alanı:
 - Deney sürecinde kontrol grubu olmadan bir değişkeni test etme
 - Çeşitli mantar türlerini (maya, küf vb.) bakteriler ile karıştırma
 - Bitkilerde çimlenme sürecinde ışık faktörünün gerekli olduğunu ifade etme

- Eşeyli üremenin bitkilerde, eşeyli üremenin hayvanlarda görüldüğü genellemesini yapma
- İnsanları hayvanlar âleminin parçası olan memeli canlılar sınıfının dışında kabul etme.
- Görme, duyma, gülme, okuma vb. refleks olmayan davranışları doğuştan ve sonradan kazanılan refleks davranış örneği olarak ifade etme
- Kalınbağırsak, anüs, yemek borusu vb. organlarda kimyasal sindirim olduğunu ifade etme
- Amip, öglena ve teriksi hayvan vb. tek hücreli canlıları bakteri örneği olarak verme
- Aşı ve ilaçların içeriğinde yararlı bakterilerin olduğunu ifade etme
- Virüsleri mikroorganizma örneği olarak verme
- Yaraların iyileşmesinde bakterilerin görev aldığını ifade etme
- Fiziksel Olaylar konu alanı:
 - Sürat-yol-zaman ilişkisini açıklamada eksik/hatalı birim kullanma
 - Grafik okuma/oluşturma bilgisine sahip olmama
 - Sesin kalın ve boşluksuz yapıları maddelerde daha az iletildiğini ifade etme
 - Sürtünme kuvvetini hareketi kolaylaştıran bir kuvvet olarak tanımlama
 - Basınç ve kuvvet kavramlarını birbiri ile karıştırma
 - Verilen grafiği açıklamada grafikte olmayan bilgileri kullanma
 - Sesin yalıtımı ile sesin yansımalarını sağlayan madde özelliklerini birbiri ile karıştırma
- Madde ve Değişim konu alanı:
 - Yoğunluk ile ağırlık kavramlarını karıştırma
 - Isı iletkenliği ve yalıtkanlığını, elektrik iletkenliği ve yalıtkanlığı ile karıştırma

- Genellikle farklı kaynama noktalarına sahip sıvıları ayırmada kullanılan damıtma yöntemini sadece kaynama ya da sadece buharlaştırma olarak tanımlama
- Kolonyanın kokusunun yayılmasını sadece içindeki koku maddesi ile ilişkilendirme
- Maddede meydana gelen fiziksel değişimleri, varlıkların sahip oldukları fiziksel özelliklerle karıştırma
- Isı iletkenliği ve yalıtkanlığını ışığı yansıtan ve soğuran maddeler ile karıştırma
- Cismin tanecikli olması ile maddenin tanecikli yapısını karıştırma
- Dünya ve Evren Konu Alanı:
 - Kaplıca sularının Güneş'ten gelen ışınlar ile ısındığını ifade etme
 - Yer altı sularını tamamen bağımsız, diğer sulardan farklı bir rezerv olarak görme
 - Güneş, Dünya ve Ay'ın hareketinde Güneş'in Dünya ve Ay arasına girdiğini ifade etme
 - Sıcak suda mikroorganizma olmadığını düşünme
 - Sıcak suyun kan dolaşımını hızlandırdığını düşünme

Öneriler

Bu bölüm, uygulamaların geliştirilmesine yönelik öneriler ve yeni yapılacak araştırmalara yönelik öneriler olmak üzere iki başlık altında sunulmuştur.

Uygulamaların geliştirilmesine yönelik öneriler.

- Bu araştırmada elde edilen bulgular İlköğretim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının konu listesi olmanın ötesinde öğretmenler için bir rehber niteliği taşımadığını göstermektedir. Bu kapsamda programda yer alan "Kazanım" ifadeleri öğrencilerin bilginin doğasını kazanmalarını sağlayacak şekilde yeniden düzenlenmeli ve öğretim programında öğretmenler için kapsamlı ve yol gösterici içerik bilgisine,

öğretme-öğrenme etkinlik örneklerine ve ölçme değerlendirme uygulamalarına yer verilmelidir.

- Mevcut öğretim-öğrenme ortamlarının her ne kadar teknolojik olarak donanımı sağlanmış olduğu tespit edilmiş olsa da, öğrenci, öğretmen ve materyal arası etkileşimi nitelikli kılma özelliklerinden yoksun olduğu görülmüştür. Bu nedenle öğretim-öğrenme ortamları öğrenci ve öğretmenin hareket kabiliyetini arttıracak ve materyal kullanımını kolaylaştıracak şekilde yeniden düzenlenmelidir. Laboratuvar uygulamalarının gerçekleştirilmesine imkân tanıyan öğrenme ortamları oluşturulmalıdır. Buna ek olarak fen bilimleri dersinin daha etkin ve verimli sürdürülmesini sağlayacak sınıf ve okul dışı öğrenme ortamlarının kullanımı teşvik edilerek öğrencilerin birinci elden bilgiye ulaşmaları sağlanmalıdır.
- Öğretim-öğrenme ortamlarında Milli Eğitim Bakanlığı'nın sunduğu kaynak çeşitliliği artırılarak, öğretmenlerin tek bir kitaba bağımlılığı ortadan kaldırılmalıdır.
- Öğrencilerin sahip oldukları eksik ve yanlış öğrenmelerin zamanında yığınlaşmadan düzeltilmesi ve tamamlanması için öğretim süreci içinde izleme değerlendirmelerinin yapılması önemlidir. Bu bakımdan ölçme ve değerlendirme süreci sadece öğretim döneminin sonunda not verme amaçlı kullanılan bir araç olmaktan kurtarılarak tüm süreçte yayılmalıdır. Böylece hem öğretim programlarının hem de öğrencilerin öğrenme düzeylerinin gerçekçi şekilde izlendiği ve izlemelere göre tamamlama ve yönlendirme çalışmalarının yapıldığı bir sistem sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirmelerine engel oluşturduğu tespit edilen öğrenme yanlışları bakımından öğretim programları ve ders kitapları değerlendirilerek gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.
- Öğrencilerin bir üst öğretim basamağına geçtiklerinde yeni kavram ve ilkeleri öğrenmelerinde engel teşkil edeceği düşünülen yanlış ve eksik öğrenmelere ilişkin gerekli tamamlama çalışmaları yapılmalıdır.

- Öğretme-öğrenme süreci bilgi aktarıcılıktan ve sıg soru ve cevaplardan oluşun tek boyutluluktan kurtarılarak, öğrencilerin merak ve ilgilerinden yola çıkılan araştırma temelli, öğrencilerin birbirleri ile tartışabildiği, birlikte bir ürün ortaya koyabildikleri ve birbirlerini değerlendirebildikleri çok boyutlu bir yapıya getirilmelidir.
- Fen bilimlerinin yaşamla ilişkilendirilmesine ilişkin ilkeler temele alınarak öğretmenlere öğretim stratejilerinden etkili şekilde yararlanmayı, bilimsel süreç basamaklarını nitelikli şekilde izlemeyi, soru sorma becerilerini geliştirici vb. hizmet içi eğitimler verilebilir. Bu eğitimlerin sonrasında öğretim-öğrenme ortamları izlenerek uygulamaların sürekliliği sağlanabilir.

Yeni yapılacak araştırmalara yönelik öneriler.

- Bu araştırma kapsamında geliştirilen fen bilimlerinin yaşamla ilişkilendirilme düzeyini belirleyebilmek amacıyla geliştirilen ölçme araçlarından yararlanılarak çeşitli düzeylerdeki öğrencilerin, fen bilgisi öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirme düzeylerini belirlemeye yönelik betimsel araştırmalar yapılabilir.
- Öğrencilerin sorgulama becerilerini kazanmalarını ve derinlemesine öğrenmelerini sağlamaya dönük olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin “Nitelikli Soru Sorma” becerilerini geliştirici öğretim programları düzenlenerek “Araştırma Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Ortamları” oluşturulmasındaki etkililiği deneysel araştırmalar ile test edilebilir.
- Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve öğretmenlerinin etkili öğrenme ortamı oluşturma, temel kavram ve ilkeleri nitelikli olarak kazandırma, fen bilimlerinin rolünü anlama, bilim iletişimi, bilimsel süreç basamaklarını izleme ve ölçme ve değerlendirme süreçlerinden etkili şekilde yararlanma becerilerini geliştirmeye dönük öğretim programları geliştirilerek, geliştirilen programların etkililiği deneysel araştırmalar yoluyla test edilebilir.

- Bu araştırma kapsamında geliştirilen “Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilmesine İlişkin Tema ve Göstergeler”in işe koşulduğu öğretim programları geliştirilerek çeşitli düzeylerdeki öğrencilerin fen bilimlerini yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi deneysel araştırmalar ile test edilebilir.
- Fen bilimleri dersi dışındaki konu alanlarında da çeşitli ülkelerin öğretim programları incelenerek benzer şekilde “yaşamla ilişkilendirme ölçütleri” belirlenebilir. Söz konusu ölçütlerden yararlanılarak farklı konu alanlarındaki derslerde yaşamla ilişkilendirilme düzeyleri belirlenebilir.
- Üst düzey düşünme becerilerinin kullanılmasını sağlayacak gerçek yaşam problemlerinin çözümünü gerektiren disiplinlerarası uygulamalar düzenlenerek, bu uygulamaların öğrencileri yaşama hazırlamadaki etkisi deneysel araştırmalarla test edilebilir.

Kaynaklar

- AAAS (American Association for the Advancement of Science). (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. Oxford University Press.
- National Institute for International Education- Korea (NIIED-Korea). (2016). *Education in Korea*. 2017 tarihinde Ministry of Education - National Institute for International Education: <http://www.niied.go.kr/index.do> adresinden alındı
- AAAS. (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. Oxford University Press.
- Aikenhead, G. S. (2006). *Science Education for Everyday Life: evidence-Based Practice*. Teachers College Press.
- Akdemir, E. (2005). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin katı ve sıvıların basıncı konusunda sahip oldukları kavram yanlışları (Yüksek lisans tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 169058).
- Akgün, A., Çinici, A., Yıldırım, N., & Köprübaşı, M. (2015). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi kavramlarını günlük hayata transfer düzeylerinin incelenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama [Journal of Theory and Practice in Education]*, 11(4), 1356-1368.
- Akgün, A., Tokur, F., & Duruk, Ü. (2016). Fen öğretiminde öğrenilen kavramların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi: su kimyası ve su arıtımı. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(1), 161-178. doi:10.17984/adyuebd.87973
- Alberts, B. (2002). On creating a "scientific temper". S. P. Marshall, J. A. Scheppler, & M. J. Palmisano (Dü) içinde, *Scientific literacy for the twenty-first century* (s. 57-61). Prometheus Books.
- Allchin, D. (2013). *Teaching the nature of science: Perspectives & resources*. Saint Paul, MN, USA: SHiPS Education Press.
- Altındağ, M. (2015). *Yedinci sınıf öğrencilerinin matematik ve fen bilimleri derslerinde sentezleyen zihin özelliklerinin incelenmesi*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 394812).
- Anagün, Ş. S., & Yaşar, Ş. (2009). İlköğretim beşinci sınıf Fen ve Teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 8(3), 843-865.
- Anagün, Ş. S., Ağır, O., & Kaynaş, E. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde öğrendiklerini günlük yaşamlarında kullanım düzeyleri. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5(4), 2216-2225.

- Andersen, H. O., & Koutnik, P. G. (1972). *Toward more effective science instruction in secondary education*. USA: The Macmillian Company.
- Andree, M. (2005). Ways of using "everyday life" in the science classroom. K. Boersma, M. Goedhart, O. Jong, & H. Eijkelhof içinde, *Research and the quality of science education* (s. 107-116). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Anıl, D. (2009). Uluslararası öğrenci başarılarını değerlendirme programı (PISA)'nda Türkiye'deki öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 87-100.
- Anıl, D. (2011). Türkiye'nin Pisa 2006 fen bilimleri başarısını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(3), 1253-1266.
- Aslan, M., & Erden, R. Z. (2018). Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Öğretim Programının Değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(2), 508-537. doi:10.17522/balikesirnef.506464
- Aslan, O. (2016). Bilimin Tanımı, Özellikleri ve Bilim Tarihinin Aşamaları. M. Demirbaş içinde, *Fen Bilimleri Öğretiminde Bilimin doğası* (s. 23-53). Ankara: Pegem Akademi.
- Aydın, A., & Tarakçı, F. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının grafik okuma, yorumlama ve çizme becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 17(1), 469-488. doi:10.17051/ilkonline.2018.413806
- Aydoğdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(15), 30-35.
- Aydoğdu, M., & Kesercioğlu, T. (2005). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bakioğlu, B. (2017). *5. sınıf vücudumuzun bilmecesini çözelim ünitesinin okul dışı öğrenme ortamı destekli öğretiminin etkililiği (Doktora tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 478691).
- Balbağ, M. Z. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları: kelime ilişkilendirme testi (KİT) uygulaması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*(33), 38-47. doi:10.14582/DUZGEF.1875
- Balkan Kıyıcı, F., & Aydoğdu, M. (2011). Fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirebilme düzeylerinin belirlenmesi.

- Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(1), 43-61.
- Baş, S., Erbaş, A. K., & Çetinkaya, B. (2011). Öğretmenlerin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme yapılarıyla ilgili bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 36(159), 41-55.
- Baykul, Y., & Güzeller, C. O. (2013). *Sosyal bilimler için istatistik: SPSS uygulamalı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Behrendt, M., & Franklin, T. (2014). A review of research on school field trips and their value in education. *International Journal of Environmental & Science Education*, 9(3), 235-245.
- Bektaşlı, F. (2018). *Fen ve biyoloji öğretmen adaylarının arkebakteri, bakteri ve protista alemleri hakkında bilgi düzeyleri ve kavram yanılgıları (Yüksek lisans tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 516676).
- Benli Özdemir, E. (2019). Animasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin Güneş, Dünya ve Ay kavramları hakkındaki kavram yanılgılarının giderilmesine ve astronomiye yönelik tutuma etkisi. *Başkent University Journal of Education*, 6(1), 46-58.
- Biber, A. Ç., Tuna, A., Polat, A. C., Altunok, F., & Küçükoğlu, U. (2017). Ortaokullarda uygulanan destekleme ve yetiştirme kurslarına dair öğrenci görüşleri. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 103-119.
- Bloom, B. S. (1979/2012). *İnsan Nitelikleri ve Okulda Öğrenme*. (D. A. Özçelik, Çev.) Ankara: Pegem Akademi.
- Bosser, U. (2017). *Exploring the complexities of integrating socioscientific issues in science teaching (Doktora tezi, Linnaeus University, Kalmar)*. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1167677/FULLTEXT01.pdf> adresinden alındı
- Brackenridge, J. B. (1989). Education in science, history of science, and the textbook - necessary vs. sufficient conditions. *Interchange*, 20(2), 71-80. doi:10.1007/BF01807049
- Bucchi, M. (2013). Style in science communication. *Public Understanding of Science*, 22(8), 904-915. doi:10.1177/0963662513498202
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., & Köklü, N. (2000/2011). *Sosyal bilimler için istatistik* (9 b.). Ankara: Pegem Akademi.

- Büyükşahin, Y., & Demirci Güler, M. P. (2014). Kırsal ve kentsel bölgelerde yaşayan ilkökul öğrencilerinin günlük hayatta karşılaştıkları biyolojik kavramlara ilişkin farkındalık durumlarının karşılaştırılması. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(14), 148-166.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Westport: Heinemann.
- Byrne, J. (2011). Models of micro-organisms: children's knowledge and understanding of micro-organisms from 7 to 14 years-old. *International Journal of Science Education*, 33(14), 1927-1961. doi:10.1080/09500693.2010.536999
- Cajas, F. (1999). Public understanding of science: using technology to enhance school science in every day life. *International Journal of Science Education*, 21(7), 765-773. doi:10.1080/095006999290426
- Çakmak, M., Çakmak, R., & Topal, G. (2018). Öğretmen adaylarının su hakkındaki bilgi düzeyleri ve kavram yanılgıları. *Turkish Studies Educational Sciences*, 13(27), 385-404. doi:10.7827/TurkishStudies.14496
- Campbell, B., & Lubben, F. (2000). Learning science through contexts: helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, 22(3), 239-252. doi:10.1080/095006900289859
- Can Aran, Ö. (2014). *Disiplinli zihin özellikleri açısından fen ve teknoloji eğitimi ve öğrenci düzeylerinin incelenmesi*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 363195).
- Canpolat, E., & Ayyıldız, K. (2019). 8. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi bilgilerini günlük yaşam ile ilişkilendirebilme düzeyleri. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 3(1), 21-39.
- Çavdar, O., Okumuş, S., & Doymuş, K. (2016). Fen eğitimi öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısıyla ilgili anlamalarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(33), 69-93.
- Çelikler, D., & Kara, F. (2016). Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin "maddenin değişimi" ünitesindeki bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri açısından hazırbulunuşluklarının belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(17), 21-39. doi:10.9775/kausbed.2016.002

- Cengiz, E., & Ayvaci, H. Ş. (2017). Examining fifth-grade students' level of associating some daily-life events with "changes of state". *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 18(1).
- Chang, C.-Y. (2005). Taiwanese science and life technology curriculum standards and earth systems education. *International Journal of Science Education*, 27(5), 625-638. doi:10.1080/0950069042000323764
- Chang, C.-Y. (2005). Taiwanese science and life technology curriculum standards and earth systems education. *International Journal of Science Education*, 27(5), 625-638. 10.1080/0950069042000323764 adresinden alındı
- Çınar, S. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin fen konularını günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeylerinin belirlenmesi: canlılar ve hayat öğrenme alanı örneği (Yüksek lisans tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No: 515707).
- Çinici, A. (2011). Lise öğrencilerinin hayvanların sınıflandırılması ile ilgili alternatif kavramları: omurgalı hayvanlar. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(4), 171-187.
- Çobanoğlu, R., & Kasapoğlu, K. (2010). PISA'da Fin başarısının nedenleri ve nasılları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 39, 121-131.
- Collins, A. (1997). National science education standards: looking backward and forward. *The Elementary School Journal*, 97(4), 299-313.
- Colombo, P. D., Aroca, S. C., & Silva, C. C. (2010). Daytime school guided visits to an astronomical observatory in Brazil. *Astronomy Education Review*, 9(1), 1-7. doi:10.3847/AER2010017
- Coştu, B. (2008). Learning science through the PDEODE teaching strategy: helping students make sense of everyday situation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 3-9.
- Coştu, B., Ünal, S., & Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 8(1), 197-207.
- Crespo, M., & Pozo, J. (2004). Relationships between everyday knowledge and scientific knowledge: understanding how matter changes. *International Journal of Science Education*, 1325-1343. doi:10.1080/0950069042000205350

- Deboer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Dede Er, T., Şen, Ö. F., Sarı, U., & Çelik, H. (2013). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 209-216.
- Devetak, I., & Vogrinc, J. (2013). The criteria for evaluating the quality of the science textbooks. M. S. Khine içinde, *Critical Analysis of Science Textbooks: Evaluating instructional effectiveness* (s. 3-16). Springer. doi:10.1007/978-94-007-4168-3_1
- Dewey, J. (1986). Experience and education. *The Educational Forum*, 50(3), 241-252.
- Dikmenli, M., Çardak, O., & Türkmen, L. (2002). İlköğretim öğrencilerinin "hayvanlar alemi ve sınıflandırılması" kavramlarıyla ilgili alternatif görüşleri. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi* (s. 16-18). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü.
- Dimopoulos, K., Koulaidis, V., & Skalaveniti, S. (2003). Towards an analysis of visual images in school science textbooks and press articles about science and technology. *Research in Science Education*, 33(2), 189-216. doi:10.1023/A:10250063
- Doğan, H. (1981). Atatürk'ün İşlevsel Eğitim Anlayışı. *Atatürk Devrimleri ve Eğitimi Sempozyumu* (s. 5-11). Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Doğan, M. (2010). *Bilim ve Teknoloji Tarihi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K., & Çavuş-Güngören, S. (2014). *Bilimin Doğası ve Öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Doğan, S., Kıvrak, E., & Baran, Ş. (2004). Lise öğrencilerinin biyoloji derslerinde edindikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 57-63.
- EFA (Education for All). (2015). *Education for All 2015 National Review Report: Russian Federation*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002307/230799e.pdf> adresinden alındı

- Emrahoğlu, N., & Mengi, F. (2012). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji konularını günlük hayat problemlerinin zmne transfer düzeylerinin incelenmesi. *.. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 213-228.
- Enginar, İ., Saka, A., & Sesli, E. (2002). Lise 2 öğrencilerinin biyoloji derslerinde kazandıkları bilgileri güncel olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Ankara.
- Er Nas, S. (2013). *Madde ve ısı ünitesindeki kavramların günlük hayata transfer edilmesinde derinleştirme aşamasına yönelik geliştirilen kılavuzun etkililiğinin değerlendirilmesi (Doktora tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No:344490).
- Eraslan, A. (2009). Finlandiya'nın PISA'daki başarisının nedenleri: Türkiye için alınacak dersler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(2), 238-248.
- Eraslan, A. (2009). Finlandiya'nın PISA'daki başarisının nedenleri: Türkiye için alınacak dersler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve MAtematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(2), 238-248.
- Erdoğan, M. (2007). Yeni geliştirilen dördüncü ve beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının analizi: Nitel bir alışma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 221-254.
- ERG (Eğitim Reformu Girişimi). (2005). *Yeni öğretim programlarını inceleme ve değerlendirme raporu*. İstanbul: Sabancı Üniversitesi.
- Ericson, M. (2005). *Science, Culture and Society: understanding science in the 21st century*. UK: Polity Press.
- Erten, Z., & Taşçı, G. (2016). Fen bilgisi dersine yönelik okul dışı öğrenme ortamları etkinliklerinin geliştirilmesi ve öğrencilerin bilimsel sre becerilerine etkisinin değerlendirilmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 638-657. doi:10.17556/jef.41328
- Ertürk, S. (1972/2013). *Eğitimde "Program" Geliştirme* (6. b.). Ankara: Edge Akademi.
- EURYDICE. (2017). *Finland Single Structure Education (Integrated Primary and Lower Secondary Education)*. 2017 tarihinde <https://webgate.ec.europa.eu/fpfis/mwikis/eurydice/index.php/Finland:Single>

_Structure_Education_(Integrated_Primary_and_Lower_Secondary_Education) adresinden alındı

- Evagorou, M., Erduran, S., & Mantyla, T. (2015). The role of visual representations in scientific practices: from conceptual understanding and knowledge generation to "seeing" how science works. *International Journal of STEM Education*, 2(11), 1-13. doi:10.1186/s40594-015-0024-x
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (1997). School field trips: Assessing their long-term impact. *Curator: The Museum Journal*, 40(3), 211-218. doi:10.1111/j.2151-6952.1997.tb01304.x
- Field, A. (2005). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics*. SAGE Publications.
- Finnish National Board of Education (FNBOE). (2004). *National Core Curriculum for Basic Education*. Finnish National Board of Education.
- Fleiss, J. L. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological Bulletin*, 76(5), 378-382.
- FNAFE (Finnish National Agency for Education). (2014). *Finnish Basic Education Curricula 2014*. Finnish National Agency for Education: http://www.oph.fi/english/curricula_and_qualifications/basic_education/curricula_2014 adresinden alındı
- FNBE (Finnish National Board of Education). (2016). *National Core Curriculum for Basic Education 2014*. Helsinki: Finnish National Board of Education Publications.
- FNBOE [Finnish National Board of Education]. (2004). *National Core Curriculum for Basic Education*. Finnish National Board of Education.
- Fortus, D., Krajcik, J., Dershimer, R. C., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2005). Design-based science and real-world problem-solving. *International Journal of Science Education*, 27(7), 855-879. doi:10.1080/09500690500038165
- Fourez, G. (1997). Scientific and technological literacy as a social practice. *Social Studies of Science*, 27(6), 903-936. doi:10.1177/030631297027006003
- Fraenkel, J., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8. b.). New York: McGraw-Hill.
- Gega, P. C. (1970). *Science in elementary education* (2. b.). USA: John Wiley & Sons, Inc.

- Genel, S. (2008). *1995-2006 yılları arasında ilköğretim 7. sınıflarında okutulan fen bilgisi ders kitaplarındaki kavram yanlışlarına neden olan faktörlerin incelenmesi (Yüksek lisans tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No:233773).
- Gözütok, F. D. (2003). Curriculum development in Turkey. W. F. Pinar içinde, *International handbook of curriculum research* (s. 607-621). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Griffiths, A. K., & Thompson, J. (1993). Secondary school students' understandings of scientific processes: an interview study. *Research in Science & Technological Education*, 11(1), 15-26. doi:10.1080/0263514930110103
- Güldal, C. G. (2018). *Modellemeye dayalı fen öğretiminin ortaokul öğrencilerinin fen kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirmelerine ve fen kaygılarına etkisi (Yüksek lisans tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No:511935).
- Güneş, H. M., Şener, N., Topal Germi, N., & Can, N. (2013). Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziyagökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2013), 1-11.
- Gürdal, A. (1992). İlköğretim okullarında fen bilgisinin önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(8), 185-188.
- Haladyna, T. M. (1997). *Writing test items to evaluate higher order thinking*. Allyn & Bacon.
- Hampden-Thompson, G., & Bennett, J. (2013). Science teaching and learning activities and students' engagement in science. *International Journal of Science Education*, 35(8), 1325-1343. doi:10.1080/09500693.2011.608093
- Hampden-Thompson, G., & Bennett, J. (2013). Science teaching and learning activities and students' engagement in science. *International Journal of Science Education*, 35(8), 1325-1343. doi:10.1080/09500693.2011.608093
- Harman, G. (2018). Fen bilgisi öğrencilerinin katılarda yoğunluk tayini ile ilgili hazırbulunuşlukları. *Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 10-18.
- Harris, F. (2017). The nature of learning at forest school: practitioners' perspectives'. *Education 3-13*, 45(2), 272-291. doi:10.1080/03004279.2015.1078833

- Hazır Bıkmaz, F. (2001). *İlköğretim 4 ve 5. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersindeki başarılarını etkileyen faktörler (Doktora tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No:99935).
- Hellgren, J. M. (2016). *Students as scientist: A study of motivation in the science classroom (Doktora tezi, Umea Universitet, Sweden)*. <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A926640&dswid=-1669> adresinden alındı
- Herman, B. C., Owens, D. C., Oertli, R. T., Zangori, L. A., & Newton, M. H. (2019). Exploring the complexity of students' scientific explanations and associated nature of science views within a place-based socioscientific issue context. *Science & Education*, 1-38. doi:10.1007/s11191-019-00034-4
- HKSARG [Hong Kong Special Administrative Region Government]. (2017). *Supplement to the Science Education Key Learning Area Curriculum Guide*. Hong Kong: Curriculum Development Council.
- HKSARG. (2017). *Supplement to the Science Education Key Learning Area Curriculum Guide*. Hang Kong: Curriculum Development Council.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2007). The nature of science education for enhancing scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1347-1362. doi:10.1080/09500690601007549
- Hürcan Gürler, N., & Önder, İ. (2014). 7.sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri "bakteri ve virüs" kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme durumlarının belirlenmesi. *III. Sakarya'da Eğitim Araştırmaları Kongresi Bildiriler Kitabı* (s. 80-86). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Basım Evi.
- Hürcan, N. (2011). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri fen kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme durumlarının belirlenmesi (Yüksek lisans tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 328028).
- IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement). (2016a). *The Science Curriculum in Primary and Lower Secondary Grades in South Korea*. 2017 tarihinde TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College and International Association for the Evaluation of Educational Achievement: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/countries/korea/the->

science-curriculum-in-primary-and-lower-secondary-grades/ adresinden alındı

IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement). (2016b). *Russian Federation Science Curriculum in Primary and Lower Secondart Grades*. 2017 tarihinde TIMSS & PIRLS International Study Center:

<http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/countries/russian-federation/the-science-curriculum-in-primary-and-lower-secondary-grades/> adresinden alındı

İlhan Beyaztaş, D., Kaptı, S. B., & Senemoğlu, N. (2013). Cumhuriyetten günümüze ilköğretim programlarının incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 46(2), 319-344.

İlkörücü Göçmençelebi, Ş. (2007). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde verilen biyoloji bilgilerini kullanma ve günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri (Doktora tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veritabanından erişildi. (Tez no:210126).

İnan, C., & Bekler, E. (2014). PISA sınavlarında Türkiye'nin performansı ve öğretmen eğitiminde çözüm önerileri. *Turkish Studies - International Periodical For the Languages, Littrature and History of Turcish or Turkic*, 9(5), 1097-1118.

İnel Ekici, D. (2014). Kavram öğretimi. Ş. Anagün, & N. Duban içinde, *Fen Bilimleri Öğretimi* (s. 381-423). Ankara: Anı Yayıncılık.

İrez, S., Çakır, M., & Doğan, Ö. (2007). Bilimin doğasını anlamak: evrim eğitiminde bir önkoşul. *Biyoloji Eğitiminde Evrim Sempozyumu* (s. 291-302). Malatya: İnönü Üniversitesi.

Işık, Ö. (2014). *Gelişmiş ülkelerde ortak olan ilköğretim fen ve teknoloji dersi hedeflerine Türkiye'de ulaşılma düzeyi (Doktora tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No:381427).

Jenkins, E. W. (1999). School science, citizenship and the public understanding of science. *International Journal of Science Education*, 21(7), 703-710. doi:10.1080/095006999290363

Jenkins, E. W. (2000). Constructivism in school science education: Powerful model or the most dangerous intellectual tendency? *Science & Education*, 9(6), 599-610. doi:10.1023/A:1008778120803

- Johnson, R. L., Penny, J. A., & Gordon, B. (2009). *Assessing performance: Designing, scoring, and validating performance tasks*. New York: The Guilford Press.
- Kakırman, N., & Çelenk, N. (2017, 05 23). *Eğitim İstatistikleri*. 2017 tarihinde T. C. Milli Eğitim Bakanlığı Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü: <http://ankara.meb.gov.tr/www/egitim-istatistikleri/icerik/24> adresinden alındı
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Basım Evi.
- Kara, F. (2016). *5. sınıf "maddenin değişimi" ünitesinde kullanılan bağlam temelli öğrenmenin öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri, akademik başarıları ve fene yönelik tutumlarına etkisi (Doktora tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veritabanından erişildi. (Tez No: 419310).
- Karamustafaoğlu, S., Salar, U., & Celep, A. (2015). Ortaokul 5. sınıf fen bilimleri ders kitabına yönelik öğretmen görüşleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 93-118.
- Karataş, T. (2017). *Dokuzuncu sınıf fizik dersinde ısı ve sıcaklık ünitesinin günlük yaşamla ilişkilendirilmesine yönelik bir durum çalışması (Yüksek lisans tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez no: 503803).
- Karip, E. (2017). *Türkiye'nin TIMSS 2015 performansı üzerine değerlendirme ve öneriler (TEDMEM analiz dizisi 5)*. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- Kasanda, C., Lubben, F., Gaoseba, N., Kandjeo-Marengaa, U., Kapendaa, H., & Campbell, B. (2005). The role of everyday contexts in learner-centred teaching: the practice in namibian secondary schools. *International Journal of Science Education*, 27(15), 1805-1823. doi:10.1080/09500690500277854
- Kaya, D., Bozdağ, H. C., & Ok, G. (2018). Yedinci sınıf öğrencilerinin basınç konusundaki kavramsal anlamaları ve kavram yanılgılarının matematiksel hatalar açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 321-341.
- KICE (Korea Institute of Curriculum & Evaluation). (2007). *Science Curriculum*. Ministry of Education and Human Resources Development, Korea.
- Kılıç, G. B., Haymana, F., & Bozyılmaz, B. (2008). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150), 52-63.
- Kinchin, I. M., De-Leij, F. A., & Hay, D. B. (2005). The evolution of collaborative concept mapping activity for undergraduate microbiology students. *Journal*

- of *Further and Higher Education*, 29(1), 1-14.
doi:10.1080/03098770500037655
- King, D., Bellocchi, A., & Ritchie, S. M. (2008). Making connections: Learning and teaching chemistry in context. *Research in Science Education*, 38(3), 365-384. doi:10.1007/s11165-007-9070-9
- Kirman Bilgin, A., & Yiğit, N. (2017). Öğrencilerin "maddenin tanecikli yapısı" konusu ile bağlamları ilişkilendirme durumlarının incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 303-322. doi:10.17860/mersinefd.306003
- Kivirauma, J., & Ruoho, K. (2007). Excellence through special education? Lessons from the Finnish school reform. *Review of Education*, 53, 283-302. doi:10.1007/s11159-007-9044-1
- Knapp, D. (2000). Memorable experiences of a science field trip. *School Science and Mathematics*, 100(2), 65-72. doi:10.1111/j.1949-8594.2000.tb17238.x
- Koçak, C. (2011). *Kimya konularının günlük yaşam konsepti çerçevesinde değerlendirilmesi (Doktora tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 296001).
- Koosimile, A. T. (2004). Out-of-school experiences in science classes: problems, issues and challenges in Botswana. *International Journal of Science Education*, 26(4), 483-496. doi:10.1080/0950069032000097415
- Kuru, İ., & Güneş, B. (2005). Lise 2. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusundaki kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 1-17.
- Lederman, N. G. (2002). Scientific inquiry and nature of science as a meaningful context for learning in science. S. P. Marshall, J. A. Scheppler, & M. J. Palmisano (Dü) içinde, *Science literacy for the twenty-first century* (s. 85-96). Prometheus Books.
- Martin, A. J., Durksen, T. L., Williamson, D., Kiss, J., & Ginns, P. (2016). The role of a museum-based science education program in promoting content knowledge and science motivation. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(9), 1364-1384. doi:doi.org/10.1002/tea.21332
- Mayoh, K., & Knutton, S. (1997). Using out-of-school experience in science lesson: Reality or rhetoric? *International Journal of Science Education*, 19(7), 849-867. doi:10.1080/0950069970190708

- McCann, W. R. (2001). *Science Education and Everyday Action (Doktora tezi)*. ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. (UMI No. 3022536).
- MEB. (1968). *İlkokul Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Dairesi.
- MEB. (1992). *İlköğretim Kurumları Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programları*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2000). *İlköğretim Okulu Fen Bilgisi Dersi (4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıf) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2005a). *PISA 2003 Projesi Ulusal Nihai Rapor*. Ankara: T. C. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- MEB. (2005b). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı (6-8. Sınıf)*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB. (2010a). *PISA 2006 Ulusal Nihai Rapor*. Ankara: T. C. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı.
- MEB. (2010b). *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA 2009 Ulusal Ön Raporu*. Ankara: EARGED.
- MEB. (2013a). *İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2013b). *PISA 2012 Ulusal Ön Raporu*. Ankara: T. C. Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. 11 01, 2016 tarihinde PISA Türkiye Resmi Web Sitesi: <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/12/pisa2012-ulusal-on-raporu.pdf> adresinden alındı
- MEB. (2014). *TIMSS 2011 Ulusal Matematik ve Fen Raporu: 8. Sınıflar*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- MEB. (2015). *PISA 2012 Araştırması Ulusal Nihai Rapor*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- MEB. (2016a). *PISA 2015 Ulusal Raporu*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- MEB. (2016b). *TIMSS 2015 Ulusal Matematik ve Fen Bilimleri Ön Raporu 4. ve 8. Sınıflar*. Ankara: T. C. Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- MEB. (2017). *Akademik Becerilerin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi: 8. Sınıflar Raporu*. Ankara: T. C. Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

- MEB. (2018). 2018 Liselere Geçiş Sistemi (LGS): Merkezi Sınavla Yerleşen Öğrencilerin Performansı. *Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, No:3*.
- Mertler, C. A., & Vannatta, R. A. (2005). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation* (3 b.). Los Angeles: Pyrczak.
- MEXT-Japan (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology - Japan). (2008a). *Improvement of Academic Abilities (Courses of Study)*. 2017 tarihinde Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology - Japan:
<http://www.mext.go.jp/en/policy/education/elsec/title02/detail02/1373859.htm> adresinden alındı
- MEXT-Japan (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology - Japan). (2008b). Science Overall Objectives. Japan: Ministry of Education, Sports, Science and Technology.
- MEXT-Japan (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology - Japan). (2009). *The Revisions of the Courses of Study for Elementary and Secondary Schools*. 2017 tarihinde Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology - Japan:
http://www.mext.go.jp/en/policy/education/elsec/title02/detail02/___icsFiles/afiedfile/2011/03/28/1303755_001.pdf adresinden alındı
- MEXT-Japan (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology - Japan). (2016). *Overview of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology*. 2017 tarihinde Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology - Japan:
http://www.mext.go.jp/en/about/publication/___icsFiles/afiedfile/2017/02/15/1374478_001.pdf adresinden alındı
- MfESoR (Ministry for Education and Science of Russia). (2012). Federal State Educational Standard for Secondary (complete) General Education.
- Miles, M., & Huberman, A. (1994). *An expanded sourcebook: Qualitative data analysis*. SAGE Publications.
- Milner, A. R., Templin, M. A., & Czerniak, M. C. (2011). Elementary science students' motivation and learning strategy use: constructivist classroom contextual factors in a life science laboratory and a traditional classroom.

- Journal of Science Teacher Education*, 22(2), 151-170. doi:10.1007/s10972-010-9200-5
- Ministry of Education Republic of China . (2017). *2017/2018 Education in Taiwan*. Taiwan (R.O.C.): Wen-Chung Pan (Minister of Education).
- MOE Singapore (Ministry of Education Sinapore). (2012). *Science Syllabus Lower Secondary-Express Course-Normal (Academic) Course*. Singapore: Ministry of Education Singapore - Curriculum Planning and Development Division. <https://www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/syllabuses/sciences/files/science-lower-secondary-2013.pdf> adresinden alındı
- MOE Singapore (Ministry of Education Sinapore). (2013). *Science Syllabus Lower and Upper Secondar - Normal (Technical) Course*. Singapore: Ministry of Education Singapore - Curriculum Planning and Development Division. <https://www.moe.gov.sg/docs/default-source/document/education/syllabuses/sciences/files/science-lower-upper-secondary-2014.pdf> adresinden alındı
- Mutlu, M., Beşkaya, A., Taş, R., Gün, L., Şağbanşua, L., Can, N., . . . Özkardaş, A. (2012). *Ankara'nın Kentsel Yoksulluk Haritası*. (R. Taş, Dü.) Ankara: Turgut Özal Üniversitesi Yayınları.
- Na, J., & Song, J. (2014). Why everyday experience? Interpreting primary students' science discourse from the perspective of John Dewey. *Science & Education*, 23(5), 1031-1049. doi:10.1007/s11191-013-9637-y
- Nanzhao, Z., & Muju, Z. (2007). *Educational reform and curriculum chnage in China: A comarative case study*. International Bureau for Education. https://pdfs.semanticscholar.org/08a9/335d80e1c5b20118628b7463211387028eeb.pdf?_ga=2.63557167.1085850417.1560254585-140278236.1560254585 adresinden alındı
- Nartgün, Ş. S., & Dilekçi, Ü. (2016). Eğitimi destekleme ve yetiştirme kurslarına ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 22(4), 537-64. doi:10.14527/kuey.2016.021
- National curriculum in England. (2013). *Science programmes of study: key stage 3*. 2017 tarihinde <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-secondary-curriculum> adresinden alındı

- NCIC (National Curriculum Information Center). (2009). *Curriculum Documents of Korea - The School Curriculum of the Republic of Korea*. National Curriculum Information Center: [http://www.ncic.go.kr/english.dwn.ogf.inventoryList.do#adresinden alındı](http://www.ncic.go.kr/english.dwn.ogf.inventoryList.do#adresinden%20alindi)
- Nitko, A. J., & Brookhart, S. M. (2014). *Educational assessment of students*. Pearson Education Limited.
- NRC (National Research Council). (2012). *A Framework for K-12 science education*. Washington, DC: The National Academies Press.
- NSTA (National Science Teacher Association). (2012). *Get to Know Standards*. Next Generation Science Standards: For States, By States: <http://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Why%20K12%20Standards%20Matter%20-%20FINAL.pdf> adresinden alındı
- NSTA (National Science Teachers Association). (2016). *National Science Teachers Association*. <https://www.nsta.org/about/> adresinden alındı
- OECD. (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2013). *Lessons from PISA 2012 for the United States, Strong Performers and Successful Reformers in Education*. OECD Publishing, Paris. <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-united-states.htm> adresinden alındı
- OECD. (2018). *PISA 2015 Results in Focus*. OECD.
- Önder, İ., & Beşoluk, Ş. (2010). Lise öğrencilerinin çözünürlük ile ilgili kavramları açıklayabilme ve günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *ResearchGate*. https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/39452762/Lise_rencilerin_znrlk_ile_ilgili_kavra20151027-29202-1211zxc.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DLise_ogrencilerinin_cozunurluk_ile_ilgil.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X adresinden alındı
- Orion, N., & Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(10), 1097-1119. doi:10.1002/tea.3660311005
- Özçelik, D. A. (1981/2009). *Ölçme ve değerlendirme* (3. b.). Ankara: Pegem Akademi.

- Özçelik, D. A. (1989/2010). *Test hazırlama kılavuzu* (4. b.). Ankara: Pegem Akademi.
- Özdarıcı Turis, G. (2014). *Ortaokul öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki kavramları kullanma ve günlük yaşamları ile ilişkilendirme durumlarının belirlenmesi (Yüksek lisans tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 418712).
- Özmuşul, M., & Kaya, A. (2014). Türkiye'nin PISA 2009 ve 2012 sonuçlarına ilişkin karşılaştırmalı bir analiz. *Journal of European Education*, 4(1), 23-40.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri*. (M. Bütün, & S. B. Demir, Çev.) Ankara: Pegem Akademi.
- Pekdağ, B., Azizoğlu, N., Topal, F., Ağalar, A., & Oran, E. (2013). Kimya bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyine akademik başarının etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(4), 1275-1286.
- Planinic, M., Milin-Sipus, Z., Katic, H., Susak, A., & Ivanjek, L. (2012). Comparison of student understanding of line graph slope in physics and mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(6), 1393-1414. doi:10.1007/s10763-012-9344-1
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. Open University Press.
- RE-MER (Republic of Estonia - Ministry of Education and Research). (2017). *Republic of Estonia pre-school, basic and secondary education*. <https://www.hm.ee/en/activities/pre-school-basic-and-secondary-education> adresinden alındı
- RE-MER (Republic of Estonia - Ministry of Education). (2014). *National Curricula 2014*. 2017 tarihinde <https://www.hm.ee/en/national-curricula-2014> adresinden alındı
- Roberts, D. A., & Bybee, R. W. (2014). Scientific literacy, scientific literacy and science education. N. G. Lederman, & S. K. Abell içinde, *Handbook of research on science education: Volume II* (s. 545-558). Routledge.
- Roth, W.-M., & Barton, A. C. (2004). *Rethinking scientific literacy*. New York: RoutledgeFalmer.
- Roth, W.-M., & Lee, S. (2001, April). *Rethinking scientific literacy: From science education as propaedeutic to participation in the community*. <http://www.>

- educ. uvic. ca/faculty/mroth/conferences/CONF2001/AERJSciLit. pdf.
adresinden alındı
- Roth, W.-M., & Lee, S. (2004). Science education as/for participation in the community. *Science Education*, 88(2), 263-291.
- Sahlberg, P. (2007). Education policies for raising student learning: the Finnish approach. *Journal of Education Policy*, 22(2), 147-171. doi:10.1080/02680930601158919
- Saydam, Ö. E. (2013). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili kavram yanılgıları (Yüksek lisans tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 357729).
- Schmoll, S. E. (2013). *Toward a framework for integrating planetarium and classroom learning (Doktora tezi, The University of Michigan)*. https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/97986/schmoll_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y adresinden alındı
- Senemoğlu, N. (1997/2018). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya* (25. b.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Senemoğlu, N. (2001). Atatürk ve Eğitim. *Eğitim Dünyası Dergisi*.
- Senemoğlu, N. (2016). Araştırma Teknikleri. *2016-2017 öğretim yılı güz dönemi ders notları*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Bölümü, Ankara.
- Shalverson, R. J. (2016). *Sosyal bilimler için istatistik*. (N. Güler, Dü., M. İlhan , A. Nihan, G. Taşdelen Teker, N. Boztunç Öztürk, M. G. Şahin, G. Kaya Uyanık , . . . B. Gök, Çev.) Ankara: Pegem Akademi.
- Shamos, M. H. (1995). *The Myth of Scientific Literacy*. Rutgers University Press.
- Sıcak, A. (2013). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji öğretim programının değerlendirilmesi*. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Simola, H. (2005). The Finnish miracle of PISA: historical and sociological remarks on teaching and teacher education. *Comparative Education*, 41(4), 455-470. doi:10.1080/03050060500317810
- Şimşek, D. (2018). *Fen bilgisi öğretmeni adaylarının kuvvet hareket konularındaki kavram yanılgıları (Yüksek lisans tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 512216).

- Soobard, R., & Rannikmae, M. (2011). Assessing student's level of scientific literacy using interdisciplinary scenarios. *Science Education International*, 22(2), 133-144.
- Stal, I. (2012). *Education in Finland*. 2017 tarihinde The Art of Teaching: <http://artofteachingscience.org/countries/Edsystemfinland.pdf> adresinden alındı
- Starakis, J., & Halkia, K. (2010). Primary school students' ideas concerning the apparent movement of the moon. *Astronomy Education Review*, 9(1), 100-109.
- Stern, L., & Roseman, J. E. (2004). Can middle-school science textbooks help students learn important ideas? Findings from project 2061's curriculum evaluation study: life science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(6), 538-568. doi:10.1002/tea.20019
- T.C. Dışişleri Bakanlığı. (2018, Mart 8). *Amerika Birleşik Devletleri'nin Ekonomisi*. T.C. Dışişleri Bakanlığı: <http://www.mfa.gov.tr/amerika-birlesik-devletleri-ekonomisi.tr.mfa> adresinden alındı
- T.C. Yenimahalle Kaymakamlığı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü. (2016). *Okulum Ankara: Ortaokul Öğretmenleri için Ankara Rehberi*. Ankara: Berikan Matbaacılık.
- Taşar, M. F., & Karaçam, S. (2008). T.C. 6-8. sınıflar fen ve teknoloji dersi öğretim programının A.B.D. Massachusetts Eyaleti bilim ve teknoloji/mühendislik dersi öğretim programı ile karşılaştırılarak değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*(179), 195-212.
- Taşdemir, A., & Demirbaş, M. (2010). İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 124-148.
- Tazebay, A. (2000). *İlköğretim programları ve gelişmeler*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- TEDMEM. (2014). *PISA 2012 Türkiye Üzerine Değerlendirme ve Öneriler*. Ankara: Öncü.
- Tesiny, K. J. (2016). *How the use of current events in an earth science classroom affects students scientific literacy, content knowledge, and engagement* (Yüksek lisans tezi).

- <https://scholarworks.montana.edu/xmlui/bitstream/handle/1/10100/TesinyK0816.pdf?sequence=6&isAllowed=y> adresinden alındı
- The Curriculum Development Council Hong Kong. (1998). Syllabuses for secondary schools - Science (Secondary 1-3). The Education Department Hong Kong.
- The Curriculum Development Council Hong Kong. (2017). *Supplement to the Science Education- Key Learning Area Curriculum Guide - Science (Secondary 1-3)*. Hong Kong: HKSARG. https://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum-development/renewal/SE/SE_KLACG_Supp_S1-3_Eng_2017.pdf adresinden alındı
- Trefil, J. (2008). *Why Science?* USA: Teachers Collage Press.
- Tsurusaki, B. K. (2008). *Connecting school science and students' everyday lives (Yüksek lisans tezi)*. ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. (UMI No.3332028).
- Turgut, H. (2007). Herkes için bilimsel okuryazarlık. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 233-256.
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Tyler, R. W. (1949). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A., & Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Ünal, S., Coştu, B., & Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye'de fen bilimleri eğitimi alanındaki programa geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.
- UNESCO-IBE. (2011). *World data on education. VII Ed. 2010/11*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization International Bureau of Education. <http://www.ibe.unesco.org/en/document/world-data-education-seventh-edition-2010-11> adresinden alındı
- Ünsal, S., & Korkmaz, F. (2016). Destekleme ve yetiştirme kurslarının işlevlerine ilişkin öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 87-118.

- Ural, A. (2006). Fonksiyon öğreniminde kavramsal zorluklar. *Ege Eğitim Dergisi*, 2(7), 75-94.
- Utma, S. (2017). Bilimsel okuryazarlık: Bilim iletişimi ve Medyadaki bilim haberlerini doğru okumak. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi [The Journal of International Social Research]*, 10(50), 790-799.
- Utma, S. (2017). Bilimsel okuryazarlık: Bilim iletişimi ve Medyadaki bilim haberlerini doğru okumak. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi [The Journal of International Social Research]*, 10(50), 790-799.
- Valanides, N., Papageorgiou, M., & Rigos, P. (2013). Science and Science Teaching. M. S. Khine içinde, *Critical Analysis of Science Textbooks: Evaluating instructional effectiveness* (s. 259-285). Springer.
- Variş, F. (1971). *Eğitimde program geliştirme: "Teori ve teknikler"*. Ankara: Sevinç Matbaası.
- Wolfinger, D. M. (2000). *Science in the Elementary and Middle School*. United States: Addison Wesley Longman.
- Yayla, G., & Özsevgenç, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin grafik becerilerinin incelenmesi: Çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1381-1400.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (1999/2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10 b.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, C. (2012). *Bilimin Öncüleri*. İstanbul: 7 Renk Basım Yayım ve Filmcilik Ltd. Şti.
- Yıldırım, N., & Birinci Konur, K. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya kavramlarını günlük hayatla ilişkilendirebilmelerine yönelik gelişimsel bir araştırma. *International Journal of Social Science*(30), 305-323.
- Yılmaz, N. (2008). *İlköğretim altıncı, yedinci, sekizinci sınıfları, lise birinci sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisindeki temel bilgilerle günlük hayatı ilişkilendirme becerileri (Yüksek lisans tezi)*. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi. (Tez No: 219647).
- Yorek, N., Sahin, M., & Aydın, H. (2009). Are animals 'more alive' than plants? animistic-anthropocentric construction of life concept. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 5(4), 369-378.

- Yurdugül, H. (2005). Ölçek geliştirme çalışmalarında kapsam geçerliği için kapsam geçerlik indekslerinin kullanılması. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Zimmerman, H. (2008). *Everyday science & science every day: Science-related talk & activities across setting (Doktora tezi)*. ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. (UMI No. 3345569).



EK-A: Gözlem Formu

ÖĞRETİM ORTAMI ÖZELLİKLERİ GÖZLEM FORMU

Okul:

Gözlem Yapılan Ünite:

Gözlem Süresi (Toplam ders saati ve Hafta):

A. Öğretim Ortamının Fiziksel Özellikleri

- | | |
|---|---|
| 1. Fen bilimleri dersinin yürütüldüğü öğretim ortamı: | Genel Derslik <input type="checkbox"/> |
| | Fen dersliği <input type="checkbox"/> |
| 2. Fen Bilimleri dersinde laboratuvar kullanılıyor mu? | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |
| 3. Öğretim ortamında yerleşim düzeni öğrenci-öğrenci etkileşimine uygun mu? | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |
| 4. Öğretim ortamında yerleşim düzeni öğrenci-öğretmen etkileşimine uygun mu? | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |
| 5. Öğretim ortamında öğrencilerin ürünleri sergileniyor mu? | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |
| 6. Öğretim ortamında fen bilimlerine ilişkin merak uyandırıcı öğretim materyalleri var mı? | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |
| 7. Öğretim ortamında fen bilimleri dersinde yararlanılabilecek teknolojik donanım (bilgisayar, projeksiyon, akıllı tahta vb.) var mı? | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |
| 8. Öğretim ortamı öğrencilerin fen bilimlerine ilişkin deneyler yapabilmeleri için uygun mu? | E <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> |

Öğretim Ortamının Kuş Bakışı Çizimi:

A. Öğretim Sürecine İlişkin Özellikler

TEMALAR	Göstergeler	Göstergelerin Gözlenme Sıklığı	Açıklama
A. Etkili öğrenme ortamı	1. Ortamın fiziksel özelliklerini öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimini arttıracak şekilde düzenleme		
	2. Bilgi ve iletişim teknolojilerinden (BİT) yararlanma		
	3. Laboratuvar (laboratuvar araç-gereçlerini) kullanma		
	4. Sınıf ve okul dışı öğrenme ortamlarından yararlanma		
	5. Günlük yaşam materyallerinden yararlanma (Ev araçları vb.)		
	6. Öğrendirilen seviyelerine uygun bilimsel kaynaklardan yararlanma (a. Gazete/dergi yazılan, b. Web sayfaları, c. Makaleler, d. Kitaplar, e. Kanun ve yönetmelikler, f. TV vb.)		
	7. Görsellerden yararlanma (a. Fotoğraflar, b. Resimler, c. Üç boyutlu modeller, d. Poster ve haritalar, e. Tahta çizimleri vb.)		
B. Temel kavram ve ilkeler	1. Konuyla ilgili bilimsel olguları, gerçekleri, kavramları ve ilkeleri doğru/hatasız bir şekilde öğrencilerle paylaşma		
	2. Ön öğrenmeleri harekete geçirme (a. Ön öğrenmeleri hatırlatma, b. Dikkat çekme)		
	3. Kavram ve ilkeleri so. tartışma (a. Örnek verme, b. Hikaye ve karikatürlerden yararlanma)		
	4. Öğrenme stratejilerinden yararlanılmasını sağlama (a. Benzetim yapma, b. Özetleme, c. Anahat oluşturma, d. Haritalama, e. Gruplama, f. Kodlama, g. Not alma)		
	5. Öğrenilen kavram ve ilkelerin yeni durumlarda kullanılmasını sağlama (a. Soru çözme, b. Etkinlik/Deney yapma, c. Ev ödevi, d. Oyun)		
	6. Derinleştirme/Genişletme		
	7. Öneri geliştirme/çözüm üretme/karar verme		

C. Fen bilimlerinin rolü	<p>1. Çeşitli disiplinlerin bilgisinden yararlanma (a. Matematik, b. Yer Bilimleri, c. Tarih, d. Sanat, vb.)</p> <p>2. Yaşamla bağlantı kurma (a. Basit günlük yaşam durumları, b. Sağlık/İnsan vücudu, c. Teknoloji/Sanayi/Mühendislik, d. Çevre/Doğa/Sürdürülebilirlik, e. Kültürel/Ekonomik/Toplumsal değerler)</p> <p>3. Bilimsel fikirlerin tarihsel gelişimine yer verme</p> <p>4. Bilim insanlarının çalışma yöntemlerine yer verme</p> <p>5. Fen bilimleri ile ilişkili meslekleri ve iş alanlarını tanımayı sağlama</p>	
D. Bilim iletişimi	<p>1. Teknik / Bilimsel terminolojiyi doğru kullanmayı sağlama (SI ve IUPAC sistemi vb.)</p> <p>2. Öğrencilerin bilimsel bilgi ile mitleri ayırmaları sağlayarak güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşmalarına rehberlik etme</p> <p>3. Bilgiyi farklı şekillerde ifade edebilmeyi sağlama (a. Bilimsel bir metin yazma, b. Tablo oluşturma/okuma, c. Grafik oluşturma/okuma, d. Matematiksel ifade yazma/okuma e. Model oluşturma/okuma f. Dramatize etme)</p> <p>4. Öğrencilerin bilimsel dil kullanarak sunumlar yapmalarını sağlama</p> <p>5. Öğrencilerin bilimsel nitelikli tartışma yapabileceği süreçler düzenleme</p> <p>6. Öğrencilere ortak çalışmalarını sağlayıcı görevler verme</p>	
E. Bilimsel araştırma	<p>1. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlama (a) Soru sorma/sorgulama; b) Tahminlerde bulunma/Hipotez kurma; c) Bağımsız, bağımsız ve kontrol değişkenini tanımlama; d) İşlem basamaklarını izleme; f) Veri toplama: gözlemler, ölçümler yapma; g) Verileri kaydetme; h) Verileri sınıflama/analiz etme; i) Değerlendirme (ilişkilendirme, karşılaştırma, çıkarım yapma vb. j) Elde edilen sonuçları raporlama/sunma</p>	

	2. Öğrencilerden bir araştırma tasarımlarına, yürütmelerine ve tartışmalarına rehberlik etme. (a. Araştırma Yapma) b. Araştırma sonuçlarına dayalı bir ürün ortaya koyma)		
	3. Bilimsel çalışmaların güvenli şekilde yürütülmesini sağlama		
F. Ölçme ve değerlendirme	1. Öğrencilerin öğrenme eksikliklerini belirlemeye yönelik izleme değerlendirmeleri yapma		
	2. Belirlenen öğrenme eksikliklerine yönelik tamamlama çalışmaları yapma		
	3. İzleme değerlendirmelerinin sonuçlarından yararlanarak yönlendirme yapma		
	4. Öğrencileri değerlendirme ölçütlerinden haberdar etme (a. Hedefleri haberdar etme, b. Öğrenilmesi beklenen kavram ve terimleri isteme)		
	5. Ölçme ve değerlendirme sürecinde çeşitli soru tiplerinden yararlanma (a. Açık uçlu sorular, b. Çoktan seçmeli testler c. Eşleştirme/Başlık doldurma d. Doğru/Yanlış ifadeler)		
	6. Çeşitli değerlendirme süreçlerinden yararlanma (a. Yazılı sınavlar, b. Proje görevleri vb.)		
	7. Değerlendirmede gerçek yaşam problemlerinden yararlanma		

EK-B: Madde-Konu Dağılım Tablosu

ORTAOKUL (5-8. SINIFLAR) FEN BİLİMLERİ DERSİ İÇERİĞİ						
Konu Alanları	Üniteler	Maddeler			Ara toplam	Toplam
A. Canlılar ve Hayat	1. Vücudumuzun Bilmeçesini Çözelim (5. Sınıf)	Maddeler 1			3	6
	2. Vücudumuzdaki Sistemler (6. Sınıf)	Maddeler 17	Maddeler 6			
	3. Vücudumuzdaki Sistemler (7. Sınıf)	Maddeler 9	Maddeler 16			
	4. Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme (6. Sınıf)	Maddeler 4			2	
	5. Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım (5. Sınıf)	Maddeler 2			1	
	6. Kuşların Büyüklüğünün Ölçülmesi (5. Sınıf)	Maddeler 7				
	7. Kuşlar ve Hareket (6. Sınıf)	Maddeler 15	Maddeler 18		4	
	8. Kuşlar ve Enerji (7. Sınıf)	Maddeler 20				
B. Fiziksel Olaylar	9. Işığın ve Sesin Yayılması (5. Sınıf)	Maddeler 14			3	8
	10. Işık ve Ses (6. Sınıf)	Maddeler 19				
	11. Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğutulması (7. Sınıf)	Maddeler 11				
	12. Yaşamımızın Vazgeçilmezini Elektrik (5. Sınıf)	Maddeler 8	Maddeler 12	Maddeler 13		
	13. Elektrik Enerjisi (6. Sınıf)	Maddeler 3			5	
C. Madde ve Değişim	14. Maddelerin Tanecikli Yapısı (6. Sınıf)	Maddeler 10			5	5
	15. Madde ve Isı (6. Sınıf)	Maddeler 5				
D. Dünya ve Evren	16. Maddelerin Yapısı ve Özellikleri (7. Sınıf)	Maddeler 5			1	1
	17. Yer Kabuğunun Gizemi (5. Sınıf)	Maddeler 20				
18. Dünyamız, Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş (6. Sınıf)					1	1
TOPLAM						20 madde

EK-C: Paralel Maddeler Uzman Görüşü Formu

İlke/Kavram Bilgisi	Örnek durum	Bilimsel Hata		Konu Alanı Uygunluğu		Tezde kullanılacak maddeler
		Var	Yok	Uygun	Uygun değil	
<p>Değerli Katılımcı,</p> <p>Aşağıda Fen Bilimleri Dersi 5. Sınıftan 7. Sınıf "Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması" ünitesine kadar olan ünitelere ilişkin ilke/kavram bilgisini ve bu bilginin günlük yaşamda kullanımını ölçen maddelere yer verilmiştir. Sizlerden her bir maddenin bilimsel hata içerip içermediğine ve konu alanına uygunluğuna ilişkin görüş istenilmektedir. Ayrıca toplam 25 maddeden en kritik olduğunuzu düşündüğünüz 20 maddeyi seçerek en sağda yer alan kutucuğa ilgili madde için işaret koymanız beklenilmektedir. Katılarınız için teşekkür ederiz.</p>	<p>İlke/Kavram Bilgisi</p> <p>1. Madde: 5. Sınıf: Canlılar ve Hayat: Vücudumuzun Bileşenleri Çözümü: Besinler ve Özellikleri</p> <p>Canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri, büyüyüp gelişmeleri için tükettikleri yiyecek ve içeceklerin tümüne besin denir. Tükettiğimiz besinlerde farklı besin içerikleri bulunur. Bu besin içerikleri (1) proteinler, (2) karbonhidratlar, (3) yağlar, (4) vitaminler, su ve (5) minerallerdir.</p> <p>Beslenmemizde tükettiğimiz yukarıda 1, 2, 3, 4 ve 5 ile numaralandırılmış besin içeriklerince zengin birer besin örneği yazınız.</p> <p>2. Madde: 5. Sınıf: Fiziksel Olaylar: Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi: Sürtünme Kuvveti</p> <p>Cisimle yüzey arasında oluşan ve cismin hareketini zorlaştıran ya da engelleyen kuvvete sürtünme kuvveti denir.</p> <p>Günlük yaşamınızdan sürtünme kuvvetine ilişkin bir örnek veriniz.</p> <p>3. Madde: 5. Sınıf: Madde ve Değişim: Maddelerin Değişimi: Isı Maddelerin Etkileri</p> <p>Maddelerin ısı alması sonucunda hacimlerinin artmasına genleşme denir. Maddelerin ısı vermesi sonucunda hacimlerinin azalmasına ise büzülme denir. Isı alan maddeler genleşirken, ısı veren maddeler büzülür.</p> <p>Maddelerin genleşme veya büzülmelerine ilişkin günlük yaşamınızdan birer örnek veriniz.</p> <p>4. Madde: 5. Sınıf: Fiziksel Olaylar: Işığın ve Sesin Yayılması: Tam Gölge /</p> <p>6. Sınıf: Dünya ve Evren: Dünyamız Ay ve Yaşam Kaynağıdır Güneş: Dünya, Güneş ve Ay'ın Şekli ve Büyüklüklerinin Karşılaştırılması</p>	<p>Büyüme ve gelişmemiz için sağlıklı ve dengeli beslenme oldukça önemlidir. Sağlıklı ve dengeli hazırlanmış bir kahvaltı menüsünde (1) yumurta, (2) peynir, (3) zeytin, (4) tereyağı, (5) reçel, (6) portakal suyu ve (7) ekmeğe yer alabilir.</p> <p>Böyle bir kahvaltı ile vücudumuza aldığımız 1, 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 numaralı besinlerin her birinin hangi besin içeriklerince zengin olduğunu yazınız.</p> <p>Sürtünme Kuvveti</p> <p>Okul çıkışı eve gittiğinde sokak kapının giridolarak açıldığını fark etmiş. Bu sesi duyarak kapıya gelen annen menfesinin yağlanması gerektiğini söyledi.</p> <p>Kapıdan gelen ses ile kapı menteşesine yağ sürülmesi arasındaki ilişkiyi fen dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.</p>				
<p>5. Madde: 5. Sınıf: Fiziksel Olaylar: Işığın ve Sesin Yayılması: Tam Gölge /</p> <p>6. Sınıf: Dünya ve Evren: Dünyamız Ay ve Yaşam Kaynağıdır Güneş: Dünya, Güneş ve Ay'ın Şekli ve Büyüklüklerinin Karşılaştırılması</p>	<p>Aslı okulda masa tenisi oynarken pinpon topu bir miktar içe göçmüştür. Duruma çok üzülen Aslı'nın fen öğretmeni bir bardak sıcak suyun içersine içe göçmüş olan pinpon topunu atmıştır. Bir kaç dakika sonra pinpon topu eski haline dönmüştür.</p> <p>İçe doğru göçerek şekli bozulan pinpon topunun eski haline dönmesine sıcak suyun nasıl bir etki yaptığını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerle açıklayınız</p>					
<p>Işık tamamen geçemeyeceği bir cisimle (engel) karşılaşıncsa, cismin arkasında ışık almıyarak karanlık bir alan oluşur. Işığın saydam olmayan maddelerden geçememesi sonucunda oluşan bu karanlık bölgeye tam gölge denir.</p> <p>Doğa olaylarını düşünerek tam gölge oluşumunu basit işin çizimleriyle açıklayınız.</p>	<p>Anf haberi izlerken spikerin "Ay Tutulması" olacağından bahsettiğini duymuştur. Ay'ın nasıl tutulacağı hakkında hiç bir fikri yoktur ve "Ay Tutulması"nın nasıl olabileceğini çok merak etmiştir. Bununla ilgili okuldaki arkadaşlarına sormaya karar vermiştir.</p> <p>Anf'in arkadaşları olayınız "Ay Tutulması" olayını Anf'e fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak nasıl açıkladınız?</p>					

İlke/Kavram Bilgisi	Örnek durum		Bilimsel Hata	Konu Alan Uygunluğu		Testte kullanılacak maddeler
	Var	Yok		Uygun	Uygun değil	
<p>5. Madde: 5. Sınıf: Canlılar ve Hayat: Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım</p> <p>Mikroskopik canlılardan en basit yapıları olanlarına bakterileri adı verilmektedir. Dünyada bakterilerin bulunmadığı yer yoktur. Bakterilerin bazıları faydalı olmasına karşın bazıları da zararlı olabilir.</p> <p>Bakteriler nedeniyle yaşamımızda fayda sağladığımız ve zarar gördüğümüz birer örnek veriniz.</p>	<p>Örnek durum</p> <p>Kübra annesinin marketten aldığı sütü kaynatıp iltihattan sonra içerisine bir miktar yoğurt karıştırmıştır. Kübra ertesi sabah tenesiredeki sütün yoğurda dönüştüğünü görmüştür.</p> <p>Sütün yoğurda dönüştüğünü neyin sağladığını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.</p>	Var	Yok	Uygun	Uygun değil	
<p>6. Madde: 5. Sınıf: Fiziksel Olaylar: Yaşamımızın Vazgeçilmezi Elektrik</p> <p>6. Sınıf: Fiziksel Olaylar: Elektrik İletimi</p> <p>Birelektirik devresinde bulunan lambanın parakeiği devreye bağlı olan pil sayısıyla doğru orantılıdır.</p> <p>Lamba parlaklığı ile pil sayısı arasındaki ilişkiyi bir grafik çizerek gösteriniz.</p>	<p>Elektronik aletlere ilgi duyan Yasemin odasında kullanılmak için pil, anahtar ve lambadan oluşan bir gece lambası yapmak istemektedir.</p> <p>Yasemin'in tasarladığı gece lambasının daha fazla ışık vermesi için hangi ilkeye dikkat etmesi gerektiğini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.</p>					
<p>7. Madde: 5. Sınıf: Dünya ve Evren: Yer Kabuğunun Gizemi: Yer Kabuğundaki Yer Altı ve Yer Üstü Suları</p> <p>6. Sınıf: Dünya ve Evren: Dünyamız Ay ve Yaşam Kaynağımız Güneş: Dünyamızın Katman Modeli</p> <p>Yağmur ve kar sularının yanında akarsu, göl ve deniz gibi yer üstü suları toprak tarafından emilir. Ayrıca bu sular, tabanda buldukları çatlak ve yarıklardan süzülerek yer altına iner. Bu suların yer altında birikmesiyle sıcak veya soğuk yer altı suları oluşur.</p> <p>Yer altı sularının günlük yaşamımız için önemini artan çevre kirliliği ile ilişkilendirerek açıklayınız.</p>	<p>Doğuş ailesi ile birlikte tatilde gitmiştir. Tatilde girdiği havuzun suyu oldukça sıcaktır. Doğuş babasına havuzdaki bu suyun nasıl ısıtıldığını sormuştur. Babası bu suyun kaplıca suyu olduğu için sıcak ve sağlıklı yararlı olduğunu söylemiştir.</p> <p>Kaplıca sularının sağlığa yararlı olmasını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız</p>					
<p>8. Madde: 5. Sınıf: Canlılar ve Hayat: Vücudumuzdaki Sistemler: Solunum Sistemi</p> <p>Besinlerimizin yapıtaşlarının oksijen yardımıyla parçalanarak enerji elde edilmesine hücresel solunum denir. Oksijenin havadan alınıp hücrelerimize ulaşması ve hücrelerimizde oluşan karbondioksitin ise dış ortama verilmesi olayında solunum sistemi yapı ve organları görevlidir.</p> <p>Bunun, yutak, gırtlak, soluk borusu ve akciğerlerimizden oluşan solunum sisteminin sağlığını korumak için dikkat edilmesi gerekenleri açıklayınız.</p>	<p>Sık sık solunum yolları enfeksiyonu geçiren Aslıya doktor sağlığı kalmaması için tavsiyeler vermiştir. Bu tavsiyelerden biri ise eğzından değil, burundan nefes almasını daha iyi olacaktır.</p> <p>Doktorun Aslı'ya bu tavsiyesinin nedenini solunum sistemi organlarımızı düşünerek fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak açıklayınız.</p>					

İlke/Kavram Bilgisi	Örnek durum	Bilimsel Hata		Konu Alanı Uygunluğu		Testte kullanılacak maddeler
		Var	Yok	Uygun	Uygun değil	
<p>9. Madde: 6. Sınıf. Fiziksel Olaylar: Kuvvet ve Hareket</p> <p>Süret (kilometre/saat)</p> <p>Yukarıdaki grafikte anlatılmak istenilen bilgiyi kendi cümlelerinizle yazınız.</p>	<p>Demir yaz tatilinde ailesi ile Ankara'dan Antalya'ya araba ile gidecektir. Babasına yolculuğunun ne kadar süreceğini sorduğunda, babası süreyi kendisinin bulabileceğini söylemiştir.</p> <p>Demir'in yolculuğunun kaç saat süreceğini hesaplayabilmesi için hangi bilgilere ihtiyacı vardır?</p>					
<p>10. Madde: 6. Sınıf. Madde ve Değişim: Maddelerin Tanecikli Yapısı: Maddelerin Tanecikli Yapısı</p> <p>Maddeler tanecikli yapıdadır. Katı maddelerin tanecikleri daha az hareket ederken, sıvı ve gaz halindeki maddelerin tanecikleri daha fazla hareket halindedir. Maddeler çok oldukları yere az oldukları yere doğru hareket etme eğilimindedir. Bu olaya difüzyon denir.</p> <p>Difüzyon olayını günlük yaşamınızdan bir örnek ile açıklayınız.</p>	<p>Sınıfın uzak bir köşesinde oturan arkadaşın çantasından kolonya şişesi çıkararak ellerine ve yüzüne serilemek için kolonya sürüyor. Sen arkadaşının bu davranışını görme menene yağmen kolonya kokusunu hemen fark ediyorsun.</p> <p>Kolonya kokusunun sınıfın bir köşesinde diğer köşesine ulaşmasını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerle n kullanarak açıklayınız.</p>					
<p>11. Soru: 6. Sınıf. Madde ve Değişim: Maddelerin Tanecikli Yapısı: Fiziksel ve Kimyasal Değişimler</p> <p>Maddede meydana gelen değişimler maddenin yapı taşı olan taneciklerinde farklılaşmaya sebep olup olmamalarına göre fiziksel ve kimyasal değişimler olmak üzere iki gruba ayrılır. Fiziksel değişimle maddeyi diğer maddelerden ayırt eden renk, tat ve koku gibi maddenin kimliğini oluşturan özellikler değişmez. Maddelerin tanecik yapılarının değişerek tamamen farklı yeni maddelere dönüşmesi olayına ise kimyasal değişim denir. Kimyasal değişimle maddenin hem ürünleri hem de yapıları değişir.</p> <p>Maddenin kimyasal veya fiziksel değişimine günlük yaşamınızdan birer örnek veriniz.</p>	<p>Bir masa üzerinde bulunan iki mumdan biri üzerine gelen güneş ışınları nedeniyle erimştir. Diğer mum ise elektrikli kesildiği bir aşam aydınlanmak amacıyla yakılmıştır.</p> <p>Her iki mumun ısı nedeniyle uğradıkları değişimi fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerle kullanılarak açıklayınız.</p>					

İlke Kavram Bilgisi	Örnek durum	Bilimsel Hata		Konu Alanı Uygunluğu		Testte kullanılacak maddeler
		Va r	Yo k	Uygun	Uygun deği	
<p>12. Madde:6. Sınıf. Madde ve Değişim: Madde nin Taneckli Yapısı: Yoğunluk</p> <p>Bir maddenin kütle sinin hacmine oranı o maddenin yoğunluğunu vermektedir. Bir maddenin "birim hacminin (1cm³) kütle sine maddenin yoğunluğu denir. Yoğunluk maddenin ayırt edici özelliklerinden biridir. Yoğunluğun maddenin ayırt edici bir özelliği olduğunu günlük yaşamınızdan bir ömek ile açıklayınız.</p>	<p>Göl kenarına piriñge giden bir çocuk önce elindeki küçük bir taşı göle atmış. Taş gölün dibine batarak gözden kaybolmuş. Daha sonra yerden aldığı bir tahta parçasını göle fırlatmış. Tahta parçasının gölün yüzeyinde yüzdüğünü gözlemlemiş.</p> <p>Göle atıldığında taşın batmasını, tahtanın ise yüzmesini fen dersinde öğrendiğiniz bilgilere kullanarak açıklayınız.</p>					
<p>13. Madde:5. Sınıf: Fiziksel Olaylar: Işık ve Ses – Sesin Yayılması /</p> <p>6. Sınıf: Fiziksel Olaylar: Işık ve Ses – Sesin Maddeye Etkileşmesi /</p> <p>6. Sınıf: Madde ve değişim: Madde nin taneckli yapısı</p>	<p>Ses maddesel ortamlarda farklı şekillerde yayılmaktadır. Katı maddelerin taneckleri birbirine daha yakın olduğundan taneckleri arasındaki uzaklık azaldıkça tanecklerin birbiriyle olan etkileşimleri de artar.</p> <p>Çevrenizdeki olayları düşünerek sesin katı, sıvı ve gaz maddelerde farklı hızda yayılması nı açıklayan bir ömek veriniz.</p>					
<p>14. Madde: 6. Sınıf: Fiziksel Olaylar: Işık ve Ses – Sesin yansımaları/yalıtımı</p> <p>Ses kaynağından çıkan ses dalgalarının, bir engelle çarpıtılan sonra tekrar geldiği ortama dönmesine sesin yansımaları denir.</p> <p>Sesin yansımaya özelliğinden günlük yaşamda nas il yararlandığını açıklayan bir ömek veriniz.</p>	<p>Sinema ve tiyatro salonlarının duvarları genellikle içi sünger döğulu bir kumaşla kaplanmaktadır.</p> <p>Sinema ve tiyatro salonlarının duvarlarının böyle bir malzeme ile kaplanmasının nedenini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizle açıklayınız.</p>					
<p>15. Madde: 6. Sınıf: Canlılar ve Hayat: Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme</p> <p>Canlıların kendilerine benzer yeni canlılar oluşturmasına üreme denir. Üreme canlıların ortak özelliklerinden biridir. Üreme ile canlılar kendi nesillerinin devamlılığını sağlar. Canlılarda üreme eşeyli ve eşeysiz olmak üzere iki şekilde gerçeleşir.</p> <p>Eşeyli ve eşeysiz üreme yapan canlılara birer ömek veriniz.</p>	<p>Mert sebzeliğe duran patateslerden bazıların üzerinde ufak yeşil çıkıntılar olduğunu fark etti. Patatesi gören annesi Mert'e bu patatesi yemekte kullanmanın uygun olmayacağını ama balkondaki saksıya gόμεse patates bitkisi yetiştirebileceklerini söyledi.</p> <p>Patatesin toprağa gόμεülerek yeni bir patates bitkisi yetiştirmesi olayına verilen bilimsel adı fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilere açıklayınız.</p>					

İlke/Kavram Bilgisi	Örnek durum	Bilimsel Hata		Konu Alanı Uygunluğu		Testte kullanılan maddeler
		V ar	Yo k	Uygu n	Uygun de ğil	
16. Madde: 6. Sınıf: Canlılar ve Hayat: Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	<p>Bitki tohumları uygun su, oksijen ve sıcaklık sağlandığı zaman sahip olduğu besin deposunu kullanarak çimlenme olayını gerçekleştirir. Çimlenme süresince yeşil yapraklara sahip olmadığı için fotosentez yapamaz. Bu nedenle ışığa da ihtiyacı yoktur.</p> <p>Bu bilgidен yola çıkarak "Bir bitki tohumunun çimlenme süresince işığa ihtiyacı yoktur" hipotezini test etmek isteyen bir bilim adamının gerçekleştirmesi gereken deneyi açıklarınız.</p>	<p>Ezgin fen bilimleri dersi öğretmeni sınıftaki öğrencilerden belirli sıklıkta bir odaya her gün belirli miktarlarda su vererek fasulye tohumu çimlendirmelerini istemiştir. Ancak sınıftaki öğrencilerin yarısına fasulye tohumlarını karantlık bir ortamda, yarısına da aydınlık bir ortamda çimlendirmelerini söylemiştir. Bir süre sonra tüm öğrencilerin fasulye tohumları çimlenmiştir. Bir süre sonra çimlenen fasulyelerini karantlık ortamda tutmaya devam eden öğrencilerin bitkileri solarken, aydınlık ortamda tutan öğrencilerin bitkileri büyümeye devam etmiştir.</p> <p>Yukarıdaki deneyde fasulye tohumundan fasulye bitkisinin gelişmesi sürecinde hangi faktörlerin etkili olduğunu açıklarınız.</p>				
17. Madde: 6. Sınıf: Madde ve Değişim: Madde ve Isı: Madde ve Isı	<p>Isı bir enerji çeşididir. Isı enerjisi sıcak maddelerden soğuk maddelere doğru akma eğilimindedir. Ancak bazı maddeler ısı alışı verişini kolaylaştırırken, bazı maddeler de ısı alış verişini zorlaştırır.</p> <p>Günlük yaşamımızda kullandığımız iletken ve yalıtkan maddelere birer örnek veriniz.</p>	<p>Yemek yaparken genellikle tahta, silikon, plastik gibi maddelerden yapılmış kaşıkları kullandığımızı görmüş olmalısın. Ya da tencerelerin sapları genellikle plastikten yapılmıştır.</p> <p>Bu mutfak araç gereçlerinde metal yerine plastik ya da tahta maddelerin kullanılmasını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak açıklarınız.</p>				
18. Madde: 6. Sınıf: Fiziksel Olaylar: Elektrik iletimi: Elektriksel Direnç ve Bağlı Oluştuğu Faktörler	<p>Elektrikle çalışan cihazların bazılarında elektriksiz direnci arttırmak ve azaltmak için reosta sisteminden yararlanılır.</p> <p>Evinizde reosta sistemi bulunan bir aletinizi düşünerek bu sistemin bu alete hangi özelliği kazandırdığını açıklarınız.</p>	<p>Deniz arkadaşları ile müzik dinlerken arkadaşlarından müziğin sesini biraz açmalarını rica etmiştir.</p> <p>Elektrikle çalışan bu müzik aletin sesini yükseltip azaltmaya yarayan mekanizmanın nasıl çalıştığını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak açıklarınız.</p>				
19. Madde: 7. Sınıf: Canlılar ve Hayat: Vücutumuzdaki Sistemler: Sindirim Sistemi	<p>Ağızda tükürük sıvısı yardımıyla karbonhidratların kimyasal sindirimini başlar. Proteinlerin kimyasal sindirimini ise mideye bulunan bazı enzimler başlar. İnce bağırsaklarda ise karbonhidrat, protein ve yağların kimyasal sindirimi tamamlanır.</p> <p>Ağız, mide ve ince bağırsakların tamamında sindirime devam edilebilecek bir yemek menüsü oluşturarak, hangi organ ya da yapının hangi besinin sindiriminde görevi olduğunu açıklarınız.</p>	<p>Kerem ailesi ile birlikte akşam yemeğinde kuru fasulye ve pilav yemektir.</p> <p>Kerem'in yemekte tükettiği besin gruplarını ağızdan anüse kadar vücutta hangi organ ya da yapıda hangi değişimlere uğradığını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak açıklarınız.</p>				

İlke/Kavram Bilgisi	Örnek durum		Bilimsel Hata		Konu Alanı Uygunluğu		Testte kullanılan madde
			V ar	Yo k	Uygu n	Uygun de ğil	
<p>20. Madde:5. Sınıf: Canlılar ve Hayat: Vücudumuzun Bilemesini Çözelim: Vücudumuzda Boşaltım</p> <p>7. Sınıf: Canlılar ve Hayat: Vücudumuzdaki Sistemler: Boşaltım Sistemi</p>	<p>Kan damarlarında artan su damar basıncının yükselmesine yani vücutta tansiyonun yükselmesine(hipertansiyona) sebep olur.</p> <p>Vücudumuzda tansiyonun yükselmemesi için özelliklerle tüketmememiz gereken besinin hangisi olduğunu ve bu besinin tüketiminin hangi organımıza en çok zarar verdiğini yazınız.</p>		<p>Tuz yemeklerimizde lezzet katar. Besinlerin pek çoğunun içinde tuz bulunur. Ayrıca tuz vücudumuzda yaşamsal faaliyetlerin gerçekleşmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Ancak gereğinden fazla tuz tüketmek sağlığımız için oldukça zararlıdır.</p> <p>Fazla tüketilen tuzun vücudumuza ne şekilde zarar verdiğini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak açıklayınız.</p>				
<p>21. Madde: 7. Sınıf: Canlılar ve Hayat: Vücudumuzdaki Sistemler: Denetleyici Sistem</p>	<p>Vücudumuzun çevresel bir uyarıya aniden ve hızlı bir şekilde tepki vermesine refleks denir. Bazı refleksler doğuştan gelmesine rağmen, bazı refleksler öğrenilerek kazanılır.</p> <p>Doğuştan ve öğrenerek kazandığınız birer refleks örneği veriniz.</p>		<p>Gün içerisinde binlerce kez gözlerimizi kırparız. Kimse bize gözlerimizi kırpmamızı söylemez ya da biz gözlerimizi kırparken bu hareketi nasıl yapacağımızı düşünmeyiz. Bisiklet sürmeyi öğrenmek başlangıçta zor olabilir ancak bir süre sonra tıpkı göz kırpmak gibi hareketlerimizi hiç düşünmeden rahatça bisiklet sürebiliriz.</p> <p>Bisiklet sürme ve göz kırpmak gibi davranışlara verilen bilimsel adı yazınız ve bu iki davranışın birbirinden farkını açıklayınız.</p>				
<p>22. Madde: 7. Sınıf: Fiziksel Olaylar: Kuvvet ve Enerji: Kuvvet – Kati Besinci İlişkisi</p>	<p>Basınç konusunda maddelerin etki yüzeyleri azaaldıkça uyguladıkları basınç miktarının arttığını, etki yüzeyleri artıkça uyguladıkları basınç miktarının azaldığını öğrendiniz.</p> <p>Bu bilgilerden yaşamınızda nasıl yararlına bileceğinizi açıklayan bir örnek veriniz.</p>		<p>Ahmet babasına bahçe işlerinde yardım ediyordu. Bir bitkinin gövdesinin dik durabilmesi için toprağa bitkiyi destekleyebilecekleri bir kazık çakmaları gerekiyordu. Babası Ahmet'e kazığın ucu ne kadar sivri olursa toprağa o kadar kolay çakabileceklerini söyledi.</p> <p>Kazığın ucunun sivri olmasının toprağa daha kolay çakılmasını sağlamasını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak açıklayınız.</p>				
<p>23. Madde: 7. Sınıf: Fiziksel Olaylar: Kuvvet ve Enerji: Enerji Dönüşümleri</p>	<p>Yerden belirli bir yükseklikte hareketsiz duran varlıklar serbest bırakıldıklarında hareket ederler. Bu hareketi sağlayan varlıkların depoladığı çekim potansiyel enerjisidir. Varlıkların bu hareketini sonucunda sahip oldukları çekim potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşebilir.</p> <p>Günlük yaşamımızdan çekim potansiyel enerjisi ile kinetik enerji arasındaki dönüşümü açıklayan bir örnek veriniz.</p>		<p>Arkadaşları ile parkta oyun oynayan Berk henüz önündeki arkadaşını kaydırağın ucundan kalkmadan kendini kaydırağın aşağı bırakmıştır. Büyük bir hızla kaydırağın uç kısmında duran arkadaşına çarpmıştır. Berk bu duruma çok üzülüp ve o kadar hızlanabileceğini düşünmediğini söyleyerek arkadaşından özür dilemiştir.</p> <p>Berk'in kaydırağın üst kısmından alt kısmına gelirken hız kazanmasını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerle açıklayınız.</p>				

İlke/Kavram Bilgisi	Örnek durum	Bilimsel Hata		Konu Alanı Uygunluğu		Testte kullanılan maddeler
		V	Yok	Uygun	Uygun değil	
<p>24. madde:5. Sınıf: Madde ve Değişim: Maddenin Değişimi: <i>Maddenin Hal Değişimi</i></p> <p>7. Sınıf: Madde ve Değişim: Maddenin Yapısı ve Özellikleri</p> <p>Kaynama noktaları birbirinden farklı sıvıları birbirinden ayırmak için ayırmsal damıtma yöntemi kullanılır.</p> <p>Ayırmsal damıtma yönteminin kullandığı bir örnek vererek damıtma sonucu elde edilen ürünleri yazınız.</p>	<p>Yeryüzünün %70'i suyla kaplı olmasına rağmen Dünya'nın birçok yerinde içme suyu sıkıntısı çekilmektedir. Çünkü yeryüzünü kaplayan suların %96'sını denizler oluşturmaktadır.</p> <p>Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde deniz suyundan içme suyu oluşturmak üzere bir proje gerçekleştiriliyor olsaydı nasıl bir süreç izlenilmesi gerektiğini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak açıklayınız.</p>					
<p>25. Madde: 6. Sınıf: Fiziksel Olaylar: Işık ve Ses: <i>Işığın Yansıması</i></p> <p>7. Sınıf: Fiziksel Olaylar: Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması: <i>Aynalar</i></p> <p>Işık ışınları bir cisme çarptığında cismin özelliğine göre yansır, cisimden geçebilir ve cisim tarafından tutulabilir. Cisimlerin ışığı yansıtma, geçirme ve tutma özelliklerinden günlük yaşamınızda nerelerde yararlandığınıza ilişkin örnekler veriniz.</p>	<p>Umut'un annesi yeni taşındıkları evde salonlarının yeterince ışık almadığı için karanlık olduğunu düşünmektedir. Bu nedenle salonun duvarına büyük bir ayna koymak istemektedir.</p> <p>Umut'un annesinin daha aydınlık bir ortam oluşturabilmek için ayna kullanımının nedenini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak açıklayınız.</p>					



EK-Ç: Bilimde Yaşam Testi

BİLİMDE YAŞAM TESTİ

Ad Soyad:

Okul ve Sınıf:

Cinsiyet: K / E

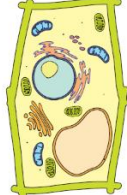
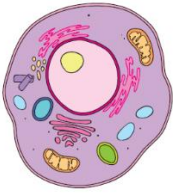
ÖRNEK SORU ve CEVAP

Maddelerin ısı alması sonucunda hacimlerinin artmasına **genleşme** denir. Maddelerin ısı vermesi sonucunda hacimlerinin azalmasına ise **büzülme** denir. Genellikle ısı alan maddeler **genleşirken**, ısı veren maddeler **büzülür**. Maddelerin **genleşme** ve **büzülmelerine** ilişkin günlük yaşamınızdan birer örnek veriniz.

Genleşme: Yazın sıcaklık artışı ile elektrik tellerinin uzayıp genleşmesi

Büzülme: Kışın havanın soğumasıyla elektrik tellerinin kısalarak büzülmesi

1. Aşağıda iki farklı canlıya ait hücrelerin resimlerine yer verilmiştir. **Bu hücrelerin sahip oldukları özellikleri göz önünde bulundurarak hangi canlılara ait olabileceklerini resimlerin altlarında bırakılan boşluğa yazınız.**



.....

2. Cisimle yüzey arasında oluşan ve cismin hareketini zorlaştıran ya da engelleyen kuvvete **sürtünme kuvveti** denir. **Sürtünme kuvvetinin etkisinden günlük yaşamınızda nasıl yararlandığınızı bir örnek ile açıklayınız.**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Isı bir enerji çeşididir. Isı enerjisi sıcak maddelerden soğuk maddelere doğru akma eğilimindedir. Ancak bazı maddeler ısı alış verişini kolaylaştırırken, bazı maddeler ısı alış verişini zorlaştırır. Bu bakımdan maddeler iletken veya yalıtkan özellik gösterebilirler. **Günlük yaşamınızda kullandığınız iletken ve yalıtkan maddelerden yapılmış birer eşya/araç-gereç örneği veriniz.**

Isı iletkeni maddeden yapılmış örnek:

.....

Isı yalıtkanı maddeden yapılmış örnek:.....

.....

4. Mikroskopik canlıların en basit yapılı olanlarına bakteri adı verilmektedir. Dünyada bakterilerin bulunmadığı yer yoktur. Bakterilerin bazıları faydalı olmasına karşın bazıları da zararlı olabilir. **Yararlı bakterilerin ve zararlı bakterilerin neden olduğu olaylara günlük yaşamınızdan birer örnek veriniz.**

Yararlı bakteri:

.....

Zararlı bakteri :

.....

5. Yağmur ve kar sularının yanında akarsu, göl ve deniz gibi yer üstü suları da toprak tarafından emilir. Ayrıca bu sular, tabanda buldukları çatlak ve yarıklardan süzülerek yer altına iner. Bu suların yer altında birikmesiyle sıcak veya soğuk yer altı suları oluşur. **Yer altı sularının kullanım alanlarını düşünerek günlük yaşamınız için önemini artan çevre kirliliği ile ilişkilendirerek açıklayınız.**

.....

.....

.....

6. Vücudumuzun çevresel bir uyarıya aniden ve hızlı bir şekilde tepki vermesine refleks denir. Bazı refleksler doğuştan gelmesine rağmen, bazı refleksler öğrenilerek kazanılır.

Doğuştan ve öğrenerek kazandığınız birer refleks örneği veriniz.

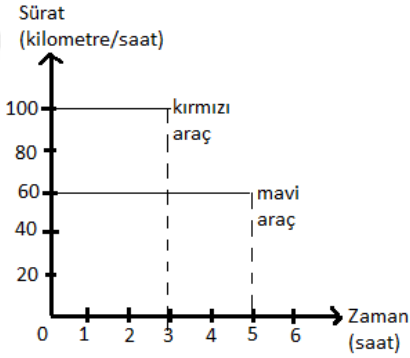
Doğuştan sahip olunan refleks:.....

.....

Sonradan kazanılan refleks:

.....

7.



Yukarıda verilen grafikteki bilgileri kullanarak kırmızı ve mavi aracın hareketini kendi cümlelerinizle açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Maddeler tanecikli yapıdadır. Katı maddelerin tanecikleri daha az hareket ederken, sıvı ve gaz halindeki maddelerin tanecikleri daha fazla hareket halindedir. **Maddenin taneciklerinin hareket halinde olduğunu günlük yaşamınızdan bir örnek ile açıklayınız.**

.....

.....

.....

.....

.....

9. Canlıların kendilerine benzer yeni canlılar oluşturmasına üreme denir. Canlıların nesillerinin devamlılığını sağlayan üreme eşeyli ve eşeysiz olmak üzere iki şekilde gerçekleşir. **Eşeysiz üreme** tek bir atadan meydana gelen üreme şeklidir. **Eşeyli üreme** ise erkek ve dişi üreme hücrelerinin birleşmesiyle oluşan bir üreme şeklidir. **Eşeyli ve eşeysiz üreme yapan canlılara birer örnek veriniz.**

Eşeysiz üreme yapan canlı örneği:

.....

Eşeyli üreme yapan canlı örneği:

.....

10. En az iki maddenin özelliklerini kaybetmeden bir araya gelmesiyle oluşan ve saf olmayan maddelere **karışım** denir. Karışımlar kendilerini oluşturan maddelere eleme, süzme, mıknatısla ayırma, buharlaştırma, yoğunluk farkı ve damıtma gibi yöntemler ile ayrılabilir.

Bir karışım örneği vererek bu karışımı bileşenlerine ayırabileceğinizi en uygun yöntemi yazınız.

Karışım örneği:

.....

Ayrırma yöntemi:

.....

11. Bir elektrik devresinde bulunan lambanın parlaklığı devreye bağlı olan pil sayısı ile doğru orantılıdır. **Lamba parlaklığı ile pil sayısı arasındaki ilişkiyi bir grafik çizerek gösteriniz.**

12. Maddede meydana gelen değişimler maddenin yapı taşı olan taneciklerinde farklılaşmaya sebep olup olmamalarına göre fiziksel ve kimyasal değişimler olmak üzere iki gruba ayrılır. Fiziksel değişimle maddeyi diğer maddelerden ayırt eden renk, tat ve koku gibi maddenin kimliğini oluşturan özellikler değişmez. Maddelerin tanecik yapılarının değişerek tamamen farklı yeni maddelere dönüşmesi olayına ise kimyasal değişim denir. Kimyasal değişimle maddelerin hem görünümleri hem de yapıları değişir.

Maddenin kimyasal veya fiziksel değişimine günlük yaşamınızdan birer örnek veriniz.

Fiziksel değişim :

Kimyasal değişim :

13. Bir maddenin kütlelerinin hacmine oranı o maddenin yoğunluğunu vermektedir. Bir maddenin "*birim hacminin (1cm³) kütlelerine*" maddenin yoğunluğu denir. Aynı şartlarda farklı maddelerin yoğunlukları birbirinden farklıdır. Yoğunluk maddenin ayırt edici özelliklerinden biridir.

Farklı maddelerin yoğunluklarının farklı olduğunu günlük yaşamınızda gözlemlediğiniz bir örnek ile açıklayınız.

14. Ses maddesel olmayan ortamlarda yayılmaz. Maddesel ortamlarda ise farklı şekillerde yayılmaktadır. Maddenin tanecikleri birbirine ne kadar yakınsa ses o kadar hızlı iletilir. Bu nedenle ses dalgaları en hızlı katılarda, sonra sıvılarda, en yavaş ise gazlarda yayılır.

Sesin farklı ortamlardaki iletimine ilişkin yukarıda verilen bilgiyi düşünerek binalarda ses yalıtımı sağlayabilmek için hangi özelliğe sahip malzemeler kullanılabileceğini bir örnek vererek açıklayınız.

15. Basınç konusunda maddelerin etki yüzeyleri azaldıkça uyguladıkları basınç miktarının arttığını, etki yüzeyleri arttıkça uyguladıkları basınç miktarının azaldığını öğrendiniz. **Etki yüzeyi ile basınç arasındaki ilişkiden günlük yaşamınızda nasıl yararlandığınızı bir örnek ile açıklayınız.**

16. Bitki tohumları uygun su, oksijen ve sıcaklık sağlandığı zaman sahip olduğu besin deposunu kullanarak çimlenme olayını gerçekleştirir. Çimlenme süresince yeşil yapraklara sahip olmadığı için fotosentez yapamaz. Bu nedenle ışığa da ihtiyacı yoktur.

Bu bilgiden yola çıkarak "Bir bitki tohumunun çimlenme süresince ışığa ihtiyacı yoktur" hipotezini test etmek isteyen bir bilim adamının nasıl bir deney gerçekleştirmesi gerektiğini açıklayınız.

17. Besinlerin enzim adı verilen bazı salgılar yardımıyla daha küçük parçalara ayrılmasına kimyasal sindirim denir. Besinlerin kimyasal sindirimi ağız, mide ve ince bağırsakta gerçekleşir.

Yukarıda belirtilen üç organda da sırasıyla kimyasal sindirime uğrayacak bir yemek belirleyiniz. Belirlediğiniz yemekte bulunan her bir besin ve besin içeriğini kimyasal sindirime uğradığı organın karşısında bulunan boşluğa yazınız.

Belirlediğiniz yemek:

Ağız:

Mide:

İncebağırsak:

EK-D: Yaşamda Bilim Testi

YAŞAMDA BİLİM TESTİ

Ad Soyad:

Okul ve Sınıf:

Cinsiyet: K / E

ÖRNEK SORU

Aslı okulda masa tenisi oynarken pinpon topu bir miktar içe göçmüştür. Duruma çok üzülen Aslı'nın fen öğretmeni bir bardak sıcak suyun içerisine içe göçmüş olan pinpon topunu atmıştır. Bir kaç dakika sonra pinpon topu eski şişkin haline dönmüştür.

İçe doğru geçerek şekli bozulan pinpon topunun eski haline dönmesine sıcak suyun nasıl bir etki yaptığını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgiler ile açıklayınız

ÖRNEK CEVAP

Pinpon topunun içindeki hava sıcak su sayesinde ısınarak genleşmiştir. Pinpon topunun içindeki hava genleşme sonucu topun iç çeperlerine basınç uygulayarak tekrar şişkinleşmesini sağlamıştır.

1. Nermin ve arkadaşları fen bilimleri dersinde mikroskopta iki farklı hücre örneği incelemişlerdir. İnceledikleri 1. hücrede hücre çeperi, hücre zarı ve organelleri; 2. hücrede ise sadece hücre zarı ve organelleri gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin gözlemledikleri hücre özelliklerine göre hangi hücre çeşitlerini incelediklerini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak yazınız.

1.Hücre:.....

2.Hücre:.....

2. Okul çıkışı eve gittiğinde sokak kapısının gıcırdayarak açıldığını fark ettin. Bu sesi duyarak kapıya gelen annen menteşenin paslandığını ve yağlanması gerektiğini söyledi.

Kapıdan gelen sesin nedeni ile kapı menteşesine yağ sürülmesi arasındaki ilişkiyi fen dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.

.....

.....

3. Genellikle yemek pişirmek için çeşitli metallerden yapılmış tencereler kullanılırken, tencerede pişen yemeği karıştırmak için tahta, silikon, plastik vb. maddelerden yapılmış kaşıklar kullanılmaktadır. Ya da tencerelerin sapları genellikle plastiktir.

Tencerede metal vb., karıştırmak ya da tutmak için plastik vb. malzeme kullanılmasının nedenini bu malzemelerin fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz özelliklerini düşünerek açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

4. Büşra'nın annesi marketten aldığı sütün bir kısmını kaynatıp ılıttıktan sonra içerisine bir miktar yoğurt karıştırmıştır. Geriye kalan sütü ise mutfak tezgâhı üzerinde unutmuştur. Ertesi sabah tenceredeki süt yoğurda dönüşürken, tezgâhın üzerinde unutulmuş süt bozulmuştur.

Tenceredeki ve tezgâhtaki sütte meydana gelen iki farklı olayın sebeplerini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

5. Doğu ailesi ile birlikte tatile gitmiştir. Tatilde girdiği havuzun suyu oldukça sıcaktır. Doğu babasına havuzdaki bu suyun nasıl ısıtıldığını sormuştur. Babası bu suyun kaplıca suyu olduğu için sıcak ve sağlığa yararlı olduğunu söylemiştir.

Kaplıca sularının sıcak ve sağlığa yararlı olmasını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.

.....

.....

6. Gün içerisinde binlerce kez gözlerimizi kırparız. Kimse bize gözlerimizi kırpmamızı söylemez ya da biz gözlerimizi kırparken bu hareketi nasıl yapacağımızı düşünmeyiz. Bisiklet sürmeyi öğrenmek başlangıçta zor olabilir ancak bir süre sonra tıpkı göz kırpmak gibi hareketlerimizi hiç düşünmeden rahatça bisiklet sürebiliriz.
- Bisiklet sürme ve göz kırpmak gibi davranışlara verilen bilimsel adı yazınız ve bu iki davranışın birbirinden farkını açıklayınız.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Demir yaz tatilinde ailesi ile Ankara'dan Antalya'ya araba ile gidecektir. Babasına yolculuklarının ne kadar süreceğini sorduğunda, babası süreyi kendisinin bulabileceğini söylemiştir.
- Demir'in yolculuklarının kaç saat süreceğini hesaplayabilmesi için fen bilimleri dersinde öğrendiği hangi bilgilere ihtiyacı olduğunu yazınız.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. Sınıfın uzak bir köşesinde oturan arkadaşın çantasından kolonya şişesi çıkararak ellerine ve yüzüne serinlemek için kolonya sürüyor. Sen arkadaşının bu davranışını görmemene rağmen kolonya kokusunu hemen fark ediyorsun.
- Kolonya kokusunun sınıfın bir köşesinden diğer köşesine ulaşmasının nedenini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. Patatesin gövdesinin toprağa gömülmesiyle yeni bir patates bitkisi oluşabilirken, fasulye bitkisinden yeni bir fasulye bitkisi elde edebilmek için döllenme sonucu oluşan tohumun toprağa ekilmesine ihtiyaç vardır.
- Patates ile fasulye bitkilerinin yukarıda açıklanan farklı üreme şekillerine verilen bilimsel adları yazınız.**

Patates:.....

.....

.....

Fasulye:.....

.....

.....

10. Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde deniz suyundan içme suyu oluşturmak üzere bir proje gerçekleştiriliyor. Sizden bir şişeye doldurulmuş atık yağlar ve katı atıklarla kirletilmiş deniz suyu örneğinden saf su elde etmeniz isteniyor.

Kirletilmiş bu deniz suyu örneğinden saf su elde edebilme amacıyla hangi madde için hangi ayrıştırma yöntemi kullanmanız gerektiğini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

11. Elektronik aletlere ilgi duyan Yasemin odasında kullanmak için pil, anahtar, iletken tel ve 1 ampulden oluşan gece lambası yapmak istemektedir.

Yasemin'in tasarladığı gece lambasında bulunan 1 ampulün daha fazla ışık verebilmesi için devredeki hangi malzemelerde nasıl bir değişiklik yapılması gerektiğini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

12. Bir masa üzerinde bulunan iki mumdan biri üzerine gelen güneş ışınları nedeniyle erimmiştir. Diğer mum ise elektriğin kesildiği bir akşam aydınlanmak amacıyla yakılmıştır. **Her iki mumun uğradıkları değişimin türünü fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak yazınız.**

Güneşte eriyen mum:

Yanan mum:.....

13. Göl kenarına pikniğe giden bir çocuk elindeki aynı ağırlıkta olan taş ve tahta parçasını göle atmıştır. Taş gölün dibine batarak gözden kaybolurken, tahta parçası ise gölün yüzeyinde yüzmüştür. **Göle atıldığında taşın batmasının, tahtanın ise yüzmesinin nedenini fen dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

14. Gökçe'nin okulundaki kütüphaneye özellikle teneffüs saatlerinde dışarıdan çok ses gelmekte, kitap okuyan öğrencilerin dikkatleri dağılmaktadır. Dışarıdan gelen gürültüyü engelleyebilmek için bir öğretmen kütüphanenin duvarlarının strafor(köpük) ya da sünger gibi bir malzeme ile kaplanmasını önermiştir. **Strafor(köpük) ya da sünger gibi malzemelerin hangi özellikleri sayesinde ses yalıtımında etkili olduklarını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak açıklayınız.**

.....
.....
.....
.....

15. Atlas babasına bahçe işlerinde yardım ediyordu. Bir bitkinin gövdesinin dik durabilmesi için toprağa bitkiyi destekleyebilecekleri bir kazık çakmaları gerekiyordu. Babası Atlas'a kazığın ucu ne kadar sivri olursa toprağa o kadar kolay çakabileceklerini söyledi. **Kazığın ucunun sivri olmasının toprağa daha kolay çakılmasını sağlamanın fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak açıklayınız.**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

16. Ezgi'nin fen bilimleri dersi öğretmeni sınıftaki öğrencilerden belirli sıcaklıktaki bir odada her gün belirli miktarda su vererek fasulye tohumu çimlendirmelerini istemiştir. Ancak sınıftaki öğrencilerin yarısına fasulye tohumlarını karanlık bir ortamda, yarısına da aydınlık bir ortamda çimlendirmelerini söylemiştir. Bir süre sonra tüm öğrencilerin fasulye tohumları çimlenmiştir. **Yukarıdaki deneyin amacını fasulye tohumlarının çimlenme sürecine etki eden faktörleri düşünerek açıklayınız.**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

17. Kerem ailesi ile birlikte akşam yemeğinde etli kuru fasulye ve pilav yemektir. **Kerem'in tükettiği etli kuru fasulye ve pilavın hangi besin içeriklerinden oluştuğunu ve bu besin içeriklerinin her birinin sırasıyla vücutta hangi organlarda kimyasal sindirime uğradığını açıklayınız.**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

18. Bir oyun parkında yer alan kaydıraktan kayan bir çocuğun, **kaydırığın en tepesinden en altına doğru hız kazanmasının nedenini gerçekleşen enerji dönüşümü bakımından açıklayınız.**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

19. Umut'un annesi yeni taşındıkları evde salonlarının yeterince ışık almadığı için karanlık olduğunu düşünmektedir. Bu nedenle salondaki camların önündeki güneş (kalın) perdelerini açık tutmaktadır ve evin daha aydınlık olması için duvarına büyük bir ayna koymak istemektedir. **Umut'ların evinde salonun daha aydınlık olmasında ışığın cam, perde ve ayna ile olan etkileşimini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz kavramlarla açıklayınız.**

Işık - Cam:.....

Işık – Perde:.....

Işık - Ayna:.....

20. Arif "Güneş Tutulması" ve "Ay Tutulması" ile ilgili bir belgesel izlemiştir. Belgeselde Güneş ve Ay tutulmalarında Güneş ışınlarının izlediği yol anlatılmaktadır. Gerçekleşen olaya neden tutulma denildiği açıklanmaktadır.

Güneş ya da Ay Tutulması olaylarından birini seçerek meydana gelen ışık olayını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Başarılar Dilerim ☺

EK-E: Bilimde Yaşam Testi Puanlama Anahtarı

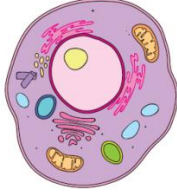
Bilimde Yaşam Testi - Cevap ve Puanlama Anahtarı

Her soru 2 puan değerindedir. Tam cevap: 2 , Kısmi cevap: 1 Yanlış/Yetersiz/Boş cevap: 0 olarak değerlendirilecektir.

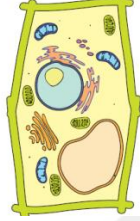
1. Aşağıda iki farklı canlıdan alınmış hücrelerin resimlerine yer verilmiştir. Bu hücrelerin hangi canlılara ait olabileceğini yanına yazınız.

Tam Yanıt

Her iki görseldeki hücre çeşidini doğru şekilde ifade eder.



: Hayvan hücresi. (Kan hücresi, deri hücresi, kas hücresi vb.)



: Bitki Hücresi. (Soğan zarı, çiçek yaprağı, bitki gövdesi, meyve hücresi vb.)

Kısmi Yanıt

Sadece bir hücre çeşidini doğru şekilde ifade eder.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Her iki hücre çeşidini de yanlış ifade eder.

2. Cisimle yüzey arasında oluşan ve cismin hareketini zorlaştıran ya da engelleyen kuvvete sürtünme kuvveti denir. Sürtünme kuvvetinin etkisinden günlük yaşamınızda nasıl yararlandığınızı bir örnek ile açıklayınız.

Tam Yanıt

Sürtünme kuvvetinin etkisini belirterek sürtünme olayının yaşandığı bir örnek verir.

- Yerde yuvarlanan topun bir süre sonra durması,
- Arabalar frene bastıklarında sürtünme kuvveti sayesinde dururlar vb

Kısmi Yanıt

Sürtünme olayını açıklamadan sadece bir örnek verir.

- Masayı itmek
- Yazı yazmak vb.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Verdiği Örneğin sürtünme ile ilişkisi yoktur.

3. Isı bir enerji çeşididir. Isı enerjisi sıcak maddelerden soğuk maddelere doğru akma eğilimindedir. Ancak bazı maddeler ısı alışverişini kolaylaştırırken, bazı maddeler de ısı alışverişini zorlaştırır. Bu bakımdan maddeler iletken veya yalıtkan özellik gösterebilirler. **Günlük yaşamınızda kullandığınız iletken ve yalıtkan maddelerden yapılmış birer eşya/araç-gereç örneği veriniz.**

Tam Yanıt

Hem iletken hem de yalıtkan madde için doğru örneği verir

- **Isı iletkeni madde:** Altın, gümüş, bakır, alüminyum, demir ve çelik gibi metaller; bu metallerden yapılmış eşya örnekleri
- Isı yalıtkanı madde:** Tahta, plastik vb.

Kısmi Yanıt

İletken ya da yalıtkan maddelerden sadece biri için doğru örnek verir.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

İletken ya da yalıtkan maddelerin her ikisine de yanlış örnek verir.

4. Mikroskopik canlıların en basit yapıları olanlarına bakteri adı verilmektedir. Dünyada bakterilerin bulunmadığı yer yoktur. Bakterilerin bazıları faydalı olmasına karşın bazıları da zararlı olabilir. **Yararlı bakterilerin ve zararlı bakterilerin neden olduğu olaylara günlük yaşamınızdan birer örnek veriniz.**

Tam Yanıt

Hem faydalı hem de zararlı bakteriye doğru birer örnek verir.

- **Fayda:** Yoğurt bakterisi, Kalın bağırsağımızda yaşayan B ve K vit. Sentezleyen bakteriler vb.
- Zarar:** Verem, zatürre, kolera vb. hastalık yapıcı bakteriler.

Kısmi Yanıt

Faydalı ve zararlı bakterilerden sadece birine doğru örnek verir.

Yanlış/ Yetersiz Yanıt

Her iki bakteri çeşidini de yanlış örnek verir.

5. Yağmur ve kar sularının yanında akarsu, göl ve deniz gibi yer üstü suları da toprak tarafından emilir. Ayrıca bu sular, tabanda buldukları çatlak

ve yarıklardan süzülerek yer altına iner. Bu suların yer altında birikmesiyle sıcak veya soğuk yer altı suları oluşur.

Yer altı sularının kullanım alanlarını düşünerek günlük yaşamınız için önemini artan çevre kirliliği ile ilişkilendirerek açıklayınız.

Tam Yanıt

Yer altı sularının günlük hayatta kullanım alanına ve çevre kirliliğinin bu sulara etkisine değinir.

YA DA

Yer altı sularının temiz enerji kaynağı olarak kullanılmasıyla çevre kirliliğinin önüne geçilmesinden bahsedilir.

- *Bu sular; içme suyu, kullanma suyu, tarımsal sulama gibi amaçlarla kullanılabilir. Sıcak su kaynaklarından kaplıcalarda yararlanılır. Su kirliliği yer altı sularını kullanılamaz hale getirir. Kirlenmiş tatlı suların içme suyu olarak kullanılması sonucunda çeşitli salgın hastalıklar meydana gelebilir. İçme suyu sıkıntısı oluşur. Ayrıca akarsu, göl ve denizlerin kirlenmesiyle buralarda yaşayan çeşitli hayvan ve bitkiler zarar görür.*
- *Jeotermal enerji yenilenebilir enerji üretmemizi sağlar. Bu sayede çevre kirliliğinin artmasının önüne geçilir.*

Kısmi Yanıt

Sadece yer altı sularının kullanım alanına örnek verir.

- Jeotermal sular
- Hamamlarda yer altı sularından yararlanılır.
- İçme suyumuzdur.

YA DA

Sadece yer altı sularının çevre kirliliği ile ilişkisinden bahseder. Kullanım alanına değinmez.

- Topraklarımız kirlendiğinde yer altı suları da kirlenir.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Yer altı sularının kullanım alanına örnek vermez ve çevre kirliliği ile ilişkilendiremez.

- Yer altı suları yerin altında saklıdır. Yeryüzündeki sular bitirse kullanırız.

6. Vücudumuzun çevresel bir uyarıya aniden ve hızlı bir şekilde tepki vermesine refleks denir. Bazı refleksler doğuştan gelmesine rağmen, bazı refleksler öğrenilerek kazanılır.

Doğuştan ve öğrenerek kazandığınız birer refleks örneği veriniz.

Tam Yanıt

Hem doğuştan hem de sonradan kazanılan reflekslere doğru birer örnek verir.

- **Doğuştan sahip olunan refleks:** *Sıcak cisme dokunulduğunda elin aniden çekilmesi, diz kapağı refleksi, göz bebeğinin küçülüp büyümesi vb.*

Sonradan kazanılan refleks: *Araba kullanmak, bisiklet sürmek, örgü örmek, yüzmek, dans etmek, limon görünce ağzın sulanması vb.*

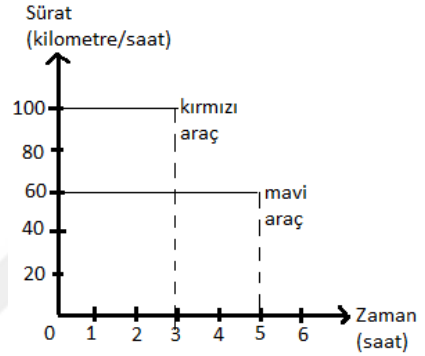
Kısmi Yanıt

Refleks çeşitlerinden sadece birine doğru örnek verir.

Yanlış/Yetersiz yanıt

Her iki refleks türü için de uygun örnek veremez.

7.



Yukarıdaki grafikte verilen bilgileri kullanarak kırmızı ve mavi aracın hareketini kendi cümlelerinizle açıklayınız.

Tam Yanıt

Grafikte verilen Her iki bilgiyi de kullanarak (Sürat ve zaman) Kırmızı ve mavi araçların hareketine ilişkin doğru bilgi verir.

- *Kırmızı araç saatte 100 kilometre sabit sürat ile 3 saat yol almıştır. Mavi araç saatte 60 kilometre sabit süratle 5 saat yol almıştır.*
- *Kırmızı araç 3 saatte 300 km yol almıştır. Mavi araç 5 saatte 300 km yol almıştır.*

Kısmi Yanıt

Grafikte verilen sadece bir bilgiyi kullanır.

- Kırmızı araç mavi araçtan hızlıdır.
- Kırmızı araç 3 saat, mavi araç 5 saat yol gitmiştir.
- Kırmızı araç Mavi araçtan daha kısa sürede gideceği yere ulaşmıştır.
- Kırmızı araç ve mavi araç eşit uzunlukta yol almıştır.
- Kırmızı araç 100km/sa, mavi araç 60km/sa hızdadır.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Grafikte verilen bilgileri kullanamamıştır.

YA DA

Grafikte verilen bilgileri yanlış yorumlamıştır.

- *Kırmızı araç 3 saatte 100 km, mavi araç 5 saatte 60 kilometre yol gitmiştir.*
- *Kırmızı aracın hızı 33,3km/sa, mavi aracın hızı 13km/sa'tir.*

8. Maddeler tanecikli yapıdadır. Katı maddelerin tanecikleri daha az hareket ederken, sıvı ve gaz halindeki maddelerin tanecikleri daha fazla hareket halindedir.
Maddenin taneciklerinin hareket halinde olduğunu günlük yaşamınızdan bir örnek ile açıklayınız.

Tam Yanıt

Maddenin tanecik hareketini açıklayan bir örnek vermiştir.

- Odamıza sıkığımız oda spreynin veya odamızın bir köşesindeki çiçeğin kokusunun evin her tarafında hissedilmesi gaz taneciklerinin buldukları ortama yayılmasına örnektir.
- Suyu damlatılan mürekkebin bir süre sonra suyun her tarafına dağılması vb.
- Su kaynadığından buharlaşan su moleküllerinin hareketi vb.
- Havasız bir sınıfın camını açtığımızda oksijenin sınıfın her yerine yayılması vb.

Kısmi Yanıt

Maddenin hareketini açıklamadan sadece bir madde örneği vermiştir.

- Oksijen
- Hava

Yanlış/Yetersiz yanıt

Maddenin tanecik hareketi ile ilişkisiz örnek vermiştir.

9. Canlıların kendilerine benzer yeni canlılar oluşturmasına üreme denir. Üreme canlıların ortak özelliklerinden biridir. Üreme ile canlılar kendi nesillerinin devamlılığını sağlar. Canlılarda üreme eşeyli ve eşeysiz olmak üzere iki şekilde gerçekleşir.
Eşeyli ve eşeysiz üreme yapan canlılara birer örnek veriniz.

Tam Yanıt

Her iki üreme çeşidine de doğru birer örnek vermiştir.

- **Eşeysiz üreme yapan canlı örneği:** amip, öglene vb. tek hücreli canlılar. Yassı solucan, bazı deniz yıldızları, toprak solucanı. Patates, çilek bitkisi vb.
- **Eşeyli üreme yapan canlı örneği:** çiçekli bitkiler, omurgalı hayvanlar vb. .

Kısmi Yanıt

Sadece bir üreme çeşidine doğru örnek vermiştir.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Her iki üreme çeşidine de yanlış örnek vermiştir.

10. En az iki maddenin özelliklerini kaybetmeden bir araya gelmesiyle oluşan ve saf olmayan maddelere **karışım** denir. Karışımlar kendilerini oluşturan maddelere eleme, süzme, miktarla ayırma, buharlaştırma, yoğunluk farkı ve damıtma gibi yöntemler ile ayrılabilir.
Bir karışım örneği vererek bu karışımı hangi yolla bileşenlerine ayrabileceğinizi yazınız.

Tam Yanıt

Seçtiği karışımı ayrabileceği doğru bir yöntem yazmıştır.

- **Karışım örneği:** Petrol
- **Ayırma yöntemi:** Ayrımsal damıtma
- **Ayırma sonucu elde edilen maddeler:** Doğal gaz, benzin, mazot vb.

Kısmi Yanıt

Doğru bir karışım örneği vermiştir. Ancak uygun ayırma yöntemini yazamamıştır.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

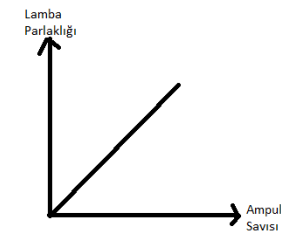
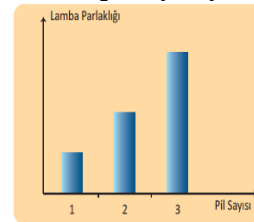
Seçtiği karışıma uygun olmayan ayırma yöntemi yazmıştır.

11. Bir elektrik devresinde bulunan lambanın parlaklığı devreye bağlı olan pil sayısı ile doğru orantılıdır.

Lamba parlaklığı ile pil sayısı arasındaki bu ilişkiyi bir grafik çizerek gösteriniz.

Tam Yanıt

Lamba parlaklığı ve pil sayısı ilişkisini doğru ifade eden bir grafik çizmiştir.



Kısmi Yanıt

Lamba parlaklığı ve pil sayısını doğru ifade eden bir grafik çizmiştir. Ancak grafikte eksik noktalar vardır.

- Grafiğin noktalarını birleştirmemiştir.
- Grafikte ifade hatası vardır.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Lamba parlaklığı ile pil sayısındaki ilişki grafikte doğru ifade edilememiştir.

YA DA

Grafik yerine başka bir yöntemle ilişki açıklanmıştır.

12. Maddede meydana gelen değişimler maddenin yapı taşı olan taneciklerinde farklılaşmaya sebep olup olmamalarına göre fiziksel ve kimyasal değişimler olmak üzere iki gruba ayrılır. Fiziksel değişimle maddeyi diğer maddelerden ayırt eden renk, tat ve koku gibi maddenin kimliğini oluşturan özellikler değişmez. Maddelerin tanecik yapılarının değişerek tamamen farklı yeni maddelere dönüşmesi olayına ise kimyasal değişim denir. Kimyasal değişimle maddelerin hem görünümleri hem de yapıları değişir. **Maddenin kimyasal veya fiziksel değişimine günlük yaşamınızdan birer örnek veriniz.**

Tam Yanıt

Her iki değişim türüne uygun örnek verilmiştir

- **Fiziksel değişim:** ezilme, yırtılma, parçalanma, erime, donma, buharlaşma, çözünme vb.
- **Kimyasal değişim:** yanma, ekşime, küflenme, paslanma, çürüme vb.

Kısmi Yanıt

Her iki değişim türünden sadece birine uygun örnek verilmiştir.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Her iki değişim türüne de yanlış örnek verilmiştir.

13. Bir maddenin kütleinin hacmine oranı o maddenin yoğunluğunu vermektedir. Bir maddenin "birim hacminin (1cm³) kütleine" maddenin yoğunluğu denir. Aynı şartlarda farklı maddelerin yoğunlukları birbirinden farklıdır. Yoğunluk maddenin ayırt edici özelliklerinden biridir. **Farklı maddelerin yoğunluklarının farklı olduğunu gösteren bir örnek veriniz.**

Tam Yanıt

Yoğunlukları farklı iki madde verilerek yoğunluk farkının nasıl maddeleri ayırt etmemizi sağladığı açıklanmıştır.

- *Suyun dibine batan yüzüğün yoğunluğu sudan daha büyüktür. Yoğunluğu en küçük olan tahta parçası ise suda yüzmektedir.*
- *Birbirine karışmayan iki sıvının yoğunluk farkını gözlemleyebiliriz. Zeytinyağı-su karışım vb.*

Kısmi Yanıt

Sadece yoğunluğu farklı iki madde örneği verilmiş. Nasıl davrandıkları açıklanmamıştır.

Yanlış/Yetersiz yanıt

Yoğunluk farkını gösteren bir örnek verilememiştir.

14. Ses maddesel olmayan ortamlarda yayılamaz. Maddesel ortamlarda ise farklı şekillerde yayılmaktadır. Maddenin tanecikleri birbirine ne kadar yakınsa ses o kadar hızlı iletilir. Bu nedenle ses dalgaları en hızlı katılarda, sonra sıvılarda, en yavaş ise gazlarda yayılır. **Sesin farklı ortamlardaki iletimine ilişkin yukarıda verilen bilgiyi düşünerek binalarda ses yalıtımı sağlayabilmek için hangi özelliğe sahip malzemeler kullanılabileceğini bir örnek vererek açıklayınız.**

Tam Yanıt

Ses yalıtımında kullanılabilecek bir madde örneği verilerek hangi özelliğinin ses yalıtımını sağladığı yazılır.

- *Sünger, içi delikli tuğla, strafor gibi boşluklu yalıtım malzemeleri kullanılarak binanın sese karşı yalıtımı sağlanabilir*

Kısmi Yanıt

Sadece ses yalıtımına uygun bir madde örneği verilir.

YA DA

Sadece ses yalıtımını sağlayan prensip açıklanır ama örnek verilmez.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Ses yalıtımını sağlayan bir madde örneği verilemez.

15. Basınç konusunda maddelerin etki yüzeyleri azaldıkça uyguladıkları basınç miktarının arttığını, etki yüzeyleri arttıkça uyguladıkları basınç miktarının azaldığını öğreniniz. **Bu bilgidен yaşamınızda nasıl yararlanabileceğinizi açıklayan bir örnek veriniz.**

Tam Yanıt

Basınç ilkesinden yararlanan bir örnek durum açıklanır.

- *Toplu iğnenin, çivinin ucunun sivri olması yüzeylere daha kolay batmalarını sağlar.*
- *Karda ya da çamurda daha geniş tabanlı ayakkabıları tercih etmek batmamızı engeller.*
- *İş araçlarının tekerlerinin geniş olması zemine uyguladıkları basıncı azaltır.*

Kısmi Yanıt

İlke açıklanmadan sadece bir örnek verilir.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Basınçla ilişkisi olmayan bir örnek verilir.

16. Bitki tohumları uygun su, oksijen ve sıcaklık sağlandığı zaman sahip olduğu besin deposunu kullanarak çimlenme olayını gerçekleştirir. Çimlenme süresince yeşil yapraklara sahip olmadığı için fotosentez yapamaz. Bu nedenle ışığa da ihtiyacı yoktur.

Bu bilgidен yola çıkarak "Bir bitki tohumunun çimlenme süresince ışığa ihtiyacı yoktur" hipotezini test etmek isteyen bir bilim adamının nasıl bir deney gerçekleştirmesi gerektiğini açıklayınız.

Tam Yanıt

Işığın test edildiği bir kontrollü deney düzeneği ifade edilir.

- Eşit miktarda su, oksijen ve sıcaklık sağlanan iki bitkiden biri karanlık bir ortamda, diğeri aydınlık bir ortamda çimlenmeye bırakılır. Bitkilerin çimlenme süreci gözlemlenir.

Kısmi Yanıt

Kontrollü olmayan bir deney düzeneği ifade edilir.

- Karanlık ortama tohum ekilerek beklenir.
- Uygun koşullarda karanlık bir ortamda çimlendirme yaparım. Eğer çimlenirse ışığa gerek yoktur

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Işık Faktörü ile ilişkilendirme yapamaz.

17. Besinlerin enzim adı verilen bazı salgılar yardımıyla daha küçük parçalara ayrılmasına kimyasal sindirim denir.

Ağız, mide ve ince bağırsaklarda sırasıyla kimyasal sindirime uğrayacak bir yemek menüsü seçiniz. Bu yemek menüsündeki hangi besinin hangi organda kimyasal sindirime uğrayacağını aşağıda bırakılan boşluklara yazınız.

Tam Yanıt

Protein, karbonhidrat ve yağ dan oluşan bir besin örneği verilerek kimyasal sindirime uğradığı organlar eksiksiz yazılır.

- Etli kuru fasulye, ekmek arası köfte vb.
- Ağızda karbonhidratların kimyasal sindirimi başlar. Midede proteinlerin kimyasal sindirimi başlar. İncebağırsakta yağların kimyasal sindirimi başlar ve her üç besin içeriğinin kimyasal sindirimi tamamlanır.

Kısmi Yanıt

Sadece doğru besin örneği verir.

YA DA

Sadece doğru sindirim organlarını yazar.

YA DA

Doğru besin örneğinin sindirim aşamasında eksiklik vardır.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Yanlış besin örneği ve yanlış sindirim sürecini ifade eder.

18. Yerden belirli bir yükseklikte hareketsiz duran varlıklar serbest bırakıldıklarında hareket ederler. Bu hareketi sağlayan varlıkların depoladığı çekim potansiyel enerjisidir. Varlıkların konumlarından dolayı sahip oldukları çekim potansiyel enerjisi kinetik enerjiye dönüşebilir.

Çekim potansiyel enerjisi ile kinetik enerji arasındaki dönüşümü günlük yaşamınızdan bir örnek ile açıklayınız.

Tam Yanıt

Çekim potansiyel enerjisi ile kinetik enerjiye dönüşümü açıklayarak bir örnek verir.

- Eğimli bir yolun başında duran top potansiyel enerjiye sahiptir. Topu bıraktığımızda hızlanarak aşağı doğru gider. Potansiyel enerji kinetik enerjiye dönüşür.

Kısmi Yanıt

Sadece bir örnek verir açıklamaya yer vermez.

- Eğimli bir yerden bırakılan top
- Daldaki elmanın yere düşmesi vb.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Enerji dönüşümünü açıklayan bir örnek veremez.

- Arabanın çalışması

19. Işık ışınları bir cisme çarptığında cismin özelliğine göre yansiyabilir, cisimden geçebilir ve cisim tarafından tutulabilir.

Cisimlerin ışığı yansıtma, geçirme ve tutma durumlarına günlük yaşamınızdan birer örnek veriniz.

Tam Yanıt

Her üç ilkeye uygun örnek verir.

- **Yansıtma:** Aynalar ışığı en iyi yansıtan cisimlerdir. Aynaların ışığı yansıtma prensibi ile deniz altlarında periskop, otomobillerde yan ve dikiz aynalarından yararlanılır.
- **Tutma:** Güneş ışınlarının eve girmesini engellemek için perdeler kullanılır. Güneş şemsiyeleri vb.
- **Geçirme:** Evlerimizde odaların aydınlık olmasını ışığı geçiren cam malzeme ile sağlanır. Seralar vb.

Kısmi Yanıt

Üç ilkeden bir ya da ikisi için doğru örnek verebilir.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

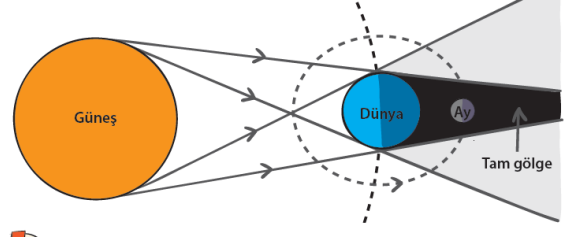
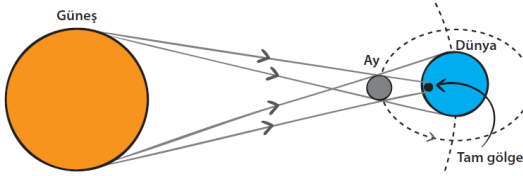
Her üç ilkeye de yanlış örnek verir.

20. Işık tamamen geçemeyeceği bir cisimle (engel) karşılaşıncaya, cismin arkasında ışık almayan karanlık bir alan oluşur. Işığın saydam olmayan

maddelerden geçememesi sonucunda oluşan bu karanlık bölgeye tam gölge denir.
Doğa olaylarını düşünerek tam gölge oluşumunu basit ışın çizimleriyle açıklayınız.

Tam Yanıt

Gölge oluşumunu birer doğa olayı olan güneş veya ay tutulmasını çizerek açıklar.



Kısmi Yanıt

Gölge oluşumunu herhangi bir ışık kaynağı ve engel kullanarak çizer

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Gölge oluşumunu çizerek ifade edemez.

EK-F: Yaşamda Bilim Testi Puanlama Anahtarı

Yaşamda Bilim Testi Cevap ve Puanlama Anahtarı

Her soru 2 puan değerindedir. Tam cevap: 2, Kısmi cevap: 1 ve Yanlış/Yetersiz/Boş cevap: 0 olarak değerlendirilecektir.

1. Nermin ve arkadaşları fen bilimleri dersinde mikroskopta iki farklı hücre örneği incelemişlerdir. İnceledikleri 1. hücrede hücre çeperi, hücre zarı ve organelleri; 2. hücrede ise sadece hücre zarı ve organelleri gözlemlemişlerdir.

Öğrencilerin gözlemledikleri hücre özelliklerine göre hangi hücre çeşitlerini incelediklerini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak yazınız.

Tam Yanıt

İki hücre çeşidini de doğru yazar.

Örnek yanıt;

1. Hücre: Bitki Hücresi
2. Hücre: Hayvan Hücresi

Kısmi Yanıt

İki hücre çeşidinden sadece birini doğru yazar.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

İki hücre çeşidini de yanlış ya zar ya da boş bırakır.

2. Okul çıkışı eve gittiğinde sokak kapınızın gıcırdayarak açıldığını fark ettin. Bu sesi duyarak kapıya gelen annen menteşenin yağlanması gerektiğini söyledi.

Kapıdan gelen sesin nedeni ile kapı menteşesine yağ sürülmesi arasındaki ilişkiyi fen dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.

Tam Yanıt

Gıcırdamanın nedeninin sürtünme kuvveti olduğunu ve yağ sürülmesinin sürtünme kuvvetini azalttığını yazar.

- Cisimle yüzey arasında oluşan ve cismin hareketini zorlaştıran ya da engelleyen kuvvete sürtünme kuvveti denir. Menteşede oluşan sürtünme kuvveti yağlanarak azaltılmıştır. Böylece sürtünmeden kaynaklanan ses giderilmiştir.

Kısmi Yanıt

Sürtünme kuvvetini yazar ama yağın etkisinden bahsetmez.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Gıcırdamanın nedenini ve yağ sürülmesiyle ilişkisini açıklayamaz.

- Menteşe paslandığından kapı gıcırda.

3. Genellikle yemek pişirmek için çeşitli metallerden yapılmış tencereler kullanılırken, tencerede pişen yemeği karıştırmak için tahta, silikon, plastik vb. maddelerden yapılmış kaşıklar kullanılmaktadır. Ya da tencerelerin sapları genellikle plastiktir.

Tencerede metal vb., karıştırmak ya da tutmak için plastik vb. malzeme kullanılmasının nedenini bu malzemelerin fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz özelliklerini düşünerek açıklayınız.

Tam Yanıt

Her iki maddenin de ısı ile etkileşimini doğru açıklar ve ısı yalıtkanı ve ısı iletkeni olduklarını belirtir.

Örnek yanıt; *Metaller iletken oldukları için ısıнын yiyeceklere iletilerek pişmesini sağlar.*

Plastik ve tahta yalıtkan maddeler oldukları için ısıнын iletilmesini engelleyerek elimizin yanmasını engeller.

Kısmi Yanıt

Sadece ısı iletkenliğinden bahseder ya da sadece ısı yalıtkanlığından bahseder.

- *Metaller daha fazla ısınıyor. Ve tencerenin sapı metal olsaydı elimizi yakabilirdik.*
- *Çünkü tahta, silikon, plastik maddeler ısıyı iletmez*

YA DA

Isı iletkenliğinden bahsetmeden maddenin ısı ile ilişkisini açıklar.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Isı iletkenliği ya da yalıtkanlığı ile ilişki kuramaz.

- *Plastik spatula ile makarna karıştırmak kolaydır.*
- *Metal ile karıştırırsak tencereyi çizebiliriz.*
- *Sağlığa zararlıdır.*

4. Büşra'nın annesi marketten aldığı sütün bir kısmını kaynatıp ılıttıktan sonra içerisine bir miktar yoğurt karıştırmıştır. Geriye kalan sütü ise mutfak tezgâhı üzerinde unutmuştur. Ertesi sabah tenceredeki süt yoğurda dönüşürken, tezgâhın üzerinde unutulmuş süt bozulmuştur.

Tenceredeki ve tezgâhtaki sütte meydana gelen iki farklı olayın sebeplerini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.

Tam Yanıt

Yoğurt oluşumunda yoğurt bakterilerinin/ faydalı bakterilerin görev yaptığını, sütün bozulmasında ise zararlı bakterilerin görev yaptığını yazar.

- *Yoğurt bakterileri faydalı bakterilerken, sütün bozulmasına zararlı bakteriler neden olmaktadır.*

Kısmi Yanıt

Sadece bakterilerin görev yaptığını belirtir ikisinin farkını vermez.

YA DA

Yoğurdun yoğurt bakterileri tarafından yapıldığını belirtir ama sütün bozulmasını açıklayamaz.

YA DA

Sütün zararlı bakteriler nedeniyle bozulduğunu açıklar ama yoğurt oluşumunu açıklayamaz.

YA DA

Yoğurt sayesinde süt mayalanmıştır. Süt yoğurt olmadığı için bozulmuştur.

YA DA

Mikroorganizmalar sayesinde gerçekleştiğini belirtir.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Bu olayların bakterilerle ilişkisini kurmaz.

5. Doğu ailesi ile birlikte tatile gitmiştir. Tatilde girdiği havuzun suyu oldukça sıcaktır. Doğu babasına havuzdaki bu suyun nasıl ısıtıldığını sormuştur. Babası bu suyun kaplıca suyu olduğu için sıcak ve sağlığa yararlı olduğunu söylemiştir. **Kaplıca sularının sıcak ve sağlığa yararlı olmasını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.**

Tam Yanıt

Kaplıcaların yer altındaki sıcak su kaynaklarından oluştuğunu ve bu suların kayalardaki minerallerin çözünmesiyle sağlığa faydalı olduğunu açıklar.

- *Sıcak su kaynaklarından çıkan sular çok derinlerden geldiği için sıcaktır. Yerin derin katmanlarından gelen, içinde sağlığa yararlı mineral ve gaz içeren sıcak su kaynaklarına kaplıca (ılıca) denir. Kaplıcalar, mineral ve gaz bakımından zengin olmaları nedeniyle tıpta birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır.*

Kısmi Yanıt

Kaplıcalarının yer altındaki sıcak su kaynaklarından oluştuğunu yazar ama minerallerden bahsetmez.

YA DA

Minerallerden bahseder ama sıcak su kaynakları ile ilişki kuramaz.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Sıcak su kaynaklarıyla ve minerallerle ilişki kuramaz.

- *Su güneş sayesinde ısınmıştır.*

6. Gün içerisinde binlerce kez gözlerimizi kırparız. Kimse bize gözlerimizi kırpmamızı söylemez ya da biz gözlerimizi kırarken bu hareketi nasıl yapacağımızı düşünmeyiz.

Bisiklet sürmeyi öğrenmek başlangıçta zor olabilir ancak bir süre sonra tıpkı göz kırpmak gibi hareketlerimizi hiç düşünmeden rahatça bisiklet sürebiliriz.

Bisiklet sürme ve göz kırpmak gibi davranışlara verilen bilimsel adı yazınız ve bu iki davranışın birbirinden farkını açıklayınız.

Tam Yanıt

Bisiklet sürmenin Sonradan kazanılan, göz kırpmanın ise doğuştan gelen bir refleks olduğunu açıklar

-*Bisiklet sürme sonradan kazanılan refleksdir. Göz kırpmak doğuştan getirilen refleksdir.*

Kısmi Yanıt

Bisiklet sürmenin sonradan kazanılan refleks olduğunu yazar ama göz kırpmayı açıklayamaz ya da yanlış açıklar.

YA DA

Göz kırpmanın doğuştan gelen refleks olduğunu yazar ama bisiklet sürmeyi açıklayamaz ya da yanlış açıklar.

YA DA

Refleksten bahseder ama sonradan ve doğuştan ayırımından bahsetmez.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Göz kırpmak ve bisiklet sürme davranışlarının refleks ile ilişkisini kuramaz.

7. Demir yaz tatilinde ailesi ile Ankara'dan Antalya'ya araba ile gidecektir. Babasına yolculuklarının ne kadar süreceğini sorduğunda, babası süreyi kendisinin bulabileceğini söylemiştir.

Demir'in yolculuklarının kaç saat süreceğini hesaplayabilmesi için fen bilimleri dersinde öğrendiği hangi bilgilere ihtiyacı olduğunu yazınız.

Tam Yanıt

Zamanı hesaplayabilmek için uzaklık ve sürat bilgisine ihtiyacı olduğunu yazar.

- *Uzaklık (yol) ve sürat*

Kısmi Yanıt

Zamanı hesaplayabilmek için uzaklık ve sürat bilgisinden sadece birini yazar.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Zamanı hesaplayabilmek için yol ve sürati bilmesi gerektiğini yazamaz.

8. Sınıfın uzak bir köşesinde oturan arkadaşın çantasından kolonya şişesi çıkararak ellerine ve yüzüne serinlemek için kolonya sürüyor. Sen arkadaşının bu davranışını görmemene rağmen kolonya kokusunu hemen fark ediyorsun.

Kolonya kokusunun sınıfın bir köşesinden diğer köşesine ulaşmasının nedenini fen

bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.

Tam Yanıt

Maddenin gaz halindeki maddenin (taneciklerinin) daha hızlı hareket ettiğini yazar.

- *Maddeler tanecikli yapıdadır. Katı maddelerin tanecikleri daha az hareket ederken, sıvı ve gaz halindeki maddelerin tanecikleri daha fazla hareket halindedir. Hızla buharlaşan kolonyanın gaz halindeki tanecikleri bulunduğu ortama yayılır.*

Kısmi Yanıt

Sadece kokunun dağıldığına değinir.

YA DA

Sadece kolonyanın buharlaştığını belirtir. (Dağılmasından bahsetmez)

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Gaz taneciklerinin hareketi ile ilişki kuramaz

- *Bumumuz kokuyu alır.*
- *Kolonyanın kokusu çok ağır olduğu için kokuyu alırız.*

9. Patatesin gövdesinin toprağa gömülmesiyle yeni bir patates bitkisi oluşabilirken, fasulye bitkisinden yeni bir fasulye bitkisi elde edebilmek için dölleme sonucu oluşan tohumun toprağa ekilmesine ihtiyaç vardır.

Patates ile fasulye bitkilerinin yukarıda açıklanan farklı üreme şekillerine verilen bilimsel adları yazınız.

Tam Yanıt

Her iki bitki çeşidinin üreme şeklini doğru ifade eder.

- *Patates: Eşeysiz üreme /Vejetatif üreme*
- *Fasulye: Eşeyli üreme*

Kısmi Yanıt

Sadece bir bitki çeşidinin üreme şeklini doğru yazar.

Yanlış/yetersiz Yanıt

Doğru üreme şekillerini yazamaz.

10. Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde deniz suyundan içme suyu oluşturmak üzere bir proje gerçekleştiriliyor. Sizden bir şişeye doldurulmuş atık yağlar ve katı atıklarla kirletilmiş deniz suyu örneğinden saf su elde etmeniz isteniyor.

Kirletilmiş bu deniz suyu örneğinden saf su elde edebilme amacıyla hangi madde için hangi ayrıştırma yöntemi kullanmanız gerektiğini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak açıklayınız.

Tam Yanıt

Verilen karışımdaki maddeleri ayrıştırmak için doğru yöntemleri seçer. Hangi yöntemi hangi maddeyi ayırmada kullanacağını yazar

- *Süzme/Yüzdürme yöntemi ile katı atıklardan ayrıştırma. Ayırma hunisi ile yağlardan*

ayırma. Damıtma ile tuzlu sudan saf suyu ayırma.

YA DA

- *Süzme/Yüzdürme yöntemi ile katı atıklardan ayrıştırma. Damıtma ile saf suyu elde etme.*

Kısmi Yanıt

Sadece yöntem ismi yazar hangi maddeleri ayırmada kullanacağını açıklamaz.

- *Yüzdürme, damıtma*

YA DA

Saf suya ulaşmaya yeterli olmayacak şekilde bazı maddelerin ayrımı için doğru yöntem yazar.

- *Yüzdürme ile katı atıkları ayrıştırırım.*

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Yanlış ayırma yöntemlerinden bahseder.

11. Elektronik aletlere ilgi duyan Yasemin odasında kullanmak için pil, anahtar, iletken tel ve lambadan oluşan bir gece lambası yapmak istemektedir. **Yasemin'in tasarladığı gece lambasında bulunan 1 ampulün daha fazla ışık verebilmesi için devredeki hangi malzemelerde nasıl bir değişiklik yapılması gerektiğinin bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.**

Tam Yanıt

Lamba parlaklığına hem pil sayısının artmasının hem de iletken telin direncinin azalmasının etkisini yazar.

- *Pil sayısı arttıkça lamba parlaklığı artar. Direnç azaldıkça lamba parlaklığı artar. (iletken telin uzunluğu ve kesit alanı azaldıkça direnç artar. İletken telin cinsi direnci etkiler)*

Kısmi Yanıt

Lamba parlaklığını arttırmak için pil ve iletken telin etkisinden bahseder ama nasıl bir değişiklik yapılması gerektiğini açıklamaz.

- *Pil sayısını ve iletken teli değiştiririm.*

YA DA

Sadece tek değişkeni açıklar.

- *Pil sayısını arttırırım.*
- *İletken telin direncini azaltırım.*
- *İletken teli kısaltırım*
- *Daha kalın iletken tel kullanırım*

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Lamba parlaklığını etkileyen doğru bir değişkenden bahsedemez.

12. Bir masa üzerinde bulunan iki mumdan biri üzerine gelen güneş ışınları nedeniyle erimiştir. Diğer mum ise elektriğin kesildiği bir akşam aydınlanmak amacıyla yakılmıştır.

Her iki mumun uğradıkları **değişimin türünü** fen bilimleri dersinde **öğrendiğiniz bilgileri kullanarak yazınız.**

Tam Yanıt

Fiziksel ve kimyasal değişimi doğru örneğin karşısına yazar.

- **Güneşte eriyen mum:** *Mumun güneş ışınları ile erimesi Fiziksel değişim*

Yanan mum: *Mumun yanması kimyasal değişim*

Kısmi Yanıt

Fiziksel ya da kimyasal değişimden sadece birini doğru örnekle eşleştirir.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Örnekleri fiziksel ve kimyasal değişimle ilişkilendiremez.

13. Göl kenarına pikniğe giden bir çocuk elindeki aynı ağırlıkta olan taş ve tahta parçasını göle atmıştır. Taş gölün dibine batarak gözden kaybolurken, tahta parçası ise gölün yüzeyinde yüzmüştür.

Göle atıldığında taşın batmasının, tahtanın ise yüzmesinin nedenini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.

Tam Yanıt

Su, taş ve tahta arasındaki yoğunluk farkı ilişkisini doğru açıklar.

- *Taşın yoğunluğu sudan fazla olduğu için batar, tahtanın yoğunluğu sudan az olduğu için yüzer.*

- *Tahtanın tanecikleri arası boşluk daha fazladır. Taşın tanecikleri arasındaki boşluk azdır.*

Kısmi Yanıt

Sadece yoğunluk farkı yazar taş, su ve tahta arasındaki ilişkiyi açıklamaz

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Örnek durum ile yoğunluk farkı arasında ilişki kuramaz.

- *Taş daha ağırdır.*

- *Taş yuvarlaktr.*

14. Gökçe'nin okulundaki kütüphaneye özellikle teneffüs saatlerinde dışarıdan çok ses gelmekte, kitap okuyan öğrencilerin dikkatleri dağılmaktadır. Dışarıdan gelen gürültüyü engelleyebilmek için bir öğretmen kütüphanenin duvarlarının strafor(köpük) ya da sünger gibi bir malzeme ile kaplanmasını önermiştir.

Strafor(köpük) ya da sünger gibi malzemelerin hangi özellikleri sayesinde ses yalıtımında etkili olduklarını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak açıklayınız.

Tam Yanıt

Strafor, köpük gibi maddelerin boşluklu yapısının ses yalıtımını sağladığını açıklar.

- *Ses dalgaları en hızlı katılarda, sonra sıvılarda, en yavaş ise gazlarda yayılır. Strafor, sünger, pamuk gibi malzemeler içlerinde bulunan hava boşlukları ile ses yalıtımında kullanılabilirler.*

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Boşluklu yapıdan bahsedemez.

15. Atlas babasına bahçe işlerinde yardım ediyordu. Bir bitkinin gövdesinin dik durabilmesi için toprağa bitkiyi destekleyebilecekleri bir kazık çakmaları gerekiyordu. Babası Atlas'a kazığın ucu ne kadar sivri olursa toprağa o kadar kolay çakabileceklerini söyledi.

Kazığın ucunun sivri olmasının toprağa daha kolay çakılmasını sağlamasını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgilerinizi kullanarak açıklayınız.

Tam Yanıt

Etki yüzeyi ile basınç arasındaki ilişkiyi açıklar.

- *Maddelerin etki yüzeyleri azaldıkça uyguladıkları basınç miktarının artar, etki yüzeyleri arttıkça uyguladıkları basınç miktarı azalır.*

- *Ucu sivri olduğu için basınç artar*

Kısmi Yanıt

Basınçtan bahseder ama basıncın hangi yönde değiştiğini açıklamaz.

- *Basınç konusudur.*

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Basınç ve yüzey alanı ile ilişki kuramaz/yanlış ilişki kurar

- *Sürtünme kuvveti*

- *Basınç azalır*

16. Ezgi'nin fen bilimleri dersi öğretmeni sınıftaki öğrencilerden belirli sıcaklıktaki bir odada her gün belirli miktarda su vererek fasulye tohumu çimlendirmelerini istemiştir. Ancak sınıftaki öğrencilerin yarısına fasulye tohumlarını karanlık bir ortamda, yarısına da aydınlık bir ortamda çimlendirmelerini söylemiştir. Bir süre sonra tüm öğrencilerin fasulye tohumları çimlenmiştir.

Yukarıdaki deneyin amacını fasulye tohumlarının çimlenme sürecine etki eden faktörleri düşünerek açıklayınız.

Tam Yanıt

Çimlenme sürecinde bitkilerin ışığa ihtiyaç duymadığını yazar.

- *Çimlenme sürecinde ışığın etkisi test edilmiştir.*

Kısmi Yanıt

Işık faktörünü söyler ama açıklama yapmaz

Yanlış /Yetersiz Yanıt

Işığın etkisi çıkarımını yapamaz.

YA DA

Işığın etkisini yanlış açıklar.

17. Kerem ailesi ile birlikte akşam yemeğinde etli kuru fasulye ve pilav yemektedir.

Kerem'in tükettiği etli kuru fasulyenin hangi besin içeriklerinden oluştuğunu ve bu besin içeriklerinin her birinin ağızdan anüse kadar sırasıyla vücutta hangi organlarda kimyasal sindirime uğradığını açıklayınız.

Tam Yanıt

Etili Kuru fasulye ve pilavın besin içeriğini doğru şekilde yazar ve her bir besin içeriğinin hangi organlarda kimyasal sindirime uğradığını belirtir.

- **Pilav:** Karbonhidrat ve yağ

Etili Kuru Fasulye: protein, yağ

Ağız: karbonhidratların kimyasal sindirimi başlar.

Mide: Proteinlerin kimyasal sindirimi başlar.

İncebağırsak: Yağların kimyasal sindirimi başlar. Karbonhidrat, protein ve yağların kimyasal sindirimi tamamlanır.

Kısmi Yanıt

Yiyeceklerle besin içeriklerini doğru eşleştirir ama sindirim organlarını yanlış ya da eksik yazar.

YA DA

Besin içeriğini eksik yazar ama sindirim organlarını doğru yazar.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Besin içeriği ve sindirim organlarını yanlış yazar.

18. Bir oyun parkında yer alan kaydırdaktan kayan bir çocuğun, **kaydırığın en tepesinden en altına doğru hız kazanmasının nedenini gerçekleşen enerji dönüşümü bakımından açıklayınız.**

Tam Yanıt

Potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşümünü ifade eder.

- *Potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşmesi*

Kısmi Yanıt

Sadece kinetik enerjiye dönüştüğünü yazar.

YA DA

Sadece başlangıçta potansiyel enerjisi olduğunu yazar.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Enerji dönüşümü ilişkisini kuramaz.

19. Umud'un annesi yeni taşındıkları evde salonlarının yeterince ışık almadığı için karanlık olduğunu düşünmektedir. Bu nedenle salondaki camlardan yeterince ışık girmesi için perdeleri açık tutmaktadır ve evin daha aydınlık olması için duvarına büyük bir ayna koymak istemektedir.

Umud'un evinde salonun daha aydınlık olmasında ışığın cam, perde ve ayna ile olan etkileşimini fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz kavramlarla açıklayınız.

Tam Yanıt

Işığın çeşitli cisimlerle etkileşimini doğru şekilde yazar.

- **Işık - Cam:** Geçirme; **Işık - Perde:** Tutma, **Işık - Ayna:** Yansıtma

Kısmi Yanıt

Işığın bazı cisimlerle etkileşimini doğru bazılarını yanlış ifade eder.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Işığın hiçbir cisimle etkileşimini doğru ifade edemez.

20. Arif "Güneş Tutulması" ve "Ay Tutulması" ile ilgili bir belgesel izlemiştir. Belgeselde Güneş ve Ay tutulmalarında Güneş ışınlarının izlediği yol anlatılmaktadır. Gerçekleşen olaya neden tutulma denildiği açıklanmaktadır.

Güneş ya da Ay Tutulması olaylarından birini seçerek meydana gelen ışık olayını fen bilimleri dersinde öğrendiğiniz bilgileri kullanarak açıklayınız.

Tam Yanıt

Güneş ya da ay tutulmalarındaki ışık olayını doğru açıklar.

- *Güneş ile ay arasına dünya girdiğinde güneş ışınlarının Ay'a ulaşması dünya tarafından engellenir. Dünyanın gölgesi Ay'ın üzerine düşer. Bu olay sonucu Ay tutulması oluşur.*

YA DA

Güneş ile Dünya arasına Ay girdiğinde Güneş ışınlarının Dünya'nın bir kısmına ulaşması ay tarafından engellenir. Ay'ın gölgesi Dünya'nın üzerine düşer. Bu olaya Güneş Tutulması denir.

YA DA

Çizerek gösterir.

Kısmi Yanıt

Işık olayını doğru anlatır ama güneş ya da ay tutulmasını doğru eşleştiremez.

YA DA

Güneş ya da Ay Tutulmasında Güneş Ay ve Dünya'nın konumunu doğru anlatır ama gölge oluşumunu açıklayamaz.

YA DA

Doğru çizim yapar ama Güneş ya da Ay tutulmasını doğru eşleştiremez.

Yanlış/Yetersiz Yanıt

Güneş ve Ay tutulmasındaki ışık olayını açıklayamaz ya da yanlış açıklar.

EK-G: Etik Komisyonu Onay Bildirimi



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Rektörlük

Sayı : 35853172/ 433- 901

08 Mart 2017

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 23.02.2017 tarih ve 499 sayılı yazınız.

Enstitünüz Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı doktora programı öğrencilerinden **Arş. Gör. İpek DERMAN**'ın **Prof. Dr. Nuray SENEMOĞLU** danışmanlığında yürüttüğü "**Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilme Düzeyi**" başlıklı tez çalışması, Üniversitemiz Senatosu Etik Komisyonunun **28 Şubat 2017** tarihinde yapmış olduğu toplantıda incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Rahime M. NOHUTCU
Rektör a.
Rektör Yardımcısı

EK-Ğ: MEB Uygulama İzni



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.5333371
Konu : Araştırma İzni

18.04.2017

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2012/13 nolu Genelgesi.
b) 21/03/2017 tarihli ve 1068 sayılı yazımız. → *Yeni 13/1*

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı Doktora öğrencisi İpek DERMAN'ın "**Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilme Düzeyi**" konulu tez kapsamında uygulama talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve uygulamanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Uygulama formunun (9 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde bir örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme (1) Şubesine gönderilmesini rica ederim.

Vefa BARDAKCI
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.
19 Nisan 2017

(Handwritten signature)
Vefa BARDAKCI
Vali a.

Konya yolu Başkent Öğretmen Evi arkası Beşevler ANKARA
e-posta: ıstatistik06@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için
Tel: (0 312) 221 02 17/135-134

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 4e41-2606-35b5-b0b4-74f7 kodu ile teyit edilebilir.

EK- H: Etik Beyanı

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

25/07/2019

(İmza)
İpek DERMAN

EK-I: Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu

29/07/2019

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı: Fen Bilimleri Dersinin Yaşamla İlişkilendirilme Düzeyi

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
29/07/2019	305	537765	25/06/2019	%15	1155955285

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

Ad Soyadı: İpek DERMAN
Öğrenci No.: N12246388
Ana Bilim Dalı: Eğitim Bilimleri
Programı: Eğitim Programları ve Öğretim
Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

İmza

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.
(Prof. Dr. Nuray SENEMOĞLU, İmza)

EK-İ: Dissertation Originality Report

29/07/2019

HACETTEPE UNIVERSITY
Graduate School of Educational Sciences
To The Department of Educational Science

Thesis Title: The Level of Association of Science Course with Daily Life

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
29/07/2019	305	537765	25/06/2019	%15	1155955285

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

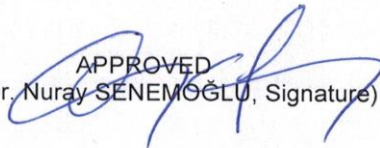
Name Lastname: İpek DERMAN
Student No.: N12246388
Department: Educational Science
Program: Curriculum and Instruction
Status: Masters Ph.D. Integrated Ph.D.

Signature



ADVISOR APPROVAL

APPROVED
(Prof. Dr. Nuray SENEMOĞLU, Signature)



EK-J: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı


Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezimin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezimin aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 6 ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimin ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

25 /07 /2019


İmza
Ipek DERMAN

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6.1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezimin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezimin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7.1. Ulusal çıkarıları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tez yapıldığı kurum tarafından verilir*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlerle ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

