

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM
DALI



2004 FEN VE TEKNOLOJİ, 2013 VE 2018 FEN BİLİMLERİ
DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA YER BİLİMLERİ
İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI

FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEDİHA ALTUNDAĞ ÖZDEMİR

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mehmet BAHAR

BOLU, HAZİRAN 2025

KABUL VE ONAY SAYFASI

Mediha ALTUNDAĞ ÖZDEMİR tarafından hazırlanan “**2004 FEN VE TEKNOLOJİ, 2013 VE 2018 FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA YER BİLİMLERİ İÇERİĞİNİN BELİRLENMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Programında Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği/oy çokluğuyla kabul edilmiştir. Tarih için Tıklayınız

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Mehmet BAHAR
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Unvanı Adı SOYADI
Üniversitesi

.....

Üye
Unvanı Adı SOYADI
Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. İbrahim KÜRTÜL
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu ve Şablonuna uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Teze ilişkin Turnitin adlı programında enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %30'u geçmemektedir.

.....

MEDİHA ALTUNDAĞ ÖZDEMİR

ÖZET

**2004 FEN VE TEKNOLOJİ, 2013 VE 2018 FEN BİLİMLERİ DERSİ
ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA YER BİLİMLERİ İÇERİĞİNİN
BELİRLENMESİ VE KARŞILAŞTIRILMASI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MEDİHA ALTUNDAĞ ÖZDEMİR
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. MEHMET BAHAR)
BOLU, HAZİRAN - 2025
XI + 161 SAYFA**

Bu araştırmada i) Yer Bilimleri alan içeriğinin (hipotez, kanun-yasa, teori-kuram, ilke-prensip, deney, olay) belirlenmesi ve ii) 2004 Fen ve Teknoloji öğretim programı (FenTkn Öğ. Prog.) 4-8. sınıflar ile 2013 ve 2018 Fen Bilimleri öğretim programlarında (FenBil Öğ. Prog.) 3-8. Sınıflar seviyesindeki kazanımların Yer Bilimleri alan içeriğini kapsama düzeyinin tespit edilerek karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Araştırmada veri toplama amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Çalışmanın birinci basamağında, üniversitelerde temel kaynak niteliğindeki ders kitapları, çeşitli bilimsel kaynaklar taranmış ve Yer Bilimleri alan içerikleri tablolastırılmış, alan uzmanından görüş alınarak son şekli verilmiştir. Çalışmanın ikinci basamağında söz konusu programlardaki tüm kazanımlar belirlenerek listelenmiştir. Öğretim programının Yer Bilimleri alan içeriğini kapsama düzeyini belirlemek amacıyla 2018 FenBil Öğ. Prg. 7. Sınıf düzeyinde bir ön çalışma yapılmıştır. Bu aşamada araştırmacı ve alan uzmanı bir tarama yapmıştır. Araştırmacı ve alan uzmanının elde ettikleri verilerin örtüşmesi nedeniyle bundan sonraki çalışma araştırmacı tarafından devam ettirilmiştir. Araştırma sonucunda, i) Yer Bilimleri alan içeriğinde 6 hipotez, 5 kanun, 14 teori, 13 ilke, 25 deney ve 15 olay tespit edilmiş, ii) Yer Bilimleri içeriği ile doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilen en fazla kazanım sayısına sahip programın 2004 FenTkn Öğ. Prog. olduğu, iii) öğretim programlarının üçünde de ilişkilendirilen ve ilişkilendirilemeyen içeriklerin kazanımlar açısından benzerlik ve farklılıklar bulunduğu ortaya konulmuştur.

Çalışmada elde edilen sonuçların Fen Bilimleri öğretim programında bulunması gereken Yer Bilimleri içerik kapsamı açısından önemi ortaya konulmuş, ehemmiyetli hususlarda önerilerde bulunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELER: Fen Bilimleri Dersi, Öğretim Programı, Doküman Analizi, Yer Bilimleri İçeriği

ABSTRACT

DETERMINATION AND COMPARISON OF EARTH SCIENCES CONTENT IN THE 2004 SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2013, AND 2018 SCIENCE CURRICULA

MSC THESIS

MEDİHA ALTUNDAĞ ÖZDEMİR

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

(SUPERVISOR: PROF. DR. MEHMET BAHAR)

BOLU, JUNE - 2025

XI + 161 PAGES

This study aims to: i) identify the core components of the Earth Sciences content (hypothesis, law, theory, principle, experiment, and phenomenon), and ii) determine and compare the extent to which the learning outcomes in the 2004 Science and Technology Curriculum (Grades 4–8) and the 2013 and 2018 Science Curricula (Grades 3–8) cover Earth Sciences content. A qualitative research method, specifically document analysis, was employed to collect data. In the first phase of the study, fundamental university-level textbooks and various scientific sources were reviewed. Based on this review, the Earth Sciences content was tabulated, and its final form was validated with feedback from one subject matter expert. In the second phase, all relevant learning outcomes from the mentioned curricula were identified and listed. To assess the extent to which the Earth Sciences content is reflected in the curriculum, a preliminary analysis was conducted focusing on the 7th grade level of the 2018 Science Curriculum. During this stage, the researcher and one expert independently examined the content. Due to high consistency in the data obtained, the remainder of the study was carried out solely by the researcher. The results of the study revealed that: i) Earth Sciences content includes 6 hypotheses, 5 laws, 14 theories, 23 principles, 25 experiments, and 15 phenomena; ii) the 2004 Science and Technology Curriculum contains the highest number of learning outcomes directly or indirectly related to Earth Sciences content; and iii) there are both similarities and differences among the three curricula in terms of the content that can or cannot be associated with the identified Earth Sciences components. The findings underscore the significance of including comprehensive Earth Sciences content in the science curriculum, and the study concludes with recommendations on this matter.

KEYWORDS: Science Course, Curriculum, Document Analysis, Earth Sciences Content

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLO LİSTESİ	viii
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	x
TEŞEKKÜR	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı.....	3
1.2 Araştırma Problemleri	3
1.3 Araştırmanın Önemi	4
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	5
2. MATERYAL ve YÖNTEM.....	6
2.1 2004 FenTkn Öğ. Prg.	6
2.2 2013 FenBil Öğ. Prg.	8
2.3 2018 FenBil Öğ. Prg.	9
2.4 Jeoloji (Yer Bilimi) Bilim İçerikleri	11
2.4.1 Hipotez	11
2.4.2 Kanun(Yasa).....	14
2.4.3 Teori(Kuram).....	16
2.4.4 İlke (Prensip)	20
2.4.5 Deneyler.....	23
2.4.6 Olaylar	28
2.5 Konu ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	32
2.6 Yöntem	34
2.6.1 Veri Toplama ve Analiz Süreci	34
3. BULGULAR	38
3.1 Yer Bilimleri Alan İçeriğinde Hangi Hipotez, Kanun (Yasa), Teori (Kuram), İlke (Prensip), Deney ve Olay Yer Almaktadır? Araştırma Problemine İlişkin Bulgular.....	38
3.2 Yer Bilimleri Alan İçeriğinde Tespit Edilen Hipotez, Kanun (Yasa), Teori (Kuram), İlke(Prensip), Deney ve Olay, 2004 FenTkn , 2013 ve 2018 FenBil Dersi Öğ. Prg.'larında Bulunan Hangi Kazanımlarla Doğrudan ve Dolaylı Olarak İlişkilidir? Problemine İlişkin Bulgular	40
3.2.1 2004 FenTkn Öğ. Prg. Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile İlişkisi	42
3.2.2 2013 FenBil Öğ. Prg. Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile İlişkisi	49
3.2.3 2018 FenBil Öğ. Prg. Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile İlişkisi	55
3.3 Yer Bilimleri Alan İçeriğinde Tespit Edilen Hipotez, Kanun (yasa), Teori (kuram), İlke(prensip), Deney ve Olayların, Kazanımlarla Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirilmesinde 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'ları Arasında Farklılıklar var mıdır? Araştırma Problemine İlişkin Bulgular	61

4. TARTIŞMA	77
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	87
5.1 Sonuç	87
5.2 Öneriler	88
KAYNAKLAR	90
EKLER.....	93
EK 1: 2004 FenTkn Öğ. Prg. 4. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	93
EK 2: 2004 FenTkn Öğ. Prg. 5. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	99
EK 3: 2004 FenTkn Öğ. Prg. 6. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	106
EK 4: 2004 FenTkn Öğ. Prg. 7. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	114
EK 5: 2004 FenTkn Öğ. Prg. 8. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	120
EK 6: 2013 FenBil Öğ. Prg. 4. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	127
EK 7: 2013 FenBil Öğ. Prg. 5. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	129
EK 8: 2013 FenBil Öğ. Prg. 6. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	132
EK 9: 2013 FenBil Öğ. Prg. 7. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	134
EK 10: 2013 FenBil Öğ. Prg. 8. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	138
EK 11: 2018 FenBil Öğ. Prg. 3. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	142
EK 12: 2018 FenBil Öğ. Prg. 4. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	144
EK 13: 2018 FenBil Öğ. Prg. 5. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	147
EK 14: 2018 FenBil Öğ. Prg. 6. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	150
EK 15: 2018 FenBil Öğ. Prg. 7. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	153
EK 16: 2018 FenBil Öğ. Prg. 8. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi.....	158

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. 2004 FenTkn Öğ. Prg'nda 4,5,6,7 ve 8. sınıf düzeyinde öğrenme alanlarında yer alan kazanım sayıları ve yüzdeleri	8
Tablo 2.2. 2013 FenTkn Öğ. Prg'nda 4,5,6,7 ve 8. sınıf düzeyinde öğrenme alanlarında yer alan kazanım sayıları ve yüzdeleri	9
Tablo 2.3. 2018 FenBil. Öğ. Prg.'nda 4,5,6,7 ve 8. sınıf düzeyinde öğrenme alanlarında yer alan kazanım sayıları ve yüzdeleri	11
Tablo 3.1. Yer Bilimleri alan içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olaylar	39
Tablo 3.2. 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'larında Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Sınıf Düzeyinde Kazanım Sayıları	40
Tablo 3.3. 2004 FenTkn Öğ. Prg. ile 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'ları Madde ve Değişim/Doğası Öğrenme Alanı Kazanım Sayıları	41
Tablo 3.4. 2004 FenTkn Öğ. Prg. ile 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'ları Dünya ve Evren Öğrenme Alanı Kazanım Sayıları	41
Tablo 3.5. 2004 FenTkn Öğ. Prg. 4. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	42
Tablo 3.6. 2004 FenTkn Öğ. Prg. 5. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	43
Tablo 3.7. 2004 FenTkn Öğ. Prg. 6. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	44
Tablo 3.8. 2004 FenTkn Öğ. Prg. 7. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	46
Tablo 3.9. 2004 FenTkn Öğ. Prg. 8. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	47
Tablo 3.10. 2013 FenBil Öğ. Prg. 3. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	49
Tablo 3.11. 2013 FenBil Öğ. Prg. 4. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	49
Tablo 3.12. 2013 FenBil Öğ. Prg. 5. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	50
Tablo 3.13. 2013 FenBil Öğ. Prg. 6. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	51
Tablo 3.14. 2013 FenBil Öğ. Prg. 7. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	52
Tablo 3.15. 2013 FenBil Öğ. Prg. 8. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	54
Tablo 3.16. 2018 FenBil Öğ. Prg. 3. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	55
Tablo 3.17. 2018 FenBil Öğ. Prg. 4. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	56
Tablo 3.18. 2018 FenBil Öğ. Prg. 5. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	57
Tablo 3.19. 2018 FenBil Öğ. Prg. 6. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	58

Tablo 3.20. 2018 FenBil Öğ. Prg. 7. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	59
Tablo 3.21. 2018 FenBil Öğ. Prg. 8. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	60
Tablo 3.22. 2004 FenTkn Öğ. Prg. 4-8 sınıflar kazanımların doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Yer Bilimleri alanı içeriği.....	61
Tablo 3.23. 2013 FenBil Öğ. Prg. 3-8. sınıflar kazanımların doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Yer Bilimleri alanı içeriği.....	65
Tablo 3.24. 2018 FenBil Öğ. Prg. 3-8. sınıflar kazanımların doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Yer Bilimleri içeriği	69
Tablo 3.25. 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg. Kazanımlarla ilişkilendirilmeyen Yer Bilimleri İçerikleri	74
Tablo 3.26. 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'larının Yer Bilimleri içeriği ile doğrudan ve dolaylı sayıca ilişkilendirilmesi	75



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BSB	: Bilimsel Süreç Becerileri
CBR	: Kaliforniya Taşıma Gücü Deneyi
FenBil Öğ. Prog.	: Fen Bilimleri öğretim programları
FenTkn Öğ. Prog.	: Fen ve Teknoloji öğretim programı
FFTÇ	: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisi
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
STEM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
TD	: Tutum ve Değerler
TIMSS	: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması
vb.	: ve benzeri

TEŞEKKÜR

Lisans ve Yüksek lisans eğitimlerimde tecrübeleriyle her daim ufkumu sınırlamamam gerektiğini bana öğreten, çalışmam esnasında bilgi ve tecrübeleriyle rehberliğini esirgemeyen değerli ve sayın danışman hocam Prof. Dr. Mehmet BAHAR'a çok teşekkür ediyorum.

Çalışmamın başından sonuna kadar her konuda bana yardımcı olan ve sevgisiyle ailemize güç veren eşim Turgut ÖZDEMİR'e, beni sabırla bekleyen sevgili çocuklarım Yusuf Asım ve Serra Betül ÖZDEMİR'e, bu zor süreçte çocuklarımla ve bizimle yakından ilgilenen annem Kadriye ALTUNDAĞ ve babam Hüsamettin ALTUNDAĞ'a sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Gerçekleştirdiğimiz bu çalışmanın kendisini sınırlamadan daima iyi ve doğru yolda ilerleyen eğitim fertlerine birer örnek ve yol gösterici olmasını umarım.

.

1. GİRİŞ

21. yüzyılın başından itibaren bilim ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler, toplumların ekonomik, sosyal ve kültürel yapılarında köklü dönüşümlere yol açmıştır. Özellikle bilgiye ulaşma, bilgiyi yapılandırma ve kullanma becerileri, bireylerin günlük yaşamlarında ve mesleki faaliyetlerinde önemli bir yer tutmaya başlamıştır. Bu doğrultuda, bireylerin bilimsel bilgiye erişebilen, eleştirel düşünebilen, bilinçli kararlar alabilen ve karşılaştığı sorunlara bilimsel yöntemlerle çözüm üretebilen kişiler olarak yetiştirilmesi, çağdaş eğitim sistemlerinin temel amaçları arasında yer almaktadır (Bybee, 1997). Bu hedeflerin gerçekleştirilmesi ise doğrudan fen bilimleri eğitimi ile ilişkilidir.

Fen bilimleri, öğrencilerin doğayı anlamalarını, yorumlamalarını ve bilimsel bilgi üretme süreçlerine katılmalarını sağlayan disiplinler arası bir öğrenme alanıdır. Fizik, kimya, biyoloji ve yer bilimleri gibi temel bilim dallarını içeren fen eğitimi, öğrencilere bilimsel süreç becerileriyle birlikte problem çözme, analiz etme ve sentez yapabilme yetkinliklerini kazandırmayı amaçlamaktadır (Çepni, 2005). Bu nedenle fen bilimleri eğitiminin içeriği, yöntemleri ve hedefleri, yalnızca bireysel öğrenme süreçlerini değil, aynı zamanda toplumsal kalkınmayı da doğrudan etkileyen unsurlar arasında yer almaktadır.

Modern fen eğitiminin temel amaçlarından biri, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini artırmaktır. Bilimsel okuryazarlık, bireylerin bilimsel bilgiye ulaşma, bu bilgiyi anlama, değerlendirme ve günlük yaşamda etkin bir biçimde kullanma yetkinliğini içeren çok yönlü bir beceri alanıdır (OECD, 2019). Bu yeterliliğe sahip bireyler, çevre sorunlarından sağlık politikalarına, teknolojik yeniliklerden enerji kaynaklarının kullanımına kadar pek çok konuda bilinçli ve sorumlu kararlar alabilme becerisi geliştirirler. Bu bağlamda yer bilimleri, bireylerin Dünya'yı tanıması, doğal süreçleri kavraması ve çevreye ilişkin bilinç geliştirmesi açısından temel bir rol üstlenmektedir (King, 2008).

Yer bilimleri eğitimi, depremler, volkanlar, iklim değişikliği, maden kaynakları, erozyon gibi doğayla iç içe konuları ele alarak öğrencilerin çevresel farkındalık düzeyini artırmayı hedefler. Aynı zamanda yer bilimleri, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede güçlü bir bağlam sunar. Dünya'nın fiziksel yapısını ve bu yapının zaman içindeki değişimini kavramak, yalnızca bilimsel

merakı tatmin etmekle kalmaz; aynı zamanda doğal afetlere karşı bilinçli ve hazırlıklı bir toplum oluşturma da ön koşuldur (Doran ve Alexander, 2002).

Türkiye’de fen eğitiminin gelişimi, Cumhuriyet’in ilanından itibaren eğitim politikalarının modernleşmesiyle yakından ilişkilidir. İlköğretim programlarında fen bilgisi dersine sistematik olarak yer verilmesi 1948 programıyla başlamış, zamanla değişen ihtiyaçlar doğrultusunda içerik ve yöntem açısından çeşitli güncellemeler yapılmıştır. 1990’lı yıllarda fen bilgisi dersi müfredatları daha yapısal bir hâl almış; 2000’li yıllarda ise yapılandırmacı yaklaşıma dayalı daha köklü değişikliklere gidilmiştir.

Türkiye’de fen eğitiminin dönüşümünde önemli bir dönüm noktası 2004 yılıdır. FenTkn Öğ. Prg. bu tarihte uygulamaya konmuştur. Bu program, yapılandırmacı öğrenme kuramını esas alarak öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını ön plana çıkarmayı hedeflemiştir. Bu programda yer bilimleri konularına da belirli bir ağırlık verilmiş; öğrencilerin çevresel ve toplumsal olayları bilimsel temellere dayalı olarak değerlendirme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

2013 yılında öğretim programı yeniden revize edilmiş ve dersin adı ‘Fen Bilimleri’ olarak güncellenmiştir. Bu değişiklikte birlikte kazanım sayısında azalmaya gidilmiş, öğrenme alanlarının kapsamı ise daha sınırlı hâle getirilmiştir (MEB, 2013). Yer bilimleri konularında ise belirli içeriklerin kaldırıldığı, bazılarının birleştirildiği ya da sınıf düzeylerinin değiştirildiği gözlemlenmiştir. Bu durum, yer bilimlerinin öğretim programındaki ağırlığının giderek azalmasına neden olmuştur.

2018 yılı, fen bilimleri öğretim programlarının yeniden güncellendiği önemli bir yıl olmuştur. Bu güncelleme ile program daha sade hale getirilmiş ve "değerler eğitimi", "STEM yaklaşımı" ve "girişimcilik" gibi modern temalarla desteklenmiştir (MEB, 2018). Bu programda yer bilimleri konuları, çevresel farkındalık, doğal afetler ve sürdürülebilirlik çerçevesinde ele alınmıştır. Ancak, konuların yüzeysel işlendiği ve derinlemesine bilimsel açıklamalara yeterince yer verilmediği yönünde eleştiriler de literatürde yer almaktadır. Kalkan ve diğerleri (2021), tarafından yapılan bir araştırmada, Cumhuriyet döneminden günümüze kadar olan fen öğretim programları incelenmiş ve 2018 programında astronomi ve yer bilimleri konularının önceki programlara kıyasla daha sınırlı ve yüzeysel ele alındığı tespit edilmiştir. Çalışmada yer bilimleri içeriklerinden birkaçının (levha

hareketleri, deprem ve volkan hareketleri vb.) programından çıkarılmış olması vurgu yapılan kısımlardandır. Öne çıkan diğer bir çalışma Sağlamöz ve Soysal (2021), tarafından yapılan 2018 FenBil Öğ. Prg.'nın kazanımları Yenilenmiş Bloom Taksonomisi' ne göre analiz edilmesidir. Bu analizde, kazanımların büyük çoğunluğunun alt düzey bilişsel becerilere (bilgi ve kavrama) odaklandığı, üst düzey bilişsel becerilere (analiz, değerlendirme ve yaratma) yeterince yer verilmediği tespit edilmiştir.

Bu araştırma, Türkiye’de fen bilimleri öğretim programlarının zaman içerisindeki dönüşümünü yer bilimleri bağlamında ortaya koymayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda fen okuryazarlığına katkı sağlayacak öğretimsel yaklaşımların belirlenmesine ve program geliştirme çalışmalarına veri temelli bir bakış açısı kazandırılması hedeflenmektedir. Çalışma, fen bilimleri eğitiminin fen okuryazarlığına katkısını yer bilimleri özelinde ele alarak, öğretim programlarının bu disiplini nasıl ele aldığını karşılaştırmalı bir yaklaşımla değerlendirmeyi hedeflemektedir.

1.1Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada Yer Bilimleri alan içeriğinin (hipotez, kanun-yasa, teori-kuram, ilke-prensip, deney, olay) belirlenmesi, 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri 3-8. sınıflar öğretim programındaki kazanımların Yer Bilimleri alan içeriğini kapsama düzeyinin tespiti ve programların alan içeriğini kapsama düzeyi açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

1.2Araştırma Problemleri

1. Yer Bilimleri alan içeriğinde hangi hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay yer almaktadır?
2. Yer Bilimleri alan içeriğinde tespit edilen hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olaylar, 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programlarında bulunan hangi kazanımlarla doğrudan ve dolaylı olarak ilişkilidir?
3. Yer Bilimleri alan içeriğinde tespit edilen hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olayların, tüm öğrenme alanı kazanımları ile doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilmesinde 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programları arasında farklılıklar var mıdır?

1.3Araştırmanın Önemi

Fen okuryazarlığı ile bireyler, bilimsel kavramları, bilimle ilgili süreçleri ve yöntemleri günlük hayattan gelişmeleri anlamlandırmanın yanında bilimsel bilgiye eleştirel bakabilmekte ve toplumsal yaşamda bilimle ilgili süreçlere etkin katılma becerileri kazanmaktadırlar. Bu beceri sayesinde bireyler, teknoloji ve bilimin gücünü kullanarak günümüz dünyasında bilinçli vatandaşlık özellikleri gösterebilmektedir (MEB, 2018). Yer Bilimleri alan içeriği yaşadığımız çevrenin oluşumunu anlamamızı, geçmişin izlerini günümüzde görmemizi ve gelecekle ilgili fikirler edinmemizi sağlayarak Fen okuryazarı bireyler yetiştirmeyi desteklemektedir.

- Geniş düşünebilme, bütünleştirebilme, geriye dönük fikir yürütebilme vb. teknikleri içermesi,
- Dünya işleyişinde bulunan döngülerin ve sistemlerin dikkate alınması ve bütünün parçaları olarak düşünülmesi,
- Üç boyutlu düşünme becerisini gerektirmesi,
- Jeolojik zaman kavramının önemi ve zaman konusunda geniş açılardan bakılması vb. özellikleri taşımaktadır. Verilen özellikler 'hayat boyu eğitimde' önemli rol almaktadır (King, 2008). Bu durum çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

Dikkat çeken diğer bir nokta ülkemiz ve birçok farklı ülkenin depremselliğidir. Ülkemizde birçok kez büyük depremler meydana gelmiştir. En son meydana gelen Kahramanmaraş depremleri binlerce vatandaşımızın hayatını kaybetmesine ve büyük maddi kayıplara yol açmıştır. Beklenen olası büyük İstanbul depremi öncesi 23 Nisan 2025'te 6,2 büyüklüğündeki Marmara denizindeki depremde büyük bir panik yaratmıştır. Deprem sonrası bireyler ve öğrenciler deprem nedenleri, levha hareketleri gibi birçok Yer Bilimi konusunda merak duymuştur. Bu çalışma bu noktada önemli bir rol oynamaktadır. Kazanımlarla ilişkilendirilen Yer Bilimleri içerikleri birçok merak duyulan konuya açıklık getirecektir. Toplumun daha bilinçli olmasına geleceğin mühendislerine öncülük yapacaktır.

Fen Bilimleri öğretim programının içeriğinde: Yer Bilimleri, fizik, kimya, biyoloji ve astronomi bulunmaktadır. Bu bağlamda fizik ve biyoloji içeriklerinin tespiti ve kazanımlarla ilişkilendirilmesinin yapıldığı çalışmalar (Karaaslan, 2023)

ve (Karlı, 2024)'nın çalışmalarıdır. Yer bilimleri ile ilgili literatürde bir çalışma tespit edilmemiştir.

PISA sınavının belirli kısımlarında Yer Bilimlerinin kazanımlarına ait sorular bulunmaktadır. Yer Bilimleri konularına bu tarz sınavlarda yer verilmesinin birden fazla sebebi vardır. Sebeplerden bir tanesi bilim okuryazarlığını desteklemesidir. Aköz ve diğerleri (2022), yaptıkları çalışmada yer bilimleri konularının PISA sınavında yer verilmesinin bilim okuryazarlığına katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca öğretim programları teknolojinin ve çağın gerekleri doğrultusunda sürekli olarak gelişmekte ve yenilenmektedir. Programlar hazırlanırken mevcut ilgi ve ihtiyaçlar dikkate alınması kadar önemli olan diğer bir durum geçmiş öğretim programlarının iyi analiz edilmesidir. Bu yenilenmeyi gerçekleştiren program hazırlayıcılarına ve alan uzmanlarına bu tarz çalışmaların rehber olacağı düşünülmektedir.

Fen eğitiminin amacına ulaşabilmesi, yalnızca öğretim programlarının hazırlanmasıyla değil, bu programların içeriğinin bilimsel yönden yeterliliğiyle de doğrudan ilişkilidir. Yer bilimlerinin öğretim programlarındaki yerinin ve içeriğinin analiz edilmesi, fen okuryazarlığının gelişimine olan katkının da değerlendirilmesini sağlar. Bu nedenle, 2004, 2013 ve 2018 yıllarında yayımlanan öğretim programlarının yer bilimleri içeriği bakımından karşılaştırmalı olarak incelenmesi hem bilimsel hem de uygulamalı açıdan önemli bir ihtiyaçtır. Bu inceleme, yer bilimlerinin hangi kazanımlarla sunulduğunu, hangi öğrenme alanları içinde yer aldığını, hangi sınıf düzeylerinde öğretildiğini ve nasıl ilişkilendirildiğini ortaya koyarak fen eğitiminin gelişimine katkı sunacaktır.

1.4Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırmada Yer Bilimleri alan içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensipl), deney ve olayların tespit edilmesi için kullanılan Temel Jeoloji Prensipleri, Genel Jeoloji Temel Kavramlar, Genel Jeoloji Yerbilimlerine Giriş, Yer Biliminin (Jeoloji) Esasları ve Çevre Jeolojisine Giriş kitapları ile sınırlandırılmıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programlarına bahsedilerek Yer Bilimi alan içerikleri (Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay) kısa ve öz olarak açıklanmıştır. Ayrıca konu ile ilgili akademik çalışmalardan ve çalışmanın yönteminden bahsedilmiştir.

2.1 2004 FenTkn Öğ. Prg.

2004 FenTkn Öğ. Prg. köklü değişiklikleri beraberinde getiren bir programdır. Bu değişikliklerden birisi dersin isminin Fen Bilimleri iken Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmesidir. Fen ve Teknoloji dersinin 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda haftada 4 saat olarak okutulmasına karar verilmiştir (MEB, 2004).

2000 yılı FenBil Öğ. Prg.'nın değerlendirilmesi amacı ile 79 ilde komisyonlar kurulmuştur. Bu komisyonlardan gelen raporlar ve görüşler incelenerek 2004 Fen ve Teknoloji programının geliştirilmesinde dikkate alınmıştır. Yeni programın uygulanması esnasında yaşanan sorunlar programın daha iyi hale getirilmesi için giderilmeye çalışılmıştır. Bu programda illerden gelen raporların dikkate alınmasının yanında dönemin şartlarına uygun olarak teknoloji konularına ağırlık verilmiştir. Program bir bütün olarak düşünülmelidir. Aynı zamanda üniteler arasında uyum oranı artırılarak konular programda sarmal bir yapı içerisinde bulunmaktadır (MEB, 2004).

Yeni program ile fen ve teknolojiye düz anlatım denilen öğretmen merkezli eğitimden ziyade öğrencilerin araştırmaya ve öğrenmeye istekli olacakları, sorgulayabilecekleri niteliklerde olması gerekmektedir. Bu noktada program yapılandırmacı yaklaşımı dikkate alarak hazırlanmış ve öğrenci merkeze alan bir sistem ortaya konulmuştur. Bu demek değildir ki klasik öğrenme yöntemlerini tamamen yok sayılsın. Aksine klasik yöntemlerin yanında yapılandırmacı yaklaşım yöntemleri de ele alınarak bir bütün oluşturulmuştur (MEB, 2004).

Gelişmiş ülkeler Fen ve Teknoloji eğitiminin kalitesini artırma eğilimindedirler. Bu eğitimin etkili biçimde verilmesi doğayı, bilimi ve teknolojiyi anlama yorumlama ve yakalama konusunda etkili olacaktır. Bireylerin

yaşamları boyunca kullanabilecekleri birçok bilgi dersin yapısında bulunmaktadır (MEB, 2004).

Programın vizyonu olarak: zamanın şartlarına uygun şekilde, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yakından takip edilmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Ülkelerin gelecekte güçlü konumda olabilmesi için bu gelişmeleri hayatın içine konumlandırmaları gerekmektedir. Fen ve Teknoloji dersi tam olarak burada devreye girer ve tüm öğrencilerin Fen ve Teknoloji okuryazarı olmalarına olanak sağlamaktadır. Fen ve teknoloji okuryazarı olan bireyler bilimsel gelişmeleri yakından takip eden, bilgiyi elde etme ve kullanmada problemlerin çözümünde ve üretkenlikte daha etkili bireyler olacaktır. Fen ve Teknoloji eğitimi öğrencilerin aynı zamanda sorgulama, düşünme, karar verme ve yaşam boyu öğrenme becerilerini, tutumlarını geliştirmektedir (MEB, 2004).

Fen ve Teknoloji okuryazarı bireyler yetiştirmek için programda aşağıdaki öğrenme alanları belirlenmiştir:

- Canlılar ve Hayat,
- Madde ve Değişim,
- Fiziksel Olaylar,
- Dünya ve Evren

Bu dört öğrenme alanının yanında üç tane öğrenme alanı daha belirlenmiştir fakat bu öğrenme alanları süreklilik arz ettiği ve diğer alanlarla ilişkili olduğu için ayrı olarak düşünülmemiştir ve yukarıda belirtilen dört öğrenme alanına entegre edilmiştir. Bu öğrenme alanları:

- Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri (FTTÇ),
- Bilimsel Süreç Becerileri (BSB),
- Tutum ve Değerler (TD) olarak ifade edilmiştir.

Programda toplam 7 öğrenme alanı belirlenmiş ve bu alanlar sarmallık ilkesine göre düzenlenmiştir (MEB, 2004).

Tablo 2.1. 2004 FenTkn Öğ. Prg’nda 4,5,6,7 ve 8. sınıf düzeyinde öğrenme alanlarında yer alan kazanım sayıları ve yüzdeleri

Öğrenme Alanları	4. sınıf kazanım sayıları	5. sınıf kazanım sayıları	6. sınıf kazanım sayıları	7. sınıf kazanım sayıları	8. sınıf kazanım sayıları	Toplam	Oran (%)
Canlılar ve Hayat	39	55	64	39	53	250	25,56
Madde ve Değişim	46	46	44	45	60	241	24,64
Fiziksel Olaylar	76	76	70	95	60	377	38,54
Dünya ve Evren	17	19	21	27	26	110	11,24
Toplam	178	196	199	206	199	978	100

Tablo 2.1’deki veriler en fazla kazanımın 7. Sınıf (206), en az kazanımın 4. Sınıf düzeyinde olduğunu ve öğrenme alanları bağlamında en fazla kazanımında *Fiziksel Süreçler* de bulunduğunu göstermektedir.

2.2 2013 FenBil Öğ. Prg.

2004 FenTkn Öğ. Prg.’nda ‘Fen ve Teknoloji’ olan dersin ismi ‘Fen Bilimleri’ dersi olarak değiştirilmiştir. Fen Bilimleri dersinin 3. Sınıfta da okutulması uygun görülmüştür. Üçüncü sınıfta haftalık üç saat, 4., 5., 6., 7. ve 8.sınıf kademlerinde haftalık dört saat okutulması kararlaştırılmıştır. Programda dört tane konu alanı (Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren) yanında “Beceri, Duyuş, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ)” öğrenme alanları eklenmiştir. FTTÇ öğrenme alanı bir önceki programa göre sadeleştirilmiştir (Altınok ve diğerleri, 2020).

Tüm öğrencilerin Fen Okuryazarı olarak yetiştirilmesi ana hedef olarak tanımlanmıştır. Fen Okuryazarı olarak yetişen bireyler araştıran, sorgulayan, hayatı boyunca öğrenmeye açık, teknoloji ile toplum arasındaki ilişkiyi anlamlandırabilen, beceri ve tutumlara sahip olmaktadır (MEB, 2013).

Fen Bilimleri dersi öğretim programının amaçlarını:

- İnsan ve çevre arasındaki ilişkiyi anlaşılır duruma getirmek,
- Toplumların bilimi nasıl etkilediğini fark etmek,
- Teknolojik ve bilimsel gelişmelerin doğuracağı sorunları görebilmek,
- Bireylerin maruz kaldığı sorunlar karşısında sorumluluk alarak çözüm üretebilmesi,
- Bilimin kültür ve toplumların ortak çabasıyla geliştiğini fark etmek,
- Doğadaki olaylara ilişkin çıkarımlarda bulunmak,
- İnsanların bilimsel düşünme yeteneğini geliştirmek olarak sıralanabilir.

2013 Fen Bilimleri dersi öğretim programında bütüncül öğrenme, öğretme uygulamalarının yanında öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olduğu, bilgileri kendi zihinlerinde yapılandırdıkları stratejiler öğrenmede kullanılmaktadır. Bu öğretim programında öğrenmelerin anlamlı ve kalıcı olabilmesi için geri bildirimin önemi ve bu öneme dikkat çeken ölçme ve değerlendirme araçlarının kullanılması amaçlanmaktadır (MEB, 2013).

Tablo 2.2. 2013 FenTkn Öğ. Prg’nda 4,5,6,7 ve 8. sınıf düzeyinde öğrenme alanlarında yer alan kazanım sayıları ve yüzdeleri

Öğrenme Alanları	3.sınıf kazanım sayıları	4. sınıf kazanım sayıları	5. sınıf kazanım sayıları	6. sınıf kazanım sayıları	7. sınıf kazanım sayıları	8. sınıf kazanım sayıları	Toplam	Oran (%)
Canlılar ve Hayat	9	15	16	18	20	24	102	30,9
Madde ve Değişim	4	11	6	14	22	23	80	24,24
Fiziksel Olaylar	16	19	12	16	27	15	105	31,81
Dünya ve Evren	3	1	10	4	9	16	43	13,03
Toplam	32	46	44	52	78	78	330	100

Tablo 2.2’deki veriler en fazla kazanımın 7 ve 8. Sınıf (78), en az kazanımın 3. Sınıf düzeyinde olduğunu göstermektedir. Toplam kazanım sayısı 330’dur. 2004 FenTkn Öğ. Prg.’nda toplam kazanım sayısı 978 adet olarak belirlenmişti. Buradan anlaşıldığı üzere kazanım sayısında azalmaya gidilmiş olup sadeleştirildiği görülmektedir.

2.32018 FenBil Öğ. Prg.

2018 FenBil Öğ. Prg. her yönüyle bütüncül bir anlayışla hazırlanmıştır. 2018 Fen Bilimleri programında dersin isminde değişikliğe gidilmemiş ve ‘Fen Bilimleri’ dersi olarak devam etmiştir. Üçüncü sınıfta Fen Bilimleri dersinin 3 saat olarak okutulması değiştirilmiş ve tüm sınıflarda haftada 4 saat olarak okutulması uygun görülmüştür. Programda değerlerimiz ve yetkinliklerimize yer verilmiştir. Bunların yanında üç tane alana özgü becerilerden bahsedilmiştir. Bu beceriler, Yaşam Becerileri, Bilimsel Süreç Becerileri, Mühendislik ve Tasarım Becerileri’dir (Altınok ve diğerleri, 2020).

2018 FenBil Öğ. Prg.’nda da temel amaç olarak Fen Okuryazarı bireyler yetiştirmek olduğu vurgulanmıştır. Günlük yaşamda karşılaşılan sorunların çözümünde fen bilimleri ile ilgili becerilerin kullanılmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Doğanın keşfedilmesinin yanında bilimsel süreçlerin ve bilimsel araştırmaların takip edilmesi amaçlar arasındadır. Aynı zamanda bilimsel

Çalışmalarda güvenliğin önemine vurgu yapılarak evrensel ahlak değerleri ve milli kültür değerlerimiz göz önünde bulundurulmaktadır (MEB, 2018).

Programın alana özgü becerilerinde analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi beceriler yer almaktadır. Öğretim programında yenilik olarak yer alan kısımlardan birisi ise Fen, Mühendislik ve Girişimcilik uygulamalarıdır. Bu kısım ile insanın ihtiyaçlarından yola çıkarak Teknoloji-bilim bağlantısını kurmak ve ülkemizin bilim seviyesini yükseltmek istenilmektedir. Bu sayede teknolojik gelişmelere öncülük edilebileceği ifade edilmektedir (MEB, 2018).

Öğrencilerin problem çözme ve ürün geliştirme süreçlerinde denemeler yapmaları, alternatif çözüm yolları bulmaları ve gözlem yapma grafik okuma becerilerini geliştirmeleri amaçlanmaktadır. Girişimcilik becerileri ile öğrencilerden bir ürünü farklı medya ortamlarında tanıtmaları ve pazarlama stratejileri oluşturmaları beklenebilmektedir.

ğrenme ortamları açısından öğrencilerin kendilerini rahatça ifade edebilecekleri ortamların sağlanması öğrencilerin muhakeme ve iletişim becerilerini geliştirilmesinde etkili olacağı vurgusu yapılmıştır (MEB, 2018).

2004 FenTkn ę. Prg.'nda öğrenme alanı kavramı 2013 ve 2018 FenBil ę. Prg.'larında konu alanı olarak ifade edilmiştir. Dört tane konu alanı belirtilmiştir:

- Canlılar ve Yaşam
- Madde ve Doğası
- Fiziksel Olaylar
- Dünya ve Evren olarak belirtilmiştir.

Konu alanlarında 'Canlılar ve Hayat' alanı 'Canlılar ve Yaşam' olarak, 'Madde ve Değişim' alanı ise 'Madde ve Doğası' olarak değiştirilmiştir (Başar ve Demiral, 2020).

Tablo 2.3. 2018 FenBil. Öğ. Prg.'nda 4,5,6,7 ve 8. sınıf düzeyinde öğrenme alanlarında yer alan kazanım sayıları ve yüzdeleri

Öğrenme Alanları	3.sınıf kazanım sayıları	4. sınıf kazanım sayıları	5. sınıf kazanım sayıları	6. sınıf kazanım sayıları	7. sınıf kazanım sayıları	8. sınıf kazanım sayıları	Toplam	Oran (%)
Canlılar ve Yaşam	11	8	9	22	15	25	90	29,8
Madde ve Doğası	4	10	6	13	16	17	66	21,85
Fiziksel Olaylar	16	20	14	19	26	16	111	36,75
Dünya ve Evren	5	5	7	5	10	3	35	11,58
Toplam	36	43	36	59	67	61	302	100

Tablo 2.3' deki veriler en fazla kazanımın 7. Sınıf (67), en az kazanımın 3 ve 5. Sınıf düzeyinde olduğunu göstermektedir. 2004 FenTkn Öğ. Prg.'ndan (978) sonra 2013 fen bilimleri (330) ve 2018 fen bilimleri (302) öğretim programlarında kazanım sayılarında azalmaya gidildiği dikkat çekmektedir.

2.4 Jeoloji (Yer Bilimi) Bilim İçerikleri

2.4.1Hipotez

Bir araştırmanın olası sonucuna yönelik, doğrulanmamış, kesinlik içermeyen ifadeler taslağına hipotez denir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2022). Hipotezler geçici açıklamalar içeren sınanmamış ifadelerdir. Başka bir ifade ile denenmesi gereken cevaplara hipotez denilmektedir. Bilimin geçmişine bakıldığında sınamalardan başarısız olup unutilan birçok hipotez bulunmaktadır (Helvacı, 2021).

2.4.1.1Astronomik Model Hipotezi

Jeolojik zaman diliminin Pleistosen kısmı halk arasında buzul çağı olarak bilinmektedir. Pleistosen oluşum nedenlerini açıklamak için birçok teori ortaya atılmıştır. Bu teorilerin cevap aradığı iki temel soru vardır. Bu sorulardan birincisi buzullaşmanın başlama nedenleri, ikincisi ise buzul ve buzul arası dönemlerin oluşum sürecinin açıklanmasıdır. İkinci sorunun cevabını açıklamak için Astronomik model hipotezi, Milutin Milenkovich tarafından geliştirilmiştir. Dünya'nın eksen eğikliği, Dünya'nın güneş etrafındaki yörünge değişiklikleri ve Dünya'nın dönme hareketindeki yalpalama durumunu matematiksel olarak ifade etmiş ve bu durumun iklim değişikliklerine sebep olduğunu açıklamıştır (Helvacı, 2021).

2.4.1.2 Çöl Kaplaması Oluşum Hipotezi

Çöl kaplaması oluşum sürecinin açıklanması için birçok hipotez geliştirilmiştir. öllerin bazı kısımlarında irili ufaklı çakıllardan oluşan tabakaya çöl kaplaması denilmektedir. Çöl kaplaması bir zırha benzetilebilir. Çöl kaplaması oluşumu ile ilgili birçok model geliştirilmiş fakat bu model diğerlerine göre daha açıklayıcı olmuştur. Modelde İri taneli çakıllarla kaplı yüzeyin üstüne rüzgâr sebebiyle toz ve küçük parçacıklar taşınmakta ve küçük parçalar boşluklardan aşağıya girmektedir. Yağmur , toz parçacıklarının aşağıya inmesine destek olmakta ve şişme ile tabakalanmayı sağlamaktadır. Üstteki çakıllar bu sayede kaybolmazlar, çakılların altına bir yığılım gerçekleşir ve çöl kaplamasını üste doğru iletir (Helvacı, 2021).

2.4.1.3 Deniz Tabanı Yayılma Hipotezi

Deniz tabanında gerçekleşen jeolojik süreçleri açıklamak için geliştirilmiştir. Okyanuslarda bulunan sırtlar aynı zamanda okyanusal kabuğun yeni oluşum yerleridir. Bu hipoteze göre birbirinden uzaklaşarak ayrılma hareketi yapan levhaların (diverjan levha sınırları) arasını mantodan yükselen magma doldurmaya başlar. Magma arada bulunan boşluğu zamanla tamamen doldurmakta ve soğumaktadır. Birbirinden uzaklaşan levhalara soğuyan magma simetrik olarak eklenmekte ve yayılmaktadır. Bu jeolojik sürecin uzun yıllar devam etmesi ile yeni okyanusal kabuk oluşmaktadır.

Deniz tabanının genişleyip hareket etmesini sağlayan yeni oluşan okyanusal kabuğun sırtlardaki hareketidir. Günümüzdeki okyanus tabanlarının birçoğu bu şekilde meydana gelmiştir (İlbeyli, 2004).

Deniz tabanı yayılma hipotezini destekleyen fikirler zamanla ortaya atılmıştır. Derin Deniz Sondaj Projesi 15 yıl boyunca sürmüştür. Bu proje hipotezi destekler niteliktedir. Projede çok derinlerde çalışabilecek sondaj gemileri yapılmıştır. Sondaj ile tortullardaki fosil yapılardan örnekler toplanılmış ve sırt kısmında tortulun genç olduğunu, sırttan uzaklaştıkça tortulun yaşının arttığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgular deniz tabanı yayılma hipotezini desteklemiştir. Bu çalışmada hipotezi destekleyen diğer bir bulguda tortul kayaların sırttan uzaklaştıkça kalınlaşmasıdır (Helvacı, 2021).

2.4.1.4 Mercan Adalar Hipotezi (Atoll Oluşum Teorisi)

Atollerin (mercanadalar) oluşumu ile ilgili, ilk kez fikir ortaya koyan Charles Darwin'dir. Darwin 5 yıl süren Dünya turu yolculuğunda atoll oluşumu ile ilgili gözlemler yapmıştır. Mercanlar tropik bölgede, ılık denizlerde yaşamını sürdüren kalsiyum karbonattan dış iskelet oluşturabilen canlılardır. Mercanlar küçük yapılı fakat çok sayıdadırlar. Bir araya gelerek büyük bir topluluk oluştururlar. Mercanların bazıları önceden toplanmış mercan gurubunun üstüne yeniden topluluk kurarlar, böylece resif denilen kalsiyum karbonattan yapılar oluşur. Mercanlar büyük resifler meydana getirebilirler. Darwin volkanik adaların dibe doğru battığını ve bu adaların batarken mercanların resif yapmaya devam ettiğini belirtmiştir. Mercanlar resifleri yüzeye yakın yaptıkları için mercan adaları yani atollerin oluştuğunu belirtmiştir. Bu hipotezde açıklanamayan kısım ise bir adanın aşağı inip kaybolmasıdır. Levha tektoniği teorisi ile bu duruma mantıklı bir açıklama getirilmiş ve Darwin'in hipotezini destekler nitelik kazanmıştır (Helvacı, 2021).

2.4.1.5 Transform Fay Hipotezi

J.Tuzo WILSON yaptığı çalışmalar sonucunda bu hipoteze ulaşmıştır. Hipotez deprem odaklarının incelenmesi sonucunda ilerleyen yıllarda ispatlanmıştır (Ketin, 2008).

Transform faylar okyanus kabuğunda veya nadiren kıtaların içinde oluşabilirler, en bilinen örneği San Andreas transform fayıdır. Ülkemizde yer alan Kuzey Anadolu fay hattı San Andreas fay hattı gibi kıtasal kabukta bulunmaktadır. Araştırmacıların bir kısmı bu fay hattının transform fay olduğunu ifade etmektedir (Şengör, 1980).

Transform fay hipotezi birbirine göre yanal kayan levhalarda kesilen sırt kısmının zıt yönünde kayma hareketinin yayılmaya dönüştüğünü ifade etmektedir (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.1.6 Termal Konveksiyon Hipotezi

Mantonun levha hareketlerindeki rolünü açıklamak için geliştirilmiş modelleri içmektedir. Hipotez konveksiyon olayına dayanır. Isınan maddenin yoğunluğu azalır, madde yükselir, yükselen maddenin ise yoğunluğu artar ve madde aşağı yönlü hareket eder. Konveksiyon olayı bu temel prensibe göre şekillenir (Ketin, 2008).

Mantoda gerçekleşen konveksiyon tam olarak açıklanamamasına rağmen bu durumla ilgili birçok farklı modelleme yapılmıştır. Modellemeler farklı olsa da bilim insanları üç ortak yargıya varmışlardır. Konveksiyon ile ısı yerin derinliklerinden yeryüzüne taşınıp uzaya yayılmaktadır. Termal konveksiyon ve levha tektoniği birbirinden bağımsız değildir. Termal konveksiyon olayı levha hareketine sebep olan kuvvetlerden birisidir (Helvacı, 2021).

2.4.2 Kanun (Yasa)

Hipotezlerin doğrulanması ve test edilmesi ile ortaya konan bilimsel doğrulardır. Kanunlar evrensel bir özellik göstermektedir. Hipotezlerin tekrar tekrar test edilmesi, sınanmalardan başarı ile geçmesi kanuna giden yolda önemli adımlardandır. Diğer bir ifade ile bilimsel gelişmeler, olguların tutarlı bir şekilde açıklanabilmesiyle yasalara dönüşebilmektedirler (Büyüköztürk ve diğerleri, 2022).

2.4.2.1 Darcy Kanunu

Henry Darcy yaptığı deneyler ile yeraltı suyunun debisinin: hidrolik eğim ve hidrolik iletkenlikten(geçirgenlik) nasıl etkilendiğini matematiksel olarak ifade etmiştir. Bu ifade Darcy kanunu olarak bilinmektedir. Yer altı su akış hızı, eğim ve hidrolik iletkenlik ile doğru orantılıdır. Hidrolik eğime su tablası eğimi de denilmektedir. Bu eğim hesaplanırken iki farklı noktanın yüksekliği bulunur ve birbirinden çıkartılır. Bu iki noktanın yükseklikleri farkı noktalar arası uzaklığa bölünerek hidrolik eğim bulunur. Hidrolik eğimin hidrolik iletkenlik katsayısı ve akış kesit alanı ile çarpılması sonucu su debisi bulunmaktadır (Helvacı, 2021).

2.4.2.2 İstiflenme Kanunu

İstiflenme kanunu tortul kaya tabakaları ve volkanik lav katmanları için geçerlidir. Katmanların yatay olarak biriktiği ve katmanların ters dönmediği yasanın varsayımlarıdır. En genç tabakanın en üstte bulunduğunu en altta bulunan tabakanın en yaşlı olduğunu ifade eder. Diğer bir ifade ile İstiflenme kanunu en alttaki katmanın en eski, en üstteki katmanın en genç olduğunu ifade eder. Burada sayısal yaştan bahsedilmez. Katmanların genç ve yaşlı olması bize oluşma sırasını vermektedir (Helvacı, 2021).

2.4.2.3 Yer Çekimi Kanunu

Isaac Newton tarafından ortaya konmuştur. Evrensel kütle çekim kanunu da denilmektedir. Kütleli her cisim birbirine kuvvet uygulamaktadır. Kütlesi olan iki cismin birbirini çektiğini ifade eder. Bu çekim kuvveti cisimlerin kütlelerinin çarpımı ile doğru orantılı ve cisimlerin aralarındaki mesafeyle ters orantılıdır. Bu ifade $F = G \cdot m^1 \cdot m^2 / r^2$ ile matematiksel formül edilir. Yer çekimi değeri çekim kuvvetinin ivmesi ile ifade edilir ve küçük g harfi ile gösterilir. Birimi gal'dir. Deniz seviyesinde, İstanbul enleminde yerçekimi değeri 980 gal'dir.

Yer çekimi kuvveti bulunulan yere göre değişmektedir. Dünyanın şekli geoittir. Yani kutuplardan basık ekvatordan şişkindir. Kutuplar yerin merkezine daha yakındır, ekvator ise daha uzaktır. Bu nedenle kutuplarda yerçekimi kuvveti ekvatordan fazladır. Deniz seviyesinden yukarılara doğru çıkıldıkça yerin merkezinden uzaklaşmaktadır. Bu sebeple deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça yer çekimi kuvveti azalmaktadır (Ketin, 2008).

2.4.2.4 Dalton Kanunu

Minerallerin kimyasal formülü bulunurken mineralin bir kısmı incelenir. Minerallerin içindeki elementlerin miktarı ve yüzdesi belirlenir. Mineralin kimyasal formülü tam sayılı çıkmadığında Dalton kanununa göre tam sayılara çevrilip yazılır. Dalton kanununa göre elementlerin sabit miktarları birbirine oranlandığında basit tam sayılar elde edilmektedir (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.2.5 Kristal Kanunları

Kristallerin içyapısı düzenli atomik dizilime sahiptir. Kristaller düzenli tekrar eden desenler oluşturmaktadır. Minerallerin büyük bir kısmı katı kristal haldedirler. Kristal kanunları kristal şekillerinin oluşumunda etkilidir. Bu kanunlar açı sabitliği kanunu, simetri kanunu ve parametre kanunlarından oluşmaktadır (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.2.5.1 Açı Sabitliği Kanunu

Kristalin aynı türdeki yüzeyleri arasındaki açının sabit kalmasıdır. Sıcaklık, basınç vb. koşullardan etkilenmeden açılar her zaman aynı kalmaktadır (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.2.5.2 Simetri Kanunu

Kristalin iç ve dış yapısının simetri olduğunu ifade eder. Düzenli ve tekrar eden simetrik desenler oluşturmaktadır (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.2.5.3 Parametri Kanunu

Parametrelerdeki bağıntıyı inceleyen kanundur (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.3 Teori(Kuram)

Teoriler test edilebilir, doğrulanabilir bilgilerdir. Sistematik çalışma sonucu, deney gözlem gibi bilimsel yöntemler ile geliştirilmektedirler. Teori ayrıntılı açıklanmış, sınanmış ve karşıt görüşleri ekarte etmiş hipotezlerin yükseldiği bir sonraki basamaktır. Bilimsel yöntemler kullanılarak detaylı belgelenmiş, onay almış düşünce ve bilgi bütünüdür. Benzer olayların açıklanmasını sağlayarak tutarlılık göstermesi teorilerin tanımlayıcı özelliklerindendir (Helvacı, 2021).

2.4.3.1 Büyük Patlama Teorisi

Evrenin nasıl oluştuğunu açıklamak için ortaya atılan teoridir. Yeryuvarının yani gezegenimizin meydana gelişi büyük patlama teorisi ile açıklanmaktadır. Evren sürekli olarak genişlemektedir. Büyük patlama ile başlangıçta atom altı parçacık (proton, nötron vb.) oluşmuştur. Soğumanın başlaması ile hidrojen ve helyum gibi hafif gazlar meydana gelmiştir. Bu gazlar sıkışıp, yoğunlaşarak ilk yıldızları oluşturmuş. Bu oluşum nükleer füzyonu tetiklemiştir. Süpernova denilen yıldızların patlaması ile çok ağır metaller yıldızlar arası boşluğa saçılmış. Etrafa saçılan bu kalıntılar güneşimizi ve güneş sistemimizi meydana getirmiştir (Helvacı, 2021).

2.4.3.2 Nebula Teorisi

Dünyanın içinde bulunduğu sistemin ismi güneş sistemidir. Güneş sisteminde 8 tane gezegen bulunmaktadır. Güneş sisteminin ve diğer yıldız sistemlerinin meydana gelişi nebula teorisi ile açıklanmaktadır. Nebula gaz ve toz bulutudur. Gaz ve tozlar kütle çekim etkisi ile çökmeye başlamıştır. Çökmenin etkisi ile nebula döner disk şeklini almış ve hızlanmıştır. Bu sırada meydana gelen çarpışmalar ile küçük parçacıklar birleşerek asteroit oluşumunu sağlamaktadır. Bu oluşumlar zamanla birleşerek gezegenleri oluşturmaktadırlar (Helvacı, 2021).

2.4.3.3 Gravitasyon Teorisi

Kütlesi olan her cismin birbirlerine uyguladıkları çekim kuvvetini ifade eden teoridir (Ketin, 2008).

2.4.3.4 Dinamo Teorisi

Yerin manyetik alanının nasıl oluştuğunu ve bu durumun nasıl süregeldiğini dinamo ile açıklayan teoridir. Dinamo teorisini ilk öneren kişi Joseph Larmor'dur. Yerin dış çekirdeğinde bulunan akışkan ve iletken sıvılar termal konveksiyon ile hareket ederek elektrik akımı oluşturur ve bu akım manyetik alanı meydana getirmektedir. Bu alan önceden var olan manyetik alanı etkiler, böylece kendi kendini besleyerek dinamo gibi davranmaktadır. J. Larmor'un ortaya koyduğu teoriyi 1940 ile 1960 yılları arasında W.M.Elsasser ve E.C.Bullard detaylı olarak incelemiş ve yeni fikirler eklemiştir. E.C.Bullard disk dinamo modelini şematize etmiştir. Disk dinamo modeli ile kendi kendini sürdüren dinamonun nasıl olduğuna açıklık getirilmiştir (Ketin, 2008).

2.4.3.5 Domen teorisi

Teoriyi ortaya koyan kişi Fransız bilim insanı P.Weiss' tir. Ferromanyetik cisimlerde manyetik alan oluşumu ve mıknatıslanmayı açıklamaktadır. Ferromanyetik cisimlerde manyetik momentlerin sıralanışı cismin içerisinde her bölgede farklıdır. Bu sayede domen denilen bloklar ile cismi ayırmak mümkündür (Ketin, 2008).

2.4.3.6 Levha Tektoniği Teorisi

Levha tektoniği teorisi 1968 yılında ortaya konulmuştur. Litosfer yani Dünyanın dış kabuğu levha denilen parçalara ayrılmıştır. Levhalar birbirine bağlı olarak sürekli hareket halindedir. Litosfer astenosfer olarak bilinen zonun üstünde yer almaktadır. Levha tektoniği teorisine göre 7 büyük levha ve çok sayıda küçük levha tasvir edilmiştir. Yedi büyük levha isimleri;

Kuzey Amerika Levhası

Güney Amerika Levhası

Pasifik Levhası

Antarktika Levhası

Avusturalya-Hindistan Levhası

Avrasya Levhası

Afrika Levhası olarak belirtilmiştir.

Levha kavramı, levha sınırları kavramını da beraberinde getirmiştir. Üç farklı levha sınırı tanımlanmıştır. Bu sınırlar: yakınsak levha sınırları, iraksak levha sınırları ve transform levha sınırları olarak ifade edilmiştir. Yakınsak levha sınırlarında iki levha birbirine yaklaşır dalma batma olayı görülür ve dağ oluşumu gözlenmektedir. Iraksak levha sınırlarında iki levha birbirinden uzaklaşarak boşluk oluşmaktadır. Bu boşluğun dolması ile okyanus tabanı oluşmaktadır. Transform levha sınırlarında ise iki levha birbirine paralel olarak kayar ve genellikle depremlere sebep olmaktadır.

Levha tektoniği teorisini basit bir dille anlatmak mümkün değildir. Bu teori birçok hipotezi içinde barındıran, birçok jeolojik oluşumu tanımlayan kapsamlı bir yapıdadır. En genel açıklaması ile yer kabuğunun özelliklerinin oluşması ve değişmesinde levha hareketlerinin rolünü ortaya koymaktadır (Helvacı, 2021).

2.4.3.7 Elastik Kırılma Teorisi

Fay kırığı oluşumu ve var olan kırığın büyümesi durumunu deprem meydana gelmesi ile ilişkilendiren teoridir. 1911 yılında H.F.Reid tarafından ortaya konulmuştur. Yer kabuğu, levha hareketi ile deformasyon uğrar. Deformasyon nedeniyle fayın iki tarafında enerji birikir. Biriken enerji kayaç kütlelerinin elastik sınırını aştığında kırılma ya da daha önceden oluşan kırık üzerinde kaymaya sebep olmaktadır. Bu sırada elastik enerji sismik dalgalar şeklinde yayılarak depremi oluşturur (Ketin, 2008).

2.4.3.8 Kayaç Çevrimi Teorisi

Bir ya da birden fazla mineralin bir araya gelmesi ile kayaçlar oluşmaktadır. Üç temel kayaç türü bulunmaktadır. Bu kayaçlar: magmatik, tortul ve metamorfik kayaçlardır. Kayaç çevrimi teorisi dinamik bir yapıdadır. Sürekli olarak bu üç temel kayacın birbirlerine dönüşmesini ifade eder. Magmatik kayaçlar aşınma ile tortul kayaca, ısı ve basınç ile metamorfik kayaca dönüşebilirler. Tortul kayaçlar da eriyerek magmatik kayaca, ısı ve basınç ile metamorfik kayaca dönüşebilirler. Metamorfik kayaçlar ise eridiğinde magmatik kayaca, aşındığında metamorfik kayaca dönüşebilmektedirler (İlbeyli, 2004).

2.4.3.9 Daily Teorisi

Daily teorisi Plütonik kayaçların oluşumunu açıklamaktadır. Magma yükselirken yan kayaçları koparmaktadır. Magma bu kopan kısımda oluşan boşluklara dolar. Kopan parçalar magma içine düşer. Magmanın bileşeni ve kayacın bileşenine göre kopan parçaların bazen bir kısmını eritir, bazen çoğunluğunu eritir. Bu erime magmanın bileşenini değiştirir (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.3.10 Kıtaların Kayması Teorisi (Wegener teorisi)

Alfred Wegener'in ortaya koyduğu teoridir. Kıtaların hareket ettiğini ve birbirinden uzaklaştığını ifade eder. Kıtaların eskiden bir bütün olduğunu ileri sürer zamanla bu bütün parçalanmış ve levhalar oluşmuştur. Bu devasa kıtayı Wegener süperkita sözcüğü ile ifade etmiştir. Diğer bir ifade ile pangea denir. Pangea kütlesi zamanla parçalanmış ve kıtalar birbirinden uzaklaşmıştır. Teorinin açıklayamadığı yönü kıtaların bu hareketine sebep olan gücün ne olduğudur. Wegener kayma mekanizmasının işleyişini bazı hipotezler sürerek açıklamaya çalışmıştır fakat sınamalarda başarılı olamamıştır (Helvacı, 2021).

2.4.3.11 Katastrofizim (Kıyamet Teorisi) Teorisi

Katastrofizim diğer bir ifade ile kıyamet teorisine göre geçmişte büyük yıkımlara ve zarara yol açan belirli dönemlerde aniden gelişen katastroflar (felaketler) meydana gelmiştir. Bu felaketler o zaman diliminde yaşamış canlıları yok etmiştir ve yeryüzünün şekillenmesinde büyük rol oynamıştır. İki felaket arasında geçen durgun zamanın uzun olduğunu fakat felaketlerin aniden geliştiğini belirtmektedir. Katastroflar bazen büyük bir deprem, bazen sel, bazen volkanik bir patlama vb. durumlarda vuku bulabilmektedir. G.Cuvier katastrofizim teorisini 1812 yılında ortaya koymuştur (Tatar, 2015).

2.4.3.12 Neptunizm Teorisi

Bu teori A.G.Werner tarafından ileri sürülmüştür. Fransız ve İngiliz bilim insanları tarafından desteklenmiştir. Teorinin eksikleri olmasına karşın dönemindeki jeolojik çalışmalara katkı sağlamıştır. Wernerin neptünizm teorisi, kayaçların tamamının okyanus etkisiyle oluştuğunu belirtir. Kuram magma kavramını kayaç oluşumuyla ilişkilendirmemiştir. Bu durum teorisinin eleştirisi

aldığı kısımdır. Kayaçların okyanustaki malzemelerin çökmesi ve tabakalaşması ile oluştuğunu ileri süren bir teoridir (Tatar, 2015).

2.4.3.13 Plutonizm Teorisi

Neptunizm teorisine karşı olarak James Hutton tarafından ortaya atılmıştır. Yer yüzü şekillerinin oluşmasında dış kuvvetlerin etkili olduğunu belirtmiştir. Dış kuvvetler aşındırma ve taşıma ile kayaçları deniz diplerine taşır. Burada biriken kayaçlar sertleşir, yükselir kıvrılır, kırılır ve dağ gibi yeryüzü şekillerini oluşturur. Biriken kayaçlar derinlere indiğinde magmayı oluşturur. Magmatik olaylar ile tekrar yer yüzeyine çıkar ve bu döngü bu şekilde devam etmektedir (Tatar, 2015).

2.4.3.14 Uniformitarianism Teorisi

Uniformitarianism teorisini ‘Günümüz geçmişin anahtarıdır’ cümlesi ile ortaya koyan bilim insanı James Hutton’dur. Hutton, yeryüzü ve yerin içini şekillendiren kuvvetlerin, olayların geçmişte ve şimdiki zamanda aynı olduğunu belirtmiştir. Yani rüzgâr, su, buzul geçmişte de kayaçları aşındırıp taşıyordu, şimdi de aynı işlevi yapmaktadır (Tatar, 2015).

2.4.4 İlke (Prensip)

Türk Dil Kurumu ilkenin sözlük tanımını tartışılması dahi istenilmeyen temel inanışlar olarak ifade etmiştir. Temel unsur veya davranış kuralı olarak da açıklanabilmektedir.

2.4.4.1 Uniformitarianism İlkesi (Aktüalizm İlkesi)

James Hutton’un ortaya koyduğu ilke ile jeolojik süreçlerin geçmişte ve günümüzde aynı şekilde oluşmaya devam ettiğini ileri sürmektedir. Depremler önceden de büyük yıkımlara sebep olmakta ve yeryüzü şekilleri oluşturmaktaydı. Volkanik faaliyetler eskiden de oluşmaktaydı. Geçmiş oluşumlara bakarak günümüzü, günümüze bakarak geçmiş oluşumları anlayabiliriz (Ketin, 2008).

2.4.4.2 Bağlı Yaş İlkesi

Bağlı yaş bulunurken sayısal yaştan bahsedilmemektedir. Jeolojik olayların oluşumu mutlak bir sayı olarak değil, oluş sırasını belirleme şeklindedir. Bir kayaç oluşumu ele alınırsa, kayaçlar üst üste birikir ve en altta kalan kayaç bir üsttekenden daha önce oluşmuştur, yani diğerinden daha yaşlıdır (Helvacı, 2021).

2.4.4.3 Faunal İstiflenme İlkesi

Geçmişte yaşamış canlı organizmaların kayalar içerisinde taşlanmış kalıntılara fosil denir. Bu ilkenin ortaya koyulması için dünyanın birçok yerinden çok fazla sayıda fosil toplanmış ve çalışmalar uzun yıllar sürmüştür. Faunal istiflenmede fosiller incelenerek zaman dilimleri tanımlanabilmektedir (Helvacı, 2021).

2.4.4.4 Levha Sınırları İlkesi

Levha tektoniği teorisinin önemli bir parçasıdır. Levhalar astenosfer üzerinde hareket eder. Levhalar bu hareketle etkileşim halindedirler. Levha kavramı, levha sınırları kavramını da beraberinde getirmiştir. Üç farklı levha sınırı tanımlanmıştır. Bu sınırlar; yakınsak levha sınırları, ıraksak levha sınırları ve transform levha sınırları olarak ifade edilmiştir. Yakınsak levha sınırlarında iki levha birbirine yaklaşır, dalma batma olayı görülür ve dağ oluşumu gözlenir. ıraksak levha sınırlarında iki levha birbirinden uzaklaşır, boşluk oluşur. Bu boşluğun dolması ile okyanus tabanı oluşur. Transform levha sınırlarında ise iki levha birbirine paralel olarak kayar, genellikle depremlere sebep olmaktadır (Helvacı, 2021).

2.4.4.5 Göreceli Yaşlandırma İlkesi

Kayaların oluşumunu sayısal olarak değil oluşum sırasına koyarak yaşını belirlemektir. Jeolojik olayların birbiri ile ilişkisini anlamamıza yardımcı olur (Helvacı, 2021).

2.4.4.6 İzostasi İlkesi

Yerkabuğu bloklarının kütleleri ve özkütleleri(yoğunlukları) birbirinden farklıdır. Bu bloklar arasında alçalma ve yükselme durumu oluşur fakat sonunda bir dengeye ulaşırlar. Bu denge durumuna izostasi denilir. Birçok jeolojik olay ile denge bozulur. Gravitasyon kuvveti devreye girerek dengenin tekrar oluşumunu sağlar (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.4.7 V-Kuralı İlkesi

Fay izi tanımlanırken ve çizilirken v-kuralı prensiplerinden yararlanılmaktadır. Fayın tipini, hareket yönünü anlamamızı sağlayan prensiplerdir (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.4.8 Orijinal yataylık ilkesi

Nicolas Steno yaptığı gözlemler sonucu bu ilkesini keşfetmiştir. Tortullaşmadan ilk kez bahseden bilim insanıdır. Bu ilkeye göre tortul kayalar üst üste yatay olarak birikmiş ve çökmüştür. Eğer tabaka üzerinde kıvrılma, kırılma ya da ters dönme varsa, bunlar daha sonradan jeolojik süreçle gerçekleşmiştir (Tatar, 2015).

2.4.4.9 Üstüste Bulunma İlkesi/Süperpozisyon İlkesi

Orijinal yataylık ilkesi ile ortaya atılmış bir ilkedir. Nicolas Steno kayaların oluşumunu açıklamak için çeşitli prensipler ortaya koymuştur. Prensip en yalın hali ile en altta bulunan kayanın en yaşlı olduğunu, en üstte bulunan kayanın en genç olduğunu belirtir. Burada sayısal yaş olarak değil oluşum zamanı olarak ifade edilir (Tatar, 2015).

2.4.4.10 Yanal Devamlılık İlkesi

Orijinal yataylık ve üstüste bulunma prensiplerini ortaya koyan bilim insanı Nicolas Steno'nun üçüncü ilkesi ise yanal devamlılık ilkesidir. Tortul malzemeler rüzgâr, su vb. sebeplerle aşınır yatay bir zemine taşınırlar. Yatay zeminde birikirler, çökerler ve sıkışırlar. Bu süreçler devam ederken her yöne yanal olarak yayılırlar. Prensip bu yanal yayılmanın gerçekleşme sürecini açıklar ve göreceli yaşlandırmada kullanıldığını belirtir (Ocakoglu, 2014).

2.4.4.11 Kapanım/İnklüzyon İlkesi

Göreceli yaşlandırmada kullanılan birçok prensip ortaya koyulmuştur. Bu prensiplerden birisi de kapanım ilkesidir. Magmatik, metamorfik ve magmatik kayaların içerisinde kapanım denilen yapılar oluşur. Bu kapanımların içinde olduğu kayadan daha yaşlı olduğunu ifade eden bir oluşumdur (Ocakoglu, 2014).

2.4.4.12 Birbirini Kesme İlişkisi İlkesi (Kesişme İlkesi)

James Hutton bir fayın başka bir fayı kestiği durumlarda, kesen fayın kesilen faydan daha genç olduğunu ifade eder. Göreceli yaşlandırmada kullanılan yöntemlerden birisidir (Ocakoglu, 2014).

2.4.4.13 Fosil Ardışım İlkesi

Fosiller bize geçmiş ile ilgili bilgi veren önemli kaynaklardır. Kayaçların oluşum zamanları ile ilgili bilgi elde etmemizi sağlarlar. Göreceli yaşlandırmada fosillerin kullanımı on dokuzuncu yüzyılda başlamıştır. Fosil ardışım ilkesi de bize üstte bulunan fosilin daha erken oluştuğunu, altta bulunan fosilin üsttekinden daha yaşlı olduğunu belirtir. Ayrıca bazı fosiller sadece belirli koşullarda ve bölgelerde oluşabilir. Bu durumda bize yer kabuğu ile ilgili bilgi verir (Ocakoğlu, 2014).

2.4.5 Deneyler

Büyüköztürk ve diğerlerine (2022) göre sınırları belirlenmiş, düzenli ve sistematik araştırma sürecine deney denilmektedir. Gözlemlerin koşulları iyileştirildiğinde deney statüsüne ulaşabilmektedir. Deney esnasında olguların akışına müdahale edilebilmektedir. Örneğin deneyci koşulları kendisi oluşturduktan sonra deneyi gerçekleştirmektedir.

Deneyin avantajlarından birisi, deney zamanını deney yapan kişinin kendine göre belirleyebilmesidir. Diğer bir avantajı ise zamandan tasarruf sağlamasıdır. Aynı zamanda, istenilen sayıda deneyler gerçekleştirilerek geçerlilik oranı yükseltilebilmektedir.

Bilime ulaşmak için en temel yöntemlerden birisi deneydir. Deneylerde sistematik bir çalışma söz konusudur. Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenleri içermektedir. Deneysel olmayan yollarla da bilime ulaşılması bazen mümkündür (Eroğlu, 2012).

2.4.5.1 Bowen Reaksiyon Serisi

Bu serinin iki devam eden kolu bulunmaktadır. Serinin bir kolunda yüksek sıcaklıktan düşük sıcaklığa doğru sırasıyla; olivin, Piroksen, Amfibol, Biyotit mineralleri oluşur. Serinin diğer kolunda anorbit, bitownit, labrador, andezin, oligoklas, abite doğru dönüşüm görülür. İki seri birleşerek tek bir seriyi oluşturur (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.5.2 Üç Eksenli Deneyler ile Makaslama Dayanım Tayini

Zemin mekaniğinde kullanılan yöntemlerden birisidir. Numuneye yanlardan sabit basınç uygulanır, düşey doğrultuda ise değişken kuvvetler

uygulanarak numunenin sonuçları kaydedilir. Buradan elde edilen veriler kullanılarak makaslama dayanım tayini yapılır (Dadaşbilge, 2017).

2.4.5.3 Deformasyon Kontrollü Doğrudan Makaslama Deneyi

Deformasyon kontrollü doğrudan makaslama deneyi için portatif, taşınabilir deney düzeneği bulunmaktadır. Kaya malzemesine basınç ve gerilmeler sonucunda artık ve doruk makaslama dayanımları bulunur. Elde edilen veriler ile grafikler çizilmektedir. Amaç kayanın elastik sabitlerinin belirlenmesidir (Özkan ve Erdem, 2002).

2.4.5.4 Konsolidasyon Deneyi

Yapı temellerinin neden çöktüğünü ortaya koyan bir süreçtir. Zemine kuvvet uygulandığında zemin boşluklarında bulunan su dışarı çıkmaktadır. Bu olay gerçekleşirken zemin çökmeye başlamaktadır. Çökme ile zemin hacmi değişmektedir ve üzerindeki ağırlık hareket etmektedir (Dadaşbilge, 2017).

2.4.5.5 Şişme Deneyi

Deney ile zeminin şişme basıncı ve potansiyeli belirlenebilmektedir. Kohezyonlu zeminler (kil vb.) suyun etkisi ile hacim değişikliğinin tespiti sağlanmaktadır. Numune belirli bir nem ile hazırlanır. Numuneye dikey sabit bir basınç uygulanarak alttan ve üstten su verilir. Numune suyun etkisi ile şişer. Şişme sürekli olarak devam etmez, belirli bir noktada durur. Şişmenin durduğu bu noktaya şişme basıncı denilir (Dadaşbilge, 2017).

2.4.5.6 Kompaksiyon Deneyi

Zeminin türüne göre içerisinde bulunan boşluk miktarı farklı olmaktadır. Bu deney ile zemin sıkıştırılarak içerisindeki havanın dışarı çıkması sağlanmaktadır. Yani zemin yoğunlaştırılır (Tuncay, 2012).

2.4.5.7 Metilen Mavisı Deneyi

Zemin içerisindeki kil içeriğinin az veya çok olduğunu belirlemek için yapılan deneydir. Deney öncesi metilen çözeltisi hazırlanmaktadır. Zemin bulamaç haline getirilip üzerine yavaş yavaş metilen çözeltisi katılır ve karıştırılır. Zeminde mavi halkalar oluştuğunda formül ile sonuç elde edilir (Tuncay, 2012).

2.4.5.8 California Taşıma Oranı (CBR) Deneyi

California Taşıma Oranı (CBR) birçok yapının (köprüler, yollar, havaalanı vb.) taşıma kapasitesini ve sıkıştırılma miktarını bulmak için yapılan deneydir. Laboratuvarında yapılan deneyde sıkıştırılmış malzeme kullanılmaktadır. Sahada yapılan deneylerde ise düz zemin tercih edilmektedir (Şeker ve Levent Selçuk, 2018).

2.4.5.9 Los Angeles Aşınma Deneyi

Agrega (beton, harç ve benzeri yapımında çimento ve suyla kullanılan kum, çakıl, kırma taş gibi taneli farklı mineral yapıya sahip inorganik malzeme) yapı malzemesi olarak kullanılmaktadır. Özellikle beton ve asfalt üretiminde betona katılmaktadır. Los Angeles Aşınma Deneyi ile bu agregal malzemesinin dayanıklılığı test edilmektedir. Bu testlerde agregal bir silindirik düzeneğe konulmaktadır. İçerisine belli boyutlarda bilyeler koyularak silindirik düzeneğe döndürülmektedir. İşlem bittikten sonra elekten geçirilip formül ile dayanıklılığı hesaplanmaktadır. Sonuç olarak deney betonun kalitesini ortaya koymaktadır (Tunç ve Alyamaç, 2020).

2.4.5.10 Otomatik Proktor Deneyi

Yol yapımı, baraj yapımı, havaalanı vb. alanlarda kullanmak için yapılan dolgu malzemesinin test edilerek sıkıştırılabilirliğinin belirlenmesidir. Zeminin içerisinde boşluk, su ve hava bulunmaktadır. Su miktarı az olduğunda zemin sürtünme nedeniyle tam sıkışmamaktadır. Su oranı fazla olduğunda da zemin içerisindeki hava dışarı çıkamamaktadır. Bu iki durumda da zemin istenilen düzeyde sıkıştırılamamaktadır. Suyun olması gereken düzeye optimum su muhtevası denilmektedir. Laboratuvarında yapılan Otomatik Proktor deneyi ile optimum su muhtevası belirlenmektedir (Özvan ve diğerleri, 2020).

2.4.5.11 Islanma Kuruma Deneyi

Numune su içerisinde bekletilerek suya doyması sağlanmaktadır. Suyu doymuş numune fırınlama işlemi ile kurutulmaktadır. Bu işlem tekrar tekrar yapılmaktadır. İşlem sonucunda numunenin dayanıklılığı ortaya konulmaktadır (Tuncay, 2012).

2.4.5.12 Donma Çözünme Deneyi

Numunelerin belirli derecelerde önce donmaya maruz bırakılması, sonra çözülmesi işlemini içermektedir. Bu deney için bir düzenek bulunmaktadır. Düzenekte iklim koşullarına göre dereceler ayarlanabilmektedir. Sonuç olarak bize numunenin donma-çözülme durumundaki dayanıklılığını göstermektedir (Tuncay, 2012).

2.4.5.13 Su İçeriği Tayini

Zeminlerde su yüzdesini belirlemek için yapılan deneylerdir. Su miktarı için numunenin nem oranına bakılmaktadır. Su miktarı bize zeminle ilgili sıkıştırılabilirlik, dayanıklılık, aşınmaya tepki, basınca tepki vb. birçok bilgiye ulaşmamızı sağlamaktadır (Dadaşbilge, 2017).

2.4.5.14 Özgül Ağırlık Tayini

Zeminin özgül ağırlığı bulunurken; özgül ağırlık=zeminin yoğunluğu/suyun yoğunluğu formülü ile bulunmaktadır. Temelde zeminin suyun yoğunluğu ile karşılaştırılması durumudur (Dadaşbilge, 2017).

2.4.5.15 Atterberg Limitleri

Albert Atterberg tarafından ortaya konulmuştur. Zeminin plastisite yapılarını ortaya çıkarmaya yarayan deneylerdir. Laboratuvar ortamında yapılan bu çalışmaların dikkatli ve titizlikle yapılması gerekmektedir. Zeminin sıvı gibi davrandığı durum sıvı limiti, plastik gibi davrandığı nokta plastisite limiti ve zeminin kuru hal noktası büzülme limiti olarak adlandırılır (Gündüz ve Dağdeviren, 2009).

2.4.5.16 Elek Analizi

Zemin numunelerinin dane boyutunu belirlemek için yapılan deneydir. Çeşitli büyüklükte ve çapta elekler kullanılabilir. Numune her bir elekten geçerken elek üstünde kalan kısım ve eleğin çapı değişkenleri kullanılarak hesaplamalar yapılmaktadır. Bu işlemler sürekli olarak farklı elekler ile tekrar edilmektedir (Dingil ve diğerleri, 2019).

2.4.5.17 Hidrometre Deneyi (Islak Analiz)

Dane boyutunu belirlemek için kullanılan elekler farklı çapta olabilmektedir. Bu eleklerden iki yüz numaralı elekten geçen numuneye ince

deneli zemin denilmektedir. Hidrometre deneyi ile ince deneli zeminlerin dane çapları belirlenerek, kil ve silt yüzdeleri hesaplanmaktadır. Deney sonucunda grafik elde edilmektedir (Dadaşbilge, 2017).

2.4.5.18 Birim Hacim Ağırlık Tayini

Zemin numunesinin toplam ağırlığının, toplam hacmine bölünmesi ile birim hacim ağırlığı bulunmaktadır. Numune kuru haldeyken, numune suya doygun haldeyken ve numune doğal haldeyken ayrı ayrı birim hacim ağırlıkları hesaplanmaktadır (Dadaşbilge, 2017).

2.4.5.19 Serbest Basınç Deneyi

Zeminden alınan numune tek eksenli basına (dikey yönlü kuvvet) maruz bırakılır. Yanal eksenlerden basınç uygulanmamaktadır. Zemin numunesi genellikle silindirik şekilde ve belli boyutlarda hazırlanmaktadır. Numune dağılıp bozulana kadar kuvvet uygulanmaya devam edilir ve sonuçlar kaydedilir. Deney sonucunda zeminin dayanımı belirlenmektedir (Gürocak ve Aslan Topçuoğlu, 2023).

2.4.5.20 Ağırlıkça ve Hacimce Su Emme Deneyi

Deney iki farklı formöl ile iki aşamada gerçekleştirilmektedir. Ağırlıkça su emme yüzdesini bulmak için kare şeklinde numune hazırlanır ve su içerisine batırılır, uzun süre suda bekletilen numune sudan çıkartıldığında ilk ağırlık ve son ağırlığına bakılarak formöl ile sonuç bulunur. Hacimce su emme yüzdesi bulunurken de ilk olarak numunenin hacmi hesaplanır. Numune suya batırılır ve uzun süre bekletilir. Sudan çıkarılan numunenin tekrar hacmi bulunur ve formöl ile yüzdesi hesaplanır (obanoğlu ve elik, 2018).

2.4.5.21 Schmidt Sertlik ekici Deneyi

Schmidt sertlik ölçer isimli bir alet ile yapılan ölçümlerdir. Kaya zeminlerde, süreksiz yüzeylerde sertlik çekici alet ile darbeler uygulanmaktadır. Darbeler sonucuna göre malzeme üzerindeki bıraktığı ize bakılmaktadır (Tuncay, 2012).

2.4.5.22 Leeb Sertlik Deneyi

Dietmar Leeb bu yöntemi 1978 yılında bulmuştur. Deneyde bir cismin yüzeyine darbe uygulanır ve darbe sonucuna göre geri sıçramalar hesaplanır.

Leeb sertlik değeri hesaplanırken, geri sekme hızı darbe hızına bölünür, elde edilen sayı bin ile çarpılarak sonuç bulunur (Tuncay, 2012).

2.4.5.23 İğne Batma Deneyi

Zayıf ve sert olmayan kayaların dayanımı bu yöntemle belirlenmektedir (Tuncay, 2012).

2.4.5.24 Nokta Yüğü Dayanma İndeksi Deneyi

Saha çalışmalarında ve laboratuvarında kolaylıkla yapılabilen bir deneydir. Kaya numunelerinin dayanım indeksini hesaplanmak için yapılmaktadır. Numuneye iki taraftan kuvvet uygulanır ve numune kırılana kadar bu durum devam etmektedir. Kaya malzemesi kırıldığı an uygulanan kuvvet cihaz tarafından kaydedilmektedir (Tuncay, 2012).

2.4.5.25 Sonik Hız Deneyi

Kaya numunelerine ses dalgaları gönderilmekte ve bu dalgaların içeride yayılma hızı belirlenmektedir. Saha çalışmaları ve laboratuvarında kolaylıkla kullanılabilen bir yöntemdir. Kaya, beton ve yapı malzemelerinin dayanıklılığı hesaplanmaktadır (Tuncay, 2012).

2.4.6 Olaylar

Olay, bilimsel alanda gözlemlenebilen durumları ifade etmede kullanılmaktadır. Doğanın yapısını kavrayabilmemizi sağlar ve analiz edilebilir yapıdadır (Çelik, 2015).

2.4.6.1 Zemin Sıvılaşması Olayı

Depremlerin sebep olacağı hasarı arttıran ya da azaltan etmenlerden birisi de zeminin yapısıdır. Zemin bazı durumlarda sıvı gibi davranır ve üzerindeki yapıyı taşıyamaz hale gelir. Bu olaya zemin sıvılaşması olayı denir. Suya doygun, gevşek ve kumlu zeminlerde sıvılaşma olayı daha fazla görülür. Zemin sıvılaşması üzerindeki ağırlığı batırabilir, yan yatırabilir ya da depremin şiddetini arttırarak hasara yol açabilir. Yerleşim yerleri kurulurken zemin etütleri yapılması ve binaların buna göre inşa edilmesi can ve mal kaybını en aza indirecektir (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.6.2 Dalma-Batma Olayı

Üç farklı levha sınırı tanımlanmıştır. Bu sınırlar; yakınsak levha sınırları, ıraksak levha sınırları ve transform levha sınırları olarak ifade edilmiştir. Dalma-batma olayı yakınsak levhalarda ele alınır. Levhalar çarpışması gerçekleşir ve bir levha diğer levhanın altına doğru girerek Astenosfere karışır. Çarpışan levhaların ikisi de okyanusal levha ise bu dalma batma olayı yavaş yavaş gerçekleşir. Levhalardan birisi okyanusal levha diğeri kıtasal levha ise okyanusal levha kıtasal levhanın altına girer. Bunun nedeni okyanusal levha kıtasal levhadan daha ağırdır. Tam manasıyla çarpışma ise iki kıtasal levha karşı karşıya geldiğinde oluşur. Kıtasal levhanın batması olayı zor gerçekleştiği için genelde kıvrımlanma, üst üste gelme ve birikme gibi olaylar gerçekleşir. Sıradağların oluşumu bu durum ile açıklanır (Ketin, 2008).

2.4.6.3 Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı

Yerkabuğunun dörtte üçünü sedimanter kayalar oluşturmaktadır. Kalker (kireç taşı), jips (alçı taşı), çakıl taşı, kum taşı ve travertenler sedimanter kayalara örnek olarak verilebilir. Tortullaşma ve sedimentasyon birbirini takip eden süreçlerdir. Tortu malzemesinin aşınıp, taşınması ve genellikle deniz, göl gibi yüzeylere ulaşması kısmi tortullaşmadır. Fakat taşınan tortu malzemesinin bulunduğu yerde sıkışması kayaya dönüşmesi kısmi sedimentasyon olayıdır. Sedimentasyon olayına çökelim de denilmektedir (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.6.4 Diyajenez Olayı

Tortul kayaların sıcaklık ve basınç etkisi ile sert yapılı hale gelmesi durumunu ifade eden olaydır. Bu olayda kayacın mineral yapısı değişikliğe uğrayabilir. Kayaç içindeki boşluklar azalır ve kayaç sıkışır (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.6.5 Metamorfizma(Başkalaşım) Olayı

Maddelerin dış yapısında yani görünüşünde meydana gelen değişikliklere fiziksel değişim denir. Kimyasal değişim ise maddenin iç yapısının değişmesi, yeni bir madde oluşmasıdır. Metamorfizma (başkalaşım) olayı kayalarda hem fiziksel hem de kimyasal değişime sebep olabilmektedir. Metamorfizma olayı çok uzun zaman dilimlerinde gerçekleşir. Bu olayı gerçekleştiren iki temel kavram yüksek sıcaklık ve basınçtır (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.6.6 Bölümsel Ergime Olayı

Magmatizma sürecini aktifleştiren olaydır. Kayaçlardaki minerallerin bir kısmı ergiyerek magmanın yapısını değiştirir. Bu sayede oluşacak yeni kayaçlar farklı mineral yapıda oluşabilmektedir (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.6.7 Fraksiyonel Kristalleşme Olayı

Maden yataklarının meydana gelişinde etkilidir. Magmada bulunan maddeler kristalleşme derecesine göre en büyük olandan en küçüğe doğru kristalleşme gerçekleştirir, bu durum fraksiyonel kristalleşme olarak adlandırılır (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.6.8 Volkanizma Olayı

Volkanlar okyanuslarda ve kıtalar üzerinde bulunabilen jeolojik yapılardır. Volkanlardan yeryüzüne ulaşan madde lav olarak isimlendirilir. Magma yeryüzüne volkanizma olayı ile çıkmaktadır. Magmanın sıvı bileşeni olduğu gibi gaz kısmı da vardır. Magmadaki bu gaz yeryüzüne genellikle patlama şeklinde vuku bulmaktadır. Magmanın özellikleri oluşturduğu volkanın yapısını etkilemektedir. Volkanizma olayı yeryüzü şekillerinin oluşmasını sağlamaktadır. Bazı depremlerde volkanizma olayı ile oluşmaktadır (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.6.9 Kıvrımlanma Olayı

Yüksek sıcaklık, basınç, fay aktiviteleri, volkanik faaliyetler ve levha çarpışmaları gibi durumlar tabakalı kayaçlarda kıvrımlanma olayına sebep olur. Bu kayaçların bir tepe şekline ya da bir çukur şekline dönüşmesine kıvrımlanma denir. Kıvrımlanma olayında dalgalanmalar meydana gelir ve bu yapılara kıvrım adı verilmektedir.

Kayacın ne kadar kıvrım alabileceğini, o kayacın fiziksel özellikleri ve dış kuvvetler belirler. Kayacın türü, yapısı, sertliği vb. özellikler fiziksel özelliklerine örnek verilebilir. Dış kuvvetlere ise sıkıştırma kuvveti, basınç büyüklüğü, sıcaklık miktarı örnek verilebilir. Kayaç tabakaları yukarı yönlü kıvrılıp tepe oluşturduğunda antiklinal ismini alır. Kayaç tabakası aşağı doğru kıvrıldığında ve çukur oluşturduğunda ise senklinal ismini almaktadır (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.6.10 Faylanma Olayı

Kayaç blokları birbirine göre hareket ettiğinde gözle görülür bir yanal kayma oluşursa, faylanma olayı gerçekleşmiş ve sonucunda fay oluşmuş demektir. Kayaçlar arası kayma sadece tek yönlü değil birden fazla yönde gerçekleşebilir. Kıvrımlanma olayında bir esneme söz konusu iken faylanmada kayaç kırılır ve yanal hareket meydana gelir. Genellikle faylanma deprem oluşumuna sebep olur.

Faylanma olayında kırılan yüzeyin sağ ve sol yanlarındaki yüzeylere blok denilir. Bloklarda taban ve tavan olarak iki bloktan söz edilebilir. Nispeten yüksekte kalan yüzey tavan bloğu, altta kalan yüzey ise taban bloğudur.

Faylanma olayında kayaçların birbirine göre hareket ettiğinde meydana gelen yer değiştirmenin ne kadar olduğunu belirten ifade atımdır. Eğim atım, yatay atım, düşey atım, net atım ve doğrultu atım şeklinde meydana gelebilir (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.6.11 Manyetik Polarite Olayı

Levha kavramı, levha sınırları kavramını da beraberinde getirmiştir. Üç farklı levha sınırı tanımlanmıştır. Bu sınırlar; yakınsak levha sınırları, iraksak levha sınırları ve transform levha sınırları olarak ifade edilmiştir. Iraksak levha sınırlarında iki levha birbirinden uzaklaşır, boşluk oluşur. Bu boşluğun dolması ile okyanus tabanı oluşur. Bu boşluğu magma yükselerek doldurur. Magmanın içeriğinde bulunan mineraller miknatıslanır ve simetrik olarak dizilirler. Soğuma olayı gerçekleştiğinde bu dizilim değişmez ve sabit kalır. Bu durumun oluşmasına manyetik polarite olayı denilir. Okyanus tabanı yaşının belirlenmesinde manyetik polarite olayından faydalanılır (Karaman ve Kibici, 1999).

2.4.6.12 Aşınma Olayı

Kayaçların rüzgâr, su, basınç, sıcaklık vb. fiziksel ve kimyasal etkiler ile yer değiştirmesi sonucu aşınma olayı gerçekleşir. Aşınma kavramı jeolojik süreçlerin çoğunu etkilemektedir. Aşınma sonucu yeryüzü şekilleri oluşabilmekte aynı zamanda yok olabilmektedir (İlbeyli, 2004).

2.4.6.13 Sürempozisyon Olayı

Tortul katmanlar üzerinde vadi ve boğaz oluşum sürecine sürempozisyon olayı denilmektedir. Akarsu, tortul kayaç üzerinde kıvrımlı akar ve bu ilk şeklini koruyarak kayacı aşındırıp taşıyarak en alt temele inip saplanır. Bu şekilde vadi ve

boğazlar oluşur. Ülkemizde de bu oluşumların birçok örneğine rastlanabilir (Helvacı, 2021).

2.4.6.14 Antecedans Olayı

Akarsuyun yeryüzü şekillerinden vadiyi oluşturması durumudur. Akarsu akmakta olduğu yatak üzerinde bir yükselti ya da birikmiş bir yapıyla karşılaştığında bu yapıları keserek yoluna devam eder. Kesme işlemi ile derin yarıklar oluşur. Antecedans olayı ile oluşmuş yeryüzü şekillerine ülkemizde sık rastlanmaktadır (Helvacı, 2021).

2.4.6.15 Karstlaşma Olayı

Karstik şekillerin oluşmasını sağlayan olaydır. Suyun tesiriyle kayalar çözünür. Özellikle suyun asidik olması çözünme hızını etkiler (Helvacı, 2021).

2.5 Konu ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Literatürde ölçme ve değerlendirme anlayışı, fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkileri, bilimsel süreç ve araştırma becerileri gibi fen öğretim programlarının karşılaştırılması ile ilgili birçok çalışma bulunmaktadır. (Başar ve Demiral, 2020, Kul ve diğerleri (2021), çalışmalarının yanında Bahar (2003), fen eğitiminde geleneksel testlerin yetersizliğine dikkat çekerek kavram haritaları, yapılandırılmış grid testleri ve tanılayıcı dallanmış ağaç gibi alternatif değerlendirme araçlarının önemini vurgulamıştır. Benzer şekilde, Bahar (2006), yapılandırmacı kuramın etkisiyle birlikte fen öğretiminde ölçme anlayışının değiştiğini ve değerlendirme sürecinin öğretimin ayrılmaz bir parçası haline geldiğini ifade etmiştir. Ayrıca, Akçay ve Akçay (2015), Türkiye ve ABD fen öğretim programlarını karşılaştırmalı olarak incelemiş ve özellikle bilimsel süreç becerileri ile FTTÇ temalarının programlara nasıl yansıdığını ortaya koymuştur. Bu çalışmalar, fen öğretim programlarının sadece içerik yönüyle değil, aynı zamanda ölçme-değerlendirme, toplumsal bağlam ve bilimsel beceriler açısından da çok boyutlu olarak ele alındığını göstermektedir.

2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programlarında Yer Bilimi (Jeoloji) içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensipl), deney ve olay içeriklerinin belirlenerek bu programların kapsayıcılığı açısından karşılaştırılması ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Fakat fizik ve biyoloji bilim içerikleri açısından analiz ve

karşılaştırma yapılan çalışmalar literatürde bulunmaktadır. Karaarslan (2023), tarafından yapılan, 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen bilimleri dersi öğretim programlarında fizik bilimi içeriklerinin fiziksel süreçler öğrenme alanı kazanımlarda bulunma düzeyini araştıran çalışmada, Fizik bilim içeriğini kapsama bağlamında en fazla kazanımın Fiziksel süreçler öğrenme alanlarındaki 2004 Fen ve Teknoloji öğretim programı olduğu belirlenmiştir. 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen bilimleri dersi öğretim programlarında Biyoloji bilimi içeriklerinin Canlılar ve Hayat/Yaşam öğrenme alanı kazanımlarında bulunma düzeyini ise Karlı (2024) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada benzer olarak Biyoloji bilim içeriğini kapsayıcılık bağlamında Canlılar ve Hayat/Yaşam öğrenme alanlarındaki en fazla kazanımın 2004 Fen ve Teknoloji öğretim programı olduğu tespit edilmiştir. Her iki çalışmada fizik ve biyoloji alan içeriğiyle ilişkili kazanım sayılarının söz konusu üç programda yıllar içerisinde azaldığı belirtilmiştir.

Çalışmada programların sadece konu içermesi bakımından irdelenmesi, kazanımlara fazla değinilmemesi ve Astronomi ile Yer Bilimlerinin sadece dünya ve evren başlığı ile sınırlandırılması dikkat çeken husustur. Literatürde bu tezde yapılan çalışmayla dolaylı da olsa ilişkilendirebilecek tek çalışma, esas konusu Astronomi olmasına rağmen Yer Bilimlerine de kısaca değinilen, Kalkan ve diğerleri (2021) tarafından yapılan; Cumhuriyet döneminden günümüze kadar uygulanmış olan fen öğretim programlarında (1924, 1931, 1938, 1949, 1977, 1992, 2000, 2005, 2013 ve 2018) yer alan astronomi ve yer bilimleri konularını karşılaştırmalı irdelendiği araştırmadır. Araştırmada programlar sadece konu içermesi bakımından ele alınmış, kazanım-konu içeriği ilişkisi detaylı çalışılmamıştır ve Astronomi ile Yer Bilimlerinin sadece dünya ve evren başlığı ile sınırlandırılmıştır. Araştırma sonuçları i) Astronomi ve Yer Bilimleri konularının programlarda Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren hazırlanan programlarda bulunduğunu, ii) 1924 programında sadece yer bilimleri konularının 8.sınıf düzeyinde bulunduğu, astronomi konularının bulunmadığını, iii) 1931 programında 7 ve 8. Sınıfta yer verildiği fakat 1938 ile 1949 programlarında Astronomi ve Yer Bilimleri konularına yer verilmediğini, iv) 1924 ile 2005 yılları arasında tek bir sınıf düzeyinde verildiğini, ancak 1992 programının istisna olduğunu, v) 2005 Fen ve Teknoloji programı için en ayrıntılı program olduğunu ve her sınıf düzeyinde Dünya ve Evren öğrenme alanı olarak bulunduğunu, vi)

2013 ve 2018 programlarında sadeleştirilmeye gidildiğini ve konu ağırlıklarının azaldığını göstermiştir.

2.6 Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma, bireyin kendi potansiyelinin farkına varması ve varoluşsal olarak ortaya koyduğu sosyal yapının sınırlarını keşfetmek için oluşturduğu bilgi üretme yöntemlerindendir. Bir başka ifadeyle; sosyal bilimler ve diğer bilim türlerinde insanların tecrübelerini, algı ve anlam çerçevesinde ifade etmeyi amaçlayan araştırma yöntemine nitel araştırma denir (Morgan, 1996).

Birçok tanımının olmasının yanında belirgin özelliklerinden dolayı sınıflanabilir bir yapı özelliği göstermektedir. İşin özüne baktığımızda nitel araştırma, insanların yaşamı nasıl algıladıkları ve yorumladıklarıyla ilgilidir. Araştırma şeklinin biçimi araştırmanın niteliği hakkında bilgi vermektedir. Gelecekte yaşanacaklarla düşünmekten çok var olan durumun yapısıyla ilgilenmektedir. Olayları kendi iç yapısı bağlamında anlamlandırma çabası içerisinde (Merriam, 2018).

Çalışmanın verilerini analiz etmek için nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi, yazılı ve dijital olmak üzere tüm belgelerin detaylı bir biçimde incelenmesi ve bilgi elde edilmesine katkı sağlayan nitel araştırma yöntemidir. Doküman analizi daha çok sosyal bilimlerde ve bunun yanında eğitim araştırmalarında sıklıkla kullanılan veri analizi çeşididir (Merriam, 2018).

Çalışmada, MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlanmış ve onaylanmış olan 2004 FenTkn Öğ. Prg. 4-8. sınıflar ile 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'larında 3-8. Sınıf seviyelerindeki öğretim programları incelenmiştir.

2.6.1 Veri Toplama ve Analiz Süreci

Çalışmanın veri toplama aşaması araştırma problemlerine bağlı olarak şu şekilde yürütülmüştür.

İlk olarak yüksek öğretim düzeyinde temel kaynak niteliğindeki: Temel Jeoloji Prensipleri (Karaman ve Kibici, 1999), Genel Jeoloji Temel Kavramlar (Helvacı, 2021), Genel Jeoloji Yerbilimlerine Giriş (Ketin, 2008), Yer Biliminin (Jeoloji) Esasları ve Çevre Jeolojisine Giriş (İlbeyli, 2004), kitapları temin

edilerek taranmıştır. Tarama sonucunda Yer Bilimleri içeriğinde bulunan hipotez, kanun, teori, ilke, deney ve olaylar tablo şeklinde listelenmiştir. Tablo listesi bir alan uzmanına sunulmuş ve yapılan ilişkilendirme çalışmasının tam uyum içinde olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda Sürempozisyon Olayı, Antesedans Olayı, Karstlaşma Olayı olaylar başlığına eklenmiş ve Süperpozisyon İlkesi listeden çıkartılarak liste son haline getirilmiştir.

İkinci aşamada 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'larına <http://mufredat.meb.gov.tr> adresinden ulaşılmıştır. 2004 FenTkn Öğ. Prg. ise alan uzmanından temin edilmiştir. 2004 FenTkn Öğ. Prg. 4-8.sınıflar ile, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'larında 3-8.sınıf kazanımları tüm öğrenme alanları için tablolastırılmıştır. 2004 FenTkn Öğ. Prg. ile 2013 ve 2018 3-8. sınıflar FenBil Öğ. Prg.'nın Yer Bilimleri alan içeriğini kapsama düzeyini belirlemek amacıyla 2018 FenBil Öğ. Prg. 7. Sınıf düzeyinde bir ön çalışma yapılmıştır. Bu aşamada tablolastırılan Yer Bilimleri alanındaki hipotez, kanun, teori, ilke, deney ve olayların, 7. sınıf düzeyinde öğrenme alanlarındaki hangi kazanımlarla doğrudan veya dolaylı biçimde ilgili olduğuna yönelik araştırmacı ve bir alan uzmanı bir tarama yapmıştır. Araştırmacı ile alan uzmanının elde ettikleri verilerin karşılaştırılması sonucunda, bulgular arasında tam bir örtüşme olduğu saptanmıştır. Söz konusu tam uyum doğrultusunda, araştırmanın ilerleyen aşamalarında Yer Bilimleri alanı içeriğinin ilgili kazanımlarla ilişkilendirilmesine yönelik süreç araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Gerçekleştirilen analizler doğrultusunda 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri 3-8. Sınıf kazanımları ile Yer bilimleri alan içeriğinde tespit edilen hipotez, kanun, teori, deney, ilke ve olayların doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilmesi tablolastırılmıştır. Bu doğrultuda benzer ve farklılıkları ifade edilmiştir.

Doğrudan ilişkilendirme çalışması yapılırken; kazanım ifadesinde Yer Bilimlerinde tespit edilen içeriğin adı açıkça bulunuyorsa ya da söz konusu başlığın tanımı ifade edilmişse, kazanımın kavranması için ön bilgi niteliği taşıyorsa Yer Bilimleri içeriğindeki başlıkla doğrudan ilişkili olarak kabul edilmiştir. Aşağıda Yer Bilimleri içeriği ile doğrudan ilişkilendirilen kazanım örnekleri verilmiştir;

Örnek 1: *F.8.8.1.3. Türkiye'nin deprem bölgeleriyle fay hatları arasında ilişki kurar.* 2013 fen bilimleri öğretim programı 8.sınıf düzeyinde bulunan bu kazanım levha sınırları ilkesi ile doğrudan ilişkilendirilmiştir. Fay hatları, levha

sınırlarının yeryüzündeki yapısal izdüşümüdür ve bu iki kavram arasında nedensel bir ilişki vardır. Fay hatları, kayaların kırılarak yer değiştirdiği kırık zonlarıdır ve genellikle levha sınırlarına paralel ya da doğrudan onların üzerinde konumlanır. Kazanımın içeriği, bu jeodinamik sürecin anlaşılması açısından levha tektoniği teorisinin temel ilkeleriyle doğrudan bağlantılıdır ve öncül bilgi olması sebebiyle doğrudan ilişkilendirilmiştir.

Örnek 2: *F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.* 2018 fen bilimleri programı 7.sınıf düzeyinde bulunan kazanım ifadesinde "yer çekimi" kavramı açık biçimde yer almakta olup, bu kavram Yer Bilimleri disiplininde temel bir konu başlığı olan *Yerçekimi Kanunu* ile doğrudan ilişkilidir. Bu nedenle, içerikte geçen kavramın açıkça bilimsel terimle ifade edilmesi ve bu bilginin kazanımın açıklanmasında temel rol oynaması nedeniyle, söz konusu kazanım yer çekimi kanunu ile doğrudan ilişkilendirilmiştir.

Programlarda incelenen kazanım ifadeleri içerisinde Yer Bilimleri alan içeriğine ait herhangi bir başlığın tanımına atıfta bulunan ya da bu başlığı destekler nitelikte ifadeler yer alıyorsa, ilgili kazanım ile Yer Bilimleri alan içeriği arasında dolaylı bir ilişki kurulduğu kabul edilmiştir. Bu tür durumlarda, kazanım doğrudan bir Yer Bilimi kavramını içermese de Yer Bilimlerine ait bilgi ve kavramlarla desteklenerek açıklanabilir nitelikte olduğundan, içerik ile kazanım arasında ikincil düzeyde bir bağ tanımlanmıştır.

Aşağıda Yer Bilimleri alan içeriğiyle dolaylı ilişkilendirilen kazanım örnekleri verilmiştir;

Örnek 3: *F.8.8.2.7. Volkanların oluşumunu ve bunun sonucunda oluşan yeryüzü şekillerini levha hareketleriyle açıklar (BSB-8, 11-15; FTTÇ-1).* 2004 Fen ve Teknoloji öğretim programı 8.sınıf düzeyinde yer alan bu kazanım ifadesi, dalma-batma sürecini açıkça belirtmese de içeriği destekleyen temel jeolojik mekanizmalar arasında yer alması nedeniyle, Yer Bilimleri içeriği ile dolaylı olarak ilişkilendirilmiştir. Dalma-batma bölgeleri, okyanusal levhanın daha yoğun olması nedeniyle kıtasal levhanın alt kısmı manto içerisine hareket ederek dalar, bu süreçte yüksek ısı ve basınçla kısmen eriyen levha malzemesinin magma üretimine yol açtığı levha sınırlarıdır. Bu magmatik faaliyet, sıklıkla volkanik dağ sıraları ve adalar yayı oluşturur. Dolayısıyla, kazanımda belirtilen volkanik oluşumlar ve yeryüzü şekilleri, çoğu durumda dalma-batma olayı ile gerçekleşir.

Örnek 4: F. 6.3.1.2. *Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrar.* 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı 6. sınıf düzeyinde bulunan bu kazanım, öğrencilerin maddenin tanecikli yapısına bağlı olarak boşluk miktarı ve tanecik hareketliliğinde meydana gelen değişimleri hal değişim olaylarında anlamalarını amaçlamaktadır. Yer bilimi kavramı veya süreç adı kazanımda doğrudan geçmemekle fakat kompaksiyon olayıyla ilişkilendirilebilecek temel bir ön bilgi sunmaktadır. Kompaksiyon Deneyi, tortul kayaçların oluşma aşamasında, tortuların üst üste birikmesi basınç ile alttaki katmanları sıkıştırması ve aralarındaki boşlukların azalması durumudur. Bu süreç, maddenin tanecikleri arasındaki boşluğun azalmasına ve hareketliliğin sınırlanmasına dayandığı için, kazanımda ele alınan tanecik yapısı–boşluk ilişkisiyle dolaylı olarak ilişkilendirilmiştir.

3. BULGULAR

3.1 Yer Bilimleri Alan İçeriğinde Hangi Hipotez, Kanun (Yasa), Teori (Kuram), İlke (Prensip), Deney ve Olay Yer Almaktadır? Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

Bu araştırma sorusu kapsamında, bir önceki bölümde belirtilen kaynaklar ve alan uzmanının görüşünden sonra 6 hipotez, 5 kanun, 14 teori, 13 ilke, 25 deney ve 15 olay olmak üzere 78 adet Yer Bilimleri alan içeriğı tespit edilmiştir.



Tablo 3.1.Yer Bilimleri alan içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olaylar

HİPOTEZ	KANUN (YASA)	TEORİ (KURAM)	İLKE (PRENSİP)	DENEYLER	OLAYLAR
1.Astronomik Model Hipotezi	1.Darcy Kanunu	1.Büyük Patlama Teorisi	1.Uniformitarianism İlkesi	1.Bowen Reaksiyon Serisi	1.Zemin Sıvılaşması Olayı
2.Çöl Kaplaması Oluşum Hipotezi	2.İstiflenme Kanunu	2.Nebula Teorisi	2.Bağıl Yaş İlkesi	2.Üç Eksenli Deneyler ile Makaslama Dayanım Tayini	2.Dalma-Batma Olayı
3.Deniz Tabanı Yayılma Hipotezi	3.Yer Çekimi Kanunu	3.Gravitasyon Teorisi	3.Faunal İstiflenme İlkesi	3.Deformasyon Kontrollü Doğrudan Makaslama Deneyi	3.Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı
4.Mercan Adalar Hipotezi (Atoll Oluşum Teorisi)	4.Dalton Kanunu	4.Dinamo Teorisi	4.Levha Sınırları İlkesi	4.Konsolidasyon Deneyi	4.Diyajenez Olayı
5.Transform Fay Hipotezi	5.Kristal Kanunları	5.Domen Teorisi	5.Göreceli Yaşlandırma İlkesi	5.Şişme Deneyi	5.Metamorfizma Olayı
6.Termal Konveksiyon Hipotezi	a)Açı Sabitliği Kanunu	6.Levha Tektoniği Teorisi	6.İzostasi İlkesi	6.Kompaksiyon Deneyi	6.Bölümsel Ergime Olayı
	b)Simetri Kanunu	7.Elastik Kırılma Teorisi	7.V-Kuralı İlkesi	7.Metilen Mavisi Deneyi	7.Fraksiyonel Kristalleşme Olayı
	c)Parametri Kanunu	8.Kayaç Çevrimi Teorisi	8.Orijinal Yataylık İlkesi	8.California Taşıma Oranı (CBR) Deneyi	8.Volkanizma Olayı
		9.Daily Teorisi	9.Üstüste Bulunma İlkesi/Süperpozisyon İlkesi	9.Los Angeles Aşınma Deneyi	9.Kıvrımlanma Olayı
		10.Kıtaların Kayması Teorisi (Wegener Teorisi)	10.Birbirini Kesme İlişkisi İlkesi	10.Otomatik Proktor Deneyi	10.Faylanma Olayı
		11.Katastrofizm(Kıyama t Teorisi) Teorisi	11.Kapanım/İnklüzyon İlkesi	11.İsyanma Kuruma Deneyi	11.Manyetik Polarite Olayı
		12.Neptunizm Teorisi	12.Yanal Devamlılık İlkesi	12.Donma Çözünme Deneyi	12.Aşınma Olayı
		13.Plutonizm Teorisi	13.Fosil Ardışım İlkesi	13.Su İçeriği Tayini	13.Sürempozisyon Olayı
		14.Uniformitarianism Teorisi		14.Özgül Ağırlık Tayini	14.Antesedans Olayı
				15.Atterberg Limitleri	15.Karstlaşma Olayı
				16.Elek Analizi	
				17.Hidrometre Deneyi	
				18.Birim Hacim Ağırlık Tayini	
				19.Serbest Basınç Deneyi	
				20.Ağırlıkça ve Hacimce Su Emme Deneyi	
				21.Schmidt Sertlik Çekici Deneyi	
				22.Leeb Sertlik Deneyi	
				23.İğne Batma Deneyi	
				24.Nokta Yüğü Dayanma İndeksi Deneyi	
				25.Sonik Hız Deneyi	

Tabloda 3.1’de en fazla içeriğin deney başlığında ve en az içeriğin kanun başlığında olduğu görülmektedir.

3.2 Yer Bilimleri Alan İçeriğinde Tespit Edilen Hipotez, Kanun (Yasa), Teori (Kuram), İlke(Prensip), Deney ve Olay, 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Dersi Öğ. Prg.’larında Bulunan Hangi Kazanımlarla Doğrudan ve Dolaylı Olarak İlişkilidir? Problemine İlişkin Bulgular

Bu araştırma problemi kapsamında öğretim programlarındaki tüm öğrenme alanları incelenmiştir. İnceleme sonuçları yer bilimi alan içeriklerinin üç öğrenme alanındaki (‘Dünya ve Evren’, ‘Fiziksel olaylar’ ve Madde ve Değişim/Doğası’) kazanımlarla doğrudan ve/veya dolaylı ilişkili olduğunu, ‘Canlılar ve Hayat öğrenme alanı ile herhangi bir ilişkinin olmadığını göstermiştir. Yer Bilimi alan içeriği ile doğrudan ve/veya dolaylı ilişkili kazanımları vermeden önce Dünya ve Evren’, ‘Fiziksel olaylar’ ve Madde ve Değişim/Doğası öğrenme alanlarındaki her sınıf düzeyindeki toplam kazanım sayıları takip eden tablolarda ayrı ayrı gösterilmiştir.

Tablo 3.2. 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.’larında Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Sınıf Düzeyinde Kazanım Sayıları

Sınıflar	2004 FenTkn Öğ.Prg.	2013 FenBil Öğ. Prg.	2018 FenBil Öğ. Prg.	Toplam
<i>3.Sınıf</i>	-	16	16	
<i>4.Sınıf</i>	76	19	25	
<i>5.Sınıf</i>	76	12	14	
<i>6.Sınıf</i>	70	16	19	
<i>7.Sınıf</i>	95	27	26	
<i>8.Sınıf</i>	60	15	16	
<i>Toplam</i>	377	105	116	598

Tablo 3.2’deki veriler i) toplam 598 kazanım olduğunu, ii) en fazla kazanımın 2004 FenTkn Öğ. Prg.’nda bulunduğunu iii) üç programda da 7.sınıfın en fazla kazanım sayısına sahip olan sınıf düzeyi olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.3. 2004 FenTkn Öğ. Prg. ile 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'ları Madde ve Değişim/Doğası Öğrenme Alanı Kazanım Sayıları

Sınıflar	2004 FenTkn Öğ. Prg.	2013 FenBil Öğ. Prg.	2018 FenBil Öğ. Prg.	Toplam
3.Sınıf	-	4	17	
4.Sınıf	46	11	21	
5.Sınıf	46	6	26	
6.Sınıf	42	14	13	
7.Sınıf	45	22	16	
8.Sınıf	60	23	17	
Toplam	239	80	110	429

Tablo 3.3'deki veriler i) toplam 429 kazanım olduğunu, ii) en fazla kazanımın 2004 FenTkn Öğ. Prg.'nda olduğunu, iii) 8.sınıfın 2004 FenTkn Öğ. Prg. ile 2013 FenBil Öğ. Prg.'nda, 5.sınıfın ise 2018 FenBil Öğ. Prg.'nda en fazla kazanım sayısına sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.4. 2004 FenTkn Öğ. Prg. ile 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'ları Dünya ve Evren Öğrenme Alanı Kazanım Sayıları

Sınıflar	2004 FenTkn Öğ.Prg.	2013 FenBil Öğ. Prg.	2018 FenBil Öğ. Prg.	Toplam
3.Sınıf	-	3	5	
4.Sınıf	17	1	5	
5.Sınıf	19	10	7	
6.Sınıf	21	4	5	
7.Sınıf	27	9	10	
8.Sınıf	26	16	3	
Toplam	110	43	35	188

Tablo 3.4'deki veriler i) toplam 188 kazanım olduğunu, ii) en fazla kazanımın 2004 FenTkn Öğ. Prg.'nda bulunduğunu, iii) 2004 FenTkn ile 2018 FenBil Öğ. prg.'larında 7.sınıfın, 2013 FenBil Öğ. Prg.'nda ise 8.sınıf en fazla kazanım sayısına sahip sınıflar olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.1, 3.2 ve 3.4'de bulunan verilere göre en çok 'Fiziksel Olaylar' öğrenme alanında, en az 'Dünya ve Evren' öğrenme alanında kazanım olduğu görülmektedir.

Yer Bilimleri Alan İçeriğinde Tespit Edilen Hipotez, Kanun (yasa), Teori (kuram), İlke (prensip), Deney ve Olay, 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim programlarında bulunan hangi kazanımlarla doğrudan ve dolaylı olarak ilişkilidir? Problemine ilişkin her öğretim programı sırası ile sınıf düzeyinde bulgular şu şekildedir;

3.2.1 2004 FenTkn Öğ. Prg. Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile İlişkisi

Yer bilimleri içeriğindeki hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensipt), deney ve olaylarla doğrudan ve/veya dolaylı ilişkili 2004 FenTkn Öğ. Prg.'ında bulunan kazanımlar her sınıf düzeyi için ayrı ayrı tablolarda verilmiştir.

Tablo 3.5. 2004 FenTkn Öğ. Prg. 4. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
İstiflenme Kanunu	0	F.4.5.2.3.	1
Kayaç Çevrimi Teorisi	0	F.4.5.2.3. F.4.5.2.4. F.4.5.2.5. F.4.5.2.6.	4
Fosil Ardışım İlkesi	0	F.4.5.2.3.	1
Donma Çözünme Deneyi	0	F.4.5.2.7.	1
Aşınma Olayı	F.4.5.2.7.	0	1
Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı	0	F.4.5.2.7.	1
Karstlaşma Olayı	0	F.4.2.4.3.	1
Toplam	1	9	10

Tablo 3.5'teki veriler 2004 FenTkn Öğ. Prg. 4.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 1 doğrudan, 9 dolaylı olmak üzere 10 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Gezegenimiz ve Dünya ünitesinde 4 kazanım ile, Maddeyi tanıyalım ünitesinde bir kazanım ile ilişkilendirme yapılmıştır. Dolaylı da olsa en fazla ilişkilendirme Kayaç çevrimi teorisinde tek dorudan ilişkilendirmenin ise Aşınma olayı ile yapıldığı görülmektedir. Yer Bilimleri içeriğinde tespit edilen Hipotezlerle ilgili kazanımlarla doğrudan ya da dolaylı bir ilişkilendirme yapılmamıştır.

2004 FenTkn Öğ. Prg. kazanımlarının 4.sınıf düzeyinde Yer Bilimleri içeriğinde tespit edilen hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensipt), deney ve olay ile doğrudan ve/veya dolaylı olarak ilişkilendirme örnekleri aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi EK 1' de bulunmaktadır.

F.4.2.4.3. Doğa olaylarından rüzgâr, akarsu, yağmur ve buzlanmanın madde üzerine etkisini örnekleriyle açıklar (BSB-7, 24; FTTÇ-24). (Karstlaşma Olayı-Dolaylı ilişkilendirme)

F.4.5.2.3. Karaların kayaçlardan oluştuğunu ifade eder. (İstiflenme Kanunu-Dolaylı ilişkilendirme)

F.4.5.2.7. Toprağın nasıl oluştuğunu açıkla (BSB-23; FTTÇ-3, 15).

(Aşınma Olayı-Doğrudan ilişkilendirme)

Tablo 3.6. 2004 FenTkn Öğ. Prg. 5. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Yer Çekimi Kanunu	F. 5.3. 1.2. F. 5.3. 1.3.	F. 5.3.1.4.	3
Gravitasyon Teorisi	0	F. 5.3.1.2. F. 5.3.1.3.	2
Aşınma Olayı	F.5.3.3.10.	F. 5.3.3.2. F. 5.3.3.3.	3
Toplam	3	5	8

Tablo 3.6’da ki veriler 2004 FenTkn Öğ. Prg. 5.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 3 doğrudan, 5 dolaylı olmak üzere 8 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Fiziksel olaylar öğrenme alanında bulunan Kuvvet ve Hareket ünitesinde altı kazanım ile ilişkilendirme tespit edilmiştir. Kanunlardan sadece Yerçekimi kanunu ilişkilendirilmiştir. Teorilerden dolaylı ilişkilendirme yapılan Gravitasyon teorisidir. Son olarak olaylardan da Aşınma olayı ile ilişkilendirilmiştir. Yer Bilimleri içeriğinde bulunan Hipotez, ilke ve deneylerden doğrudan ya da dolaylı bir ilişkilendirme yapılmamıştır.

2004 FenTkn Öğ. Prg. kazanımlarının 5.sınıf düzeyinde Yer Bilimleri içeriğinde tespit edilen hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile doğrudan ve/veya dolaylı ilişkilendirilmesi ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir, örneklerin tamamı detaylı olarak EK’ 2 de bulunmaktadır.

F.5.3.1.2. Fiziksel temas olmadan da cisimlere bazı kuvvetlerin etki edebileceğini fark eder. (Yer Çekimi Kanunu-Doğrudan ilişkilendirme)

F.5.3.3.3. Bir cismin kaygan bir yüzeyde daha kolay, pürüzlü bir yüzeyde ise daha zor hareket ettirilmesinin sebebini, sürtünen yüzeylerin farklılığı ile açıklar(BSB-1). (Aşınma Olayı-Dolaylı ilişkilendirme)

Tablo 3.7. 2004 FenTkn Ög. Prg. 6. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun , Teori, İlke, Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Termal Konveksiyon Hipotezi	F.6.6.2.4. F.6.6.2.9. F.6.6.2.10.	0	3
Yer Çekimi Kanunu	F.6.2.2.2. F.6.2.2.3. F.6.2.3.2. F.6.2.4.2. F.6.2.4.3. F.6.2.4.4. F.6.2.4.5. F.6.2.4.7.	F.6.2.3.1	9
İstiflenme Kanunu	F.6.8.2.1. F.6.8.2.3.	0	2
Gravitasyon Teorisi	F.6.2.4.1. F.6.2.4.2. F.6.2.4.7.	0	3
Kayaç Çevrimi Teorisi	F.6.8.1.1. F.6.8.1.2.	0	2
Kıtaların Kayması Teorisi	F.6.8.5.2.	0	1
Levha Tektoniği Teorisi	0	F.6.8.5.2.	1
Fosil Ardışım İlkesi	F.6.8.2.1. F.6.8.2.2. F.6.8.2.3.	F.6.8.2.4.	4
Uniformitarianism ilkesi	0	F.6.8.2.1. F.6.8.2.2. F.6.8.2.3. F.6.8.2.4. F.6.8.5.1.	5
Bağlı Yaş İlkesi	F.6.8.2.3.	F.6.8.2.4.	2
Faunal İstiflenme İlkesi	F.6.8.2.3.	F.6.8.2.4.	2
Üstüste Bulunma İlkesi	F.6.8.2.3.	0	1
Kompaksiyon Deneyi	0	F.6.3.1.1. F.6.3.1.2.	2
Diyajenez Olayı	0	F.6.8.1.1. F.6.8.1.2.	2
Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı	F.6.8.1.2. F.6.8.2.1. F.6.8.2.2.	F.6.8.2.3.	4
Metamorfizma Olayı	0	F.6.8.1.2.	1
Karstlaşma Olayı	F.6.8.5.1.	0	1
Antesedans Olayı	0	F.6.8.5.1.	1
Aşınma Olayı	F.6.8.5.1.	0	1
Toplam	30	17	47

Tablo 3.7’deki veriler 2004 FenTkn Ög. Prg. 6.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 30 doğrudan, 17 dolaylı olmak üzere 47 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Yer Bilimleri içeriğinde tespit edilen

hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay her birinden en az bir tane bile olsa ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme yapılan yer bilimleri içeriği Yer Çekimi kanunudur (9). Olaylardan Metamorfizma, Karstlaşma, Antecedans ve Aşınma olayları ilişkilendirilmiştir. Deneylerden sadece kompaksiyon deneyi ile ilişkilendirme tespit edilmiştir. Termal Konveksiyon hipotezi (3) ilişkilendirme yapılan tek hipotezdir. Fiziksel olaylar öğrenme alanında Kuvvet ve hareket ünitesinde on bir kazanım ile ilişkilendirme yapılmıştır. Madde ve değişim öğrenme alanı Maddenin Tanecikli yapısı ve Madde ve ısı ünitelerinde ikişer kazanım ile ilişkilendirme yapılmıştır. Dünya ve evren öğrenme alanında ise yer kabuğu nelerden oluşur ünitesinde sekiz kazanımla ilişkilendirme yapılmıştır. Toplam 33 kazanım ile ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir.

2004 FenTkn Öğ. Prg. kazanımlarının 6.sınıf düzeyinde Yer Bilimleri içeriğinde tespit edilen hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilmesi ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir, örneklerin tamamı detaylı olarak EK 3' de bulunmaktadır.

F.6.2.4.2. Dünya ile yeryüzündeki kütleler arasındaki çekim kuvvetini yer çekimi kuvvetini, olarak isimlendirir. (Yer Çekimi Kanunu-Doğrudan ilişkilendirme)

F.6.6.2.9. Sıvılarda konveksiyon ile ısı yayılmasını deneyle gösterir (BSB-15, 16, 17, 18; TD-3). (Termal Konveksiyon Hipotezi-Doğrudan ilişkilendirme).

F.6.8.1.2. Farklı kayaçların zaman içinde birbirine dönüşmesini (kayaç döngüsünü) açıklar. (Kayaç Çevrimi Teorisi-Doğrudan ilişkilendirme)

F.6.8.2.3. Bazı fosillerin, içinde bulundukları kayaçların yaşlarını belirlemede kullanıldığını ifade eder (BSB-21; FTTÇ-1). (İstiflenme Yasası-Doğrudan ilişkilendirme)

F.6.8.2.4. Geçmişe ilişkin bilgi edinmede fosillerden nasıl yararlanıldığını örneklerle açıklar (BSB-21; FTTÇ-1, 2, 3). (Uniformitarianism İlkesi-Dolaylı ilişkilendirme)

Tablo 3.8. 2004 FenTkn Ög. Prg. 7. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun , Teori ,İlke, Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Büyük Patlama Teorisi	0	F.7.7.3.9.	1
Gravitasyon Teorisi	0	F.7.7.2.4.	1
Nebula Teorisi	0	F.7.7.1.5. F.7.7.1.6.	2
Aşınma Olayı	F.7.2.4.2. F.7.2.4.4.	0	2
Toplam	2	4	6

Tablo 3.8’deki veriler 2004 FenTkn Ög. Prg. 7.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 2 doğrudan, 4 dolaylı olmak üzere toplam 6 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Büyük Patlama Teorisi, Gravitasyon teorisi, Nebula teorisi ile ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. Olaylardan ise sadece Aşınma olayı ile ilişkilendirilmiştir. Fiziksel olaylar ile Dünya ve evren öğrenme alanlarında toplam altı kazanım ile ilişkilendirme yapılmıştır. FenTkn Ög. Prg. 7. sınıf düzeyinde kazanımlara bakıldığında hipotez, kanun, ilke ve deney içeriklerinden doğrudan ya da dolaylı ilişkilendirme yapılmadığı görülmektedir.

2004 FenTkn Ög. Prg. kazanımlarının 7. sınıf düzeyinde Yer Bilimleri içeriğinde tespit edilen hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirme örnekleri aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi EK 4’de bulunmaktadır.

F.7.7.3.9. Evrenin, uçsuz bucaksız olması nedeniyle uzay hakkında bilinen gerçeklerin sınırlı ve yeni araştırmalarla değişebilir olduğunu örneklerle açıklar (FTTÇ-1, 3). (Büyük Patlama Teorisi-Dolaylı ilişkilendirme)

F.7.7.2.4. Güneş sistemindeki gezegenleri, belirgin özelliklerine (birbirlerine göre büyüklükleri, doğal uydu sayıları, etraflarında halka olup olmaması) göre karşılaştırır (BSB-4, 5). (Gravitasyon Teorisi-Dolaylı ilişkilendirme)

Tablo 3.9. 2004 FenTkn Öğ. Prg. 8. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri (Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay)	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Termal Konveksiyon Hipotezi	0	F.8.5.1.7.	1
Deniz Tabanı Yayılma Hipotezi	F.8.8.2.1. F.8.8.2.2.	0	2
Transform Fay Hipotezi	0	F.8.8.2.3.	1
Astronomik Model Hipotezi	0	F.8.8.3.9.	1
Büyük Patlama Teorisi	F.8.8.1.1. F.8.8.1.2.	0	2
Uniformitarianism Teorisi	0	F.8.8.1.1. F.8.8.2.2. F.8.8.2.5. F.8.8.2.6. F.8.8.2.7. F.8.8.2.8. F.8.8.3.10.	7
Levha Tektoniği Teorisi	F.8.8.2.1. F.8.8.2.2.	F.8.8.2.3. F.8.8.2.7.	4
Kıtaların Kayması Teorisi	F.8.8.2.1. F.8.8.2.2.	F.8.8.2.3. F.8.8.2.5.	4
Elastik Kırılma Teorisi	F.8.8.2.3.	F.8.8.2.5.	2
Katastrofizm(Kıyamet Teorisi) Teorisi	0	F.8.8.2.8.	1
Levha Sınırları İlkesi	F.8.8.2.2. F.8.8.2.3.	F.8.8.2.1. F.8.8.2.5. F.8.8.2.7.	5
Karstlaşma Olayı	F.8.8.3.10.	0	1
Aşınma Olayı	0	F.8.5.2.1.	1
Faylanma Olayı	F.8.8.2.3.	F.8.8.2.1. F.8.8.2.2. F.8.8.2.5. F.8.8.2.8.	5
Dalma-Batma Olayı	F.8.8.2.2. F.8.8.2.7.	F.8.8.2.1. F.8.8.2.3. F.8.8.2.5.	5
Volkanizma Olayı	F.8.8.2.6. F.8.8.2.7. F.8.8.2.8.	0	3
Manyetik Polarite Olayı	0	F.8.7.1.3.	1
Zemin Sıvılaşması Olayı	F.8.8.2.3.	F.8.8.2.6. F.8.8.2.8.	3
Toplam	19	30	49

Tablo 3.9'daki veriler 2004 FenTkn Öğ. Prg. 8.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 19 doğrudan, 30 dolaylı olmak üzere 49 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Sınıflar arasında 8.sınıf Yer Bilimleri içerikleri bakımından en fazla ilişkilendirme yapılan sınıf olmuştur. Hipotezlerden Termal Konveksiyon Hipotezi, Deniz Tabanı Yayılma Hipotezi, Transform Fay Hipotezi ve Astronomik Model Hipotezi ile doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme

yapılmıştır. Büyük Patlama Teorisi, Uniformitarianism teorisi, Levha Tektoniği Teorisi, Kıtaların Kayması Teorisi, Elastik Kırılma Teorisi ve Katastrofizim(kıyamet teorisi) teorisi ilişkilendirme yapılan teori/kuramlardır. En fazla ilişkilendirme yapılan teori Uniformitarianism (7) teorisidir. İlişkilendirme yapılan olaylar; Karstlaşma Olayı, Aşınma olayı, Faylanma Olayı, Dalma-Batma Olayı, Volkanizma Olayı, Manyetik Polarite Olayı ve Zemin Sıvılaşması Olayıdır. İlkelerden sadece Levha Sınırları ilkesi ile 5 adet ilişkilendirme yapılmıştır. Yer Bilimleri içeriğinde tespit edilen kanun ve deneylerle ilgili ilişkilendirme yapılmamıştır. Öğrenme alanları bakımından Madde ve değişim alanında iki kazanımla, Fiziksel Olaylar alanında bir kazanımla ve dünya ve evren alanında 11 kazanımla yani toplam on dört kazanımla ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirilme yapılan ünite ise Doğal Süreçler ünitesidir.

2004 FenTkn Öğ. Prg. kazanımlarının 8.sınıf düzeyinde Yer Bilimleri içeriğinde tespit edilen hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirme örnekleri aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi EK 5'te bulunmaktadır.

F.8.7.1.3. Üzerinden akım geçen bobinin merkezinde oluşan manyetik etkinin, bobinden geçen akım ve bobinin sarım sayısı ile değiştiğini deneyerek keşfeder (BSB-8,9,30,31). (Manyetik Polarite Olayı-Dolaylı ilişkilendirme)

F.8.8.2.1. Yer kabuğunun, sıcak ve akışkan olan magma üzerinde hareket eden levhalardan oluştuğunu gösteren bir model tasarlar ve yapar (BSB-25, 27, 28, 30, 32; FTTÇ-8, 9). (Deniz Tabanı Yayılma Hipotezi, Levha Tektoniği Teorisi, Kıtaların Kayması Teorisi-Dogrudan ve Levha Sınırları İlkesi, Dalma-Batma Olayı Faylanma Olayı-Dolaylı ilişkilendirme)

F.8.8.2.5. Türkiye'nin deprem bölgeleriyle fay hatları arasında ilişki kurar (BSB-11- 15). (Faylanma Olayı-Dolaylı ilişkilendirme)

F.8.8.2.6 Depremlere, fayların yanında, volkanik faaliyetlerin ve arazi çöküntülerinin de sebep olabileceğini açıklar (BSB-8, 11-15). (Uniformitarianism Teorisi, Zemin Sıvılaşması Olayı-Dolaylı ilişkilendirme)

F.8.8.3.10. Yeryüzü şekillerinin oluşumu ve değişiminde hava olaylarının etkisini örneklerle açıklar (BSB-1, 2; FTTÇ-25). (Karstlaşma Olayı-Dogrudan ilişkilendirme)

3.2.2 2013 FenBil Öğ. Prg. Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile İlişkisi

Yer bilimleri içeriğindeki hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensipte), deney ve olaylarla doğrudan ve/veya dolaylı ilişkili 2013 FenBil Öğ. Prg.'nda bulunan kazanımlar her sınıf düzeyi için ayrı ayrı tablolarda verilmiştir.

Tablo 3.10. 2013 FenBil Öğ. Prg. 3. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Aşınma Olayı	0	F.3.4.4.3.	1
Toplam	0	1	1

Tablo 3.10'daki veriler 2013 FenBil Öğ. Prg. 3.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili sadece 1 tane dolaylı ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Madde ve Değişim öğrenme alanında Maddeyi Tanıyalım ünitesinde Aşınma olayı dolaylı olarak ilişkilendirilmiş ve aşağıda kazanım belirtilmiştir.

F.3.4.4.3. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar. Maddeyi niteleyen; sertlik-yumuşaklık, esneklik, kırılgenlik, renk, koku, tat ve pürüzlü-pürüzsüz olma durumlarına değinilir. (Aşınma Olayı-Dolaylı ilişkilendirme)

Tablo 3.11. 2013 FenBil Öğ. Prg. 4. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Şişme Deneyi	0	F.4.3.1.1.	1
Donma Çözünme Deneyi	0	F.4.3.4.1. F.4.3.4.2.	2
Elek Analizi Deneyi	F.4.3.7.1.	0	1
Toplam	1	3	4

Tablo 3.11'deki veriler 2013 FenBil Öğ. Prg. 4.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 1 doğrudan, 3 dolaylı olmak üzere 4 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Yer Bilimleri içeriklerinden sadece deneyler ile ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. Hipotez, kanun, teori, ilke ve

olay içerikleri ile ilgili doğrudan ya da dolaylı ilişkilendirme yapılmamıştır. Deneylerden Şişme deneyi, Donma-Çözünme deneyi dolaylı ilişkilendirme yapılırken Elek Analizi deneyi ile doğrudan ilişkilendirme yapılmıştır. Deneylerin tamamı Madde ve Değişim öğrenme alanında Maddeyi Tanıyalım ünitesinde bulunan dört kazanım ile ilişkilendirilmiştir.

2013 FenBil Öğ. Prg. 4. Sınıf düzeyinde kazanımların Yer Bilimleri içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensipl), deney ve olay ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilmesi ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi EK 6’ da bulunmaktadır.

F.4.3.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar. (Şişme Deneyi-Dolaylı ilişkilendirme)

F.4.3.7.1. Günlük yaşamda karşılaştığı karışımların ayrıştırılmasında kullanılabilecek yöntemlere karar verir ve test eder. (Elek Analizi Deneyi-Dolaylı ilişkilendirme)

Tablo 3.12. 2013 FenBil Öğ. Prg. 5. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Çöl Kaplaması Oluşum Hipotezi	0	F.5.7.2.1.	1
İstiflenme Kanunu	F.5.7.1.3.	0	1
Kayaç Çevrimi Teorisi	0	F.5.7.1.1.	1
Fosil Ardışım İlkesi	F.5.7.1.3.	0	1
Uniformitarianism İlkesi	0	F.5.7.1.5.	1
Donma Çözünme Deneyi	0	F.5.3.1.1. F.5.3.2.1.	2
Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı	F.5.7.1.3.	0	1
Aşınma Olayı	0	F.5.7.1.5.	1
Toplam	3	6	9

Tablo 3.12’deki veriler 2013 FenBil Öğ. Prg. 5.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 3 doğrudan, 6 dolaylı olmak üzere 9 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Madde ve Değişim öğrenme alanı Maddenin değişimi ünitesinde iki kazanım ile Donma Çözünme deneyi dolaylı ilişkilendirilmiştir. Dünya ve Evren öğrenme alanında ise Yer Kabuğunun gizemi ünitesinde dört tane kazanım ile ilişkilendirme yapılmıştır. 5.sınıf düzeyinde toplam beş kazanım ile dokuz doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme tespit edilmiştir.

2013 FenBil Öğ. Prg. 5. Sınıf düzeyinde kazanımların Yer Bilimleri içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensipte), deney ve olay ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilmesi ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi EK 7’ de bulunmaktadır.

F.5.3.2.1. Saf maddelerin ayırt edici özelliklerinden erime, donma ve kaynama noktalarını, yaptığı deneyler sonucunda belirler. (Donma-Çözünme Deneyi-Dolaylı ilişkilendirme)

F.5.7.1.3. Fosillerin oluşumunu ve fosil çeşitlerini araştırır ve sunar. (Fosil Ardışım İlkesi-Doğrudan ilişkilendirme)

F.5.7.1.5. Doğal anıtlara örnekler verir ve kültürel miras olarak önemini tartışır. (Uniformitarianism İlkesi-Dolaylı ilişkilendirme)

F.5.7.2.1. Erozyon ile heyelan arasındaki farkı açıklar ve erozyonun gelecekte yol açabileceği sonuçları tahmin eder. (Çöl kaplaması Oluşum Hipotezi-Dolaylı ilişkilendirme)

Tablo 3.13. 2013 FenBil Öğ. Prg. 6. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Yer Çekimi Kanunu	F.6.2.1.4.	0	1
İstiflenme Kanunu	0	F.6.6.2.1.	1
Fosil Ardışım İlkesi	0	F.6.6.2.1.	1
Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı	F.6.6.2.1.	0	1
Kompaksiyon Deneyi	0	F.6.3.1.2.	1
Konsolidasyon Deneyi	0	F.6.3.1.2.	1
Toplam	2	4	6

Tablo 3.13’teki veriler 2013 FenBil Öğ. Prg. 6.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 2 doğrudan, 4 dolaylı olmak üzere 6 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Madde ve Değişim öğrenme alanında iki ünite de bulunan kazanımlarla ilişkilendirme yapılmıştır. Maddenin tanecikli yapısı ünitesinde bir kazanımla iki deney ilişkilendirilmiş olup bu deneyler; Kompaksiyon ve Konsolidasyon deneyidir. Madde ve ısı ünitesinde ise bir kazanım Tortullaşma ve Sedimentasyon olayı ile doğrudan ilişkilendirilmiş, İstiflenme Kanunu ve Fosil ardışım ilkesi ile dolaylı ilişkilendirilmiştir. Fiziksel Olaylar öğrenme alanı Kuvvet ve Hareket ünitesinde bir kazanım ile doğrudan ilişkilendirilen Yer Çekimi kanunu’ dur. Bu sınıf düzeyinde üç kazanım ile altı

doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme yapılmıştır. Yer Bilimleri içeriğinde tespit edilen hipotez ve teorilerle ilgili doğrudan ya da dolaylı ilişkilendirme yapılmamıştır.

2013 FenBil Öğ. Prg. 6. Sınıf düzeyinde kazanımların Yer Bilimleri içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilmesi ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi EK 8’ de bulunmaktadır.

F.6.2.2.4. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek keşfeder ve karşılaştırır. (Yer Çekimi Kanunu-Doğrudan ilişkilendirme)

F.6.7.1.3. Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrar. (Kompaksiyon Deneyi-Dolaylı ilişkilendirme)

F.6.6.2.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırarak yaygın olarak kullanılan yakıtlara örnekler verir. (İstiflenme Kanunu-Dolaylı ilişkilendirme)

Tablo 3.14. 2013 FenBil Öğ. Prg. 7. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri (Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Yer Çekimi Kanunu	F.7.2.1.1.	F.7.2.3.2.	2
Büyük Patlama Teorisi	F.7.7.1.1.	F.7.7.1.3. F.7.7.2.1. F.7.7.2.2.	4
Gravitasyon Teorisi	F.7.7.2.2.	0	1
Nebula Teorisi	F.7.7.1.3.	0	1
Katastrofizim(Kıyamet Teorisi) Teorisi	0	F.7.7.1.1.	1
Uniformitarianism İlkesi	0	F.7.7.1.1.	1
Elek Analizi Deneyi	F.7.3.4.1.	0	1
Serbest Basınç Deneyi	F.7.2.2.1. F.7.2.2.3.	0	2
Schmidt Sertlik Çekici Deneyi	0	F.7.2.2.1.	1
Konsolidasyon Deneyi	0	F.7.2.2.2.	1
Aşınma Olayı	F.7.2.4.2.	0	1
Toplam	8	8	16

Tablo 3.14’teki veriler 2013 FenBil Öğ. Prg. 7.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 8 doğrudan, 8 dolaylı olmak üzere 16 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Üç öğrenme alanında ilişkilendirme tespit edilmiştir bunlar; Dünya ve Evren , Fiziksel Olaylar ve Madde ve

Değişimdir. Kuvvet ve Enerji ünitesinde altı kazanımınla ilişkilendirme yapılmıştır. Maddenin Yapısı ve Özellikleri başlıklı ünite sadece bir kazanım ile doğrudan ilişkilendirilen Elek Analizi deneyidir. Güneş Sisteme ve Ötesi ünitesinde ise dört kazanım ile ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme yapılan içerik Büyük Patlama (4) teorisidir. Yer Bilimleri içeriklerinden ilişkilendirme yapılmayan sadece Hipotezlerdir.

2013 FenBil Öğ. Prg. 7. Sınıf düzeyinde kazanımların Yer Bilimleri içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensipl), deney ve olay ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilmesi ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi EK 9’ da bulunmaktadır.

F.7.2.1.1. Kütleye etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırarak, ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar ve büyüklüğünü dinamometre ile ölçer. (Yer Çekimi Kanunu-Doğrudan ilişkilendirme)

F.7.3.4.1. Karışımların ayrıştırılmasında kullanılabilecek bazı yöntemleri tahmin eder ve tahminlerini test eder. Karışımların ayrıştırılmasında kullanılabilecek yöntemlerden buharlaştırma, yoğunluk farkı ve damıtma üzerinde durulur. (Elek Analizi Deneyi-Doğrudan ilişkilendirme)

F.7.7.1.1. Gök cisimlerini çıplak gözle gözlemler ve yaptığı araştırma sonucunda uzayda gözleyebildiğinden çok daha fazla gök cismi olduğu sonucuna varır. (Büyük Patlama Teorisi-Doğrudan ilişkilendirme)

F.7.7.1.3. Yıldızlar ile gezegenleri karşılaştırır. (Nebula Teorisi-Doğrudan ilişkilendirme)

Tablo 3.15. 2013 FenBil Öğ. Prg. 8. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Transform Fay Hipotezi	F.8.8.1.1. F.8.8.1.3. F.8.8.1.4.	0	3
Çöl Kaplaması Oluşum Hipotezi	0	F.8.8.2.4.	1
Mercan Adalar Hipotezi (Atoll Oluşum Teorisi)	0	F.8.8.2.4.	1
Astronomik Model Hipotezi	0	F.8.8.3.1. F.8.8.3.2.	2
Katastrofizm (Kıyamet Teorisi) Teorisi	0	F.8.8.4.3.	1
Uniformitarianism Teorisi	F.8.8.2.4.	F.8.8.1.4.	2
Levha Tektoniği Teorisi	0	F.8.8.1.1. F.8.8.1.3. F.8.8.1.4.	3
Elastik Kırılma Teorisi	0	F.8.8.1.1. F.8.8.1.3. F.8.8.1.4.	3
Kıtaların Kayması Teorisi	0	F.8.8.1.1. F.8.8.1.3. F.8.8.1.4.	3
Neptunizm Teorisi	0	F.8.8.2.4.	1
Uniformitarianism İlkesi	F.8.8.2.4.	F.8.8.1.1. F.8.8.1.3. F.8.8.1.4.	4
Levha Sınırları İlkesi	F.8.8.1.1. F.8.8.1.3. F.8.8.1.4.	0	3
Aşınma Olayı	F.8.8.2.4.	0	1
Zemin Sıvılaşması Olayı	0	F.8.8.1.1. F.8.8.1.3. F.8.8.1.4.	3
Karstlaşma Olayı	0	F.8.8.2.4.	1
Dalma-Batma Olayı	F.8.8.1.1. F.8.8.1.3. F.8.8.1.4.	0	3
Kıvrımlanma Olayı	0	F.8.8.1.1. F.8.8.1.3. F.8.8.1.4.	3
Faylanma Olayı	F.8.8.1.1. F.8.8.1.3. F.8.8.1.4.	0	3
Volkanizma Olayı	F.8.8.1.4.	0	1
Toplam	16	26	42

Tablo 3.15'teki veriler 2013 FenBil Öğ. Prg. 8.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 16 doğrudan, 26 dolaylı olmak üzere 42 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Dört öğrenme alanından yalnızca Dünya ve Evren öğrenme alanı ile ilişkilendirme yapılmıştır. Deprem ve Hava Olayları ünitesinde yedi kazanımda doğrudan ve dolaylı ilişkilendirme

bulunmaktadır. En fazla ilişkilendirme yapılan içerik Uniformitarianism ilkesidir. Hipotez ve deneyler doğrudan ya da dolaylı ilişkilendirilmemiştir. 2013 programında en fazla ilişkilendirme yapılan sınıf 8. sınıftır.

2013 FenBil Öğ. Prg. 8. Sınıf düzeyinde kazanımların Yer Bilimleri içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilmesi ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi EK 10’ da bulunmaktadır.

F.8.8.1.1. Depremle ilgili temel kavramları bilir. (Levha Tektoniği Teorisi ,Kıtaların Kayması Teorisi-Dolaylı ilişkilendirme)

F.8.8.1.4. Depremlerin sebepleri ve yol açacağı olumsuz sonuçları tartışır. (Transform Fay Hipotezi, Levha Sınırları İlkesi, Dalma-Batma Olayı, Faylanma Olayı, Volkanizma Olayı-Doğrudan ilişkilendirme)

F.8.8.3.1. Mevsimlerin oluşum sebebini, Dünya’nın dönme ekseninin eğikliği ve Güneş etrafındaki dolanmasıyla ilişkilendirir. (Astronomik Model Hipotezi-Dolaylı ilişkilendirme)

3.2.3 2018 FenBil Öğ. Prg. Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile İlişkisi

Yer bilimleri içeriğindeki hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olaylarla doğrudan ve/veya dolaylı ilişkili 2018 FenBil Öğ. Prg.’nda bulunan kazanımlar her sınıf düzeyi için ayrı ayrı tablolarda verilmiştir.

Tablo 3.16. 2018 FenBil Öğ. Prg. 3. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Büyük Patlama Teorisi	0	F.3.1.1.1	1
Aşınma Olayı	0	F.3.4.1.1.	1
Toplam	0	2	2

Tablo 3.16’daki veriler 2018 FenBil Öğ. Prg. 3.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili sadece iki dolaylı ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Büyük Patlama teorisi Dünya ve evren öğrenme alanında gezegenimizi tanıyalım ünitesinde bulunan kazanım ile ilişkilendirilmiştir.

Aşınma olayı ise Madde ve Doğası öğrenme alanında maddeyi tanıyalım ünitesinde bir kazımla ilişkilendirilmiştir.

2018 FenBil Öğ. Prg. 3. Sınıf düzeyinde kazanımların Yer Bilimleri içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilmesi ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi EK 11’ de bulunmaktadır.

F.3.1.1.1. Dünya’nın şeklinin küreye benzediğinin farkına varır. Dünya’nın şekli ile ilgili geçmişteki görüşler belirtilir. (Büyük Patlama Teorisi-Dolaylı ilişkilendirme)

F.3.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar. (Aşınma Olayı-Dolaylı ilişkilendirme ilişkilendirme)

Tablo 3.17. 2018 FenBil Öğ. Prg. 4. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Kayaç Çevrimi Teorisi	0	F.4.1.1.1. F.4.1.1.2.	2
Fosil Ardışım İlkesi	0	F.4.1.1.3.	1
Şişme Deneyi	F.4.4.1.1.	0	1
Donma Çözünme Deneyi	0	F.4.4.4.1. F.4.4.4.2.	2
Elek Analizi Deneyi	F.4.4.5.2.	0	1
Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı	0	F.4.1.1.3.	1
Toplam	2	6	8

Tablo 3.17’deki veriler 2018 FenBil Öğ. Prg. 4.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 2 doğrudan, 6 dolaylı olmak üzere 8 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. 4.sınıf düzeyinde Dünya ve Evren ile Madde ve Doğası öğrenme alanlarında ilişkilendirme tespit edilmiştir. Dünya ve Evren öğrenme alanında Maddenin özellikleri ünitesinde üç kazanım ile 4 tane dolaylı ilişkilendirme yapılmıştır. Bunlar; Kayaç Çevrimi teorisi (2), Fosil Ardışım ilkesi (1), Tortullaşma ve Sedimentasyon (1) olayıdır. Madde ve Doğası öğrenme alanında madde ve doğası ünitesinde sadece deneyler ile ilişkilendirme yapılmıştır. Hipotez, kanun ve olaylar ile ilgili doğrudan ya da dolaylı ilişkilendirme bulunmamaktadır.

2018 FenBil Öğ. Prg. 4. Sınıf düzeyinde kazanımların Yer Bilimleri içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve

olay ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilmesi ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi EK 12’ de bulunmaktadır.

F.4.1.1.3. Fosillerin oluşumunu açıkla. (Fosil Ardışım İlkesi, Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı-Dolaylı ilişkilendirme)

F.4.4.5.2. Günlük yaşamda karşılaştığı karışımların ayrılmasında kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçer. (Elek Analizi Deneyi-Dolaylı ilişkilendirme)

Tablo 3.18. 2018 FenBil Öğ. Prg. 5. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Yer Çekimi Kanunu	F.5.1.2.2.	0	1
Gravitasyon Teorisi	0	F.5.1.2.2.	1
Donma Çözünme Deneyi	0	F.5.4.1.1. F.5.4.2.1.	2
Aşınma Olayı	F.5.3.2.1. F.5.3.2.2. F.5.3.2.3.	0	3
Toplam	4	3	7

Tablo 3.18’deki veriler 2018 FenBil Öğ. Prg. 5.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 4 doğrudan, 3 dolaylı olmak üzere 7 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Dünya ve Evren, Madde ve doğası ile Fiziksel Olaylar öğrenme alanlarında ilişkilendirme yapılmıştır. Güneş dünya ve ay ünitesinde bir kazanım ile yer çekimi kanunu (1) doğrudan gravitasyon teorisi (1) dolaylı ilişkilendirme yapılmıştır. En fazla ilişkilendirme yapılan Aşınma olayıdır (3). Kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme ünitesinde üç ayrı kazanım ile ilişkilendirilmiştir. Deneylerden sadece Donma Çözünme deneyi Madde ve değişim ünitesinde iki kazanım ile ilişkilendirilmiştir. Hipotez ve ilkelerle doğrudan ya da dolaylı ilişkilendirme tespit edilememiştir.

2018 FenBil Öğ. Prg. 5. Sınıf düzeyinde kazanımların Yer Bilimleri içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilmesi ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi EK 13’ de bulunmaktadır.

F.5.1.2.2. Ay’da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır. (Yer Çekimi Kanunu-Dolaylı ilişkilendirme)

F.5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur. (Donma Çözünme Deneyi-Dolaylı ilişkilendirme)

Tablo 3.19. 2018 FenBil Öğ. Prg. 6. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Yer Çekimi Kanunu	F.6.3.1.3.	0	1
İstiflenme Kanunu	0	F.6.4.4.1.	1
Fosil Ardışım İlkesi	0	F.6.4.4.1.	1
Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı	F.6.4.4.1.	0	1
Kompaksiyon Deneyi	0	F.6.4.1.2.	1
Konsolidasyon Deneyi	0	F.6.4.1.2.	1
Toplam	2	4	6

Tablo 3.19'daki veriler 2018 FenBil Öğ. Prg. 6.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 2 doğrudan, 4 dolaylı olmak üzere 6 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Fiziksel olaylar ile Madde ve doğası öğrenme alanlarında ilişkilendirme yapılmıştır. Madde ve ısı ünitesinde altı dolaylı ilişkilendirme iki kazanımda bulunmaktadır; İstiflenme Kanunu, Fosil Ardışım İlkesi, Tortullaşma ve sedimentasyon Olayı bir kazanımla, Kompaksiyon ve Konsolidasyon deneyi ise diğer bir kazanımla ilişkilendirilmiştir. Kuvvet ve Hareket ünitesinde ise bir kazanım Yer Çekimi kanunu ilişkilendirilmiş olup toplam üç kazanımdır. Yer bilimleri içeriklerinden hipotez ve teori ile doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme tespit edilememiştir.

2018 FenBil Öğ. Prg. 6. Sınıf düzeyinde kazanımların Yer Bilimleri içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilmesi ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi EK 14' de bulunmaktadır.

F.6.4.1.2. Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiğini deney yaparak karşılaştırır. (Kompaksiyon Deneyi, Konsolidasyon Deneyi-Dolaylı ilişkilendirme)

F.6.4.4.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir. (Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı-Doğrudan ilişkilendirme)

Tablo 3.20. 2018 FenBil Öğ. Prg. 7. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Yer Çekimi Kanunu	F.7.3.1.3.	F.7.1.2.2. F.7.3.1.1. F.7.3.2.2.	4
Dinamo Teorisi	0	F.7.1.1.2.	1
Gravitasyon Teorisi	F.7.3.1.1. F.7.3.1.3.	F.7.1.1.2.	3
Büyük Patlama Teorisi	F.7.1.2.1. F.7.1.2.4.	0	2
Domen Teorisi	0	F.7.4.2.2. F.7.4.2.3.	2
Katastrofizim(Kıyamet Teorisi) Teorisi	0	F.7.1.2.4.	1
Nebula Teorisi	F.7.1.2.1. F.7.1.2.2.	0	2
Uniformitarianism İlkesi	0	F.7.1.2.4.	1
Elekt Analizi Deneyi	F.7.4.4.1.	0	1
Metamorfizma Olayı	0	F.7.4.2.3.	1
Aşınma Olayı	F.7.3.3.2. F.7.3.3.3.	0	2
Toplam	11	9	20

Tablo 3.20’deki veriler 2018 FenBil Öğ. Prg. 7.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 11 doğrudan, 9 dolaylı olmak üzere 20 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. En fazla ilişkilendirme yapılan Yer Bilimleri içeriği Yer Çekimi kanunudur. Sadece hipotezler ile doğrudan ya da dolaylı ilişkilendirme yapılmamıştır. Dünya ve evren, Fiziksel olaylar ile madde ve doğası öğrenme alanlarında on iki kazanım ile doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilmiştir. Dinamo teorisi, Gravitasyon teorisi, Büyük patlama teorisi, nebula teorisi ve Katastrofizim teorisinde yer verilmiş olup en fazla ilişkilendirilen Gravitasyon teorisidir. İlkelerden doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme sadece Uniformitarianism ilkesi ile yapılmıştır. Olaylardan Aşınma ve Metamorfizma olayı ile doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme yapılmıştır.

2018 FenBil Öğ. Prg. 7. Sınıf düzeyinde kazanımların Yer Bilimleri içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilmesi ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi EK 15’ de bulunmaktadır.

F.7.1.2.1. Yıldız oluşum sürecinin farkına varır. (Büyük Patlama Teorisi, Nebula Teorisi-Doğrudan ilişkilendirme)

F.7.3.1.1. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.

(Yer Çekimi Kanunu, Gravitasyon Teorisi-Doğrudan ilişkilendirme)

F.7.4.1.2. Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiğini deney yaparak karşılaştırır.

(Kompaksiyon Deneyi, Konsolidasyon Deneyi-Dolaylı ilişkilendirme)

F.7.4.2.3. Yaygın bileşiklerin formüllerini, isimlerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder. **(Domen Teorisi, Metamorfizma Olayı-Dolaylı ilişkilendirme)**

Tablo 3.21. 2018 FenBil Öğ. Prg. 8. Sınıf Kazanımlarının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

Yer Bilimleri Hipotez, Kanun, Teori, İlke, Deney ve Olay	Doğrudan	Dolaylı	Toplam
Termal Konveksiyon Hipotezi	0	F.8.3.1.2.	1
Konsolidasyon Deneyi	0	F.8.3.1.1. F.8.3.1.3.	2
California Taşıma Oranı (CBR) Deneyi	0	F.8.3.1.1. F.8.3.1.3.	2
Serbest Basınç Deneyi	F.8.3.1.3.	F.8.3.1.1	2
Schmidt Sertlik Çekici Deneyi	0	F.8.3.1.1	1
Toplam	1	7	8

Tablo 3.21'deki veriler 2018 FenBil Öğ. Prg. 8.sınıf kazanımlarında Yer Bilimleri içerikleri ile ilgili 1 doğrudan, 7 dolaylı olmak üzere 8 tane ilişkilendirme bulunduğunu göstermektedir. Öğrenme alanlarından yalnızca Fiziksel olaylar öğrenme alanında ilişkilendirme yapılmıştır. Basınç ünitesinde üç kazanım ile doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme tespit edilmiştir. Hipotezlerden sadece Termal Konveksiyon hipotezi ile dolaylı ilişkilendirme yapılmıştır. Deneylerden Konsolidasyon deneyi, CBR deneyi, Serbest Basınç deneyi ve Schmidt sertlik çekici deneylerine yer verilmiştir. Yer Bilimleri içeriklerinden kanun, teori, ilke ve olaylar ile doğrudan ya da dolaylı ilişkilendirme yapılmamıştır.

2018 FenBil Öğ. Prg. 8. Sınıf düzeyinde kazanımların Yer Bilimleri içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirilmesi ile ilgili bazı örnekler aşağıda verilmiştir. Detaylı bilgi EK 16' da bulunmaktadır.

F.8.3.1.1. Katı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder.
(Konsolidasyon Deneyi, California Taşıma Oranı (CBR) Deneyi, Serbest Basınç Deneyi, Schmidt sertlik çekici deneyi-Dolaylı ilişkilendirme)

F.8.3.1.2. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder. **(Termal Konveksiyon Hipotezi-Dolaylı ilişkilendirme)**

3.3 Yer Bilimleri Alan İçeriğinde Tespit Edilen Hipotez, Kanun (yasa), Teori (kuram), İlke (prensip), Deney ve Olayların, Kazanımlarla Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirilmesinde 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'ları Arasında Farklılıklar var mıdır? Araştırma Problemine İlişkin Bulgular

Tablo 3.22. 2004 FenTkn Öğ. Prg. 4-8 sınıflar kazanımların doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Yer Bilimleri alanı içeriği

Sınıf	İlişk.	Hipotez	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Deney	Olay
4. Sınıf	Doğrudan	-	-	-	-	-	Aşınma olayı (1) -
	Dolaylı	-	İstiflenme Kanunu (1)	Kayaç Çevrimi Teorisi (4)	Fosil Ardışım İlkesi (1)	Donma Çözünme Deneyi (1)	Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı (1) Karstlaşma Olayı (1)
5. Sınıf	Doğrudan	-	Yer Çekimi Kanunu (2)	-	-	-	Aşınma Olayı (1)
	Dolaylı	-	Yer Çekimi Kanunu (1)	Gravitasyon Teorisi (2)	-	-	Aşınma Olayı (2)

Tablo 3.22 (devamı). 2004 FenTkn Öğ. Prg. 4-8 sınıflar kazanımların doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Yer Bilimleri alanı içeriği

Sınıf	İlişk.	Hipotez	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Deney	Olay
6.Sınıf	Doğrudan	Termal Konveksiyon Hipotezi (3)	Yer Çekimi Kanunu (8) İstiflenme Kanunu (2)	Gravitasyon Teorisi (3) Kayaç Çevrimi Teorisi (2) Kıtaların Kayması Teorisi (1)	Fosil Ardışım İlkesi (3) Bağıl Yaş İlkesi (1) Faunal İstiflenme İlkesi (1) Üstüste Bulunma İlkesi (1)	-	Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı (3) Karstlaşma Olayı (1) Aşınma Olayı (1)
	Dolaylı	-	Yer Çekimi Kanunu (1)	Levha Tektoniği Teorisi (1)	Fosil Ardışım İlkesi (1) Uniformitarianism İlkesi (5) Bağıl Yaş İlkesi (1) Faunal İstiflenme İlkesi (1)	Kompaksiyon Deneyi (2)	Diyajenez Olayı (2) Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı (1) Metamorfizma Olayı (1) Antesedans Olayı (1)
7.Sınıf	Doğrudan	-	-	-	-	-	Aşınma Olayı (2)
	Dolaylı	-	-	Büyük Patlama Teorisi (1) Gravitasyon Teorisi (1) Nebula Teorisi (2)	-	-	-

Tablo 3.22 (devamı). 2004 FenTkn Öğ. Prg. 4-8 sınıflar kazanımların doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Yer Bilimleri alanı içeriği

Sınıf	İlişk.	Hipotez	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Deney	Olay
8.Sınıf	Doğrudan	Deniz Tabanı Yayılma Hipotezi (2)	-	Büyük Patlama Teorisi (2)	Levha Sınırları İlkesi (2)	-	Karstlaşma Olayı (1)
				Levha Tektoniği Teorisi (2)			Faylanma Olayı (1)
				Kıtaların Kayması Teorisi (2)			Volkanizma Olayı (3)
				Elastik Kırılma Teorisi (1)			Dalma-Batma Olayı (2)
							Zemin Sıvılaşması Olayı (1)
				Uniformitarianism Teorisi (7)			Zemin Sıvılaşması Olayı (2)
				Levha Tektoniği Teorisi (2)			Aşınma Olayı (1)
				Kıtaların Kayması Teorisi (2)			Faylanma Olayı (4)
				Elastik Kırılma Teorisi (1)			Dalma-Batma Olayı (3)
				Katastrofizim Teorisi (1)			Manyetik Polarite Olayı (1)
8.Sınıf	Dolaylı	Termal Konveksiyon Hipotezi (1)	-	Levha Tektoniği Teorisi (2)	Levha Sınırları İlkesi (3)	-	
		Transform Fay Hipotezi (1)		Kıtaların Kayması Teorisi (2)			
		Astronomik Model Hipotezi (1)		Elastik Kırılma Teorisi (1)			
				Katastrofizim Teorisi (1)			

Tablo 3.22’de 2004 FenTkn Öğ. Prg. sınıf düzeylerindeki kazanımların, Yer Bilimleri alan içeriğinde tespit edilen hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olaylar ile ilişkilendirilme durumlarına bakıldığında;

İlk olarak 4.sınıf düzeyinde doğrudan yapılan tek ilişkilendirmenin ‘Aşınma Olayı’ olduğu görülmektedir. Olay başlığı hariç Yer Bilimleri içeriğinde yer alan diğer başlıklar ile doğrudan ilişkilendirme yapılmamıştır. Dolaylı ilişkilendirme durumuna bakıldığında ‘Kayaç Çevrimi Teorisi’ ile en fazla dolaylı ilişkilendirme tespit edilmiştir. Genel olarak Yer Bilimleri alan içeriği başlıklarına bakıldığında ise ‘Tortullaşma ve Sedimentasyon, Karstlaşma Olayı’ olmak üzere en fazla olay başlığında dolaylı ilişkilendirme yapılmıştır. Doğrudan ve dolaylı ilişkilendirme durumuna beraber bakıldığında ise 4. sınıf düzeyinde en çok

kazanımlarla ilişkilendirmenin ‘Kayaç Çevrimi Teorisi’ ile yapıldığı, hipotez başlığı hariç beş farklı başlık üzerinden en fazla olaylar içeriğinin kazanımlarla doğrudan ve dolaylı olarak ilişkilendirildiği tabloda görülmektedir.

5.sınıf düzeyine bakıldığında en fazla doğrudan ilişkilendirilen yer bilimleri içeriği Yer Çekimi kanunu, en fazla dolaylı ilişkilendirilen içerik ise Gravitasyon teorisidir. Yer Bilimleri alan içeriği başlıklarına bakıldığında ise kanun, teori ve olay başlıklarından birer tane başlık ile ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. Doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmeye bütün bakıldığında Yer Çekimi kanunu ve aşınma olayı en fazla ilişkilendirilen içerik olmuştur. Hipotez, ilke ve deney başlıklarından ilişkilendirme yapılmamıştır.

6.sınıf düzeyinde bulunan kazanımlarla yapılan en fazla doğrudan ilişkilendirme Yer çekimi kanunu ile sekiz defa yapılmıştır. Dolaylı ilişkilendirme ise diyajenez olayı, kompaksiyon deneyi ile ikişer defa dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilmiştir. Yer Bilimleri alan içeriğinde tespit edilen başlıklara bakıldığında doğrudan ilişkilendirmenin en fazla yapıldığı başlık; Fosil Ardışım İlkesi, Bağlı yaş ilkesi, Faunal istiflenme ilkesi ve Üstüste bulunma ilkesinin bulunduğu ilke başlığıdır. Dolaylı ilişkilendirmede yer bilimleri alan içeriğinde tespit edilen başlıklardan ilke başlığında dört tanesi (Fosil Ardışım İlkesi Uniformitarianism ilkesi Bağlı yaş ilkesi Faunal istiflenme ilkesi) ve olaylar başlığından da dört tane (Diyajenez Olayı, Tortullaşma ve sedimentasyon Olayı, Metamorfizma Olayı, Antecedans Olayı) olmak üzere en fazla dolaylı ilişkilendirme tabloda görülmektedir. Doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmenin tamamına bakıldığında kazanımlarla en fazla ilişkilendirme yapılan yer çekimi (11) kanunudur, yer bilimleri içeriğinde tespit edilen başlıklarda en fazla ilişkilendirilen olay (6) başlığıdır.

Tablo 3.22’de 7.sınıf düzeyi ilişkilendirilmelere bakılırsa; en fazla doğrudan ilişkilendirilen içerik Aşınma olayıdır. Olay başlığı dışında diğer başlıklardan doğrudan ilişkilendirme yapılmadığı tablodan görülmektedir. Bu sınıf düzeyinde en fazla dolaylı ilişkilendirme nebula teorisi ile yapılmıştır. Yer bilimleri içeriğinde bulunan başlıklardan en fazla farklı başlık içermeye dolaylı ilişkilendirme açısından teori (Büyük Patlama Teorisi, Gravitasyon Teorisi, Nebula Teorisi) başlığındadır. Doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmenin tamamına bakıldığında kazanımlarla en fazla ilişkilendirme yapılan nebula teorisi (2) ve aşınma olayı (2)’dir, yer bilimleri içeriğinde tespit edilen başlıklarda en fazla

ilişkilendirilen teori (3) başlığıdır. Teori ve olay başlıkları dışında diğer dört başlık ile ilişkilendirme yapılmadığı dikkat çekmektedir.

8.sınıf düzeyi incelendiğinde; doğrudan en fazla ilişkilendirilen içerik volkanizma olayı olmuştur. Başlıklarda en fazla doğrudan ilişkilendirilen farklı içerik başlığı olaylar (Karstlaşma Olayı, Faylanma Olayı, Volkanizma Olayı, Dalma-Batma Olayı, Zemin Sıvılaşması Olayı) başlığıdır. Bu sınıf düzeyinde en fazla dolaylı ilişkilendirilen içeriğin Uniformitarianism teorisi olduğu görülmektedir. Dolaylı ilişkilendirmede en fazla ilişkilendirilen başlık ise teori (Uniformitarianism teorisi, Levha Tektoniği Teorisi, Kıtaların Kayması Teorisi, Elastik Kırılma Teorisi, Katastrofizim teorisi) ve olay Zemin Sıvılaşması Olayı, Aşınma olayı, Faylanma Olayı, Dalma-Batma Olayı, Manyetik Polarite Olayı) başlıklarıdır. Kazımlarla doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmede ortak olarak olaylar başlığının en fazla farklı içerik başlığı bulundurması dikkat çekmektedir. Doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmeye bütün olarak baktığımızda içerik olarak en fazla ilişkilendirilen Uniformitarianism teorisi (7), başlıklarda en fazla ilişkilendirilen Yer bilimleri içeriği ise 6.sınıf düzeyinde olduğu gibi olay (7) başlığıdır.

Tablo 3.23. 2013 FenBil Öğ. Prg. 3-8. sınıflar kazanımların doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Yer Bilimleri alanı içeriği

Sınıf	İlişk.	Hipotez	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Deney	Olay
3.Sınıf	Doğrudan	-	-	-	-	-	-
	Dolaylı	-	-	-	-	-	Aşınma Olayı (1)
4. Sınıf	Doğrudan	-	-	-	-	Elek Analizi Deneyi (1)	-
	Dolaylı	-	-	-	-	Donma Çözünme Deneyi (2) Şişme Deneyi (1)	-

Tablo 3.23 (devamı). 2013 FenBil Öğ. Prg. 3-8. sınıflar kazanımların doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Yer Bilimleri alanı içeriği

Sınıf	İlişk.	Hipotez	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Deney	Olay
5.Sınıf	Doğrudan	-	İstiflenme Kanunu (1)	-	Fosil Ardışım İlkesi (1)	-	Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı (1)
	Dolaylı	Çöl kaplamas Oluşum Hipotezi (1)	-	Kayaç Çevrimi Teorisi (1)	Uniformitarianism İlkesi (1)	Donma Çözünme Deneyi (2)	Aşınma Olayı (1)
6.Sınıf	Doğrudan	-	Yer Çekimi Kanunu (1)	-	-	-	Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı (1)
	Dolaylı	-	İstiflenme Kanunu (1)	-	Fosil Ardışım İlkesi (1)	Kompaksiyon Deneyi (1) Konsolidasyon Deneyi (1)	-
7.Sınıf	Doğrudan	-	Yer Çekimi Kanunu (1)	Gravitasyon Teorisi (1) Büyük Patlama Teorisi (1) Nebula Teorisi (1)	-	Elek Analizi Deneyi (1) Serbest Basınç Deneyi (2)	Aşınma Olayı (1)
	Dolaylı	-	Yer Çekimi Kanunu (1)	Büyük Patlama Teorisi (3) Katastrofizm Teorisi (1)	Uniformitarianism İlkesi (1)	Schmidt Sertlik Çekici Deneyi (1) Konsolidasyon Deneyi (1)	-

Tablo 3.23 (devamı). 2013 FenBil Öğ. Prg. 3-8. sınıflar kazanımların doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Yer Bilimleri alanı içeriği

Sınıf İlişk.	Hipotez	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Deney	Olay
Doğrudan	Transform fay Hipotezi (3)	-	Uniformitarianism Teorisi (1)	Uniformitarianism İlkesi (1) Levha Sınırları İlkesi (3)	-	Aşınma Olayı (1)
						Dalma-Batma Olayı (3) Faylanma Olayı (3) Vulkanizma Olayı (1)
8.Sınıf	Dolaylı	-	Katastrofizm Teorisi (1)	Uniformitarianism İlkesi (3)	-	Zemin Sivilaşması Olayı (3)
			Uniformitarianism Teorisi (1)			Karstlaşma Olayı (1)
			Levha Tektoniği Teorisi (3)			Kıvrımlanma Olayı (3)
			Elastik Kırılma Teorisi (3)			
8.Sınıf	Dolaylı	-	Kıtaların Kayması Teorisi (3)	-	-	
			Neptunizm Teorisi (1)			

Tablo 3.23’ de 2013 FenBil Öğ. Prg. 3-8. sınıf düzeyinde Yer Bilimleri içeriklerinin ilişkilendirme durumu verilmiştir, tabloyu incelediğimizde;

3.sınıf düzeyinde sadece bir ilişkilendirme yapıldığı tabloda görülmektedir. Bu nedenle en az ilişkilendirme yapılan sınıf düzeyi üçüncü sınıf olmaktadır. Hipotez, kanun, teori, ilke ve deney başlıklarından herhangi bir ilişkilendirme yapılmamıştır. Yalnızca olay başlığından Aşınma Olayı ile dolaylı ilişkilendirme yapıldığı dikkati çekmektedir.

4.sınıf düzeyinin Yer bilimleri alan içeriği ile kazanım ilişkilendirilmesine bakıldığında; elek analizi deneyi ile en fazla doğrudan ilişkilendirmenin ve donma-çözüne deneyi ile en fazla dolaylı ilişkilendirmenin yapıldığı görülmektedir. Doğrudan ilişkilendirme başka herhangi başlıkta yapılmadığı dikkat çekmektedir. Deney başlığı dışında diğer başlıklarda doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme yapılmadığı tablodan görülmektedir. Doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmeye bir bütün olarak bakarsak yer bilimleri alan içeriğinden elek

analizi, donma çözünme ve şişme deneyleri olmak üzere üç farklı başlıkla deney içeriği kazanımlarla en fazla ilişkilendirilen başlık olmuştur.

5.sınıf düzeyi incelendiğinde; İstiflenme Kanunu, Fosil Ardışım İlkesi, Tortullaşma ve sedimentasyon Olayı birer kez kazanımlarla doğrudan ilişkilendirilmiştir. Başlıklarda ise yasa, ilke ve olay başlığından birer içerik ile ilişkilendirilmiştir. Bu sınıf düzeyinde hipotez, teori ve deney başlıklarından doğrudan ilişkilendirme yapılmadığı tespit edilmiştir. En fazla dolaylı ilişkilendirilen içerik donma çözünme deneyidir. Çöl kaplaması Oluşum Hipotezi Kayaç Çevrimi Teorisi Uniformitarianism ilkesi Donma çözünme deneyi ve Aşınma olayı kazanımlarla birer kez dolaylı ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmeye bütün olarak baktığımızda içerik olarak en fazla ilişkilendirilen Donma-Çözünme deneyi (2) ve başlıklarda en fazla ilişkilendirilen Yer bilimleri içeriği ilke (2) ve olay (2) başlığıdır.

6.sınıf düzeyinde bulunan kazanımlarla ilişkilendirmeye bakıldığında; Yer Çekimi Kanunu, Tortullaşma ve sedimentasyon Olayı ile birer kez doğrudan ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. Hipotez, teori, ilke ve deney başlıklarından herhangi bir doğrudan ilişkilendirme görülmemektedir. Doğrudan ilişkilendirmede olduğu gibi dolaylı ilişkilendirme durumlarında kazanımlarla birer kez ilişkilendirilen: İstiflenme Kanunu Fosil Ardışım İlkesi Kompaksiyon deneyi Konsolidasyon deneyidir. Genel olarak Yer Bilimleri alan içeriği başlıklarına bakıldığında ise kompaksiyon deneyi ve konsolidasyon deneyi olmak üzere iki farklı başlıkla deney başlığı en fazla dolaylı ilişkilendirilen başlık olmuştur. Doğrudan ve dolaylı ilişkilendirme durumuna beraber bakıldığında ise kanun(yer çekimi kanunu, istiflenme Kanunu) ve deney(kompaksiyon deneyi, konsolidasyon deneyi) başlığı en fazla ilişkilendirilen başlık olduğu dikkat çekmiştir. 4 ve 6.sınıf düzeyinde deney başlığının en fazla ilişkilendirilen farklı başlık içeriği olması ortak nokta olduğu tablodan görülmektedir.

Yer Bilimleri alan içeriğinin kazanımlarla ilişkilendirilmesi durumuna 7.sınıf düzeyinde bakıldığında; iki farklı kazanımla ilişkilendirilen serbest basınç deneyi en fazla doğrudan ilişkilendirme yapılan içerik olmuştur. Hipotez ve ilke içeriklerinden doğrudan ilişkilendirme yapılmamıştır. Gravitasyon Teorisi, Büyük Patlama Teorisi, Nebula Teorisi üç farklı başlık ile en fazla doğrudan ilişkilendirme yapılan teori başlığıdır, en fazla dolaylı ilişkilendirilen içerik Büyük patlama teorisidir. Teori ve deney başlığında en fazla dolaylı ilişkilendirilen

başlıklar olduğu görülmektedir. Doğrudan ve dolaylı ilişkilendirme durumuna beraber bakıldığında ise en fazla ilişkilendirilen içerik Büyük Patlama teorisidir. Başlıklar açısından teori (4) ve deney (4) başlığı en fazla farklı başlık içeren yer bilimi içeri olmuştur.

8.sınıf düzeyine Transform fay Hipotezi, Levha sınırları ilkesi, Dalma-Batma Olayı, Faylanma Olayı içerikleri üç farklı kazanımla ilişkilendirilerek en fazla doğrudan ilişkilendirme yapılan içerikler olduğu tablodan görülmektedir. Kanun ve deney içeriklerinden doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme yapılmamıştır. Olay içeriğinden dört farklı başlık ile ilişkilendirme yapıldığı için en fazla doğrudan ilişkilendirilen başlık olmuştur. Dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen içerikler Levha Tektoniği Teorisi, Elastik Kırılma Teorisi Kıtaların Kayması Teorisi, Zemin Sıvılaşması Olayı, Kıvrımlanma Olayı ve Uniformitarianism ilkesidir. Bu içeriklerin üç farklı kazanımla dolaylı ilişkilendirilmesi dikkat çekmektedir. Doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmenin tamamına bakıldığında olay içeriğinde yedi farklı başlık ile ilişkilendirme yapılarak en fazla başlık içeren olay başlığı olmuştur. Üçüncü sınıf düzeyi ile bu durum benzerlik göstermektedir.

Tablo 3.24. 2018 FenBil Öğ. Prg. 3-8. sınıflar kazanımların doğrudan veya/ve dolaylı ilişkilendirildiği Yer Bilimleri içeriği

Sınıf	İlişk.	Hipotez	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Deney	Olay
3.Sınıf	Doğrudan	-	-	-	-	-	-
	Dolaylı	-	-	Büyük Patlama Teorisi (1)	-	-	Aşınma Olayı (1)
4.sınıf	Doğrudan	-	-	-	-	Elek Analizi Deneyi (1) Şişme Deneyi (1)	-
	Dolaylı	-	-	Kayaç Çevrimi Teorisi (2)	Fosil Ardışım İlkesi (1)	Donma Çözünme Deneyi (2)	Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı (1)

5.Sınıf	Doğrudan	-	Yer Çekimi Kanunu (1)	-	-	-	Aşınma Olayı (3)
	Dolaylı	-	-	Gravitasyon Teorisi (1)	-	Donma Çözünme Deneyi (2)	-
6.Sınıf	Doğrudan	-	Yer Çekimi Kanunu (1)	-	-	-	Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı (1)
	Dolaylı	-	İstiflenme Kanunu (1)	-	Fosil Ardışım İlkesi (1)	Kompaksiyon Deneyi (2)	-
7.Sınıf	Doğrudan	-	Yer Çekimi Kanunu (2)	Gravitasyon Teorisi (2) Büyük Patlama Teorisi (2) Nebula Teorisi (2)	-	Elek Analizi Deneyi (1)	Aşınma Olayı (2)
	Dolaylı	-	Yer Çekimi Kanunu (2)	Dinamo Teorisi (1) Gravitasyon Teorisi (1) Domen Teorisi (2) Katastrofizim Teorisi (1)	Uniformitarianism İlkesi (1)	-	Metamorfizma Olayı (1)
	Doğrudan	-	-	-	-	Serbest Basınç Deneyi (1)	-
8.Sınıf	Doğrudan	-	-	-	-	Konsolidasyon Deneyi (2) CBR Deneyi (2)	-
	Dolaylı	Termal Konveksiyon Hipotezi (1)	-	-	-	Serbest Basınç Deneyi (1) Schmidt Sertlik Çekici Deneyi (1)	-

Tablo 3.24'te Yer Bilimleri alan içeriklerinin 2018 FenBil Öğ. Prg. 3-8.sınıf kazanımları ile doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilmesi durumları incelendiğinde;

3.sınıf düzeyinde hipotez, kanun, teori, ilke, deney ve olaylar ile ilgili doğrudan ilişkilendirme yapılmamıştır, yalnızca dolaylı ilişkilendirme mevcuttur. Büyük patlama teorisi bir kez ve aşınma olayı bir kez kazanımla ilişkilendirilmiştir. Teori ve olay başlığı dışındaki başlıklarla ilişkilendirme olmaması dikkat çekmektedir.

4.sınıf düzeyine bakıldığında deney başlığından iki farklı başlıkla ilişkilendirme yapılarak en fazla doğrudan ilişkilendirilen başlık olmuştur. Elek analizi deneyi ve Şişme deneyi bir kez ilişkilendirilmiştir. Hipotez, kanun, teori, ilke ve olay içeriklerinden kazanımlarla ilişkilendirme olmadığı görülmektedir. Dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen içerikler kayaç çevrimi teorisi (2) ve donma-çözünme deneyidir (2). Dolaylı en fazla ilişkilendirilen başlıklar teori ilke deney ve olay başlıkları birer çeşit ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmeye bir bütün olarak bakıldığında en fazla ilişkilendirilen içerik Kayaç çevrimi teorisidir. Başlık olarak doğrudan ve dolaylı kazanımlarla en fazla ilişkilendirilen üç farklı içerikle(elek analizi, şişme deneyi ve donma-çözünme deneyi) deney başlığıdır.

Kazanımlarla yer bilimleri içeriğinin ilişkilendirilmesine 5.sınıf düzeyine bakıldığında Aşınma olayı üç kez olmak üzere en fazla doğrudan ilişkilendirilen içeriktir. Doğrudan en fazla ilişkilendirilen başlıklar yer çekimi kanunu ile kanun ve aşınma olayı ile olay başlıklarıdır. Bu sınıf düzeyinde hipotez, teori, ilke ve deney başlıklarından ilişkilendirme yapılmamıştır. Donma çözünme deneyi en fazla dolaylı ilişkilendirilen içeriktir. Teori ve deney başlığı birer içerik ile en fazla dolaylı ilişkilendirilen başlıklardır. Doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmenin tamamında en fazla ilişkilendirilen içerik aşınma olayıdır, başlık ise birer kez olarak kanun, teori, ilke ve olay başlıklarıdır. Yer Bilimleri içeriklerinden hipotez ve ilke içeriklerinden doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme olmadığı dikkat çekmektedir.

Tablo 3.24'te 6. sınıf düzeyinde kazanımların ilişkilendirilmesi incelendiğinde; 'Yer Çekimi kanunu, Tortullaşma ve sedimentasyon olayı' ile birer kez doğrudan ilişkilendirilme yapıldığı görülmektedir. Hipotez, teori, ilke ve deney içeriğindeki başlıklar ise kazanımlarla doğrudan ilişkilendirilmemiştir.

Kompaksiyon deneyi ile en fazla dolaylı ilişkilendirme yapılan içerik olduğu tablodan tespit edilmektedir. Öte yandan hipotez, teori ve olay içerikleriyle dolaylı ilişkilendirilme yapılmamıştır. İstiflenme Kanunu ve fosil ardışım ilkesi ile birer kez dolaylı ilişkilendirme yapılmıştır. Kazanımların doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilme durumlarına birlikte bakılırsa en fazla; kanun başlığında ilişkilendirme yapılmış ve Kompaksiyon deneyi en fazla ilişkilendirilen içerik olmuştur. 3., 4. ve 5. sınıf düzeyinde olduğu gibi 6. sınıf düzeyinde de hipotez içeriği ile doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme yapılmaması ortak durum olarak tablodan görülmektedir. Teori başlığı ile de ilişkilendirme yapılmamıştır.

7. sınıf düzeyine bakıldığında da ilk göze çarpan durum hipotezler ile ilgili 3., 4., 5., ve 6., sınıfta olduğu gibi doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme yapılmamış olmasıdır. Gravitasyon teorisi, büyük patlama teorisi ve nebula teorisi olarak üç farklı başlıkla en fazla doğrudan ilişkilendirilen içerik teori başlığıdır. Öte yandan hipotez ve ilke başlıklarından doğrudan ilişkilendirme yapılmamıştır. Kazanımlarla dolaylı ilişkilendirme durumlarında ise yer çekimi kanun ve domen ilkesi iki farklı kazanımla ilişkilendirilerek en fazla dolaylı ilişkilendirilen içeriklerdir. En fazla dört farklı teori içerik başlığı ile dolaylı ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. Hipotez ve deney içerikleri ile kazanımlar arasında dolaylı ilişkilendirme yapılmamıştır. Bu sınıf düzeyinde de doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmeye beraber bakıldığında en fazla farklı başlık ile ilişkilendirilen teori (6) başlığıdır.

Tablo 3.24'te 8. sınıf düzeyi kazanımlar ile ilişkilendirmeler incelendiğinde ise; tek doğrudan ilişkilendirmenin serbest basınç deneyi olduğu fakat hipotez, kanun, teori, ilke ve olaylar ile doğrudan ilişkilendirme yapılmadığı görülmektedir. Konsolidasyon deneyi, CBR Deneyi, Serbest basınç deneyi, Schmidt sertlik çekici deneyi ile dört farklı başlık en fazla dolaylı ilişkilendirilen deney başlığıdır. Kanun, teori, ilke ve olay içerikleri ile dolaylı ilişkilendirme yapılmamıştır. Doğrudan ve dolaylı ilişkilendirmeye beraber bakıldığında dört farklı içerik başlığıyla en fazla ilişkilendirilen deney başlığıdır. Bu sınıf düzeyine en fazla dikkati çeken Termal konfeksiyon hipotezi ile ilişkilendirme yapılmasıdır, diğer sınıf düzeylerinde hipotez içeriği ile ilişkilendirme bulunmamaktadır.

Tablo 3.21, 3.22, ve 3.23' deki veriler doğrultusunda 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'larında yer alan kazanımların, Yer Bilimleri alan

içeriğinde bulunan hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olaylar ile doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilme durumlarına beraber bakıldığında;

Bahsedilen üç programda Yer Çekimi Kanunu, Aşınma Olayı ve Tortullaşma-Sedimentasyon sürecinin doğrudan en fazla ilişkilendirilen içerik ve Uniformitarianism İlkesi ile Fosil Ardışım İlkesinin ise dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen içerikler olması yönünden benzerlik gösterdiği tablolardan tespit edilmektedir.



Tablo 3.25. 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg. Kazanımlarla İlişkilendirilmeyen Yer Bilimleri İçerikleri

HİPOTEZ	KANUN(YASA)	TEORİ(KURAM)	İLKE(PRENSİP)	DENEYLER	OLAYLAR
	<i>DARCY Yasası</i> <i>Dalton Kanunu</i> <i>Kristal Yasaları</i> <i>a)Açı Sabitliği</i> <i>Yasası</i> <i>b)Simetri Yasası</i> <i>c)Parametri Yasası</i>	<i>Daily Teorisi</i> <i>Plutonizm Kuramı</i>	<i>Göreceli Yaşlandırma</i> <i>İzostasi İlkesi</i> <i>V-Kuralı Prensibi</i> <i>Orijinal yataylık</i> <i>Prensibi</i> <i>Birbirini Kesme</i> <i>İlişkisi Prensibi</i> <i>Kapanım/İnklüzyon</i> <i>Prensibi</i> <i>Yanal Devamlılık</i> <i>Prensibi</i>	<i>Bowen Reaksiyon Serisi</i> <i>Üç Eksenli Deneyler ile Makaslama Dayanım</i> <i>Tayini</i> <i>Deformasyon Kontrollü Doğrudan Makaslama</i> <i>Deneyi</i> <i>Metilen Mavisini Deneyi</i> <i>Los Angeles Aşınma Deneyi</i> <i>Otomatik Proktor Deneyi</i> <i>Islanma Kuruma Deneyi</i> <i>Su İçeriği Tayini</i> <i>Özgül Ağırlık Tayini</i> <i>Atterberg Limitleri</i> <i>Hidrometre Deneyi</i> <i>Birim Hacim Ağırlık Tayini</i> <i>Ağırlıkça ve Hacimce Su Emme Deneyi</i> <i>Leeb Sertlik Deneyi</i> <i>İğne Batma Deneyi</i> <i>Nokta Yüğü Dayanma İndeksi Deneyi</i> <i>Sonik Hız Deneyi</i>	<i>Bölümsel Ergime Olayı</i> <i>Fraksiyonel Kristalleşme</i> <i>Olayı</i> <i>Sürempozisyon Olayı</i>

Tablo 3.25’ teki veriler söz konusu üç program ile ilişkilendirilmeyen Yer Bilimleri içeriklerini göstermektedir. Bu verilerden yola çıkarak Yer Bilimleri içeriğinde tespit edilen 6 farklı hipotez içeriğinin hepsiyle dolaylı veya doğrudan en az bir kez bile olsa ilişkilendirme yapıldığı görülmektedir. Tespit edilen beş kanundan sadece ikisi ile ilişkilendirme yapılmış olup *Darcy Kanunu*, *Dalton Kanunu*, *Kristal Kanunları* ile doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme yapılmamıştır. On dört teoriden on ikisi ile ilişkilendirme yapılmıştır fakat *Daily Teorisi* ve *Plutonizm teorisi* ile doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme bulunmamaktadır. *Göreceli yaşlandırma ilkesi*, *İzostasi İlkesi*, *V-Kuralı İlkesi*, *Orijinal yataylık ilkesi*, *Birbirini kesme ilişkisi ilkesi*, *Kapanım/İnklüzyon ilkesi* ve *Yanal devamlılık ilkesi* içeriklerinden ilişkilendirme olmadığı, on üç ilkedan sadece altısı ile ilişkilendirme olduğu tablodan görülmektedir. Tabloda en çok dikkat çeken kısım yirmi beş deneyden on yedi tanesi ile ilişkilendirme yapılamadığı, yalnızca sekiz içerik ile doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme yapıldığıdır. Son olarak olaylar içeriğine bakıldığında, on beş olaydan on ikisi ile ilişkilendirme yapıldığı sadece *Bölümsel Ergime Olayı*, *Fraksiyonel kristalleşme Olayı*, *Sürempozisyon Olayı* içeriklerinin üçü ile ilişkilendirme yapılamadığı görülmektedir.

Tablo 3.26 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.’larının Yer Bilimleri İçeriği ile Doğrudan ve Dolaylı Sayıca İlişkilendirilmesi

Sınıf Düzeyi	PROGRAM	Doğrudan İlişkili	Dolaylı İlişkili	Toplam	Açıklama
4.sınıf	2004	1	9	10***	En çok ilişkili
	2013	1	3	4	
	2018	2	6	8	
5.sınıf	2004	3	5	8	Eşit gibi
	2013	3	6	9	
	2018	4	3	7	
6.sınıf	2004	30 En Çok	17	47***	En çok ilişkili
	2013	2	4	6	
	2018	2	4	6	
7.sınıf	2004	2	4	6	
	2013	8	8	16	
	2018	11 En Çok	9	20***	2018 çok ama 8de az
8.sınıf	2004	19 En Çok	30	49***	En çok ilişkili
	2013	16	26	42	
	2018	1	7	8	2018 az

Yapılan araştırmanın genel görüntüsüne bakıldığında, 2004 Programının "Yer bilimleri" içeriği bakımından dolu dolu bir program olduğunu bu tablo da

gözler önüne sermektedir. Yer Bilimleri içeriği ile en çok doğrudan ilişkilendirilen programın da 2004 olduğu tabloda açıkça görülmektedir.



4. TARTIŞMA

Bu araştırmada i) Yer Bilimleri alan içeriğinin (hipotez, kanun-yasa, teori-kuram, ilke-prensip, deney, olay) belirlenmesi ve ii) 2004 FenTkn Öğ. Prg. 4-8. sınıflar ile 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'larında 3-8. Sınıflar seviyesindeki kazanımların Yer Bilimleri alan içeriğini kapsama düzeyinin tespiti ve programların alan içeriğini kapsama düzeyi açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda;

Veri toplama ve analiz sürecinde de belirtildiği gibi, Yer Bilimleri alan içeriğinde hangi Hipotez, Kanun (yasa), Teori (kuram), İlke (prensip), Deney ve Olaylar yer almaktadır? araştırma problemi kapsamında Yer Bilimleri ile ilgili yüksek öğretim kurumlarında temel kaynak niteliğindeki beş ders kitabı incelenmiştir. İnceleme sonucunda altı hipotez, beş kanun (yasa), on dört teori (kuram), on üç ilke (prensip), yirmi beş deney ve on beş olay olmak üzere 78 adet Yer Bilimleri içeriği tespit edilerek tablo haline getirilmiş ve bir alan uzmanının görüşüne sunulularak son şekli verilmiştir. Yer Bilimleri alan içeriklerini sıraladığımızda, en fazla deney (25), olay (15), teori (14), ilke (13), hipotez (6) ve kanun (5) olduğu görülmektedir. Olay, teori ve ilke içeriklerinin birbirine yakın sayılarda olduğu, en fazla deney içeriği olduğu ve hipotez ile kanun içeriğinin diğerlerine göre çok az bulunduğu dikkat çeken noktalardandır.

Yer Bilimleri alan içeriğinde tespit edilen hipotez, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney ve olay, 2004 FenTkn , 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'larında bulunan hangi kazanımlarla doğrudan ve dolaylı olarak ilişkilidir? Problemine ilişkin dört öğrenme alanından üçü ile ilişkilendirme yapılmıştır ve bu üç öğrenme alanı kazanım sayıları tespit edilerek tablolaştırılmıştır. Bu öğrenme alanları 'Dünya ve Evren', 'Fiziksel olaylar', 'Madde ve Değişim/Doğası'dır. 'Canlılar ve Hayat öğrenme alanında doğrudan veya dolaylı ilişki kurulamamıştır. Bu alanların üçü beraber incelendiğinde en fazla kazanım sayısına sahip olan 2004 FenTkn (726 kazanım) Öğ. Prg.'dır. 2013 FenBil Öğ. Prg. (228) ve 2018 FenBil Öğ. Prg. (261) kazanım sayıları birbirine çok yakındır. 2004 FenTkn Öğ. Prg.'nda üçüncü sınıf düzeyi olmamasına rağmen kazanım sayısının fazla olması dikkat çeken bir durumdur ancak Karatay, Timur ve Timur (2013) çalışmasında da belirtildiği gibi, bu durum 2004 öğretim programının içerik yoğunluğunun fazla

olması ve kazanımların alt öğrenme alanlarında daha ayrıntılı şekilde yapılandırılmış olmasından kaynaklanmaktadır.

İkinci araştırma problemi kapsamında üç öğretim programının sınıf düzeyinde elde edilen sonuçlara bakıldığında, 2004 FenTkn Öğ. Prg. 4-8.sınıf kazanımlarında 120 kazanım ile doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme yapıldığı tespit edilmiştir. Yer Bilimleri içeriklerinden kazanımlarla en fazla doğrudan ya da dolaylı ilişkilendirme yapılan içerik *teori* (37) ve *olay* (37) başlıklarıdır. Bu teoriler: *Kayaç Çevrimi Teorisi*, *Gravitasyon Teorisi*, *Kıtaların Kayması Teorisi*, *Levha Tektoniği Teorisi*, *Büyük Patlama Teorisi*, *Nebula Teorisi*, *Elastik Kırılma Teorisi*, *Uniformitarianism Teorisi* ve *Katastrofizm teorisi*dir. Olaylar ise: *Aşınma Olayı*, *Tortullaşma ve sedimentasyon Olayı*, *Karstlaşma Olayı*, *Diyajenez Olayı*, *Metamorfizma Olayı*, *Antesedans Olayı*, *Faylanma Olayı*, *Volkanizma Olayı*, *Dalma-Batma Olayı*, *Zemin Sıvılaşması Olayı* ve *Manyetik Polarite Olayı*dır. Yer Bilimleri alan içeriğinde tespit edilen *Aşınma olayı* ile tüm sınıf düzeylerinde doğrudan ve dolaylı ilişkilendirme yapıldığı dikkat çekmektedir. Ayrıca *Tortullaşma ve sedimentasyon* olayı üç sınıf düzeyinde (4.,6., ve 7.sınıf) ilişkilendirilirken, *Karstlaşma olayı* iki sınıf düzeyi (4. ve 6.sınıf) ile doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilmiştir. *Kayaç çevrimi teorisi* (4 ve 6.sınıf), *Kıtaların kayması teorisi* (6 ve 8.sınıf), *Levha Tektoniği teorisi* (6 ve 8.sınıf) *Büyük Patlama Teorisi* (7 ve 8.sınıf) iki farklı sınıf düzeyinde doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilen Yer Bilimleri içerikleridir. *Gravitasyon teorisi* ise üç sınıf düzeyi (5., 6. Ve 7. Sınıf) ile ilişkilendirilmiştir. Listelenen toplam 14 teorinin ve 15 olayın (Aşınma olayı istisna olmak üzere) sadece bir kısmını temsil etse de Yer Bilimleri içeriklerinin bazılarının tüm sınıf düzeyinde bazılarının iki veya üç sınıf düzeyinde doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilmesi sarmallık durumunu destekler niteliktedir ve kademeli öğrenme sürecine uygundur (Saban, 2004).

2004 FenTkn Öğ. Prg. 4-8.sınıf düzeyinde ilke başlığı incelendiğinde yirmi kazanımla doğrudan ve dolaylı ilişkilendirme yapıldığı tespit edilmiştir. Bağıl Yaş ilkesi, Faunal istiflenme ilkesi, üst üste bulunma ilkesi ve Uniformitarianism ilkesi sadece altıncı sınıf düzeyinde doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilirken levha sınırları ilkesi de sekizinci sınıf düzeyinde ilişkilendirilmiştir. Bu durumun sarmallık ilkesine aykırı olduğu söylenebilir. Sarmallık ilkesine aykırı olan diğer Yer Bilimleri alan içerikleri hipotezler ve deneylerdir. Hipotez, deney ve yasa içeriklerinin doğrudan ve dolaylı

ilişkilendirilmesinin zayıf olduğu dikkat çekmektedir. Bu durumun konuların daha çok soyut olarak ele alınmasından ve ortaokul seviyesine anlatımının zor olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Yer Bilimleri alan içeriğinde altı hipotezden dört tanesi sekiz kazanımla doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilmiştir. Burada dikkat çeken nokta hipotezlerin (Termal konfeksiyon hipotezi, deniz tabanı yayılma hipotezi, transform fay hipotezi, astronomik model hipotezi) tamamının sekizinci sınıf düzeyi ile ilişkilendirilmiş olması, ayrıca altıncı sınıfta yalnızca termal konfeksiyon hipotezi ile ilişkilendirme bulunması ve diğer sınıf düzeylerinde ilişkilendirme yapılmamış olmasıdır. Hipotezlerin sekizinci sınıf düzeyinde daha yoğun biçimde verilmesi öğrencilerin bilişsel gelişim düzeylerine daha uygun bir seviye olması ile açıklanabilir.

2004 FenTkn Öğ. Prg. 4-8. sınıflar düzeyi kazanımların yasalarla ilişkilendirilmesine bakıldığında istiflenme Kanunu dördüncü ve altıncı sınıf düzeyinde, yer çekimi kanunu ise beş ve altıncı sınıf düzeyinde doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilmiştir. Yer Çekimi Kanunu (13) söz konusu programda en çok doğrudan ilişkilendirilen içeriktir ve özellikle 5. ve 6. sınıfta güçlü şekilde işlendiği söylenebilir.

2004 Fen ve Teknoloji Dersi öğretim programında son olarak “deney” içeriği incelendiğinde ilişkilendirmenin en zayıf olduğu başlık olması dikkat çeken bir durumdur. Bunun nedeninin tespit edilen deneylerin genellikle saha deneyleri olması ve deney seviyelerinin ortaokul düzeyinden daha karmaşık olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bu durum araştırmacıların çalışmaları ile tespit edilebilir. Yer Bilimleri alan içeriğinde tespit edilen 25 deneyden sadece donma-çözünme deneyi (4.sınıf) ve kompaksiyon deneyi (6.sınıf) ile doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme yapılmıştır.

2004 FenTkn Öğ. Prg. Yer bilimleri konularının sınıf düzeylerine göre kademeli biçimde yapılandırıldığını ortaya koymaktadır. Öğrenciler, 4. sınıftan itibaren aşınma, tortullaşma ve sedimentasyon gibi temel jeolojik süreçlerle tanışmakta; üst sınıflara geçtikçe yer çekimi, kayaç döngüsü ve fosil ardışımı gibi daha ileri düzey kavramlara yönlendirilmektedir. 6. sınıfta kıtaların hareketi ve levha tektoniği gibi karmaşık yapılar ele alınırken, 8. sınıfta faylanma, volkanik faaliyetler ve dalma-batma gibi doğal afetlerle ilişkili konulara yer verilmektedir. Bu yapı, öğrencilerin jeolojik olayları giderek artan bir derinlikte ve bütünlük içinde kavramalarına olanak tanımaktadır.

Bununla birlikte, yapılan analizler 7. sınıf düzeyinde doğrudan jeolojiye yönelik içeriklerin yer almadığını göstermektedir. Bu durum, programın sarmal yapısını sınırlamakta ve öğrenme sürekliliğinde bir kopukluk yaratma potansiyeli taşımaktadır. Gelecekteki öğretim programlarında, 7. sınıfta da jeoloji konularına sistematik biçimde yer verilmesi, öğrencilerin yer bilimleri alanındaki kavrayışlarını daha tutarlı ve dengeli biçimde geliştirmelerine katkı sağlayacaktır (Taşar, 2006).

2013 FenBil Öğ. Prg. 3-8. Sınıf kazanımlarının Yer Bilimleri alan içeriğini kapsama düzeyi bulgularına bakıldığında 2004 FenTkn Öğ. Prg.'na benzer olarak en fazla doğrudan ya da dolaylı ilişkilendirme yapılan *teori* (21) ve *olay* (20) içerikleridir. Söz konusu programda doğrudan veya dolaylı toplam 78 kazanım ile ilişkilendirme yapılmıştır. 2004 FenTkn Öğ. Prg.'na göre 2013 FenBil Öğ. Prg.'nda kazanımlarla doğrudan veya dolaylı ilişkilendirmenin azaldığı tespit edilmiştir. Kuram içeriğine bakıldığında Katastrofizim Teorisi hariç diğer dokuz teori sadece bir sınıf düzeyi ile ilişkilendirilmiştir ve genellikle 7. Ve 8. Sınıf düzeyinde belirginleşmiştir. Öğrenciler soyut işlemler dönemine geçtiği için Bilimsel düşünme becerilerinin geliştirilmesinin amaçlanmış olması bu durumun sebeplerinden olabilir.

2013 FenBil Öğ. Prg. 3-8.sınıf kazanımlarının olay bağlamında bakıldığında sekiz farklı olay başlığı doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilmiştir. Aşınma olayı 2004 FenTkn Öğ. Prg.'nda olduğu gibi hemen hemen her sınıf düzeyinde yer almaktadır. Tortullaşma ve sedimentasyon olayı iki sınıf düzeyinde yer alırken, dalma-batma olayı, Faylanma olayı, Volkanizma olayı, zemin sıvılaşması olayı, Karstlaşma olayı ve Kıvrımlanma olayı sadece sekizinci sınıf kazanımları ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Sınıf düzeylerine göre doğrudan gözlemlenebilecek olaylarla başladığı, daha sonra geniş kapsamlı jeolojik süreçler incelendiği söylenebilir.

Olay ve teori içeriklerinden sonra en fazla doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilen içerik “deneydir”. 2013 Fen Bilimleri dersi öğretim programında deney içeriğinin dördüncü sınıftan itibaren doğrudan ve dolaylı ilişkilendirildiği tespit edilmiştir. Elek Analizi deneyi, donma çözünme deneyi konsolidasyon deneyi iki farklı sınıf düzeyinde ilişkilendirilirken, şişme deneyi, kompaksiyon deneyi, serbest basınç deneyi, schmidt sertlik çekici deneyleri sadece bir sınıf düzeyi ile ilişkilendirilmiştir. İlkokulda deneyler gözleme dayalı ve basit

seviyedeyken, ortaokulda daha teknik deneyler kullanılmaktadır. Bu durum ile yukarıda bulunan deneyler desteklenmektedir.

2013 FenBil Öğ. Prg. 3-8.sınıf kazanımlarının hipotezler bağlamında bakıldığında 2004 FenTkn Öğ. Prg. ile benzerlik kısmı çok dikkat çekicidir. Yer Bilimleri alan içeriğinde tespit edilen altı hipotezden dört tanesinin ilişkilendirilmesi ve bu ilişkilendirmenin 2004 FenTkn Öğ. Prg.'ında olduğu gibi tamamının sekizinci sınıf düzeyi kazanımlarla doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilmesi dikkat çekicidir. Bu ilişkilendirmenin arkasında yatan olası durum öğrencilerin bilimsel araştırma süreçlerini kavramalarına yönelik bir gelişim olarak değerlendirilebilir.

2004 FenTkn Öğ. Prg. ile 2013 FenBil Öğ. Prg. bulguları arasındaki diğer benzerlik kanunlardır. Söz konusu programların ikisinde de istiflenme Kanunu ve yer çekimi kanunu doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilmiş, diğer üç kanunla ilişkilendirme bulunmamıştır. Sarmallık ilkesine uyumlu olarak istiflenme Kanunu ve yer çekimi kanunu farklı iki sınıf düzeyi ile ilişkilendirilmiştir. Bu programda son olarak ilke bağlamına bakıldığında 13 ilkeden sadece fosil ardışım ilkesi ile iki sınıf düzeyinde, Uniformitarianism ilkesi ile üç sınıf düzeyinde ve Levha sınırları ilkesi ile tek sınıf düzeyinde ilişkilendirme yapılmıştır. Farklı sınıf düzeylerinde ilişkilendirilmenin bulunmasının ilkelerin pekiştirilmesine olanak sağladığı söylenebilir. Benzer şekilde, Yılmaz ve Morgil (2008) çalışmasında da sarmal yapının özellikle temel jeoloji ilkelerinin kalıcı öğrenmeye katkı sağladığı vurgulanmıştır (Morgil ve Yılmaz, 2008).

2018 FenBil Öğ. Prg. 3-8. Sınıf kazanımları ile Yer Bilimleri içeriğinde tespit edilen hipotez, kanun, teori, ilke, deney ve olay ilişkilendirmesi bulgularında: Teori bağlamında 2004 FenTkn ile 2013 FenBil Öğ. Prg.'larında benzer olarak en fazla doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilen içeriklerdendir. On beş kazanım ile teoriler ilişkilendirilmiştir. 2004 FenTkn ile 2013 FenBil Öğ. Prg.'larında teori ile olay içeriği en fazla ilişkilendirilen içerik olmuşken 2018 FenBil Öğ. Prg.'ında bu durum farklılık göstererek teori ile deney (16) içeriği olmuştur. Teorilerin yedinci sınıf düzeyi kazanımlarda yoğunluk gösterdiği tespit edilmiştir. Büyük Patlama teorisi, gravitasyon teorisi iki farklı sınıf düzeyi ile doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilmiştir. Tek sınıf düzeyinde ilişkilendirilen teoriler: Kayaç Çevrimi Teorisi, Nebula Teorisi, Döner Teorisi, Dinamo Teorisi ve Katastrofizm teorisidir. Üçüncü sınıf düzeyi hariç dört, beş, altı, yedi ve

sekizinci sınıf düzeylerinde deney ile doğrudan ya da dolaylı ilişkilendirme kazanımlarla yapılmıştır. Elek analizi ve Donma-Çözünme deneyi iki farklı sınıf düzeyinde ilişkilendirilirken, Şişme deneyi, kompaksiyon deneyi, serbest basınç deneyi, konsolidasyon deneyi, CBR deneyi ve schmidt sertlik çekici deneyi bir sınıf düzeyi ile ilişkilendirildiği bulgular arasındadır. Sınıf düzeylerinde öğrencilerin doğrudan deney ve gözlemlerle erken karşılaşması öğrenmeleri desteklemektedir. Böylelikle kavramların somutlaştırılmasına destek olduğu söylenebilir. 2013 FenBil Öğ. Prg.'nda 7. ve 8. Sınıf düzeyinde karmaşık deneyler (örneğin, Kompaksiyon ve CBR deneyleri) bulunmaktadır. Bu durum, öğrencilerin analitik düşünme becerilerini ve problem çözme yetilerini geliştirmeyi amaçlaması ile örtüşür niteliktedir. Kayaçlar ve minerallerle ilgili konuların öğretiminde, öğrencilerin deney ve gözleme dayalı etkinliklerle öğrenmeye katılmalarının, kavramsal anlamayı önemli ölçüde desteklediği çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur (Karateke, 2015).

2018 FenBil Öğ. Prg. 3-8.sınıf kazanımlarla olayların ilişkilendirme durumu incelenirse Aşınma Olayının her üç programda da doğrudan ve dolaylı olarak ilişkilendirilen en fazla olay içeriği olması ilk dikkati çeken bulgudur. Aşınma olayının üç farklı sınıf düzeyi ile ilişkilendirilmesi müfredatın sarmallık özelliği ile uyumaktadır. Tortullaşma ve Sedimentasyon olayı 4. ve 6. Sınıflar ile, Metamorfizma olayı ise 7.sınıf düzeyi kazanımlar ile ilişkilendirilmiştir. Tespit edilen 15 olaydan yalnızca 3 tanesi ile ilişkilendirme yapılması bağlamın zayıf olduğunu göstermektedir. İlişkilendirme bağlamının zayıf olduğu diğer Yer Bilimleri alan içerikleri hipotez, kanun ve ilkelerdir. Sadece Termal konveksiyon hipotezi ile 8.sınıfta bir kazanım ile ilişkilendirildiği dikkati çekmektedir. Benzerlik olarak bakıldığında hipotezler her üç programda da istisna durum hariç sekizinci sınıf kazanımları ile doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilmesidir. Bu durumun hipotezlerin soyut olmasından ve kavranması için üst düzey beceri gerektirmesinden kaynaklandığı düşünülebilir. Hipotezler kadar dikkat çeken diğer bir bulgu 2004FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'larının üçünde de Yer Çekimi kanunu ile İstiflenme Kanununun doğrudan ve dolaylı olarak farklı sınıf düzeylerinde ilişkilendirilmesidir. Yer Çekimi kanunu 5., 6. ve 7. Sınıf düzeyinde kazanımlarla ilişkilendirilirken İstiflenme Kanunu sadece 6.sınıf düzeyi kazanımlarla ilişkilendirilmiştir. "Newton'un *Yer Çekimi Kanunu ve Günlük Hayata Etkileri* adlı çalışmada vurgulandığı üzere, yer çekimi doğadaki çeşitli

fiziksel ve jeolojik süreçlerle doğrudan ilişkilidir. Bu ilişkinin ortaöğretim düzeyinde, özellikle 6. sınıf müfredatında daha ayrıntılı bir şekilde ele alınması, öğrencilerin jeolojik süreçlerin işleyişini kavrayarak bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerine katkı sağlayacaktır (Öztürk, 2022).

2018 FenBil Öğ. Prg. İlkeler bağlamında Fosil ardışım ilkesi iki farklı sınıf düzeyinde ve Uniformitarianism ilkesi bir sınıf düzeyinde doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilmiştir. Söz konusu iki ilkenin üç öğretim programında da doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilmesi bir diğer ortak noktadır.

Yer Bilimleri Alan İçeriğinde Tespit Edilen Hipotez, Kanun (yasa), Teori (kuram), İlke(prensip), Deney ve Olayların, Kazanımlarla Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirilmesinde 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'ları Arasında Farklılıklar var mıdır? Araştırma problemine ait tespitlere bakıldığında: hipotez içeriğinin söz konusu üç öğretim programında da sekizinci sınıf düzeyinde ilişkilendirilmesi benzer özellik olarak ifade edilebilmektedir. Bunun yanı sıra en fazla doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme yapılan 2004 FenTkn ile 2018 FenBil Öğ. Prg.'larında Termal konveksiyon hipotezidir.2013 FenBil Öğ. Prg.'ında ise Transform fay hipotezi en fazla ilişkilendirilen içeriktir. Buradan anlaşılabacağı üzere sınıf düzeylerinde benzerlik bulunurken ilişkilendirmelerde farklılık olduğu da söylenebilmektedir.

Kanunların 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'ları kazanımları ile doğrudan ve dolaylı en çok ilişkilendirildiği Yer Çekimi kanunudur. Yer Bilimleri içeriğinde bulunan beş kanundan ikisi her üç öğretim programında da ilişkilendirilmiş ve benzer sınıf düzeylerinde olması dikkat çeken durumdur. Bu kanunlar Yer Çekimi kanunu ve İstiflenme Kanunudur. Kanunlar açısından hem sınıf düzeylerinde hem de ilişkilendirme durumlarında benzerlik olduğu ve tutarlı olduğu ifade edilebilir. Bu durum, yer çekiminin doğa olaylarının anlaşılmasında temel bir kavramsal çerçeve sunmasıyla açıklanabilir.

Teorilerin 2004 FenTkn,2013ve 2018 FenBil Öğ. Prg. kazanımları ile ilişkilendirme durumuna bakıldığında en fazla doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilen Gravitasyon ve Büyük patlama teorileridir. Bunun yanında 2004 FenTkn Öğ. Prg.'ında Uniformitarianism teorisi, 2013 FenBil Öğ. Prg.'ında ise Büyük Patlama teorisi ve 2018 Fen Bilimleri FenBil Öğ. Prg.'ında da Gravitasyon teorisi en fazla ilişkilendirme yapılan içeriklerdir. Gravitasyon Teorisi, 5., 6. ve 7. sınıf düzeylerinde tüm programlarda yer almıştır. Büyük Patlama Teorisi ise her üç

programda da yalnızca 7. sınıf seviyesinde ele alınmıştır. Levha Tektoniği Teorisi, 2018 ve 2004 programlarında 8. sınıfta daha kapsamlı ve ayrıntılı bir şekilde işlenmiştir.

Yer Bilimleri alan içeriğinde tespit edilen ilkelerin 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg. kazanımları ile ilişkilendirme durumuna bakıldığında on üç farklı ilke başlığından altı tanesi ile ilişkilendirme yapılmıştır. Fosil Ardışım ilkesi ve Uniformitarianism ilkesi her üç öğretim programında da doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilmesi benzerlik göstermektedir. Fosil ardışım ilkesi 2004 FenTkn ile 2018 FenBil Öğ. Prg.'larında 4. ve 6.sınıf düzeyinde, 2013 FenBil Öğ. Prg.'nda ise 5. ve 6.sınıf düzeylerinde doğrudan ve dolaylı ilişkilendirdiği bulgular arasındadır. Bu ilkenin her üç programda da aynı sınıf seviyesinde ilişkilendirmesi programların benzer yönlerindendir. Bir diğer benzerlik ise Levha sınırları ilkesinin 2004 FenTkn ile 2013 FenBil Öğ. Prg.'larında sekizinci sınıf düzeyinde ilişkilendirilmiş olmasıdır. Bağlı Yaş ilkesi ve Faunal istiflenme ilkesi gibi bazı ilkeler ise farklı sınıf düzeylerinde ele alınmıştır. Bu nedenle araştırması yapılan üç fen öğretim programının birbiri ile benzer özellikleri olmasının yanı sıra farklılıkları da mevcuttur.

"Uniformitarianism İlkesi", 2004 programında daha kapsamlı şekilde ele alınmış, 2013 ve 2018 programlarında ise 7. ve 8. sınıfta yer almıştır."Katastrofizim ve Uniformitarianism İlkeleri" üzerine yapılan çalışmalarda, öğrencilerin bu tür bilimsel tartışmalara katılımının bilimsel düşünme becerilerini geliştirdiği bulunmuştur (Tüzün, 2021).

Yer Bilimleri alan içeriğinde tespit edilen deneylerin 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg. kazanımları ile ilişkilendirme durumuna bakıldığında en fazla doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilen Donma-Çözünme deneyidir. 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'larında en fazla ilişkilendirilen yine Donma Çözünme deneyidir. 2004 FenTkn Öğ. Prg.'nda farklı olarak en fazla doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilen Kompaksiyon deneyidir ki Kompaksiyon deneyinin her üç programda aynı sınıf (6.sınıf) seviyesinde doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilmesi, Donma-Çözünme deneyinin de üç programda da aynı sınıf (4.sınıf) seviyesinde ilişkilendirilmesi ortak bir özelliktir. Benzerliklerin yanında farklılık olarak CBR deneyi sadece 2018 FenBil Öğ. Prg.'nda 8.sınıf düzeyinde iki kazanımla ilişkilendirilmiştir. Sınıf düzeylerinde de ilişkilendirmelerde farklılıklar mevcuttur.

Yapılan araştırmalar, 2018 FenBil Öğ. Prg.'nın fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarına önceki programlara kıyasla daha fazla önem verdiğini göstermektedir. Bu bulgular, mevcut literatürle de uyumlu olup, Bakaç (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, 2005, 2013 ve 2018 fen öğretim programları karşılaştırılmış ve 2018 programının özellikle fen ve mühendislik uygulamalarına yönelik bir yaklaşımı benimsediğı belirtilmiştir. Bu durum, 2018 müfredatında deneysel ve uygulamalı öğrenme süreçlerine daha fazla yer verildiğini desteklemektedir. Benzer şekilde, Deveci (2018) tarafından yapılan başka bir araştırmada, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'larının temel öğeleri karşılaştırılmış ve her iki programın da fen okuryazarlığını merkeze aldığı vurgulanmıştır. Ancak, 2018 programında mühendislik ve teknoloji uygulamalarına daha fazla yer verildiğı ifade edilmiştir. Literatürde de belirtildiğı üzere, 2018 Fen Bil Öğ. Prg. önceki programlara kıyasla deney sayısı ve çeşitliliğı açısından daha zengin olup, uygulamalı bilimlere daha fazla önem vermektedir.

Olayların 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg. kazanımları ile ilişkilendirme durumuna bakıldığında en fazla doğrudan ya da dolaylı ilişkilendirilen Aşınma olayıdır. Aşınma olayının her üç programda da sınıf düzeylerine dağılımı benzer yönleridir ve bu benzerlik sarmallık ilkesi paralellik gösterir denebilir. Kıvrımlanma olayı sadece 2013 FenBil Öğ. Prg.'ında doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilmiştir. Diyajenez olayı, Antecedans olayı ve Manyetik polarite olayı da sadece 2004 FenTkn Öğ. Prg.'ında doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilmiştir. Aşınma olayı ile tortullaşma ve Sedimentasyon olayı söz konu üç programda doğrudan ve dolaylı birçok sınıf düzeyinde ilişkilendirilmiştir. Bu durumun öğrencilerin kademeli öğrenme sürecine uygun olduğı söylenebilir. Olaylar içeriğinin ilişkilendirilme durumunda diğer içerikler de olduğı gibi benzerlik ve farklılıklar mevcuttur.

Öğrenme alanı açısından değerlendirdiğimizde dört öğrenme alanından üçünde doğrudan veya dolaylı ilişkilendirme mevcut iken 'Canlılar ve Hayat' öğrenme alanında üç programda da ilişkilendirme yapılmamıştır. Bu durum da benzerlik olarak ifade edilebilmektedir.

2004 FenTkn , 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'ları 3-8. Sınıf kazanımlarla doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilemeyen yasa (*Darcy Kanunu, Dalton Kanunu, Kristal Kanunları*), teori (*Daily Teorisi, Plutonizm Teorisi*), ilke (*Göreceli Yaşlandırma İlkesi, İzostasi İlkesi, V-Kuralı İlkesi, Orijinal Yataylık ilkesi,*

Birbirini kesme ilişkisi ilkesi, Kapanım/İnklüzyon ilkesi, Yanal devamlılık ilkesi), deney (Bowen reaksiyon serisi, Üç eksenli deneyler ile makaslama dayanım tayini, Deformasyon kontrollü doğrudan makaslama deneyi, Metilen Mavisi Deneyi, Los Angeles Aşınma Deneyi, Otomatik proktor Deneyi, Islanma kuruma Deneyi, Su içeriği tayini, Özgül ağırlık tayini, Atterberg limitleri, Hidrometre deneyi, Birim hacim ağırlık tayini, Ağırlıkça ve hacimce su emme deneyi, Leeb sertlik deneyi, İğne batma deneyi, Nokta yükü dayanma indeksi deneyi, Sonik hız deneyi) ve olaylar (Bölümsel Ergime Olayı, Fraksiyonel kristalleşme Olayı, Sürempozisyon Olayı) üç program içinde ortak bir durumdur. İlişkilendirme yapılamayan Yer Bilimleri içeriklerinin arkasında yatan temel nedenin öğrencilerin zihinsel gelişim düzeyinin yani seviyenin üstünde olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1 Sonuç

Çalışmanın bu kısmında bulgular ışığında ulaşılan sonuçlardan bahsedilmiştir. Tarama sonucunda 6 hipotez, 5 kanun (yasa), 14 teori (kuram), 13 ilke (prensip), 25 deney ve 15 olay olmak üzere 78 adet Yer Bilimleri alan içeriği tespit edilmiştir. Altı hipotezin altısının (6/6), beş kanundan ikisinin (5/2), on dört teoriden on ikisinin (14/12), on üç ilkeden altısının (13/6), yirmi beş deneyden sekizinin (25/8) ve on beş olaydan on ikisinin (15/12) kazanımlarla doğrudan veya dolaylı ilişkilendirildiği tespit edilmiştir.

2004 FenTkn Öğ. Prg.'ında üç öğrenme alanında 726 kazanımdan 120'sinin Yer Bilimleri alan içeriğindeki hipotez, kanun, teori, ilke, deney ve olaylarla doğrudan veya dolaylı şekilde ilişkili olduğu, 2013 FenBil Öğ. Prg.'ında ise üç öğrenme alanında 228 kazanımdan 78'sinin Yer Bilimleri alan içeriğindeki hipotez, kanun, teori, ilke, deney ve olaylarla doğrudan veya dolaylı şekilde ilişkili olduğu son olarak 2018 FenBil Öğ. Prg.'ında üç öğrenme alanında 261 kazanımdan 51'inin Yer Bilimleri alan içeriğindeki hipotez, kanun, teori, ilke, deney ve olaylarla doğrudan veya dolaylı şekilde ilişkili olduğu bulunmuştur. Ayrıca, 2004 FenTkn Öğ. Prg.'nın, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'larına göre çok daha fazla sayıda kazanım içerdiği tespit edilmiştir. Bu farkın, 2004 programının içerik açısından daha yoğun ve ayrıntılı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırma sonucunda, Yer Bilimleri alanında deney, olay, teori ve ilke gibi içeriklerin öğretim programlarında belirli düzeyde yer aldığı, ancak hipotez ve kanun gibi bilimsel yapıların daha sınırlı temsil edildiği görülmüştür. Her üç programda da doğrudan veya dolaylı ilişkilendirilen yer bilimleri alan içerik başlığı teorilerdir. 2004 FenTkn ile 2013 FenBil Öğ. Prg.'larında teori ve olay başlığı benzer olarak en fazla ilişkilendirilen içerik olduğu tespit edilmiştir. 2018 FenBil Öğ. Prg.'ında ise teorilerin yanında deney başlığı en fazla doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilen içeriktir.

Elde edilen bulgular, Yer Bilimleri içeriği ile doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilen en fazla kazanım sayısına sahip programın 2004 FenTkn Öğ. Prg. olduğunu fakat yer bilimleri konularının daha sınırlı ve belirli sınıf düzeylerine odaklanmış olduğunu ortaya koymuştur. Yer bilimleri içeriği genellikle 6. ve 8.

sınıflarda yoğunlaşmış, bilimsel bilgi türlerinden çok daha fazla olay odaklı bir yapı sunulmuştur. 2013 FenBil Öğ. Prg.'ında ise kazanımla ilişkilendirme sayısı azalırken içerik çeşitliliği arttığı, özellikle 4. ve 5. sınıflara da yer bilimleriyle ilgili deneysel çalışmalar eklendiği bulgular arasındadır. 2018 FenBil Öğ. Prg. ise Yer Bilimleri açısından daha sistematik, dengeli ve kapsamlı bir yapı sunmaktadır. Programda, bilimsel bilgi türlerine (özellikle teori ve hipotez) daha fazla yer verilmiş, bu bilgilerle bağlantılı deney ve olayların hem doğrudan hem de dolaylı olarak çeşitli sınıf düzeylerine entegre edildiği gözlemlenmiştir. Öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirmeyi amaçlayan bir yaklaşımı temsil ettiği düşünülebilmektedir.

Sonuç olarak, bu araştırmada incelenen üç fen öğretim programları bağlamında, yer bilimleri içeriğinin tamamını yansıtan ve sarmal yapıya uygun olarak her sınıf düzeyinde kademeli biçimde vurgulanan kazanımlara sahip olacak nitelikte programların olmadığı, programlar arasında benzerlik ve farklılıklar bulunduğu, programların yıllar içerisinde Yer Bilimleri içeriğinin kazanımlarla ilişkilendirilmesi açısından azalma eğiliminde olduğu, fakat içerik çeşitliliği bakımından anlamlı bir gelişim gösterdiği, başka bir ifade ile 2004 programındaki sınırlı ve olay temelli içerik yerini, 2013'te kısmi bir çeşitliliğe ve nihayet 2018'de daha kapsamlı, deneysel ve kuramsal boyutların dengelendiği bir yapıya bıraktığı ifade edilebilir.

5.2 Öneriler

Bu çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki öneriler verilmiştir:

1. ABD'deki okullarda Yer bilimleri dersi uzun süredir ders olarak okutulmaktadır (Heller, 1964; Lewis, 2008). Türkiye'de de programlarda seçmeli ya da zorunlu olarak Yer Bilimleri dersi dahil edilebilir ve başta Fen Bilimleri olmak üzere diğer dersler ile disiplinler arası ilişki bağlamında sarmal olarak verilmesi fayda sağlayabilir.
2. Fen Bilimleri dersi öğretim programının hazırlanmasında görevli alan uzmanları vb. kişiler Fen bilimleri kazanımlarını detaylandırarak, Yer Bilimleri içeriklerini kazanımlarla daha fazla ilişkilendirilmesini sağlayabilir.

3. Yer Bilimleri alan içeriğinde bulunan bazı hipotez, kanun, teori, ilke, olay ve deneylerin bilişsel anlamda üst düzey olmasına karşın alan uzmanları öğrenci düzeyine uygun daha anlaşılır bir şekilde kazanımlara dahil edebilir.
4. Yer Bilimleri içeriklerinin fen programlarında yer alması, öğrencilerin bilimin doğasını anlamaları açısından önem taşımaktadır. Bu nedenle, özellikle hipotez ve kanun gibi temel bilimsel kavramların öğretim programlarında daha görünür hale getirilebilir.
5. Yer Bilimleri içeriğinde bulunan deneylerin her sınıf düzeyine uygun olarak daha fazla yer verilmesi sağlanabilir.
6. Saha deneyleri kazanımlara entegre edilerek jeoloji mühendisleri ile iş birliği içerisinde yaparak yaşayarak öğrenme desteklenebilir.
7. Okullarda yaşanan il ya da farklı illere doğa gezileri düzenlenebilir ve Yer Bilimleri içeriklerine bağlı olarak yer yüzünün oluşumu hipotez, kanun, teori, ilke, deney ve olaylar ile ilişkilendirilerek kalıcı öğrenmeler sağlanabilir.
8. Türkiye ile farklı ülkelerdeki müfredatlarda yer bilimleri içeriğinin kapsama düzeyini karşılaştıran çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmalarda PISA ve TIMSS gibi sınavlarda başarılı olmuş ülkeler seçilerek karşılaştırmalı analizler elde edilebilir.
9. Yer Bilimleri ve Astronomi birbiri ile bağlantılı ve iç içe geçmiş kısımları olduğu için bu çalışmaya benzer olarak 2004 FenTkn, 2013 ve 2018 FenBil Öğ. Prg.'ları sınıf düzeyinde astronomi içerikleri kapsayıcılık ve karşılaştırma çalışması yapılabilir.
10. 2024 yılında uygulanmaya başlanan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen bilimleri öğretim programında bu çalışmaya benzer olarak Yer Bilimleri alan içeriklerinin öğrenme çıktılarıyla doğrudan ve dolaylı ilişkilendirilmesi ile ilgili kapsamlı bir çalışma gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

Bu tez çalışmasında APA 7th Edition atıf sistemi kullanılmıştır.

- Akçay, H. ve Akçay, B. (2015). Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki fen öğretim programlarının karşılaştırılması: Bir doküman analizi. *Eurasia Matematik, Fen ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 11(6), 1419-1434. <https://doi.org/https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1397a>
- Aköz, O., Deniz Çeliker, H. ve Genç, H. (2022). PISA Çerçevesinde Seçmeli Çevre Eğitimi Dersine İlişkin Bağlam Temelli . *Turkish Journal of Educational Studies*, 9(3), 431-451.
- Altınok, M.A., Tunç, T. ve Özcan , H. (2020). Fen Öğretim Programlarının Fen Teknoloji Toplum ve Çevre Kazanımları Bağlamında 1926'dan Günümüze Karşılaştırmalı İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 1-28.
- Bahar, M. (2003). Fen eğitiminde alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1), 55-62.
- Bahar, M. (2006). Fen ve teknoloji öğretiminde ölçme ve değerlendirme. M. Bahar, ve M. Bahar (Dü.) içinde, *Fen ve teknoloji öğretimi* (s. 85-108). Ankara: Pegem Akademi.
- Bakaç, M. (2019). Fen Bilimleri Öğretim Programlarının Karşılaştırmalı Analizi: 2005, 2013 ve 2018 Programları. *Eğitimde Araştırmalar Dergisi*, 34(2), 112-130.
- Başar, T. ve Demiral, Ü. (2020). 2013, 2017 ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 33(1), 261-292. <https://doi.org/10.19171/uefad.600882>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2022). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (32 b.). Pegem Akademi.
- Bybee, RW. (1997). *Bilimsel okuryazarlığa ulaşmak: Amaçlardan uygulamalara*. (A. Yılmaz, Çev.) Xyz Yayıncılık.
- Çelik, S. (2015). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Modeller İle İlgili Anlayışları. *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 1-18. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18185/eufbed.33666>
- Çepni, S. (2005). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çevik, G.K. ve Sürmeli, H. (2023). Yer Bilimi Konuları İle İlgili Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Başarı Testi Geliştirme Çalışması. *İbad Sosyal Bilimler Dergisi*, 15, 253-280.
- Çobanoğlu, İ. ve Çelik, S.B. (2018). Travertenlerde Kapiler Su Emmenin Tanımlanması ve Sınıflandırılması. *Bilimsel Madencilik Dergisi*, 121-127.
- Dadaşbilge, O. (2017). *Zemin Etüdü El kitabı ve Uygulama Esasları*. İmo Geoteknik Kurulu.
- Deveci, T. (2018). 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programlarının Temel Öğeler Açısından Karşılaştırılması. *Eğitim Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 17(3), 89-105.
- Dingil, M., Örnek, M. ve Türedi, Y. (2019). Laboratuvar Deneyleri İçin Yazılım Önerisi: Kıvam Limitleri ve Analizi Örnekleri. *Geoteknik Sempozyumu* (s. 1-12). Tmmob İnşaat Mühendisleri Odası.
- Doran, R. ve Alexander, A. (2002). Earth science in middle school education. *Science Educator*, 11(1), 34-40.
- Eroğlu, B. (2012). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Küresel Isınma Hakkındaki İnfomal Muhakemeleri Üzerinde Bilimin Doğasının Etkisinin Araştırılması*.

- Gündüz, Z. ve Dağdeviren, U. (2009). Zeminlerin Kıvam Limitlerinin Ölçümünde Ortamdaki Kumların Değerlendirmeye Etkileri. *İMO Teknik Dergisi*, 1-15.
- Güroca, Z. ve Aslan Topçuoğlu, Y. (2023). Bazalt Fiber Kullanımının Düşük Plastisiteli Kilin Serbest Basınç Dayanımı Üzerindeki Etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 13(3), 1-14. <https://doi.org/0.17714/gumusfenbil.1283148>
- Heller, R.L. (1964). The place of earth science in the high school curriculum. *The Science Teacher*, 31(8), 27-29.
- Helvacı, C. (2021). *Genel Jeoloji Temel Kavramlar* (11 b.). Nobel Yayınları.
- İlbeyli, N. (2004). *Yer Biliminin (Jeoloji) Esasları*. Palme Yayıncılık.
- Kalkan, Ö., Tunç, T. ve Özcan, H. (2021). Cumhuriyetten Günümüze Fen Öğretim Programlarında Yer Alan Astronomi ve Yer Bilimleri Konularının Karşılaştırılmalı İncelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 8(2), 216-235.
- Karaaslan, M. (2023). *2004 fen ve teknoloji 2013 ve 2018 fen öğretim programlarında fizik bilim içeriğinin yer alma durumuna ilişkin tanılayıcı bir çalışma*. YÖK Tez Merkezi.
- Karaman, E. ve Kibici, Y. (1999). *Temel jeoloji prensipleri*. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Karateke, A. (2015). Kayaçlar ve mineraller konusunda yapılan etkinliklerin öğrencilerin başarılarına ve kalıcılığa etkisi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 37, 361-374.
- Karlı, G. (2024). *2004 Fen ve Teknoloji, 2013 Ve 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında, Biyoloji Bilim Alanı İçeriğinin Belirlemesi ve Karşılaştırmasına Yönelik Bir Çalışma*. YÖK Tez Merkezi.
- Ketin, İ. (2008). *Genel jeoloji: yerbilimlerine giriş* (12. baskı b.). İTÜ Vakfı Yayınları.
- King, C. (2008). Geoscience education: an overview. *Studies in Science Education*, 44(2), 187-222.
- King, C. (2008). *Yer Bilimi Eğitimi: Genel Bakış*. School of Public Policy and Practice: Education, Keele University, Staffordshire, UK.
- Kul, H.H., Kızılay, E. ve Öner Armağan, F. (2021). Türkiye'deki Fen Öğretim Programlarında Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 7(2), 3-21. <https://doi.org/10.47615/isssej.971218>
- Lewis, E.B. (2008). Content is not enough: A history of secondary earth science teacher preparation with recommendations for today. *Journal of Geoscience Education*, 56(5), 445-455.
- Merriam, S.B. (2018). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber*. (S. Turan, Dü., ve S. Turan, Çev.) Nobel Yayınevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2004). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *Fen bilimleri dersi (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Morgan, D.L. (1996). *Focus groups as qualitative research*. Sage publications.

- Morgil, F.İ. ve Yılmaz, A. (2008). İlköğretim fen öğretim programında yer bilimleri konularının öğretimi üzerine bir inceleme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 93-109.
- Ocaçoğlu, F. (2014). *Genel jeoloji 1 (ders notları)*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü.
- OECD. (2019). *Results (Volume I): What students know and can do*. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD).
- Özkan, İ. ve Erdem, B. (2002). Makaslama Dayanım Testi Üzerine Parametrik Analizler. *Deü Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(3), 4-20.
- Öztürk, Z.A. (2022). Newton'un Yer Çekimi Kanunu ve Günlük Hayata Etkileri. *Uluslararası Disiplinlerarası ve Kültürlerarası Sanat Dergisi*, 7(15), 156-166.
- Özvan, A., Saran, O. ve Muvafık, M. (2020). Van Gölü Havzası Doğu ve Kuzey Bölgesindeki Killerin Standart ve Modifiye Proktor Özelliklerinin Belirlenmesi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 35(2), 1-16.
- Saban, A. (2004). *Öğrenme-öğretme süreci: Yeni teori ve yaklaşımlar*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Sağlamöz, F., ve Soysal, Y. (2021). Yenilenmiş Bloom Taksonomisi çerçevesinde 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının incelenmesi. *Trakya Journal of Education*, 11(2), 496-511. <https://doi.org/https://doi.org/10.24315/tred.872222>
- Şeker, V. ve Levent Selçuk. (2018). Koliforniya Taşıma Oranının Laboratuvar Değerlerinin Belirlenmesinde Ultrasonik P-Dalga Hızının Kullanabilirliği. *Türkiye Jeoloji Kurultayı*, 2-10.
- Şengör, A.M. (1980). *Türkiye'nin Neotektoniğinin Esasları*. Türkiye Jeoloji Kurumu Yayını.
- Taşar, M.F. (2006). Yer bilimlerinin öğretim programındaki yeri ve önemi. *Milli Eğitim Dergisi*, 191-203.
- Tatar, Y. (2015). *Genel Jeoloji 1 (Dış Dinamik Jeoloji)*.
- TDK. (tarih yok). *Türk Dil Kurumu*. Aralık Salı, 2024 tarihinde <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı
- Timur, S. ve Timur, B. (2013). 005 ve 2013 yılı fen dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 233-264.
- Tuncay, E. (2012). *Jeo 357 Kayaç Mekaniği Ders Notları*. Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü.
- Tuncay, E. (2012). *Kayaç mekaniği ders notları*. Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü.
- Tunç, E.T. ve Alyamaç, K. (2020). Farklı Test Parametreleri için Agregat Tipinin Los Angeles Aşınma Kaybı Üzerine Etkisi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 32(1), 1-10.
- Tüzün, H. (2021). Fen Eğitiminde Bilimsel Tartışmaların Önemi ve Öğrenci Düşünme Becerileri Üzerindeki Etkisi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 39(2), 75-92.

EKLER

EK 1: 2004 FenTkn Öğ. Prg. 4. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

4. SINIF KAZANIMLARI (2004)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.4.2.4.3. Doğa olaylarından rüzgâr, akarsu, yağmur ve buzlanmanın madde üzerine etkisini örnekleriyle açıklar (BSB-7, 24; FTTÇ-24).						Karstlaşma Olayı (Dolaylı)
F.4.5.2.3. Karaların kayaçlardan oluştuğunu ifade eder.		İstiflenme Yasası (Dolaylı)	Kayaç Çevrimi Kuramı (Dolaylı)	Fosil Ardışım İlkesi (Dolaylı)		
F.4.5.2.4. Kayaçların minerallerden oluştuğunu bilir.			Kayaç Çevrimi Kuramı (Dolaylı)			
F.4.5.2.5. Ekonomik değeri olan mineral veya kayaçları maden olarak tanımlar (FTTÇ-3, 4).			Kayaç Çevrimi Kuramı (Dolaylı)			
F.4.5.2.6. Mineral, kayaç ve maden arasında ilişki kurar (BSB-23).			Kayaç Çevrimi Kuramı (Dolaylı)			
F.4.5.2.7. Toprağın nasıl oluştuğunu açıklar (BSB-23; FTTÇ-3, 15).					Donma Çözünme Deneyi (Dolaylı)	Aşınma Olayı (Doğrudan) Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı (Dolaylı)

F.4.1.1.1. Vücudumuzda sert bir yapıya sahip kemiklerden oluşan bir iskeletin olduğunu belirtir.

F.4.1.1.2. İskeletin temel kısımlarını model ve/veya şema üzerinde gösterir.

F.4.1.1.3. Vücudumuzdaki kemikleri şekillerine göre gruplandırır ve bunlara örnekler verir (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6).

F.4.1.1.4. Gözlemleri sonucunda kemikleri birbirine bağlayan eklemleri fark eder (BSB-1).

F.4.1.1.5. İskeletin ve kasların vücuda birlikte şekil verdiğini model oluşturarak gösterir (BSB-21).

F.4.1.1.6. Gözlemleri sonucunda, hareketi sağlayan kasların iskelete bağlı olduğunu belirtir.

F.4.1.1.7. Kasların lifli yapısı sayesinde kasılıp gevşediğini ve kemikleri hareket ettirdiğini açıklar.

F.4.1.1.8. Egzersiz ile kas ve kemik gelişimi arasında ilişki kurar.

F.4.1.1.9. İskelet ve kas sağlığını olumlu ve olumsuz etkileyecek davranışlara örnekler verir.

F.4.1.2.1. Soluk alıp-vermede görevli yapı ve organları belirtir.

F.4.1.2.2. Soluk alıp-verme sırasında havanın izlediği yolu model üzerinde gösterir.

F.4.1.2.3. Soluk alıp vermenin vücudumuz için gerekli olan oksijeni dış ortamdan alıp, zararlı olan karbondioksiti dış ortama vermeyi sağladığını belirtir.

F.4.1.2.4. Doğru soluk alıp vermeyi ve önemini tartışır.

F.4.1.3.1. Kanın vücutta dolaşımını sağlayan yapı ve organları belirtir.

F.4.1.3.2. Kalp tarafından pompalanan kanın vücutta damarlar içinde dolaştığını ifade eder.

F.1.3.3. Kanın vücutta maddeleri taşımak amacıyla dolaştığını belirtir

F.4.1.3.4. Kendisinin ve bir başkasının nabzını sayar (BSB-1, 17; FTTÇ-1).

F.1.3.5. Kalbinin sesini dinlemek amacı ile basit bir stetoskop yapar (BSB-1, 15, 21; FTTÇ-13).

F.4.1.4.1. Gözlemleri sonucunda egzersizin nabza etkisini fark eder (BSB-1).

F.4.1.4.2. Egzersiz sonucu nabız ile ilgili elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar (BSB-19,20,21; FTTÇ-1).

F.4.1.4.3. Gözlemleri sonucunda egzersizin soluk alıp verme sıklığına etkisini fark eder (BSB-1).

F.4.1.4.4. Gözlem ve araştırmaları sonucunda egzersiz, soluk alıp verme ve nabız arasında ilişki kurar (BSB- 1,19,23).

F.4.1.4.5. Egzersiz dışında nabız ve soluk alıp verme sıklığına etki eden etkenleri belirtir.

F.4.2.1.1. Maddeleri beş duyu organı ile fark edilen özellikleri ile niteler (BSB-1, 2, 3, 4).

F.4.2.1.2. Maddeleri beş duyu organı ile fark edilen özelliklerine göre sınıflandırır (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6).

F.4.2.1.3. Varlıkların sınıflandırılmasında belirsizlik olabileceğinin farkına varır (FTTÇ-2).

F.4.2.1.4. Anlaşmazlık hâlinde bilimin önemini kavrar; Atatürk'ün akıl ve bilim ile sorunlara nasıl yaklaştığını açıklar (BSB-22, 23, 24; FTTÇ-2).

F.4.2.1.5. Madde, cisim, malzeme, eşya, alet vb. kavramları cümle içinde doğru olarak kullanır (BSB-3, 4, 5, 6).

F.4.2.1.6. Miknatıslar tarafından çekilen ve çekilmeyen maddeleri ayırt eder (BSB-5, 6, 15).

F.4.2.1.7. Maddeleri suda yüzme - suda batma, ıslanma - kuru kalma, su çekme - çekmeme özelliklerine göre sınıflandırır (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6).

F.4.2.1.8. Maddelerin özellikleri ile gündelik hayatta kullanım alanları arasında ilişki kurar (FTTÇ-4).

F.4.2.1.9. Atatürk'ün akılcılığa ve bilime verdiği önemi fark eder.

F.4.2.2.1. Katıların belirli bir şekli olduğunu fark eder (BSB-1, 2, 4, 5).

F.4.2.2.2. Sıvıların, konuldukları kabın şeklini aldığını farkına varır (BSB-1, 2, 4, 5).

F.4.2.2.3. Küçük taneli katıların sıvılara benzer davrandığını fark eder (BSB-1, 2, 4, 5).

F.4.2.2.4. Havanın varlığını nasıl fark edebileceğini açıklar (BSB-1, 8).

F.4.2.2.5. Gazların bulundukları ortamda yayıldığını gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15; FTTÇ-2).

F.4.2.2.6. Gazların, çok küçük gözeneklerden kaçabildiğini gösteren deney tasarlar (BSB. 14, 15; FTTÇ-2).

F.4.2.2.7. Maddeleri, katı, sıvı ve gaz hâllerine göre sınıflandırır (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6).

F.4.2.3.1. Katı ve sıvı maddelerin kütlelerini ölçer; g ve kg cinsinden ifade eder.(BSB-15, 16, 17, 18, 20).

F.4.2.3.2. Gazların kütlelerinin olduğunu göstermek için deney tasarlar (BSB- 14, 15, 16; FTTÇ-2).

F.4.2.3.3. Kütle birimlerini (kg-g/g-kg) birbirine çevirir (BSB-18).

F.4.2.3.4. Sıvıların hacimlerini ölçüp L ve mL cinsinden belirtir (BSB-15, 16, 17, 18, 20).

F.4.2.3.5. Hacim birimlerini (L, mL/mL-L) birbirine çevirir (BSB-18).

F.4.2.3.6. Katıların hacmini ölçmek için yöntem önerir; bu yöntemle bir katının hacmini ölçer (BSB-14, 15, 16, 17, 18, 20).

F.4.2.3.7. Ölçü birimlerinde uluslararası sistemi kabul etmenin insan ilişkileri ve ticaret açısından önemini açıklar (FTTÇ-4, 5, 27).

F.4.2.4.1. Doğal, işlenmiş ve yapay madde kavramlarını ayırt eder (BSB-4, 5, 6; FTTÇ-3, 15, 31).

F.4.2.4.2. Doğal, işlenmiş ve yapay tüketim maddelerine örnekler verir (FTTÇ-3, 15).

F.4.2.4.4. Doğal kaynakların neden dikkatli tüketilmesi gerektiğini, bu konuda insanların bilgilendirilmesinin önemini açıklar (BSB-24; FTTÇ-18, 22, 30).

F.4.2.5.1. Farklı maddelerin sıcaklığını termometre ile ölçer ve oC ile ifade eder (BSB-16, 17, 18, 20; FTTÇ-13, 31).

F.4.2.5.2. Sıcak ve soğuk maddelerin teması sırasında meydana gelen sıcaklık değişimlerini gösteren deney tasarlar (BSB-7, 14, 15, 22, 23).

F.4.2.5.3. Isınma-soğuma sürecinin ısı alışverişi ile gerçekleştiği çıkarımını yapar (BSB-2, 23; FTTÇ-16).

F.4.2.5.4. Isının katı maddelerde yol açtığı erime ve bozunma değişimlerini deneyle gösterir (BSB-14, 15).

F.4.2.5.5. Sıvıların, soğutulduğunda katı hâle dönüştüğünü deneyle gösterir (BSB- 14, 15).

F.4.2.5.6. Sıvıların şekil almasıyla malzemelerin kalıba dökülmesi arasında ilişki kurar (BSB-4, 5, 7, 8, 22; FTTÇ-4, 13).

F.4.2.6.1. Birden çok saf maddenin bir araya gelerek karışım oluşturduğunu fark eder (BSB-7).

F.4.2.6.2. Karışan maddelerin karışma sonunda kimliklerini koruduğunu deneyle gösterir (BSB-14, 15; FTTÇ-5).

F.4.2.6.3. Bildiği saf ve karışık maddeleri listeler (BSB-1, 2, 3, 4, 5, 6; FTTÇ-2, 15).

F.4.2.6.4. Bazı maddelerin suda çözündüğünü, bazılarının ise suda çözünmediğini fark eder. (BSB-1, 5, 7).

F.4.2.6.5. Suda çözünen maddenin kaybolmadığını gösteren deney tasarlar (BSB-1, 5, 7, 14,15; FTTÇ-2).

F.4.2.6.6. Erime ile çözünme arasındaki farkı açıklar (BSB-1, 5, 7, 22; FTTÇ-5).

F.4.2.6.7. Topraktaki tuzun yağmur suları ile çözünüp taşınmasının denizlerin tuzluluğu ile ilişkisini kurar.

F.4.2.6.8. Saf madde ile karışım arasındaki farkı açıklar.

F.4.2.7.1. Uygun bazı karışımların süzme yöntemi ile ayrılabilmesini tahmin eder (BSB-8).

F.4.2.7.2. Suda çözünen maddelerin süzme yöntemi ile ayrılmayacağını, buharlaştırmanın bir seçenek olduğunu fark eder (BSB-8).

F.4.2.7.3. Çöplerdeki demirli atıkların ayrılması için yöntem önerir (BSB-14, 15;FTTÇ- 5, 23, 28, 30).

F.4.2.7.4. Buharlaştırmanın bir ayırma tekniği olduğunu hazır yiyeceklerden örnekler vererek açıklar (BSB-7; FTTÇ-4, 13, 31).

F.4.2.7.5. Suda çözünmeyen maddeler karışımının uygun hâllerde yüzdürülerek ayrılması için yöntem önerir (BSB-7; FTTÇ-4, 13, 31).

F.4.2.7.6. Suda yüzdürerek ayırmanın temel koşulunu açıklar (BSB-7; FTTÇ-4, 13, 31).

F.4.3.1.1. Hareket eden varlıklara çevrelerinden örnekler verir (BSB-1).

F.4.3.1.2. Hareket eden varlıkların hareket özelliklerini hızlı, yavaş, dönen ve sallanan gibi kelimelerle ifade eder (BSB-2).

F.4.3.1.3. Varlıkları hareket özelliklerine (yön değiştirme, hızlanma, yavaşlamalarına) göre karşılaştırarak sınıflandırır (BSB-5, 6).

F.4.3.2.1. Cisimleri iterek veya çekerek nasıl hareket ettirebileceğini gösteren bir deney önerir (BSB-14).

F.4.3.2.2. Cisimleri iterek veya çekerek hareket ettirebileceğini gösteren bir deney yapar (BSB-15).

F.4.3.2.3. Bir cismi iterek veya çekerek harekete geçirebileceği sonucunu çıkarır (BSB-22).

F.4.3.2.4. Hareket eden bir cismi iterek veya çekerek yavaşlatabileceği ya da durdurabileceği sonucunu çıkarır (BSB-22).

F.4.3.2.5. Hareket eden bazı cisimleri durdurmanın tehlikeli olabileceğini fark eder.

F.4.3.2.6. Kuvveti “itme veya çekme” kelimeleri ile tanımlar.

F.4.3.3.1. Gözlemlerine dayanarak bir cisim hızlanıyor, yavaşlıyor veya yön değiştiriyorsa ona bir kuvvet uygulandığı çıkarımını yapar (BSB-1, 7).

F.4.3.3.2. Bir cisme kuvvet uyguladığında kuvvetin cisim üzerinde bazen şekil değişikliği

yapabileceğini deneylerle gösterir (BSB-2, 14, 15, 23).

F.4.3.3.3. Cisimlere kuvvet uyguladığında bazı cisimlerin eski şekline döndüğünü, bazılarının ise dönmeyip şekil değişikliğine uğradığını deneylerle gösterir (BSB-14, 15, 23).

F.4.3.3.4. Kuvvetin cisimlerin hareket ve şekilleri üzerindeki etkilerini örneklerle açıklar (BSB-2, 3).

F.4.4.1.1. Varlıkları karanlıkta net olarak göremeyeceğinin farkına varır.

F.4.4.1.2. Görebilmek için ışığın gerekli olduğunu ifade eder.

F.4.4.2.1. Bazı cisimlerin çevrelerine ışık yaydıklarını gözlemler (BSB-1).

F.4.4.2.2. Farklı ışık kaynaklarına örnekler verir.

F.4.4.2.3. Işık kaynaklarını, doğal/yapay oluşları ve parlaklıkları bakımından sınıflandırır (BSB-5, 6; FTTÇ-3).

F.4.4.2.4. Bazı cisimlerin, ortamda bulunan başka ışık kaynaklarının varlığında ışık yayıyormuş gibi göründüklerini fark eder.

F.4.4.2.5. Işığın bir enerji türü olduğunu sezer.

F.4.4.3.1. Geçmişten günümüze çeşitli tekniklerle geliştirilen aydınlatma araçlarına örnekler verir.

F.4.4.3.2. Geçmişte kullanılan çeşitli aydınlatma teknolojileri ile günümüzde kullanılanları karşılaştırır (BSB-5).

F.4.4.3.3. İnsanların, aydınlatma sorunlarını çözmek için düşünce ürettiklerini, araç ve teknikler geliştirdiklerini fark eder (FTTÇ-4).

F.4.4.3.4. Aydınlatma teknolojilerinin gelişimine emek harcayan insanları tanır ve takdir eder (FTTÇ-33).

F.4.4.4.1. Aydınlatma teknolojilerinin insan ve toplum yaşamı üzerine etkisini fark eder (FTTÇ-31, 32).

F.4.4.4.2. Göz sağlığı açısından ortamların uygun ve uygun olmayan şekilde aydınlatılmasını karşılaştırır (BSB-5).

F.4.4.4.3. Ortamları uygun şekilde aydınlatmanın önemli olduğunu bilincine varır.

F.4.4.4.4. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından öneminin bilincine varır.

F.4.4.5.1. Işık kirliliğinin ne olduğunu ifade eder.

F.4.4.5.2. Işık kirliliğinin; doğal hayata, gök cisimlerinin gözlenmesine olumsuz etkilerini listeler (FTTÇ-25).

F.4.4.5.3. Işık kirliliği konusunda yaptığı araştırmanın sonuçlarını; sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar (BSB-19, 24).

F.4.4.5.4. Işık kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemleri ifade eder (FTTÇ-5).

F.4.4.5.5. Işık kirliliği problemi için çözüme yönelik düşünceler üretir (FTTÇ-5).

F.4.4.6.1. Çeşitli ses kaynaklarına örnekler verir (BSB-1).

F.4.4.6.2. Gözlemlerine dayanarak her sesin bir kaynağı olduğu sonucunu çıkarır (BSB-7).

F.4.4.6.3. Ses kaynaklarını doğal ve yapay oluşları bakımından sınıflandırır (BSB-5, 6; FTTÇ-3).

F.4.4.6.4. Bir kaynaktan çıkan sesin her yönde yayıldığını fark eder.

F.4.4.6.5. İşitme duyusunu kullanarak ses kaynağının yeri hakkında fikirler öne sürer (BSB-9).

F.4.4.6.6. İşitme duyusunu kullanarak hareket eden bir ses kaynağının yaklaştığını veya uzaklaştığını kestirir (BSB-9).

F.4.4.7.1. Çeşitli cisimler kullanarak farklı sesler üretir (BSB-14).

F.4.4.7.2. Ses üreten cisimlerin titreştiğini fark eder (BSB-1).

F.4.4.7.3. Titreşen her cismin ses üretebileceğini ifade eder.

F.4.4.7.4. Sesin bir enerji türü olduğunu sezer.

F.4.4.8.1. Her sesin insan kulağı tarafından işitilemeyeceğini fark eder.

F.4.4.8.2. Sesi duyabilmemizi sağlayan özelliğinin sesin şiddeti olduğunu ifade eder.

F.4.4.8.3. Aynı sesin değişik uzaklıklardan dinlendiğinde şiddetinin değiştiğini fark eder.

F.4.4.8.4. Ses şiddeti ile uzaklık arasındaki ilişkiyi açıklar.

F.4.4.8.5. Ses şiddetini değiştirmeye ve işitme yetimizi geliştirmeye yarayan araçlara örnekler verir (FTTÇ-13).

F.4.4.8.6. Teknolojik tasarımın aşamalarını uygulayarak daha iyi işitmeyi sağlayacak bir araç geliştirir (FTTÇ-6).

F.4.4.8.7. İşitme kaybını engellemek için yüksek sestten korunmak gerektiğini ifade eder (FTTÇ-35).

F.4.4.9.1. Düzensiz ve şiddeti yüksek seslerin, ses kirliliğine (gürültüye) neden olacağını fark eder.

F.4.4.9.2. Çevresini gözlemleyerek ses kirliliğinin yoğun olduğu mekânları tespit eder (BSB-19; FTTÇ-19).

F.4.4.9.3. Gözlemlerinden elde ettiği verileri derleyip işleyerek mekânlardaki ses kirliliği yoğunluğunu gösteren bir model oluşturur ve sunar (BSB-21, 24).

F.4.4.9.4. Ses kirliliğinin insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkilerini açıklar (FTTÇ-19).

F.4.4.9.5. Yaşadığı çevredeki ses kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemleri araştırır (FTTÇ-4).

F.4.4.9.6. Ses kirliliğini azaltmaya yardımcı olan belirli kişisel eylemleri ve ürünleri tanımlar (FTTÇ-18, 21).

F.4.5.1.1. Dünya'nın şeklinin küreye benzediğini ifade eder.

F.4.5.1.2. Dünya'nın şeklinin küreye benzediğini gösteren örnekler verir (BSB-1, 7).

F.4.5.1.3. Geçmişte, insanların Dünya'nın şekliyle ilgili çeşitli görüşlere sahip olduklarının farkına varır (FTTÇ-2, 11, 12, 13, 14).

F.4.5.2.1. Karalar, sular ve bunları saran hava tabakasının Dünya'nın gözlemlenebilir katmanlarını oluşturduğunu fark eder (BSB- 1).

F.4.5.2.2. Dünya yüzeyinde kara ve suların kapladığı alanları karşılaştırır (BSB-1, 2, 3,4).

F.4.5.2.8. Erozyonla toprak kaybı arasında ilişki kurar (BSB-23).

F.4.5.2.9. Hava, toprak ve suyun yaşam için öneminin bilincine varır (FTTÇ-16, 17).

F.4.5.2.10. Hava, toprak ve su kirliliğini önlemek için alınabilecek önlemleri araştırır ve sunar (FTTÇ-18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28).

F.4.5.2.11. Dünya'daki karaların taş küre (yer kabuğu), suların su küre ve bunları çevreleyen havanın hava küre adı verilen bilimsel bir modelle temsil edildiğini ifade eder (FTTÇ-6).

F.4.5.2.12. Dünyayüzeyinin derinliklerindeki katmanları temsil eden ateş küre ve ağır kürenin (çekirdek) belirgin özelliklerini ifade eder.

F.4.5.2.13. Dünya'nın yapısındaki katmanları genel özelliklerine göre karşılaştırır (BSB-3, 4).

F.4.5.2.14. Dünya'nın katmanlarını gösteren kendine özgü bir model oluşturur ve sunar

F.4.6.1.1. Gözlemleri sonucunda çevresinde bulunan canlı ve cansız varlıklara örnekler verir (BSB-1, 2; FTTÇ-16).

F.4.6.1.2. Bir varlığın canlı ya da cansız olduğuna sorgulayarak karar verir (BSB-3, 4, 5, 6; FTTÇ-16).

F.4.6.1.3. Bitki ve hayvanları canlılık özellikleri açısından karşılaştırır (BSB-1, 2, 3, 4, 5).

F.4.6.1.4. Gözle görülemeyecek kadar küçük canlıların olup olmadığını tartışır.

F.4.6.1.5. Mikroskop kullanarak gözle görülemeyecek kadar küçük bazı canlıları gözlemler (BSB- 1,15,20; FTTÇ-13).

F.4.6.1.6. Uyku halindeki canlı varlıkların uygun koşullar oluştuğunda canlılık özelliği gösterdiği çıkarımını yapar (BSB-7).

F.4.6.2.1. Çevresinde farklı tipte yaşam alanları olduğunu keşfeder (BSB-1; FTTÇ-15).

F.4.6.2.2. Bir yaşam alanında bulunabilecek canlıları tahmin eder (BSB-7, 8).

F.4.6.2.3. Çevresinde bir yaşam alanındaki canlıları ve bu canlıların içinde bulunduğu şartları gözlemler ve kaydeder (BSB-1, 20).

F.4.6.2.4. Yaşam alanlarının insan faaliyetlerinin olumsuz etkisinden korunması gerektiği çıkarımını yapar (BSB-7; FTTÇ- 18, 21, 22).

F.4.6.2.5. Yakınçevresindeki kirliliği fark eder ve bu kirliliğe neden olan maddeleri listeler (BSB- 1, 20; FTTÇ-18, 24,27).

F.4.6.2.6. Çevreyitemizlemek amacı ile basit yöntemler geliştirir (FTTÇ-20, 23, 26, 28,30).

F.4.6.2.7. Çevreyi korumak amacı ile yapılan birçok faaliyete gönüllü olarak katılır (FTTÇ- 26).

F.4.6.2.8. Çevreyi korumak ve geliştirmek için bireysel sorumluluk bilinci kazanır (FTTÇ-21, 22, 26).

F.4.6.2.9. Atatürk'ün çevre ile ilgili yaptığı çalışmalara örnekler verir.

F.4.7.1.1. Elektrikle çalışan araçlara örnekler verir (BSB-1).

F.4.7.1.2. Elektrikle çalışan araçları kullanım amaçlarına göre (aydınlatma, ses üretme, ısıtma, haberleşme, hareket vb.) sınıflandırır (BSB-6).

F.4.7.1.3. Elektrik bir enerji çeşidi olduğunu fark eder,

F.4.7.1.4. Elektrik günlük yaşamdaki önemini araştırır ve sunar (BSB-24).

F.4.7.2.1. Çevresinden, farklı elektrik kaynaklarıyla çalışan araçlara örnekler verir (BSB-1).

F.4.7.2.2. Elektrikli araçları, kullandıkları kaynağa göre sınıflandırır (BSB-6).

F.4.7.3.1. Elektrik çarpmasına yol açabilecek durumları fark eder.

F.4.7.3.2. Elektrik güvenli kullanımı için dikkat edilmesi gereken hususları listeler.

F.4.7.3.3. Elektrik çarpmasını önlemek için gereken önlemleri araştırır ve sunar.

F.4.7.4.1. Pille çalışan cihazlarda, pillerin pil yatağına uygun yerleştirilmemesi durumunda

cihazın çalışmayacağını kavrar.

F.4.7.4.2. Pillerin (+) ve (-) olmak üzere iki kutbu olduğunu fark eder.

F.4.7.4.3. Pilin (+) ve (-) kutuplarına bağlantı yapar

F.4.7.4.4. Pil atıklarının çevreye ve insan sağlığına verebileceği zararlarını ifade eder (FTTÇ-27).

F.4.7.5.1. Basit bir elektrik devresinin, temel devre elemanlarını (pil, ampul, duy, anahtar, kablo, pil yatağı) tanıır ve kullanır (BSB-15).

F.4.7.5.2. Basit bir elektrik devresi kurar ve çalıştırır (BSB-15).

F.4.7.5.3. Bir elektrik devresinin hangi durumlarda çalışmayacağını fark eder.

F.4.7.5.4. Devredeki ampulün istenilen verimde çalışabilmesi için pil ile uyumlu olması gerektiğini fark eder.

F.4.7.5.5. Çalıştırdığı basit elektrik devresinin resmini çizer (BSB-21).

F.4.7.5.6. Verilen çeşitli devre resimlerini inceleyerek, devrenin kurulduğunda çalışıp çalışmayacağını tahmin eder ve sebebini açıklar (BSB-8).

F.4.7.5.7. Basit bir elektrik devresinin kullanıldığı bir sistem tasarlar ve çalıştırır (FTTÇ-4).



EK 2: 2004 FenTkn Öğ. Prg. 5. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

5. SINIF KAZANIMLARI (2004)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F. 5.3. 1.2.Fiziksel temas olmadan da cisimlere bazı kuvvetlerin etki edebileceğini fark eder.		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)	Gravitasyon Teorisi (Dolaylı)			
F. 5.3. 1.3. Kuvvetleri, “temas kuvvetleri” ve “temas gerektirmeyen kuvvetler” olarak sınıflandırır (BSB- 4, 5, 6).		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)	Gravitasyon Teorisi (Dolaylı)			
F. 5.3. 1.4. Fiziksel temas olmaksızın cisimleri hareket ettirebilecek bir düzenek kurar ve çalıştırır (BSB-14).		Yer Çekimi Kanunu (Dolaylı)				
F. 5.3. 3.2. Bir cismin kaygan bir yüzeyde daha kolay, pürüzlü bir yüzeyde ise daha zor hareket ettirilebileceğini gözlemler (BSB-1).						Aşınma Olayı (Dolaylı)
F. 5.3. 3.3. Bir cismin kaygan bir yüzeyde daha kolay, pürüzlü bir yüzeyde ise daha zor hareket ettirilmesinin sebebini, sürtünen yüzeylerin farklılığı ile açıklar (BSB-7).						Aşınma Olayı (Dolaylı)
F.5.3.3.10.Sürtünmenin günlük yaşamdaki etkilerine örnekler verir (FTTÇ-4).						Aşınma Olayı (Doğrudan)
F. 5.1. 1.1. Canlıların yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmesi için besinlere ihtiyacı olduğunu fark eder. F. 5.1. 1.2. Besin içeriklerinin vücuttaki öncelikli görevlerini belirtir. F. 5.1. 1.3. Besinleri içerdikleri karbonhidrat, protein ve yağ açısından deney yaparak test eder (BSB-1, 15). F. 5.1. 1.4. Vitamin çeşitlerinin en fazla hangi besinlerde bulunduğu dair bilgi toplar ve sunar (BSB-19, 20, 24). F. 5.1. 1.5. Su ve minerallerin bütün besinlerde bulunduğunu ve düzenleyici görev yaptığını belirtir. F.5.1. 1.6. Dengeli beslenmeye örnek bir öğün hazırlar (BSB-21). F. 5.1. 1.7. Besinlerin tazeliğinin, temizliğinin ve içerdiği katkı maddelerinin sağlığa etkilerini araştırır ve sunar (BSB-19, 20, 24; FTTÇ-32, 35, 36). F. 5.1. 1.8. Paketlenmiş besinlerin üzerindeki son kullanma tarihinin önemini bilir (FTTÇ-13,						

27, 31, 32, 35).

F. 5.1. 1.9. Besin çeşitlerinin bilimsel-teknolojik gelişmelere paralel olarak arttığını fark eder (FTTÇ-3, 13, 14, 27, 32, 35).

F. 5.1. 2.1. Besinlerin vücutta kan yolu ile taşındığını belirtir.

F. 5.1. 2.2. Besinlerin kana geçebilmesi için küçük parçalara ayrılması gerektiği çıkarımını yapar.

F. 5.1. 2.3. Sindirimde görevli yapı ve organların yerini kendi üzerinde ve modelde sırası ile göstererek görevlerini kısaca açıklar.

F. 5.1. 2.4. Diş çeşitlerini görevlerine göre model veya kendi ağzında göstererek sindirimdeki görevini fark eder.

F. 5.1. 2.5. Diş sağlığı için beslenmeye, temizliğe ve düzenli diş kontrolüne özen gösterir.

F. 5.1. 3.1. Boşaltımda görevli organ ve yapıların yerini, insan modeli üzerinde göstererek görevlerini kısaca açıklar.

F. 5.1. 3.2. Boşaltımın görevinin vücudun çeşitli

Faaliyetleri sonucu oluşan zararlı maddelerin vücut dışına atılması olduğunu belirtir.

F. 5.1. 3.3. Boşaltımda böbreklerin dışında atık maddelerin atılmasını sağlayan yapı ve organları sıralar.

F. 5.1. 3.4. Böbreklerin sağlığı için nelere dikkat edilmesi gerektiğini araştırır ve sunar (BSB-19, 20, 24).

F. 5. 4.1. Sigaranın ve alkol kullanımının vücuda verdiği zararlarla ilgili bilgi toplar ve sunar (BSB-19, 20, 24).

F. 5.1. 4.2. Sigara ve alkol kullanan kişilerin çevreye verdiği zararları fark eder (BSB- 1; FTTÇ-18).

F. 5.1. 4.3. Sigara ve alkol içilen ortamlardan uzak durur.

F. 5.1. 4.4. Sigara ve alkol gibi zararlı alışkanlıkları önlemek için çeşitli spor faaliyetlerine katılmanın önemini fark eder.

F.5.2. 1.1. Yağmur, kar, buz, sis ve bulutun su olduğunu fark eder (BSB-7, 8; FTTÇ-15, 16). FTTÇ-15, 16).

F.5.2. 1.2. Suyun ısınınca buharlaştığını, buharın da soğuyunca yoğuştuğunu gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15, 19).

F. 5.2. 1.3. Buharlaşıma ile suyun havaya döndüğü ve yağışlarla buharlaşmanın birbirini dengelediği çıkarımında bulunur.(BSB-7, 8, 22, 23;

F. 5.2. 1.4. Su döngüsü ile yağış- buharlaşma dengesi arasında ilişki kurar (BSB-7, 8, 22, 23; FTTÇ-15, 16).

F. 5.2. 1.5. Su döngüsünün gerçekleşmesi için enerji kaynağı gerektiği çıkarımında bulunur (BSB-7,22, 23; FTTÇ-15, 16).

F. 5.2. 1.6. Kökeni güneş olan enerji kaynaklarını açıklar (BSB-7, 23).

F.5.2. 1.7. Güneş enerjisinin yeryüzüne ışınlarla ulaştığını bilir.

F. 5.2. 1.8. Güneş ışınlarının ulaştıkları maddeyi ısıttığını deneyle gösterir (BSB-14, 15, 19).

F. 5.2. 1.9. Güneş enerjisinin ısı enerjisine dönüştüğü sonucunu çıkarır (BSB-7, 22, 23; FTTÇ-15).

F. 5.2. 2.1 Sıcaklığı yüksek olan maddelerin temas ettiği soğuk maddeleri ısıttığını gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15, 19; FTTÇ-5,31)

F. 5.2. 2.2 Aynı maddenin, az ısı verilince az, çok ısı verilince çok ısındığını deneyle gösterir (BSB- 14, 15, 19; FTTÇ-4, 5).

F.5.2. 2.3 Aynı miktar ısı verilince miktarı az olan maddenin çok, miktarı çok olan maddenin az ısındığını deneyle gösterir (BSB-14, 15, 19; FTTÇ-4, 5

F. 5.2. 2.4. Maddelerin yandığında ısı verdiğini gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15, 19; FTTÇ-14).

F. 5.2. 2.5. Isı ve sıcaklığın farkını gözlemlerine dayanarak açıklar (BSB-1, 5

F.5.2. 2.6. Isınmak için kullanılan yakıtları listeler (BSB-3, 6; FTTÇ-29).

F. 5.2. 2.7. Yakıtlardan elde edilen ısının harekete dönüşebildiğini deneyle gösterir (BSB-14, 15, 19; FTTÇ-4, 24, 29).

F. 5.2. 2.8. Isı birimlerinin joule ve kalori olduğunu bilir (BSB-18; FTTÇ-1).

F. 5.2. 2.9. 1 joule ve 1 kalorinin büyüklüğünü günlük hayattan örnekler vererek açıklar.

F. 5.2. 2.10. Joule ve kalori cinsinden verilmiş enerjileri birbirine dönüştürür (BSB-18; FTTÇ-1).

F. 5.2. 3.1 Isı-sıcaklık ilişkisi deneyimlerinden, ısıнын maddeler üzerindeki en belirgin etkisinin ısınma-soğuma olduğu çıkarımını yapar (BSB-1, 5, 7).

F. 5.2. 3.2. Isı etkisiyle maddelerin hacimlerinin arttığını, gündelik hayattan örneklerle doğrular (BSB-1, 5, 7; FTTÇ-5).

F. 5.2.3.3. Isı alma-verme ile genleşme-büzülme arasında ilişki kurar (BSB-5; FTTÇ-7).

F. 5.2. 3.4. Genleşmenin çevremizdeki olumlu ve olumsuz etkilerinin farkına varır (BSB-1, 2, 7; FTTÇ-4, 5, 6, 7).

F. 5.2.4.1 Sıvıların ısı alarak buharlaştığını ve buharın yoğunlaşırken ısı verdiğini deneyle gösterir (BSB- 15; FTTÇ-15).

F. 5.2. 4.2 Buharlaştırmanın her sıcaklıkta olabileceğini gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15, 19; FTTÇ-4).

F. 5.2. 4.3. Deney sonuçlarını kullanarak sıcaklık arttıkça buharlaştırmanın hızlanacağı çıkarımında bulunur (BSB-1, 7, 8, 16, 22, 23; FTTÇ-4, 5).

F. 5.2. 4.4. Bir sıvı kaynarken gözlemlerini ifade eder (BSB-1, 19, 22, 24).

F. 5.2. 4.5. Kaynayan sudan çıkan kabarcıkların su buharı olduğunu gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15, 19).

F. 5.2. 4.6. Kaynama ve buharlaşma arasındaki farkı açıklar (BSB-5, 19, 22).

F. 5.2. 5.1. Saf maddelerin kaynama sıcaklıklarının sabit olduğunu gösteren deney tasarlar (BSB-14, 15, 16, 19).

F. 5.2. 5.2. Kaynama sıcaklıklarına bakılarak sıvıların tanınabileceğini fark eder (BSB-5; FTTÇ-5, 13).

F. 5.2. 5.3. Bilimsel ölçme sonuçlarının yer ve zaman değişse de birbirine yakın çıkacağını doğrular (BSB-22, 23, 24; FTTÇ-2).

F. 5.2. 5.4. Ölçmenin ve akılcılığın zan ve tahminden farkını açıklar (BSB-7, 8; FTTÇ-2).

F. 5.2. 6.1 Katıların ısı alarak eridiğini, sıvıların ısı vererek donduğunu fark eder (BSB-15; FTTÇ-15).

F. 5.2. 6.2. Saf bir maddenin erime-donma sıcaklığının sabit olduğunu deneyle gösterir (BSB-15).

F. 5.2. 6.3. Aynı maddenin, erime sıcaklığının donma sıcaklığına çok yakın olduğunu deney sonuçlarından çıkarır (BSB-7, 19).

F. 5.2.6.4. Erime-donma sıcaklıklarına bakarak, maddelerin tanınabileceğini bilir (FTTÇ- 5).

F. 5.2. 7.1. Deneyimlerini kullanarak, suda batan ve suda yüzen maddelere örnekler verir (BSB-1).

F. 5.2. 7.2 Suda yüzme-batma olayının tek başına kütle veya hacim ile açıklanamayacağını deneyle gösterir (BSB-5, 7).

F. 5.2. 7.3. Eşit hacimli, biri suda batan diğeri yüzen iki maddenin hangisinin kütlelerinin daha büyük olacağını tahmin eder (BSB-8).

F. 5.2. 7.4. Batan maddenin yüzen maddeden daha yoğun olduğunu ifade eder (BSB-5).

F. 5.2. 7.5 Yoğunluk tanımını ve birimini bilir (BSB-18).

F. 5.2. 7.6. Yoğunluğun ayırt edici bir özellik olduğunu bilir.

F. 5.2. 7.7. Yoğunluklar listesine bakarak farklı maddelerden yapılmış eşit hacimli cisimlerin kütlelerini karşılaştırır (BSB-22, 23).

F. 5.2. 7.8. Suyun katı ve sıvı hâllerinin yoğunluk farkının suda yaşayan canlılar için önemini açıklar (FTTÇ-16).

F. 5.2. 7.9. Yoğunluklar listesine bakarak farklı gereçlerin yapımı için uygun malzemeler önerir (FTTÇ-4).

F. 5.3.1.1. Cisimler arasında fiziksel temas sonucu ortaya çıkan kuvvetleri “temas kuvvetleri” olarak belirler.

F. 5.3. 2.1. Mıknatısların birbirini çektiğini veya ittiğini gözlemler (BSB-1).

F. 5.3. 2.2. Mıknatısların farklı iki kutbu olduğunu fark eder.

F. 5.3. 2.3. Mıknatısların farklı kutuplarından birinin N ve diğeri S olarak isimlendirildiğini ifade eder.

F. 5.3. 2.4. Mıknatısların aynı kutuplarının birbirini ittiği, zıt kutupların ise birbirini çektiği sonucuna ulaşır (BSB -23).

F. 5.3. 2.5. Bazı maddelerin mıknatıslardan etkilendiğini ifade eder.

F. 5.3. 2.6. Mıknatısların maddelere uyguladığı kuvvetin, temas gerektirmeyen bir kuvvet olduğunu açıklar.

F. 5.3. 2.7. Günlük hayatta mıknatısların kullanım alanlarını listeler (BSB-24).

F. 5.3. 3.1. Çeşitli yüzeylerin (halı, beton, buz vb.), cisimlerin hareketlerine etkilerini karşılaştırır (BSB-5).

F. 5.3. 3.4. Yüzey ile cisim arasında, cismin hareketini zorlaştıran veya engelleyen kuvveti, sürtünme kuvveti olarak tanımlar.

F. 5.3. 3.5. Sürtünmenin bir temas kuvveti olduğunu ifade eder.

F. 5.3. 3.6. Hava ortamında, hareket eden cismin hareketini zorlaştıran kuvveti hava direnci olarak tanımlar.

F. 5.3. 3.7. Su içerisinde, hareket eden cismin hareketini zorlaştıran kuvveti su direnci olarak tanımlar.

F. 5.3. 3.8. Hava ve su direncinin cisimlerin hareketlerine etkilerini karşılaştırır (BSB-4, 5, 6).

F. 5.3. 3.9. Teknolojik tasarım aşamalarını uygulayarak havada uzun süre kalabilecek bir paraşüt geliştirir (FTTÇ- 6, 14).

F. 5.4. 1.1. Basit bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığını nasıl değiştirebileceği hakkında tahminlerde bulunur (BSB 8).

F. 5.4. 1.2. Bir ampulün parlaklığını nasıl değiştirebileceği hakkındaki tahminlerini test eder (FTTÇ-2).

F. 5.4. 1.3. Bir ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri listeler (BSB 10).

F. 5.4. 1.4. Elektrik devresinde sadece ampul sayısının değiştirilmesi olayındaki değişkenleri belirler (BSB- 11, 12, 13).

F. 5.4. 1.5. Elektrik devresinde sadece pil sayısının değiştirilmesi olayındaki değişkenleri belirler (BSB- 11, 12, 13).

F. 5.4. 1.6. Devrede pil sayısı aynı kalırken, ampul sayısının artması veya azalması ile ampullerin parlaklığının nasıl değiştiğini ifade eder.

F. 5.4. 1.7. Devrede ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının nasıl değiştiğini ifade eder.

F. 5.4. 1.8. Evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin birer devre anahtarı olduğunu fark eder (FTTÇ-3).

F. 5.4. 1.9. Elektrik düğmeleri ile lambalar arasında, duvarların içinden geçen bağlantı kabloları olduğu çıkarımını yapar (FTTÇ- 5, 31).

F. 5.4. 2.1. Basit bir elektrik devresindeki pil, ampul, bağlantı kablosu ve anahtarı sembolik olarak gösterir.

F. 5.4. 2.2. Devre elemanlarının sembolik gösterimlerinin, devre şeması çizimlerinde kullanıldığını fark eder.

F. 5.4. 2.3. Devre elemanlarının sembolik gösterimlerinin bilimsel iletişim (ortak bilimsel dil) açısından önemini kavrar.

F. 5.4. 2.4. Çalışan bir elektrik devresi şeması çizer.

F. 5.4. 2.5. Basit bir elektrik devre şemasından yararlanarak devreyi kurar ve çalıştırır.

F. 5.4. 2.6. Çalışmayan elektrik devrelerine ait şemaları yorumlayarak niçin çalışmadığını ifade eder.

F. 5.4. 2.7. Verilen hatalı bir devre şemasını, deneyerek çalışır hâle getirir.

F. 5.5. 1.1. Güneş, Dünya ve Ay'ın şeklini karşılaştırır (BSB- 1, 2, 3, 4).

F. 5.5. 1.2. Geçmişte insanların, Dünya, Güneş ve Ay'ın şekliyle ilgili çeşitli görüşler ileri sürdüklerinin farkına varır (FTTÇ-2, 11, 12, 13, 14).

F. 5.5. 1.3. Güneş, Dünya ve Ay'ı büyüklüklerine göre sıralar (BSB-1, 2, 3, 4, 5).

F. 5.5. 1.4. Güneş, Dünya ve Ay'ı bir arada temsil eden kendine özgü bir model oluşturur ve sunar (BSB- 21, 22, 24; FTTÇ-6).

F. 5.5. 1.5. Cisimlerin uzaklaştıkça daha küçük görüldükleri çıkarımını yapar (BSB-1, 2, 5, 7).

F. 5.5. 1.6. Güneş'in Dünya'ya göre, Ay'dan daha uzak olduğu sonucunu çıkarır (BSB-7).

F. 5.5. 2.1. Dünya'nın kendi etrafında döndüğünü ifade eder.

F. 5.5. 2.2. Dünya'nın kendi etrafında bir tam dönüşünü tamamladığı sürenin, bir gün olarak kabul edildiğini ifade eder.

F. 5.5. 2.3. Gece-gündüz oluşumunu, Dünya'nın kendi etrafındaki dönme hareketiyle açıklar (BSB-23).

F. 5.5. 2.4. Güneş'in gökyüzünde gün boyunca hareket ediyor gözükmesini, Dünya'nın kendi etrafındaki dönme hareketiyle açıklar (BSB-23).

F. 5.5. 2.5. Dünya'nın kendi etrafında dönerken aynı zamanda Güneş etrafında da dolandığını ifade eder.

F. 5.5. 2.6. Dünya'nın Güneş etrafında bir tam dolanımını tamamladığı sürenin, bir yıl olarak kabul edildiğini belirtir.

F. 5.5. 3.1. Ay'ın kendi etrafında dönerken aynı zamanda da Dünya etrafında dolandığını ifade eder.
22, 24; FTTÇ-6).

F. 5.5. 3.2. Dünya ve Ay'ın hareketlerini gösteren kendine özgü bir model oluşturur ve sunar (BSB-21,

F. 5.5. 3.3. Dünya'dan bakıldığında Ay'ın daima aynı yüzünün gözlemlendiğini açıklar (BSB-23).

F. 5.5. 3.4. Ay'ın evrelerini belirli aralıklarla gözlemler ve gözlem sonuçlarını kaydeder (BSB-1, 2, 20).

F. 5.5. 3.5. Gözlemlerine dayanarak Ay'ın evrelerinin düzenli olarak tekrar eden bir doğa olayı olduğu sonucunu çıkarır (BSB-1, 2, 5, 7, 23).

F. 5.5. 3.6. Ay'ın evrelerini, Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketiyle açıklar (BSB-23).

F. 5.5. 3.7. Ay'ın evrelerini temsil eden bir model oluşturur ve sunar (BSB-21, 22, 24; FTTÇ-6).

F. 5.6. 1.1. Gözlemleri sonucunda yakın ve uzak çevresinde yaşayan çeşitli canlılara örnekler verir (BSB-1).

F. 5.6. 1.2. Canlıları benzerlik ve farklılıklarına göre bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroskobik canlılar olarak sınıflandırır (BSB-4, 6).

F. 5.6. 1.3. Canlıların incelenmesinde sınıflandırmanın kolaylık sağladığını fark eder.

F. 5.6. 2.1. Gözlemleri sonucunda çevresindeki bitkilerin benzerlik ve farklılıklarını listeler (BSB-1, 2, 3, 4).

F. 5.6. 2.2. Gözlemleri sonucunda bitkileri çiçekli ve çiçeksiz bitkiler olarak sınıflandırır ve örnekler verir (BSB- 1, 5, 6).

F. 5.6. 3.1. Çiçekli bir bitki üzerinde bitkinin kısımlarını gösterir, çizer (BSB-1, 20).

F. 5.6. 3.2. Kök, gövde ve yaprakların bazı görevlerini deney yaparak test eder (BSB- 1, 10, 13, 15).

F. 5.6. 3.3. Çiçekli bir bitkinin kısımlarının görevlerini açıklar.

F. 5.6. 4.1. Gözlemleri sonucunda çevresindeki hayvanları benzerlik ve farklılıklarına göre listeler (BSB-1, 2, 3, 4).

F. 5.6. 4.2. Hayvanları bir omurgaya sahip olup/olmaması açısından omurgalı ve omurgasız olarak sınıflandırır (BSB-5, 6).

F. 5.6. 4.3. Omurgalı hayvanları memeliler, kuşlar, sürüngenler, kurbağalar ve balıklar olarak sınıflandırır (BSB-6).

F. 5.6. 4.4. Omurgalı hayvan sınıflarının genel özelliklerini açıklar.

F. 5.6. 4.5. Görünüşleri ve hareketleri birbirine benzediği halde aynı sınıfta yer almayan omurgalı hayvanlara örnekler verir.

F. 5.6. 4.6. Omurgasız hayvanlara örnekler verir.

F. 5.6. 4.7. Bir omurgalı ve omurgasız hayvanı inceleyerek, gözlem sonuçlarını kaydeder (BSB-1, 2, 20).

F. 5.6. 5.1. Mantar ve çiçekli bir bitkiyi karşılaştırarak farklılıklarını belirtir (BSB-1, 2, 3, 4, 5).

F. 5.6. 5.2. Gözlemleri sonucunda mantar çeşitlerine örnekler verir (BSB-1).

F. 5.6. 5.3. Mantarların bazı etkilerini kontrollü deney yaparak test eder ve günlük hayatla ilişkilendirir (BSB-1, 10, 13, 15).

F. 5.6. 5.4. Mantarların insan yaşamındaki önemini araştırır ve sunar (BSB-19, 20, 24).

F. 5.6. 6.1. Mikroskobik canlıların faydalarına ve zararlarına örnekler verir.

F. 5.6. 6.2. Mikroskobik canlıların besinler üzerine etkisini deney yaparak gözlemler (BSB-1, 15; FTTÇ-13, 31).

F. 5.6. 6.3. Besinleri mikroskobik canlıların zararlı etkilerinden korumak amacı ile geçmişten günümüze kullanılan yöntemleri vurgular (FTTÇ-14, 29, 31, 32).

F. 5.6. 7.1. Gözlemleri sonucunda farklı yaşam alanlarında bulunan canlılara örnekler verir (BSB-1).

F. 5.6. 7.2. Çevredeki bir yaşam alanına uyum sağlayabilecek bitki ve hayvanları tahmin eder (BSB-8).

F. 5.6. 7.3. Canlıların içinde yaşadığı ortama uyum sağladığını fark eder.

F. 5.6. 7.4. Gözlemlediği bir yaşam alanındaki canlıların beslenmelerindeki benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırır (BSB- 1, 4, 5, 6).

F. 5.6. 7.5. Bir yaşam alanındaki canlılar arasındaki beslenme ilişkilerini gösteren besin zinciri modeli oluşturur (BSB-21, 22; FTTÇ- 16).

F. 5.6. 7.6. İnsan etkisi ile besin zincirindeki bir halkanın yok olması ile ortaya çıkabilecek sonuçları tartışır (BSB-22, 23; FTTÇ-18).

F. 5.6. 8.1. İnsan etkisi ile çevrenin nasıl değiştiğini araştırır (BSB-19, 20, 24; FTTÇ-18).

F. 5.6. 8.2. İnsan etkisi ile ülkemizde nesli tükenen veya tükenme tehlikesinde olan bitki ve

hayvanlara örnekler verir (FTTÇ-18, 20)

F. 5.6. 8.3. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki çevre sorunları hakkında bilgi toplar ve sunar (BSB-19, 20, 24; FTTÇ-19,21,22).

F. 5.6. 8.4 Yakın çevresinde, çevreyi bozabilecek davranışlarda bulunanları uyarır (FTTÇ-22, 26).

F. 5.6. 8.5. Atatürk'ün çevre bilincinin geliştirilmesi ile ilgili sözlerine örnekler verir.

F. 5.7. 1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın, doğrular boyunca yayıldığını fark eder (BSB-1, 2).

F. 5.7. 1.2. Bir kaynaktan çıkan ışığın, bir engelle karşılaşmadığı sürece her yönde yayılabileceğini belirtir (BSB-1, 2).

F. 5.7. 1.3. Işğın iki nokta arasında izlediğı yolu, ışınlar çizerek gösterir (BSB-21).

F. 5.7. 2.1. Çeşitli maddeleri ışğı geçirgenlik durumlarına göre saydam, yarısaydam ve saydam olmayan (opak) olarak sınıflandırır (BSB-5).

F. 5.7. 2.2. Verilen bir maddenin saydam olup olmadığını deneyerek bulur (BSB-14).

F. 5.7. 2.3. Çevresinden saydam, yarı saydam ve saydam olmayan (opak) maddelere örnekler verir (BSB-1).

F. 5.7. 3.1. Gölgenin nasıl oluştuğunu keşfeder.

F. 5.7. 3.2. Işık kaynağının, cismin veya ekranın yeri değiştirildiğinde; cismin gölgesinin büyüklüğünün, yerinin ve/veya şeklinin değişebileceğini fark eder (BSB- 1,10,11,12,13).

F. 5.7. 3.3. Gölgenin, cismin büyüklüğü ve şekline göre değişeceğini gösterir.

F. 5.7. 3.4. Gölge oluşumunu basit ışın çizimleri ile gösterir (BSB-20).

F. 5.7. 3.5. İki veya daha fazla ışık kaynağı olan bir ortamda, bir cismin birden fazla gölgesinin oluşabileceğini fark eder (BSB-1).

F. 5.7. 4.1. Teknolojik tasarımın aşamalarını uygulayarak bir güneş saati modeli geliştirir (FTTÇ-4, 6).

F. 5.7. 4.2. Güneş saati modeli tasarlarken izlediğı yolun bir teknolojik tasarım süreci olduğunu fark eder (FTTÇ-6).

F. 5.7. 4.3. Bir çubuğun gölge boyunu, günün farklı zamanlarında doğrulukla ölçer (BSB-16, 17, 18).

F. 5.7. 4.4. Elde ettiği ölçümleri tabloya kaydeder (BSB- 20).

F. 5.7. 4.5. Gölge boyu-zaman ilişkisini gösteren bir sütun grafiğı çizer (BSB-21).

F. 5.7. 5.1. Güneş ve Ay tutulmasının ışıqla ilgili bir olay olduğunu fark eder.

F. 5.7. 5.2. Güneş ve Ay tutulması olaylarını hazırlayacağı modellerle gösterir ve sunar (BSB-21, 24).

F. 5.7. 5.3. Güneş ve Ay tutulması olaylarını karşılaştırır, benzerlik ve farklılıklarını listeler (BSB-4).

F. 5.7. 6.1. Sesin boşlukta yayılamayacağını ifade eder.

F. 5.7. 6.2. Sesin katı, sıvı ve gaz ortamlarda yayılabileceğini deneylerle gösterir (BSB-1, 14, 15, 23).

F. 5.7. 6.3. Sesin hangi ortamda yayılıp yayılamayacağını tahmin eder (BSB-8).

F. 5.7. 7.1. Farklı cisimlerle üretilen sesin farklı duyulacağını deneylerle gösterir (BSB- 1, 14).

F. 5.7. 7.2. Aynı ses kaynağından üretilen sesin, farklı maddesel ortamlarda farklı işitileceğini fark eder. (BSB-7).

F. 5.7. 8.1. Hangi malzemelerin sesin yayılmasını daha iyi önleyeceğini tahmin eder (BSB-8).

F. 5.7. 8.2. Sesin yayılmasını önlemeyle ilgili tahminlerini, teknolojik tasarımın aşamalarını uygulayarak yaptığı bir model ile test eder (BSB-14; FTTÇ-5).

F. 5.7. 8.3. Farklı modellerin sesin yayılmasını ne derece önlediğini standart olmayan ölçütler kullanarak test eder.

F. 5.7. 8.4. Farklı maddesel ortamların sesin kulağıımıza ulaşmasını farklı engellediğı sonucunu çıkarır (BSB-23).

F. 5.7. 8.5. Farklı ortamları, sesin yayılmasını önleyebilme dereceleri bakımından karşılaştırır (BSB- 3, 4, 5).

F. 5.7. 8.6. Ses yalıtımı için geliştirilen teknolojilere örnekler verir (BSB-1; FTTÇ-4).

F. 5.7. 8.7. Ses yalıtımıyla ilgili teknolojik gelişmelerin, ses kirliliğini azalttığını fark eder (FTTÇ-7).

F. 5.7. 9.1. Sesin iletişim kurmadaki rolünü ve önemini fark eder.

F. 5.7. 9.2. Çeşitli ses teknolojilerine örnekler verir (BSB-1; FTTÇ-31).

F. 5.7. 9.3. Yüksek ses üreten teknolojik araçların olumlu ve olumsuz etkilerini açıklar (FTTÇ-27).

F. 5.7. 9.4. Sesin kaydedilebildiğini ve kaydedilen sesin dinlenebildiğini fark eder.

F. 5.7. 9.5. Geçmişten günümüze kullanılan farklı ses kayıt araçlarına örnekler verir (FTTÇ-32).

F. 5.7. 9.6. Geçmişte kullanılan farklı ses kayıt araçlarını, günümüzde kullanılanlar ile karşılaştırır (BSB-5).

F. 5.7. 9.7. Ses kaydının günlük yaşamdaki önemini açıklar (FTTÇ-4, 5).

F. 5.7. 9.8. Ses yalıtımı, ses kaydı, ses şiddetinin değiştirilmesi gibi sesin kullanımı ile ilgili çeşitli mesleklere örnekler verir (FTTÇ- 33).



EK 3: 2004 FenTkn Öğ. Prg. 6. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

6. SINIF KAZANIMLARI (2004)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.6.2.2.2. Kuvveti dinamometre ile ölçer (BSB-23,24).		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)				
F.6.2.2.3. Ölçülecek kuvvete uygun bir dinamometre seçerek dinamometre üzerindeki ölçekleri yorumlar (BSB- 22).		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)				
F.6.2.3.1. Bir cisme birden fazla kuvvetin etki edebileceğini gözlemler (BSB-1).		Yer Çekimi Kanunu (Dolaylı)				
F.6.2.3.2. Bir cisme etki eden kuvvetlerin yönlerini gösteren çizimler yapar (BSB-28).		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)				
F.6.2.4.1.Dünyad ki kütle çekim kuvvetinin varlığını, etrafındaki olaylardan yararlanarak gözlemler (BSB-1).			Gravitasy on Teorisi (Doğrudan)			
F.6.2.4.2. Dünya ile yeryüzündeki kütleler arasındaki çekim kuvvetini yer çekimi kuvvetini, olarak isimlendirir.		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)	Gravitasy on Teorisi (Doğrudan)			
F.6.2.4.3. Yer çekimi kuvvetinin Dünya üzerindeki her noktada kütleler üzerine Dünya'nın merkezine doğru etkilediğini fark eder.		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)				
F.6.2.4.4. Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)				

F.6.2.4.5. Ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar ve dinamometre ile ölçer (BSB-22,23,24).		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)				
F.6.2.4.6.Farklı gezegenlerde aynı kütle için ağırlığının neden farklı olacağını açıklar.			Gravitezyon Teorisi (Doğrudan)			
F.6.2.4.7. Kütle ile ağırlığı birbirinden ayırt eder(BSB-4,5).		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)				
F.6.3.1.1. Katıların, sıvıların ve gazların sıkışma- genleşme özelliklerini karşılaştırır (BSB-1, 2, 4, 5, 6).					Kompaksiyon Deneyi (Dolaylı)	
F.6.3.1.2. Gazların sıkışma-genleşme özelliklerinden, gazlarda boşluk olduğu çıkarımını yapar (BSB-1, 2, 8).					Kompaksiyon Deneyi (Dolaylı)	
F.6.6.2.4. Gündelik gözlemlerinden, doğrudan temas olmadan ısı aktarımı olabileceği çıkarımını yapar (BSB- 6, 8, 9).	Termal Konveksiyon Hipotezi (Doğrudan)					
F.6.6.2.9. Sıvılarda konveksiyon ile ısı yayılmasını deneyle gösterir (BSB-15, 16, 17, 18; TD-3).	Termal Konveksiyon Hipotezi (Doğrudan)					
F.6.6.2.10. Isının iletim, konveksiyon ve ışıma yolu ile yayıldığı durumları ayırt eder (BSB-6, 25, 31, 32).	Termal Konveksiyon Hipotezi (Doğrudan)					
F.6.8.1.1. Magmatik, başkalaşım ve tortul kayaçları tanımlar ve birbirinden ayırt eder (BSB-1-7).			Kayaç Çevrimi Kuramı (Doğrudan)			Diyajenez Olayı (Dolaylı)
F.6.8.1.2. Farklı kayaçların zaman içinde birbirine dönüşmesini (kayaç döngüsünü) açıklar.			Kayaç Çevrimi Kuramı (Doğrudan)			Diyajenez Olayı (Dolaylı) Tortullaşma

						ve sedimentasyon Olayı (Doğrudan) Metemorfizma Olayı (Dolaylı)
F.6.8.2.1. Fosillerin tortul kayalar içerisinde uzun bir süreçte oluştuğunu açıklar.		İstiflenme Yasası (Doğrudan)		Fosil Ardışım İlkesi (Doğrudan) Üniformitarianizm İlkesi (Dolaylı)		Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı (Doğrudan)
F.6.8.2.2. Eski zamanlardan kalma canlı kalıntıları (kemik, iskelet, kabuk, yaprak vb.), gövde kalıpları veya izlerinin fosil olarak nitelendirildiğini belirtir.				Fosil Ardışım İlkesi (Doğrudan) Üniformitarianizm ilkesi (Dolaylı)		Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı (Doğrudan)
F.6.8.2.3. Bazı fosillerin, içinde bulundukları kayaların yaşlarını belirlemede kullanıldığını ifade eder (BSB-21; FTTÇ-1).		İstiflenme Yasası (Doğrudan)		Fosil Ardışım İlkesi (Doğrudan) Üniformitarianizm ilkesi (Dolaylı) Bağıl Yaş İlkesi (Doğrudan) Faunal İstiflenme İlkesi (Doğrudan) Üstüste Bulunma Prensibi/Süperpozisyon Prensibi (Doğrudan)		Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı (Dolaylı)
F.6.8.2.4. Geçmişe ilişkin bilgi edinmede fosillerden nasıl yararlanıldığını örneklerle açıklar (BSB-21; FTTÇ-1, 2, 3).				Fosil Ardışım İlkesi (Dolaylı) Üniformitarianizm İlkesi (Dolaylı) Bağıl Yaş İlkesi (Dolaylı) Faunal İstiflenme İlkesi (Dolaylı)		
F.6.8.5.1. Doğal anıtların çok uzun			Kıtaların Kayması	Üniformitarianizm İlkesi		Karstlaşma Olayı

bir süreçte oluştuğunu ifade eder.			Teorisi(Wegener Teorisi) (Doğrudan)	(Dolaylı)		(Doğrudan)
			Levha Tektoniği Kuramı (Dolaylı)			Antesedans Olayı (Dolaylı)
						Aşınma Olayı (Doğrudan)
F.6.1.1.1. Bir hayvan hücresi ve bitki hücresini mikroskopta gözlemleyerek çizer (BSB- 1,2,3). F.6.1.1.2. Hücrenin temel kısımlarını levha, model üzerinde göstererek görevlerini açıklar. F.6.1.1.3.Gözlemleri sonucunda bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzerlik ve farklılıkları listeler (BSB-1,2,5,6). F.6.1.1.4. Hücrenin bir organizmanın sahip olduğu canlılık özelliklerini gösterdiğini vurgular. F.6.1.1.5. Farklı tipte hücelere örnekler verir. F.6.1.1.6. Benzer yapı ve özellikteki hücrelerin aynı görevi yapmak üzere bir araya gelmesiyle dokuların oluştuğunu belirtir. F.6.1.1.7. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar. F.6.1.2.1. Üremeyi sağlayan sperm ve yumurtanın görevlerine göre farklı yapılar kazanmış hücreler olduğunu fark eder. İnsanda üremeyi sağlayan yapı ve organları model, levha, şema üzerinde gösterir. F.6.1.2.3. Üreme organlarının neslin devamı için üreme hücrelerini oluşturduğunu ifade eder. F.6.1.2.4.Sperm / yumurta / embriyo ve bebek arasındaki ilişkiyi yorumlar. F.6.1.2.5. Embriyonun sağlıklı gelişebilmesi için anne adayının nelere dikkat etmesi gerektiğini araştırır ve sunar (BSB-32). F.6.1.2.6. Büyümeye bağlı olarak değişen yaş-boy-kütle ilişkisini yorumlar (BSB- 28,29,30). F.6.1.2.7. Gözlemleri sonucunda insanın gelişim dönemlerini isimlendirerek belirgin özelliklerini listeler (BSB- 1,27). F.6.1.3.1. Çocukluktan ergenliğe geçişte meydana gelen bedensel ve ruhsal değişimleri sıralar. F.6.1.3.2. Ruhsal ve bedensel değişimleri katkı sağlamak ve yardım almak amacıyla ailesi/akranları/ kişisel gelişim uzmanları ile paylaşır (TD-3). F.6.1.3.3. Ergenlik döneminin insan yaşamının doğal bir dönemi olduğunu farkına varır. F.6.1.3.4. Ergenliği sağlıklı geçirebilmek için yapılması gerekenleri fark eder. F.1.3.5. Büyüme, gelişme ve ergenliğin, araştırıldığı tartışıldığı ve paylaşıldığı küçük ve büyük toplumsal organizasyonların önemini fark eder; böyle organizasyonlarda yer almaya gönüllü olur (TD- 5). F.6.1.4.1. Hayvanların bir hayat döngüsünün olduğunu örneklerle açıklar (BSB-1,32). F.6.1.4.2. Hayvanların farklı çoğalma şekillerine sahip olduğunu fark eder. F.6.1.4.3. Yavru bakımı açısından hayvan gruplarındaki farklılıkların nedenlerini açıklar. F.6.1.4.4. Gelişim dönemlerinde başkalaşım geçiren hayvanlara örnek verir (BSB-32). F.6.1.5.1. Çiçeğin kısımlarını gösterir/çizer (BSB-1,2). F.6.1.5.2. Çiçeğin kısımlarını model, levha, şema üzerinde göstererek görevlerini açıklar. F.6.1.5.3. Çiçekli bir bitkide tozlaşmayı sağlayan etkenleri belirtir. F.6.1.5.4. Çiçekli bir bitkide döllenmeyi açıklar. F.6.1.5.5. Bir çiçek modeli üzerinde tohum ve meyvenin nerede oluştuğunu belirtir. F.6.1.2.6. Bitkilerin çok sayıda tohum oluşturmalarının sebebini tartışır. F.6.1.7.Bitkilerin tohumlarının yayılma yollarını ve sonuçlarını araştırır (BSB-25). F.6.1.5.8. Birçok meyve ve tohumun hayvanlar ve insanlar için besin kaynağı olduğunu örnekleriyle sunar (BSB-25 , 32). F.6.1.5.9. Bitkilerden elde edilen ürünlerin teknolojik gelişmelere paralel olarak çeşitlendiğini fark eder (FTTÇ- 5,17, 31). F.6.1.6.1. Bitkilerin hayat döngüsünün olduğunu örneklerle gösterir (BSB-1, 32). F.6.1.6.2. Çimlenmeye etki eden faktörleri kontrollü deneylerle gözlemleyerek elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar (BSB-1, 11-19, 23, 25, 27, 28, 30, 31). F.6.1.6.3. Büyüme için gerekli etkenlerin neler olduğunu kontrollü deney yaparak gözlemler(BSB-1,11,12 , 13, 14,17,18, 27, 28, 29, 30).						

F.6.1.6.4. Organik tarımı açıklar.

F.6.1.6.5. Organik tarımın insanlık için önemini fark eder (BSB-25, 32 ; FTTÇ-5 , 37; DT-5).

F.6.2.1.1. Cismın aldığı yolu ve bu yolu ne kadar zamanda aldığını ölçer (BSB- 22, 23).

F.6.2.1.2. Alınan yolu ve geçen zamanı kullanarak cismin süratini hesaplar.

F.6.2.1.3. Sürat birimlerini ifade eder ve kullanır (BSB-24).

F.6.2.1.4. Alınan yol, geçen zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular (BSB-30).

F.6.2.1.5. Bir cismin aldığı yol ile geçen zaman arasındaki ilişkiyi grafikte gösterir ve grafiği yorumlar.

F.6.2.1.6. Hareketli cisimlerin hareket enerjisine sahip olduğunu fark eder (BSB-1,3,8).

F.6.2.2.1. Kuvvetin birimini Newton olarak belirtir ve kullanır (BSB-24).

F.6.2.2.4. Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü belirtir ve çizerek gösterir (BSB-28).

F.6.2.2.5. Kuvvetle ilgili olarak doğrultu ve yön kavramlarını açıklar.

F.6.2.3.3. İki veya daha fazla kuvvetin bir cisme yaptığı etkiyi tek başına yapan kuvveti net kuvvet (bileşke kuvvet) olarak tanımlar.

F.6.2.3.4. Bir cisme etki eden net kuvvetin sıfır olması durumunda cismin dengelenmiş kuvvetler etkisinde olduğunu belirtir.

F.6.2.3.5. Bir cisme etki eden net kuvvetin sıfırdan farklı olması durumunda cismin dengelenmemiş kuvvetler etkisinde olduğunu belirtir.

F.6.2.3.6. Bir cisme etki eden dengelenmemiş kuvvetlerin, cismin süratinde ve/veya hareket yönünde değişiklik meydana getirebileceğini deneyle gösterir (BSB-16,18,28).

F.6.2.3.7. Bir veya daha fazla kuvvet etkisindeki bir cismin durgun kalabilmesi için uygulanması gereken kuvveti tahmin eder ve tahminlerini test eder (BSB- 9,16,18,28).

F.6.3.8. Durgun bir cismin dengelenmiş kuvvetler etkisinde olduğu sonucuna varır (BSB-31).

F.6.3.1.3. Maddelerin görünmez küçük parçalara bölünebildiğini deney yaparak fark eder (BSB-15, 16, 17, 18).

F.6.3.1.4. Maddelerin nereye kadar ardışık bölünebileceğini sorgular (BSB-30, 31).

F.6.3.1.5. Her türden maddenin bölünmesi zor, görülemeyecek kadar küçük yapı taşlarından oluştuğunu belirtir (TD-5).

F.6.3.1.6. Maddenin, küreye benzer yapı taşlarını atom şeklinde adlandırır.

F.6.3.1.7. Atom kavramı ile ilgili düşüncelerin zaman içinde değiştiğini fark eder (FTTÇ-1, 2, 3, 4, 14).

F.6.3.1.8. Atomların daha da küçük parçacıklardan oluştuğunu ifade eder (TD-3).

F.6.3.2.1. Maddelerin farklı olmasından yola çıkarak atomların da farklı olabileceği sonucuna ulaşır (BSB- 9).

F.6.3.2.2. Aynı cins atomlardan oluşmuş maddeleri “element” şeklinde adlandırır.

F.6.3.2.3. Bileşik modelleri üzerinde farklı element atomlarını ayırt eder (BSB-30).

F.6.3.2.4. Farklı atomlar içeren saf maddeleri “bileşik” olarak adlandırır.

F.6.3.2.5. Basit model veya resimler üzerinde molekülleri gösterir.

F.6.3.2.6. Basit molekül modelleri yapar (BSB-28).

F.6.3.2.7. Her molekülde belirli sayıda atom bulunduğu çıkarımını yapar.

F.6.3.2.8. Model üzerinde molekül içeren ve içermeyen maddeleri birbirinden ayırt eder (BSB-30).

F.6.3.3.1. Maddenin sadece görünümünün değiştiği olaylara örnekler verir (BSB-6, 8).

F.6.3.3.2. Bir maddenin değişerek başka bir maddeye/maddelere dönüştüğü olaylara örnekler verir (BSB-6, 8).

F.6.3.3.3. Fiziksel değişimlerde değişen maddenin kimlik değiştirmediğini vurgular (BSB-6, 8, 9; TD-2).

F.6.3.3.4. Kimyasal değişimlerde madde kimliğinin değiştiğini fark eder (BSB-6, 9).

F.6.3.3.5. Çok sayıda atom ve molekül içeren maddelere bakarak, “ saf madde” ve “ karışım” kavramlarını atom ve molekül düzeyinde fark eder.

F.6.3.4.1. Gazların genleşme-sıkışma özelliklerinden, moleküllerinin bağımsız olduğu çıkarımını yapar (BSB-6, 8).

F.6.3.4.2. Sıvıların çok fazla sıkıştırılamayışlarından, moleküllerinin birbiri ile temas hâlinde olduğu sonucunu çıkarır (BSB-30, 31; TD-3).

F.6.3.4.3. Akma özelliklerinden yararlanarak sıvı molekülleri arasında az da olsa boşluk bulunduğu çıkarımını yapar (BSB-6, 8).

F.6.3.4.4. Gazların ve sıvıların akma özelliklerinden, moleküllerinin öteleme hareketi yapabildiği çıkarımına ulaşır (BSB -6, 8).

F.6.3.4.5. Katılarda atom ve moleküllerin öteleme hareketi yapmadığını tahmin eder (BSB- 9).

F.6.4.1.1. Maddelerin elektrik enerjisini iletip iletmediklerini test etmek için basit bir elektrik devresi tasarlar ve kurar (BSB-16).

F.6.4.1.2. Maddeleri, elektrik enerjisini iletme bakımından iletken ve yalıtkan maddeler olarak sınıflandırır (BSB-4).

F.6.4.1.3. Metallerin iletken, plâstiklerin ise yalıtkan olduğunu fark eder.

F.6.4.1.4. Bazı sıvı maddelerin iletken, bazılarının ise yalıtkan olduğunu fark eder.

F.6.4.1.5. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin çeşitli amaçlar için kullanıldığını fark eder (FTTÇ-28).

F.6.4.1.6. Yalıtkan maddelerin, elektrik enerjisinin sebep olabileceği tehlikelere karşı korunmada nasıl kullanılabileceğini araştırır (FTTÇ-5).

F.6.4.1.7. Kendisi ve çevresindekilerin güvenliği açısından elektrik çarpmalarına karşı alınması gereken önlemleri listeler (TD-5).

F.6.4.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının nelere bağlı olduğunu tahmin eder.

F.6.4.2.2. Ampulün parlaklığı ile ilgili tahminlerini test edecek bir deney tasarlar ve kurar (BSB-16).

F.6.4.2.3. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının, devredeki iletkenin uzunluğu kesiti ve cinsinin değiştirilmesiyle değişebileceğini deneyerek fark eder (BSB-13,14,15, 31).

F.6.4.3.4. Maddelerin elektrik enerjisinin iletimine karşı gösterdikleri zorluğu “direnc” olarak ifade eder.

F.6.4.2.5. Bir iletkenin direncinin iletkenin uzunluğuna, kesitine ve cinsine bağlı olarak değiştiği sonucuna varır (BSB-31).

F.6.4.2.6. Yalıtkanların direncinin iletkenlere göre çok daha büyük olduğunu ifade eder.

F.6.4.2.7. Devre elemanlarının iki uçlu olduğunu gözlemler ve her birinin belirli bir direnci olduğunu ifade eder.

F.6.4.2.8. Direnc biriminin “ohm” olarak ifade edildiğini belirtir.

F.6.4.2.9. Bir iletkenin direncinin direnc ölçer yardımıyla bulunabileceğini fark eder.

F.6.4.2.10. Ampulün de bir iletken telden oluştuğunu ve bir direncinin olduğunu fark eder.

F.6.4.2.11. Direncin değerinin artması veya azalmasının ampulün parlaklığını nasıl değiştirdiğini deneyerek keşfeder (BSB-30, 31).

F.6.4.2.12. Devredeki ampulün parlaklığını değiştirebilmek için basit bir reosta modeli tasarlar ve yapar (FTTÇ-5).

F.6.5.1.1. Kemiğin kısımlarını ve görevlerini belirtir.

F.6.5.1.2. İskelette kırıkdağın önemini açıklar.

F.6.5.1.2. Eklemleri oynar, yarı oynar, oynamaz olarak sınıflandırarak örnekler verir.

F.6.5.1.4. Kasları çizgili, düz ve kalp kası olarak sınıflandırarak örnekler verir.

F.6.5.1.5. Zıt çalışan kasların hareketteki önemini belirtir.

F.6.5.1.6. Destek ve hareket sistemi sağlığını etkileyecek olumlu- olumsuz davranışları sorgular.

F.6.5.1.7. Destek ve hareket sistemine teknolojik gelişmelerin katkısına örnekler verir (FTTÇ- 28, 30, 31,32).

F.6.5.2.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir (FTTÇ-4).

F.6.5.2.2. Kalbin yapısı ve görevini açıklar.

F.6.5.2.3. Kan damarlarının çeşitlerini ve görevlerini belirtir.

F.6.5.2.4. Kanın yapısı ve görevlerini açıklar.

F.6.5.2.5. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde göstererek açıklar (FTTÇ-4).

F.6.5.2.6. Kan grupları arasındaki kan alış- veriş şemasını çizer.

F.6.5.2.7. Kan bağışının insan vücudu ve toplum açısından önemini fark ederek yakın çevresini kan bağışında bulunmaya yönlendirir (TD-3).

F.6.5.2.8. Lenfin dolaşım sisteminin ögesi olduğunu belirtir ve önemini açıklar.

F.6.5.2.9. Kalp ve damar sağlığını korumak amacıyla öneriler sunarak, bu konuda dikkatli davranır (TD-5).

F.6.5.2.10. Teknolojik gelişmelerin dolaşım sistemi ile ilgili hastalıkların tedavisinde kullanımına örnekler verir (FTTÇ-30, 31).

F.6.5.2.11. Vücudun zararlı mikroorganizmalara (mikrop) karşı doğal engelleri olduğunu fark eder.

F.6.5.2.12. Bağışıklığın vücudu zararlı mikroorganizmalara karşı koruduğunu belirtir.

F.6.5.2.13. Virüs ve bakteriler hakkında bilgi toplar ve sunar (BSB-25, 27, 32).

F.6.5.2.14. Aşı, serum ve ilaçların önemini belirterek bunları teknolojik gelişmelerle ilişkilendirir (FTTÇ- 28, 30, 32).

F.6.5.2.15. Bilinçsiz ilaç kullanımının etkilerinin farkına vararak doğru ilaç kullanımı konusunda

olumlu tutum sergiler (TD-4, 5).

F.6.5.3.1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde göstererek görevlerini açıklar (FTTÇ-4).

F.6.5.3.2. Akciğerlerin yapısını açıklayarak, alveol - kılcal damar arasındaki gaz alış- verişini şema ile gösterir.

F.6.5.3.3. Soluk alıp verme mekanizmasını gösteren bir model tasarlar (BSB-28).

F.6.3.4. Teknolojik gelişmelerin solunum sistemi sağlığına olumlu-olumsuz etkilerini tartışır (FTTÇ-28, 29, 30, 31, 32).

F.6.5.3.5. Solunum sisteminin sağlığını korumak için pratik öneriler sunar.

F.6.1.1. Gözlem yaparak maddeler ısındıkça moleküllerin hızlandığı sonucuna varır (BSB-1, 11, 12, 13, 14, 30, 31; TD-3).

F.6.6.1.2. Maddeler arası ısı aktarımı ile atom- moleküllerin çarpışması arasında ilişki kurar (BSB-6, 8, 9; TD-1).

F.6.6.2.1. Katılarda ısı iletimini deney ile gösterir (BSB-15, 16, 17, 18).

F.6.6.2.2. Isıyı iyi ileten katıları ısı iletkeni şeklinde adlandırır.

F.6.6.2.3. Isıyı iyi iletmeyen katıları ısı yalıtkanı şeklinde adlandırır.

F.6.6.2.5. Isının ısıma yoluyla (görünmez ışınlarla) yayılabileceğini belirtir.

F.6.6.2.6. Geceleri yeryüzünün neden soğuduğunu sorgulayıp açıklar (TD-5).

F.6.6.2.7. Yüzeyi koyu renkli cisimlerin, açık renklilerden daha hızlı ısınmasının sebebini açıklar (BSB-2, 6, 8, 9; TD-2).

F.6.6.2.8. Isı yalıtım kaplarının yüzeylerinin neden parlak kaplandığını izah eder (BSB-2, 6, 8, 9, 32; FTTÇ-9, 17).

F.6.6.3.1. Yalıtımın hangi durumlarda gerekli olabileceğini tahmin eder (BSB-8, 9).

F.6.6.3.2. Yalıtım yerine iletimin tercih edildiği durumlara örnekler verir.

F.6.3.3. Yaygın ısı yalıtım malzemelerine örnek verir; yalıtım malzemelerinin yanma özelliklerini ve ömürlerini de hesaba katarak değişik amaçlar için malzeme önerir.

F.6.6.3.4. Binalarda yalıtımın enerji tüketimi ile ilişkisini açıklar (BSB-8, 9, 30, 32; TD-1).

F.6.7.1.1. Işığın madde ile karşılaştığında yansıyabileceğini keşfeder (BSB-17).

F.6.7.1.2. Düz yüzeylerden yansıyan ışığın izleyeceği yolu tahmin eder (BSB-9).

F.6.7.1.3. Işık kaynağı olmayan cisimlerin görülebilme nedenini ışığın yansımasıyla açıklar

F.6.7.1.4. Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normalinin aynı düzlemde olduklarını keşfeder (BSB-17, 22, 27, 31).

F.6.7.1.5. Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelme ve yansıma açılarının birbirine eşit olduğunu keşfeder (BSB-17, 22, 27, 31).

F.6.7.1.6. Düzgün ve dağınık yansımayı keşfeder (BSB-2, 17, 25, 31).

F.6.7.1.7. Cisimlerin daha parlak veya daha mat görünme sebeplerini ışığı yansıtma özellikleriyle ilişkilendirir (BSB-8).

F.6.7.1.8. Düzgün ve dağınık yansımayı ışınlar izerek gösterir (BSB-28).

F.6.7.2.1. Işığın düz, çukur ve tümsek aynalarda nasıl yansıdığını keşfeder (BSB-17).

F.6.7.2.2. Bir yüzeyden yansıyan ışınları gözlemleyerek ışığı yansıtan yüzey hakkında tahminlerde bulunur (BSB-9).

F.6.7.2.3. Net bir görüntü oluşabilmesi için ışığın pürüzsüz yüzeylerden yansıması gerektiğini fark eder (BSB-1, 2, 8).

F.6.7.2.4. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri cisme göre büyük-küçük, ters- düz olmaları bakımından karşılaştırır (BSB- 1, 17; TD-1).

F.6.7.2.5. Çevresinde kullanılan ayna çeşitlerini gözlemleyerek aynaların kullanım alanlarına örnekler verir (BSB-1).

F.6.7.3.1. Sesin her yönde dalgalar hâlinde yayıldığını fark eder (BSB-1).

F.6.7.3.2. Sesin bir engel ile karşılaştığında yansıdığını deney ile keşfeder (BSB-1, 8, 17).

F.6.7.3.3. Yankı olayının sesin yansıması sonucu oluştuğunu ifade eder (BSB-8).

F.6.7.3.4. Bilim ve teknolojiye sesin yansıması olayından nasıl yararlanıldığına örnekler verir (FTTÇ-9, 16, 17; TD-3).

F.6.7.3.5. Madde ile karşılaşan sesin soğurulabileceğini fark eder (BSB-1).

F.6.7.3.6. Ses şiddetinin soğurulma ile azaldığını keşfeder (BSB-1, 11, 17, 31).

F.6.7.3.7. Farklı maddelerin sesi farklı soğurduğunu fark eder (BSB-1, 6).

F.6.7.3.8. Ses yalıtımında ve yankı oluşumunu önlemede, kullanılan malzemelerin sesi iyi soğurduklarını fark eder (BSB-8, 30, 31; FTTÇ-32).

F.6.7.3.9. Sesin yayılabilmesi için neden maddesel bir ortama gerek olduğunu, ortamın tanecikli

yapısıyla açıklar (BSB-25; TD-1).

F.6.7.3.10. Sesin; madde ile karşılaştığında geçme, soğurulma ve yansıma olaylarının maddelerin özelliklerine bağlı olarak, farklı oranlarda birlikte gerçekleşebileceğini belirtir.

F.6.7.3.11. Tiyatro, konser salonu gibi mekânlarda ve tarihî yapılardaki akustik uygulamalara örnekler verir (FTTÇ-7, 9, 10, 31, 32; TD-1, 3).

F.6.7.3.12. Kapalı mekânlarda yankı oluşumunu engelleyebilecek projeler geliştirir ve sunar (BSB-15,30,32; FTTÇ-8, 9; TD-2).

F.6.8.1.3. Madenlerin teknolojik ham madde olarak önemini açıklar (BSB-11-13; FTTÇ-9, 31, 32, 38).

F.6.8.2.5. Fosillerle ilgili çalışmalar yapan bilim insanlarına “paleontolog” adı verildiğini ifade eder (FTTÇ-11, 12, 34, 35; TD-2).

F.6.8.3.1. Toprakları bileşenlerine göre killi, kumlu, kireçli ve humuslu toprak olarak sınıflandırır (BSB-1-7).

F.6.8.3.2. Toprağın çeşidine göre hangi kullanım amacına uygun olabileceğini tartışır (BSB-4-7; FTTÇ-9).

F.6.8.3.3. Erozyona etki eden faktörleri deneyerek test eder (BSB-11-20).

F.6.8.3.4. Erozyonun gelecekte oluşturabileceği zararlar hakkında tahminlerde bulunur (BSB-8, 9; FTTÇ-21, 24, 25, 27).

F.6.8.3.5. Toprakları erozyondan korumak için bireysel ve iş birliğine dayalı çözüm önerileri sunar (BSB-25-28, 32; FTTÇ-5, 21, 22, 23, 24, 27; TD-4).

F.6.8.4.1. Okyanus, deniz, göl ve akarsuların yer üstü; sıcak ve soğuk su kaynaklarının yer altı suları olduğunu belirtir.

F.6.8.4.2. Bir yer altı suyu çeşidi olan maden suyunun kaynak suyundan farkını belirtir (BSB-4-6).

F.6.8.4.3. Jeotermal kaynak, kaplıca, ılıca kavramlarını tanımlayarak yer altı sıcak su kaynaklarına ülkemizden örnekler verir.

F.6.8.4.4. Yer altı ve yer üstü sularının kullanım alanlarını (içecek, sulama, sağlık, elektrik enerjisi üretimi vb.) örneklerle açıklar (BSB-4-7; FTTÇ-30).

F.6.8.5.2. Doğal anıtların tüm insanlığa ait değerler olduğunu fark eder.

F.6.8.5.3. Doğal anıtlara yakın ve uzak çevresinden örnekler verir.

F.6.8.5.4. Doğal anıtların korunarak gelecek nesillere aktarılmasına yönelik bireysel ve iş birliğine dayalı öneriler sunar (FTTÇ-21, 22, 23, 24, 27, 28, 29; TD-4)

EK 4: 2004 FenTkn Öğ. Prg. 7. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

7. SINIF KAZANIMLARI (2004)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.7.2.4.2. Sürtünme kuvvetinin, kinetik enerjide bir azalmaya sebep olacağını fark eder (BSB-15,16,17,18,19,20).						Aşınma Olayı (Doğrudan)
F.7.2.4.4. Hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya neden olacağı genellemesini yapar.						Aşınma Olayı (Doğrudan)
F.7.7.1.5. Gözlem yaparken, yıldızlarla gezegenleri birbirinden ayırt eder (BSB-1, 2, 4-7).			Nebula Teorisi (Dolaylı)			
F.7.7.1.6. Güneş'in de bir yıldız olduğunu ifade eder (BSB-2).			Nebula Teorisi (Dolaylı)			
F.7.7.2.4. Güneş sistemindeki gezegenleri, belirgin özelliklerine (birbirlerine göre büyüklükleri, doğal uydu sayıları, etraflarında halka olup olmaması) göre karşılaştırır (BSB-4, 5).			Gravitasyon Teorisi (Dolaylı)			
F.7.7.3.9. Evrenin, uçsuz bucaksız olması nedeniyle uzay hakkında bilinen gerçeklerin sınırlı ve yeni araştırmalarla değişebilir olduğunu örneklerle açıklar (FTTÇ-1, 3).			Büyük Patlama Teorisi (Dolaylı)			
F.7.1.1.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/ veya şema üzerinde gösterir (FTTÇ-4). F.7.1.1.2. Besinlerin vücuda yararlı hâle gelmesi için değişime uğraması gerektiğini tahmin eder. F.7.1.1.3. Besinlerin kana geçebilmesi için mekanik ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini belirtir. F.U.1.1.4. Enzimin kimyasal sindirimdeki işlevini açıklar. F.7.1.1.5. Karaciğer ve pankreasın sindirimdeki görevlerini ifade eder. F.7.1.1.6. Sindirime uğrayan besinlerin bağırsaklardan kana geçişini açıklar. F.7.1.1.7. Sindirim sistemi sağlığını olumlu-olumsuz etkileyecek etkenleri özetler ve tartışır (BSB-25, 27, 32). F.7.1.2.1. Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir (FTTÇ-4). F.7.1.2.2. Boşaltım sisteminde böbreklerin görevini ve önemini açıklar. F.7.1.2.3. Boşaltım sistemi sağlığının korunması için alınabilecek önlemlerin farkına varır. F.7.1.2.4. Bazı böbrek rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan teknolojik gelişmelere örnekler verir (FTTÇ-5, 17, 29, 30, 32). F.7.1.3.1. Denetleyici ve düzenleyici sistemin vücudumuzdaki sistemlerin düzenli ve birbiriyle eş güdümlü çalışmasını sağladığını belirtir. F.7.1.3.2. Sinir sisteminin bölümlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir (FTTÇ-4).						

F.7.1.3.3. Sinir sisteminin bölümlerinin görevlerini açıklar.

F.7.1.3.4. Refleksi gözlemleyecek bir deney tasarlar (BSB-16).

F.7.1.3.5. İç salgı bezlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde göstererek görevlerini açıklar (FTTÇ-4).

F.7.1.4.1. Çevremizdeki uyarıları algılamamızda duyu organlarının rolünü fark eder.

F.7.1.4.2. Duyu organlarının yapılarını şekil ve/veya model üzerinde açıklar (FTTÇ-4) .

F.7.1.4.3. Duyu organlarının hangi tür uyarıları aldığını ve bunlara nasıl cevap verildiğini açıklar.

F.7.1.4.4. Koku alma ve tat alma arasındaki ilişkiyi deneyle gösterir (BSB-1).

F.7.1.4.5. Duyu organlarındaki aksaklıklara ve teknolojinin bu aksaklıkların giderilmesinde kullanımına örnekler verir.

F.7.1.4.6. Duyu organlarının sağlığını korumak amacı ile alınabilecek önlemlere günlük hayatından örnekler verir.

F.7.1.4.7. Kendini, görme veya işitme engelli kişilerin yerine koyarak onları anlamaya çalışır (TD-3).

F.7.1.5.1. Vücudumuzdaki tüm sistemlerin birlikte ve eş güdümlü çalıştığına örnekler verir.

F.7.1.5.2. Bağımlılığa sebep olan maddelerin sistemlere etkisini araştırır ve sunar (BSB-25, 27, 32; FTTÇ- 28, 29, 32).

F.7.1.5.3. Organ bağışının önemini vurgular.

F.7.1.5.4. Sağlık sorunlarıyla birlikte toplumda görevlerini devam ettiren bireyleri takdir eder ve anlayışlı olur (TD-3).

F.7.2.1.1. Yayların esneklik özelliği gösterdiğini gözlemler (BSB-1).

F.7.2.1.2. Bir yayı sıkıştıran veya geren cisme, yayın eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uyguladığını belirtir keşfeder (BSB-16,18).

F.7.2.1.3. Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder (BSB-1).

F.7.2.1.4. Bir yayın esneklik özelliğini kaybedebileceğini

F.7.2.1.5. Yayların özelliklerini kullanarak bir dinamometre tasarlar ve yapar (BSB-16,22,23,24,27, FTTÇ-9; TD-3).

F.7.2.2.1. Kuvvet, iş ve enerji arasındaki ilişkiyi araştırır.

F.7.2.2.2. Fiziksel anlamda işi tanımlar ve birimini belirtir.

F.7.2.2.3. Bir cisim hareket doğrultusuna dik olarak etki eden kuvvetin, fiziksel anlamda iş yapmadığını ifade eder.

F.7.2.2.4. Enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak tanımlar.

F.7.2.2.5. Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu fark eder (BSB-1,3,8).

F.7.2.2.6. Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder (BSB-16,19,20,27,32).

F.7.2.2.7. Cisimlerin konumları nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu belirtir.

F.7.2.2.8. Çekim potansiyel enerjisinin cismin ağırlığına ve yüksekliğine bağlı olduğunu keşfeder (BSB- 16,19,20,27,32).

F.7.2.2.9. Bazı cisimlerin esneklik özelliği nedeni ile esneklik potansiyel enerjisine sahip olabileceğini belirtir.

F.7.2.2.10. Sıkıştırılmış veya gerilmiş bir yayın esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu fark eder (BSB-16,19,20,27,32).

F.7.2.2.11. Yayın esneklik potansiyel enerjisinin yayın sıkışma(veya ,gerilme) miktarı ve yayın esneklik özelliğine bağlı olduğunu keşfeder (BSB-16,19,20,27,32).

F.7.2.2.12. Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirine dönüşebileceğini örneklerle açıklar (BSB-25).

F.7.2.2.13. Enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

F.7.2.2.14. Çeşitli enerji türlerini araştırır ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler verir (FTTÇ-7,30,33,34; TD-3).

F.7.2.3.1. Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder (BSB-1,9,16).

F.7.2.3.2. Bir kuvvetin yönünü ve/veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçları basit makineler olarak isimlendirir.

F.7.2.3.3. Basit makine kullanarak uygulanan “giriş” kuvvetinden daha büyük bir “çıkış” kuvveti elde edilebileceğini fark eder (BSB1,16,22,23,24,32).

F.7.2.3.4. Bir işi yaparken basit makine kullanmanın enerji tasarrufu sağlamayacağını ,sadece iş yapma kolaylığı sağlayacağını belirtir.

F.7.2.3.5. Belirli bir giriş kuvvetini, en az üç basit makineden oluşan bir bileşik makineye

uygulayarak çıkış kuvvetinin büyüklüğünü artıracak bir tasarım yapar (BSB- 16,22,23,24,27; FTTÇ-8,9).

F.7.2.3.6. Farklı basit makine çeşitlerini araştırarak basit makinelerin geçmişte ve günümüzde insanlığa sunduğu yararları değerlendirir (FTTÇ- 7,30,33,34; TD-3).

F.7.2.3.7. Tasarladığı bileşik makinenin uzun süre kullanıldığında, en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını tahmin eder (BSB-9; FTTÇ-10).

F.7.2.4.1. Sürtünen yüzeylerin ısındığını deneylerle gösterir (BSB-16).

F.7.2.4.3. Kinetik enerjideki azalmayı enerji dönüşümüyle açıklar.

F.7.2.4.5. Sürtünme kuvvetinin az veya çok olmasının gerekli olduğu yerleri araştırır ve sunar (BSB-32).

F.7.3.1.1. Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.

F.7.3.1.2. Aynı yolla elektriklendikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder (BSB- 8, 9, 30, 31).

F.7.3.1.3. DeneySEL sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır (BSB-31).

F.7.3.1.4. Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.

F.7.3.1.5. Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.

F.7.3.1.6. Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.

F.7.3.1.7. Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yüklerle yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).

F.7.3.1.8. Elektriklenme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder.

F.7.3.1.9. Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir (BSB-18, FTTÇ-5).

F.7.3.1.10. Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama” olarak adlandırır.

F.7.3.1.11. Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektriklelenerek zıt yüklerle yüklenebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).

F.7.3.1.12. Elektriklenmenin teknolojiadaki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır (FTTÇ-5).

F.7.3.2.1. Elektrik akımının bir yük (negatif yüklerin) akışı olduğunu ifade eder.

F.7.3.2.2. Elektrik enerjisi kaynaklarının, devreye elektrik akımı sağladığını ifade eder.

F.7.3.2.3. Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder.

F.7.3.2.4. Bir elektrik devresindeki akımın yönünün üreticinin pozitif kutbundan, negatif kutbuna doğru kabul edildiğini ifade eder ve devre şeması üzerinde çizerek gösterir.

F.7.3.2.5. Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampermetre kullanır (BSB-17).

F.7.3.2.6. İletkenin iki ucu arasında bir akım geçmesine sebep olacak bir yük farkı varsa, bu farkı “gerilim” olarak adlandırır.

F.7.3.2.7. Pillerin, akülerin vb. elektrik enerjisi kaynaklarının kutupları arasındaki gerilimi, voltmetre kullanarak ölçer (BSB-17).

F.7.3.2.8. Akım biriminin amper, gerilim biriminin volt olarak adlandırıldığını ifade eder.

F.7.3.2.9. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).

F.7.3.2.10. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.

F.7.3.2.11. Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm’un eş değeri olarak ifade eder.

F.7.3.3.1. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterir (BSB-17).

F.7.3.3.2. Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredeki farklılıkları deneyerek keşfeder (BSB- 8,9,30,31).

F.7.3.3.3. Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizer.

F.7.3.3.4. Ampullerin paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark eder.

F.7.3.3.5. Ampermetrenin seri, voltmetrenin ise paralel bağlanacağını devreyi kurarak gösterir.

F.7.3.3.6. Ampermetre ve voltmetrenin bağlantı şekillerini devre şeması üzerinde çizerek gösterir.

F.7.3.3.7. Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin üzerinden aynı akımın geçtiğini fark eder.

F.7.3.3.8. Paralel bağlı devre elemanlarının üzerinden geçen akımların toplamının, ana koldan geçen akıma eşit olduğunu fark eder.

F.7.3.3.9. Ampullerin seri-paralel bağlandığı durumlardaki parlaklığın farklılığının sebebini direnç ile ilişkilendirir.

F.7.3.3.10. Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varır.

F.7.4.1.1. Model üzerinde, bir elementin bütün atomlarının aynı olduğunu fark eder (BSB- 28).

F.7.4.1.2. Model ve şekilleri kullanarak farklı elementlerin atomlarının farklı olduğunu sezer (BSB-5,6).

F.7.4.1.3. Periyodik sistemdeki ilk 20 elementi ve günlük hayatta karşılaştığı yaygın element isimlerini listeler (BSB- 1,2,3,4,5,6,7; FTTÇ- 1).

F.7.4.1.4. Elementleri sembollerle göstermenin bilimsel iletişimi kolaylaştırdığını fark eder (FTTÇ- 4).

F.7.4.1.5. İlk 20 elementin ve yaygın elementlerin sembolleri verildiğinde isimlerini, isimleri verildiğinde sembollerini belirtir.

F.7.4.2.1. Maddeyi oluşturan atomları, bağlı atomları ve molekülleri model ve temsili resim üzerinde gösterir; bağ ile atomların veya moleküllerin uzaklığı- yakınlığı arasında ilişki kurar (BSB- 6, 8, 28, 30 ; FTTÇ- 4; TD-1).

F.7.4.2.2. Sürtme ile elektrikleme olayına dayanarak atomun kendinden daha basit öğelerden oluştuğu çıkarımını yapar (BSB-8).

F.7.4.2.3. Atomun çekirdeğini, çekirdeğin temel parçacıklarını ve elektronları temsili resimler üzerinde gösterir.

F.7.4.2.4. Elektronu, protonu ve nötronu kütle ve yük açısından karşılaştırır; atomun kütesinin, yaklaşık olarak proton ve nötron kütleleri toplamı olduğu sonucuna ulaşır.

F.7.4.2.5. Nötr atomlarda, proton ve elektron sayıları arasında ilişki kurar (BSB- 7; TD-1).

F.7.4.2.6. Aynı elementin atomlarında, proton sayısının (atom numarası) hep sabit olduğunu, nötron sayısının az da olsa değişebileceğini belirtir.

F.7.4.2.7. Aynı atomda, elektronların çekirdekte farklı uzaklıklarda olabileceğini belirtir.

F.7.4.2.8. Çizilmiş atom modelleri üzerinde elektron katmanlarını gösterir, katmanlardaki elektron sayılarını içten dışa doğru sayar.

F.7.4.2.9. Proton sayısı bilinen hafif atomların ($Z \leq 20$) elektron dizilim modelini çizer (FTTÇ- 4).

F.7.2.10. Atom modellerinin tarihsel gelişimini kavrar; elektron bulutu modelinin en gerçekçi algılamaya olacağını fark eder (FTTÇ-3).

F.7.4.2.11. Bilimsel modellerin, gözlenen olguları açıkladığı sürece ve açıkladığı ölçekte geçerli olacağını, modellerin gerçeğe birebir uyma iddiası ve gereği olmadığını fark eder (FTTÇ- 4).

F.7.3.1. Dış katmanında 8 elektron bulunduran atomların elektron alıp-vermeye yatkın olmadığını (kararlı olduğunu) belirtir.

F.7.4.3.2. Elektron almaya veya vermeye yatkın atomları belirler.

F.7.4.3.3. Bir atomun, yörünge-elektron diziliminden çıkarak kaç elektron vereceğini veya alacağını tahmin eder (BSB- 9).

F.7.4.3.4. Atomların elektron verdiğinde pozitif (+), elektron aldığı anda ise negatif (-) yük ile yüklendiği çıkarımını yapar.

F.7.4.3.5. Yüklü atomları “iyon” olarak adlandırır.

F.7.4.3.6. Pozitif yüklü iyonları “katyon”, negatif yüklü iyonları ise “anyon” olarak adlandırır.

F.7.4.3.7. Çok atomlu yaygın iyonların ad ve formüllerini bilir.

F.7.4.4.1. Atomlar arası yakınlık ile *kimyasal bağ* kavramını ilişkilendirir.

F.7.4.4.2. İyonlar arası çekme/itme kuvvetlerini tahmin eder, çekim kuvvetlerini “*iyonik bağ*” olarak adlandırır.

F.7.4.4.3. Bazı element atomlarının, bağ yaparken, elektron alış-verişi yerine elektron ortaklaşma yolunu seçtiğini; bu da mümkün değilse bağ oluşmayacağını tahmin eder.

F.7.4.4.4. Elektron ortaklaşma yoluyla oluşan H_2 , O_2 , N_2 moleküllerinin modelini çizer.

F.7.4.4.5. Molekül yapılı katı element kristal modeli veya resmi üzerinde molekülü ve atomu gösterir (BSB-28).

F.7.4.4.6. Kovalent bağlar ile moleküller arasında ilişki kurar (TD-1).

F.7.4.5.1. Farklı atomların bir araya gelerek yeni maddeler oluşturabileceğini fark eder (BSB- 5).

F.7.4.5.2. Farklı atomların bir araya gelmesiyle oluşan maddeleri *bileşik* olarak adlandırır.

F.7.4.5.3. Her bileşikte en az iki element bulunduğunu fark eder.

F.7.4.5.4. Molekül yapılı maddelerin model veya resmi üzerinde atomları ve molekülleri gösterir (BSB-28).

F.7.4.5.5. Günlük hayatta sıkça karşılaştığı $NaCl$, CaO gibi basit iyonik ve H_2O , CO_2 , SO_2 , NH_3 , $C_6H_{12}O_6$ gibi kovalent bileşiklerin formüllerini yazar (FTTÇ- 4).

F.7.4.5.6. Element ve bileşiklerin hangilerinin moleküllerden oluştuğuna örnekler verir.

F.7.4.6.1. Karışımlarda birden çok element veya bileşik bulunduğunu fark eder (BSB- 2, 4).

F.7.4.6.2. Heterojen karışım ile çözelti arasındaki farkı açıklar.

F.7.4.6.3. Katı, sıvı ve gaz maddelerin sıvılardaki çözeltilerine örnekler verir.

F.7.4.6.4. Çözeltilerde, çözücü molekülleri ile çözünen maddenin iyon veya molekülleri arasındaki etkileşimlerini açıklar.

F.7.4.6.5. Sıcaklık yükseldikçe çözünmenin hızlandığını fark eder.

F.7.4.6.6. Çözünenin tane boyutu küçüldükçe çözünme hızının artacağını keşfeder.

F.7.4.6.7. Çözeltileri derişik ve seyreltik şeklinde sınıflandırır (BSB-5, 7).

F.7.4.6.8. Çözeltilerin nasıl seyreltileceğini ve/veya deriştirileceğini deneyle gösterir (BSB-15, 16, 17, 18; TD-3).

F.7.4.6.9. Bazı çözeltilerin elektrik enerjisini iletliğini deneyle gösterir; elektrolit olan ve elektrolit olmayan maddeler arasındaki farkı açıklar (BSB- 2, 5, 7).

F.7.4.6.10. Yağmur ve yüzey sularının kısmen iletken olmasının sebebini ve doğurabileceği tehlikeleri açıklar (FTTÇ- 26, 28, 29).

F.7.5.1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurulabileceğini fark eder.

F.7.5.1.2. Işıkla etkileşen maddelerin ısındığını gözlemler.

F.7.5.1.3. Yaptığı gözlemlere dayanarak maddelerin ışığı soğurduğu çıkarımını yapar (BSB-8).

F.7.5.1.4. Koyu renkli cisimlerin ışığı, açık renkli cisimlere göre daha çok soğurduğunu keşfeder (BSB-2, 6).

F.7.5.1.5. Teknolojik tasarım döngüsünü kullanarak ışığı soğuran maddelerin ısınmasıyla ilgili projeler üretir (FTTÇ-9) .

F.7.5.1.6. Işığın bir enerji türü olduğunu ifade eder (TD-3).

F.7.5.1.7. Işık enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini ifade eder (TD-1, 2).

F.7.5.1.8. Güneş enerjisinden yararlanma yollarına örnekler verir (FTTÇ- 28).

F.7.5.2.1. Beyaz ışığın tüm renkleri içerdiğini fark eder (BSB-1).

F.7.5.2.2. Beyaz ışığın renk filtreleriyle nasıl renklendirilebileceğini keşfeder (BSB- 1, 17).

F.7.5.2.3. Renkli ışık demetlerinin birleşerek yeni renkler oluşturabileceğini fark eder (BSB-1, 8, 17).

F.7.5.2.4. İnsan gözünün fark edemeyeceği ışınların da olduğunu ifade eder.

F.7.5.2.5. Cisimlerin siyah, beyaz veya renkli görünmelerini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla açıklar (BSB-8).

F.7.5.2.6. Cisimlerin beyaz ışıktaki ve renkli ışıklarda neden farklı renklerde göründüklerini açıklar (BSB-25).

F.7.5.2.7. Renk filtrelerinin kullanımına günlük hayatından örnekler verir (BSB-1; TD-1).

F.7.5.2.8. Gökyüzünün renkli görünmesini ışığın atmosferde soğurulması ve saçılması ile açıklar.

F.7.5.3.1. Işığın belirli bir yayılma hızının olduğunu ifade eder.

F.7.5.3.2. Işığın hızının saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken değiştiğini ifade eder.

F.7.5.3.3. Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu değiştirdiğini keşfeder (BSB-2, 11, 17, 23, 26).

F.7.5.3.4. Işık demetlerinin az yoğun saydam bir ortamdan çok yoğun saydam bir ortama geçerken normale yaklaştığı, çok yoğun saydam bir ortamdan az yoğun saydam bir ortama geçerken ise normalden uzaklaştığı sonucunu çıkarır (BSB-31).

F.7.5.3.5. Işığın hem kırıldığı hem de yansıdığı durumlara örnekler verir (BSB-2; TD- 1).

F.7.5.3.6. Çeşitli ortamlarda kırılma olayını açıklamak için basit ışın diyagramları çizer (BSB-28).

F.7.5.3.7. İki ortam arasında doğrultu değiştiren ışık demetlerini gözlemleyerek ortamların yoğunluklarını karşılaştırır (BSB-6, 8).

F.7.5.3.8. Işığın kırılmasıyla açıklanabilecek olaylara örnekler verir (BSB-2; TD-1).

F.7.5.3.9. Işığın prizmada kırılarak renklere ayrılabilceğini keşfeder (BSB-2, 17, 25).

F.7.5.4.1. Işığın ince ve kalın kenarlı merceklerde nasıl kırıldığını keşfeder (BSB-2, 11, 17).

F.7.5.4.2. Paralel ışık demetleri ile ince ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını bulur (BSB-1).

F.7.5.4.3. Merceklerin kullanım alanlarına örnekler verir (BSB-1; TD-2).

F.7.5.4.4. Ormanlık alanlara bırakılan cam atıkların güneşli havalarda yangın riski oluşturabileceğini fark eder (FTTÇ-22, 23, 26, 27, 29, 33; TD-5).

F.7.5.4.5. Mercekler kullanarak gözlem araçları tasarlar (BSB-1, 3, 11, 17; FTTÇ-8, 9, 17).

F.7.5.4.6. Işığın yansıması ve kırılması olaylarının benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırır (BSB-1, 5).

F.7.6.1.1. Tür, habitat, popülasyon ve ekosistem kavramlarını örneklerle açıklar.

F.7.6.1.2. Bir ekosistemdeki canlı organizmaların birbirleriyle ve cansız faktörlerle ilişkilerini açıklar.

F.7.6.1.3. Farklı ekosistemlerde bulunabilecek canlılar hakkında tahminler yapar (BSB – 9).

F.7.6.1.4. Ekosistemleri canlı çeşitliliği ve iklim özellikleri açısından karşılaştırır (BSB –5, 6).

F.7.6.1.5. Ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği fark eder ve bunun önemini vurgular.

F.7.6.1.6. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir (BSB -25; FTTÇ – 22, 23, 26).

F.7.6.1.7. Ülkemizde ve dünyada nesli tükenme tehlikesinde olan bitki ve hayvanların nasıl korunabileceğine ilişkin öneriler sunar (BSB-32; FTTÇ – 21, 22, 23, 24, 27).

F.7.6.1.8. Çevresinde bulunan bitki ve hayvanlara sevgiyle davranır (FTTÇ – 27, TD- 5).

F.7.6.1.9. Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarından bir tanesi hakkında bilgi toplar, sunar ve sonuçlarını tartışır (BSB 25, 32; FTTÇ – 18, 20, 21, 26, 27, 29).

F.7.6.1.10. Dünyadaki bir çevre probleminin ülkemizi nasıl etkileyebileceğine ilişkin çıkarımlarda bulunur (BSB, 8; FTTÇ – 18, 20, 21, 28).

F.7.6.1.11. Ülkemizdeki ve dünyadaki çevre sorunlarına yönelik iş birliğine dayalı çözümler önerir ve faaliyetlere katılır (FTTÇ – 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27; TD – 4).

F.7.6.1.12. Atatürk’ ün çevre sevgisi ile ilgili uygulamalarına örnekler verir (FTTÇ – 23, 27; TD – 4).

F.7.7.1.1. Gök cisimlerini çıplak gözle gözleyerek özelliklerini belirler (BSB-1, 2, 4, 5, 6, 7).

F.7.7.1.2. Uzayda, çıplak gözle gözleyebildiğimizden çok daha fazla gök cismi olduğunu fark eder (BSB-8, 25; FTTÇ-1, 3, 16).

F.7.7.1.3. Bilinen takım yıldızlara örnekler verir.

F.7.7.1.4. Kuyruklu yıldızlara örnekler verir.

F.7.7.1.7. Yıldızlar arasındaki çok uzak mesafelerin “ışık yılı” adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir.

F.7.7.1.8. Meteor ile gök taşı arasındaki farkı açıklar.

F.7.7.2.1. Güneş sistemindeki gezegenleri Güneş’e yakınlıklarına göre sıralar (BSB-4).

F.7.7.2.2. Güneş sistemindeki gezegenlerin Güneş’e olan uzaklıklarının “astronomi birimi” (AB) adı verilen bir uzaklık ölçüsü birimiyle ifade edildiğini belirtir.

F.7.7.2.3. Güneş sistemindeki gezegenlerin belirli yörüngelerde hareket ettiklerini kavrar.

F.7.7.2.5. Güneş sistemini temsil eden bir model oluşturur ve sunar (BSB-28, 30, 32; FTTÇ-4, 8).

F.7.7.2.6. Ay’ın, Dünya’nın uydusu olduğunu gösteren bir model oluşturur ve sunar (BSB-28, 30, 32; FTTÇ-4, 8).

F.7.7.2.7. Gök adalara örnekler vererek özelliklerini kavrar (BSB-5).

F.7.7.2.8. Dünya dışındaki evren parçasını “uzay” olarak tanımlar ve Dünya’ımızın uzaydaki yerini belirtir.

F.7.7.3.1.Eski medeniyetlerin gök biliminde nasıl veri topladıkları, kaydettikleri, bunları ne amaçla ve nasıl kullandıkları hakkında bilgi toplayarak bir görüş oluşturur ve sunar (BSB-25, 32; FTTÇ-1, 2, 3, 34, 35).

F.7.7.3.2. Gök bilimcilerin; teleskoplar yardımıyla gök cisimlerinin hareketlerini ve yapısını inceleyen bilim insanları olduklarını belirtir (FTTÇ-11, 12, 34, 35; TD-2, 3).

F.7.7.3.3. Ünlü Türk gök bilimciler ve çalışmaları hakkında örnekler verir (FTTÇ-15; TD-3).

F.7.7.3.4. Teleskopların uzay gözlemi yapmadaki önemini fark eder (BSB-3, 17).

F.7.7.3.5. Basit bir teleskop yapmak için teknolojik tasarım yapar, model oluşturur ve sunar (BSB-28, 30, 32; FTTÇ-4, 8, 9).

F.7.7.3.6. Teknolojinin uzay araştırmalarına, uzay araştırmalarının da teknolojiye katkısını örneklerle açıklar (FTTÇ-3, 16, 17, 31, 32, 36).

F.7.7.3.7. Astronotların uzayda pek çok alanda (fizik, kimya, biyoloji, tarım, eczacılık, balistik vb.) incelemeler yapan bilim insanı olduklarını belirtir (FTTÇ-11, 12, 34, 35; TD-2, 3).

F.7.7.3.8. Ay’a atılan ilk adımın, uzak gezegenlere gidebilme ve uzay araştırmaları bakımından önemini kavrar.

F.7.7.3.10. Uzay çalışmalarına dayanarak ve hayal gücünü kullanarak geleceğe yönelik tahminler yürütür (BSB-8, 9; FTTÇ-1, 3, 31).

F.7.7.3.11. Uzay kirliliğinin sebeplerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder (BSB-8; FTTÇ-18, 21, 26, 28, 29, 32).

EK 5: 2004 FenTkn Öğ. Prg. 8. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

8.SINIF KAZANIMLARI (2004)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.8.5.1.7. Isı aktarım yönü ile sıcaklık arasında ilişki kurar (BSB-8, 9; TD-1).	Termal Konveksiyon Hipotezi (Dolaylı)					
F.8.5.2.1. Mekanik ve Elektrik enerjinin ısıya dönüştüğünü gösteren deneyler tasarlar (BSB-15, 16, 17, 18; TD-2, 4).						Aşınma Olayı (Dolaylı)
F.8.7.1.3. Üzerinden akım geçen bobinin merkezinde oluşan manyetik etkinin, bobinden geçen akım ve bobinin sarım sayısı ile değiştiğini deneyerek keşfeder (BSB-8,9,30,31).						Manyetik Polarite Olayı (Dolaylı)
F.8.8.1.1. Tarih boyunca Dünya'mızın oluşumu hakkında çeşitli görüşlerin ortaya atıldığını fark eder (FTTÇ-2, 3).			Büyük Patlama Teorisi (Doğrudan) Uniformitariazm Kuramı (Dolaylı)			
F.8.8.1.2. Dünya'mızın oluşumuyla ilgili olarak en çok kabul gören görüşün, "Büyük Patlama" olduğunu belirtir.			Büyük Patlama Teorisi (Doğrudan)			
F.8.8.2.1. Yer kabuğunun, sıcak ve akışkan olan magma üzerinde hareket eden levhalardan oluştuğunu gösteren bir model tasarlar ve yapar (BSB-25, 27, 28, 30, 32; FTTÇ-8, 9).	Deniz Tabanı Yayılma Hipotezi (Doğrudan)		Levha Tektoniği Kuramı (Doğrudan) Kıtaların Kayması Teorisi (Doğrudan)	Levha sınırları ilkesi (Dolaylı)		Dalma-Batma Olayı (Dolaylı) Faylanma Olayı (Dolaylı)
F.8.8.2.2. Okyanusların ve dağların oluşumunu levha hareketleriyle açıklar (BSB-8, 11-15; FTTÇ-1).	Deniz Tabanı Yayılma Hipotezi (Doğrudan)		Levha Tektoniği Kuramı (Doğrudan) Kıtaların Kayması Teorisi (Doğrudan) Uniformitariazm	Levha sınırları İlkesi (Doğrudan)		Dalma-Batma Olayı (Doğrudan) Faylanma Olayı (Dolaylı)

			Kuramı (Dolaylı)			
F.8.8.2.3. Artçı deprem, öncü deprem, şiddet, büyüklük, fay kırılması, fay hattı ve deprem bölgesi kavramlarını tanımlar.	Transfor m Fay Hipotezi (Dolaylı)		Levha Tektoniği Kuramı (Dolaylı) Elastik Kırılma Teorisi (Doğrudan) Kıtaların Kayması Teorisi (Dolaylı)	Levha Sınırları İlkesi (Doğrudan)		Zemin Sıvılaşması Olayı (Doğrudan) Faylanma Olayı (Doğrudan) Dalma-Batma Olayı (Dolaylı)
F.8.8.2.5. Türkiye'nin deprem bölgeleriyle fay hatları arasında ilişki kurar (BSB-11- 15).			Elastik Kırılma Teorisi (Dolaylı) Kıtaların Kayması Teorisi (Dolaylı) Uniformitariizm Kuramı (Dolaylı)	Levha Sınırları İlkesi (Dolaylı)		Dalma-Batma Olayı (Dolaylı) Faylanma Olayı (Dolaylı)
F.8.8.2.6. Depremlere, fayların yanında, volkanik faaliyetlerin ve arazi çöküntülerinin de sebep olabileceğini açıklar (BSB-8, 11-15).			Uniformitariizm Kuramı (Dolaylı)			Zemin Sıvılaşması Olayı (Dolaylı) Volkanizma Olayı (Doğrudan)
F.8.8.2.7. Volkanların oluşumunu ve bunun sonucunda oluşan yeryüzü şekillerini levha hareketleriyle açıklar (BSB-8, 11-15; FTTÇ-1).			Levha Tektoniği Kuramı (Dolaylı) Uniformitariizm Kuramı (Dolaylı)	Levha Sınırları İlkesi (Dolaylı)		Dalma-Batma Olayı (Doğrudan) Volkanizma Olayı (Doğrudan)
F.8.8.2.8. Volkanların ve depremlerin insan hayatındaki etkileri ve sebep olabileceği olumsuz sonuçları ifade eder (BSB-8, 9; FTTÇ-25).			Katastrofizm Kuramı (Dolaylı) Uniformitariizm Kuramı (Dolaylı)			Zemin Sıvılaşması Olayı (Dolaylı) Volkanizma Olayı (Doğrudan) Faylanma Olayı (Dolaylı)
F.8.8.3.9. Mevsimsel sıcaklık değişimlerinin sebebini, Dünya'nın dönme ekseninin eğikliği ile açıklar (BSB-8, 11-15; FTTÇ-1).	Astronom ik Model Hipotezi (Dolaylı)					
F.8.8.3.10. Yeryüzü şekillerinin oluşumu ve değişiminde hava olaylarının etkisini			Uniformitariizm Kuramı (Dolaylı)			Karstlaşma Olayı (Doğrudan)

örneklerle açıklar (BSB-1, 2; FTTÇ-25).						
F.8.1.1.1. Canlılarda büyüme ve üremenin hücre bölünmesi ile meydana geldiğini açıklar. F.8.1.1.2. Mitozu, çekirdek bölünmesi ile başlayan ve birbirini takip eden evreler olarak tarif eder. F.8.1.1.3. Mitozda kromozomların önemini fark ederek farklı canlı türlerinde kromozom sayılarının değişebileceğini belirtir. F.8.1.1.4. Mitozun canlılar için önemini belirterek büyüme ve üreme ile ilişkilendirir. F.8.1.2.1. Gözlemleri sonucunda kendisi ile anne-babası arasındaki benzerlik ve farklılıkları karşılaştırır (BSB-1, 2, 5, 6, 8). F.8.1.2.2. Yavrularınanne-babaya benzediği, ama aynıysa olmadığı çıkarımını yapar (BSB-1, 2, 5, 6, 8). F.8.1.2.3. Mendel'in çalışmalarının kalıtım açısından önemini irdeler (FTTÇ-12,16). F.8.1.2.4. Gen kavramı hakkında bilgi toplayarak baskın ve çekinik genleri fark eder (BSB-25). F.8.1.2.5. Fenotip ve genotip arasındaki ilişkiyi kavrar. F.8.1.2.6. Tek karakterin kalıtımı ile ilgili problemler çözer. F.8.1.2.7. İnsanlarda yaygın olarak görülen bazı kalıtsal hastalıklara örnekler verir. F.8.1.2.8. Akraba evliliğinin sakıncaları ile ilgili bilgi toplar ve sunar (BSB-25, 27, 32). F.8.1.2.9. Akraba evliliğinin olumsuz sonuçlarını yakın çevresiyle paylaşır ve tartışır (TD-3). F.8.1.2.10. Genetik hastalıkların teşhis ve tedavisinde bilimsel ve teknolojik gelişmelerin etkisini araştırır ve sunar (BSB-25, 27, 32) (FTTÇ-5, 17, 30, 32). F.8.1.3.1. Üreme hücrelerinin mayoz ile oluştuğu çıkarımını yapar. F.8.1.3.2. Mayozun canlılar için önemini fark eder. F.8.1.3.3. Mayozu, mitozdan ayıran özellikleri listeler. F.8.1.4.1. Kalıtsal bilginin genler tarafından taşındığını fark eder. F.8.1.4.2. DNA'nın yapısını şema üzerinde göstererek basit bir DNA modeli yapar (BSB-28, 30, 31; FTTÇ-4). F.8.1.4.5. DNA'nın kendini nasıl eşlediğini basit bir model yaparak gösterir (BSB-28, 30, 31; FTTÇ-4). F.8.1.4.4. Nükleotit, gen, DNA, kromozom kavramları arasında ilişki kurar. F.8.1.4.5. Mutasyon ve modifikasyonu tanımlayarak aralarındaki farkı örneklerle açıklar (BSB-5). F.8.1.4.6. Genetik mühendisliğinin günümüzdeki uygulamaları ile ilgili bilgileri özetler ve tartışır (BSB-25, 27, 32; FTTÇ-16, 17, 30, 31, 32). F.8.1.4.7. Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin insanlık için doğurabileceği sonuçları tahmin eder (FTTÇ-5, 28, 29, 30, 31, 32, 36). F.8.1.4.8. Genetik mühendisliğindeki gelişmelerin olumlu sonuçlarını takdir eder (TD-3). F.8.1.4.9. Biyoteknolojik çalışmaların hayatımızdaki önemi ile ilgili bilgi toplayarak çalışma alanlarına örnekler verir (FTTÇ- 16,17). F.8.1.5.1. Canlıların yaşadıkları çevreye adaptasyonunu örneklerle açıklar. F.8.1.5.2. Aynı yaşam alanında bulunan farklı organizmaların, neden benzer adaptasyonlar geliştirdiğini belirtir. F.8.1.5.3. Canlıların çevresel değişimlere adaptasyonlarının biyolojik çeşitliliğe ve evrime katkıda bulunabileceğine örnekler verir. F.8.1.5.4. Evrim ile ilgili farklı görüşlere örnekler verir. F.8.2.1.1. Bir cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlığını dinamometre ile ölçer ve ölçümlerini kaydeder (BSB-22,23,24, 26,27). F.8.2.1.2. Cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını karşılaştırır (BSB-6). F.8.2.1.3. Cismin sıvı içindeki ağırlığının daha az görüldüğü sonucunu çıkarır (BSB-30). F.8.2.1.4. Sıvı içindeki cisme, sıvı tarafından yukarı yönde bir kuvvet uygulandığını fark eder ve bu kuvveti kaldırma kuvveti olarak tanımlar (BSB-31,21). F.8.2.1.5. Kaldırma kuvvetinin, cisme aşağı yönde etki eden kuvvetin etkisini azalttığı sonucuna varır (BSB-30,31). F.8.2.1.6. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin batan kısmının hacmi ile ilişkisini araştırır. F.8.2.1.7. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır. F.8.2.1.8. Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar (BSB-20). F.8.2.1.9. Gazların da cisimlere bir kaldırma kuvveti uyguladığını keşfeder.						

F.8.2.1.10. Sıvıların ve gazların kaldırma kuvvetinin teknolojiadaki kullanımına örnekler verir ve bunların günlük hayattaki önemini belirtir (FTTÇ-5,6,7,9,10,17,28,29,30,31,33,34,36; TD-3).

F.8.2.2.1. Cisimlerin kütesini ve hacmini ölçerek yoğunluklarını hesaplar.

F.8.2.2.2. Bir cismin yoğunluğu ile daldırıldığı sıvının yoğunluğunu karşılaştırarak yüzmeye batma olayları için bir genelleme yapar.

F.8.2.2.3. Denge durumunda, yüzen bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin cismin ağırlığına eşit olduğunu fark eder (BSB- 16).

F.8.2.2.4. Batan bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin ağırlığından daha küçük olduğunu fark eder (BSB-1).

F.8.2.2.5. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin yer değiştirdiği sıvının ağırlığına eşit büyüklükte ve yukarı yönde olduğunu keşfeder (BSB-1,16,22,23,24,32).

F.8.2.3.1. Birim yüzeye etki eden dik kuvveti, basınç olarak ifade eder.

F.8.2.3.2. Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.

F.8.2.3.3. Basınca sebep olan kuvvetin çeşitli etkenlerden kaynaklanabileceğini fark eder.

F.8.2.3.4. Sıvıların ve gazların, basıncı, her yönde aynı büyüklükte ilettiğini keşfeder (BSB-1,16,22,23,24).

F.8.2.3.5. Sıvıların ve gazların, basıncı iletme özelliklerinin teknolojiadaki kullanım alanlarını araştırır.

F.8.2.3.6. Basıncın, günlük hayattaki önemini açıklar ve teknolojiadaki uygulamalarına örnekler verir (BSB- 32; TD-3).

F.8.3.1.1. Elementleri benzer özelliklerine göre sınıflandırmanın önemini kavrar.

F.8.3.2.1. Periyodik sistemde grupları ve periyotları gösterir; aynı gruptaki elementlerin özelliklerini karşılaştırır.

F.8.3.1.2. Metal, ametal ve yarı metal özelliklerini karşılaştırır (BSB-5, 6, 7)

F.8.3.1.4. Periyodik tablonun sol tarafında daha çok metallerin, sağ tarafında ise daha çok ametallerin bulunduğunu fark eder.

F.8.3.1.5. Metallerin, ametallerin ve yarı metallerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir (FTTÇ-29, 32).

F.8.3.2.1. Metallerin elektron vermeye, ametallerin elektron almaya yatkın olduğunu fark eder.

F.8.3.2.2. Anyonların ve kationların periyodik sistemdeki grup numaraları ile yükleri arasında ilişki kurar.

F.8.3.2.3. Metal atomları ile ametal atomları arasında iyonik bağ oluşacağını tahmin eder.

F.8.3.2.4. Ametal atomları arasında kovalent bağ oluştuğunu belirtir.

F.8.3.2.5. Verilen basit yapılarda hangi tür bağların (iyonik bağ veya kovalent bağ) bulunduğunu tahmin eder (BSB-8, 9).

F.8.3.3.1. Yükü bilinen iyonların oluşturduğu bileşiklerin formüllerini yazar.

F.8.3.3.2. Çok atomlu yaygın iyonların oluşturduğu bileşiklerin ($Mg(NO_3)_2$, Na_3PO_4 gibi) formüllerinde element atomlarının sayısını hesaplar.

F.8.3.3.3. Kimyasal bir tepkimenin gerçekleştiğini gösteren deneyle gösterir (BSB-15, 16, 17, 18; TD-2, 4).

F.8.3.3.4. Kimyasal değişimi atomlar arası bağların kopması ve yeni bağların oluşması temelinde açıklar.

F.8.3.3.5. Kimyasal değişimlerde atomların yok olmadığını ve yeni atomların oluşmadığını, kütlelerin korunduğunu belirtir.

F.8.3.3.6. Basit kimyasal tepkime denklemlerini sayma yöntemi ile denkleştirir (BSB-10).

F.8.3.3.7. Yanma tepkimelerini tanımlayarak basit yanma tepkimelerini formüllerle gösterir (BSB-30, 31).

F.8.3.4.1. Asitleri ve bazları; dokunma, tatma ve görme duyuları ile ilgili özellikleriyle tanıır.

F.8.3.4.2. Asitler ile H^+ iyonu; bazlar ile OH^- iyonu arasında ilişki kurar (BSB-5).

F.8.3.4.3. pH'ın, bir çözeltinin ne kadar asidik veya ne kadar bazik olduğunu bir ölçüsü olduğunu anlar ve asitlik- bazlık ile pH skalası arasında ilişki kurar (BSB-28, 30,31; TD-1).

F.8.3.4.4. Sanayide kullanılan başlıca asitleri ve bazları; piyasadaki adları, sistematik adları ve formülleri ile tanıır (BSB-30, 31).

F.8.3.4.5. Gıdalarda ve temizlik malzemelerinde yer alan en yaygın asit ve bazları isimleriyle tanıır (BSB-2, 31; TD-5).

F.8.3.4.6. Günlük yaşamında sık karşılaştığı bazı ürünlerin pH'larını yaklaşık olarak bilir.

F.8.3.4.7. Asitler ile bazların etkileşimini deney ile gösterir, bu etkileşimi "nötralleşme tepkimesi" olarak adlandırır, nötralleşme sonucu neler oluştuğunu belirtir (BSB-15, 16, 17, 18).

F.8.3.4.8. Asit-baz çözeltilerini kullanırken neden dikkatli olması gerektiğini açıklar; kimyasal maddeler için tehlike işaretlerinin anlamlarını belirtir (FTTÇ-37).

F.8.3.4.9. Asitlerin ve bazların günlük kullanımdaki eşya ve malzemeler üzerine olumsuz etkisinden kaçınmak için neler yapılabileceğini açıklar (BSB- 9; FTTÇ-18; TD-5).

F.8.3.4.10. Endüstride atık madde olarak havaya bırakılan SO₂ ve NO₂ gazlarının asit yağmurları oluşturduğunu ve bunların çevreye zarar verdiğini fark eder (FTTÇ- 18).

F.8.3.4.11. Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasallara karşı duyarlılık edinir.

F.8.3.5.1. Sert su, yumuşak su kavramlarını anlar ve sertliğin neden istenmeyen bir özellik olduğunu açıklar (BSB- 8, 9, 30, 31; FTTÇ-28, 30).

F.8.3.5.2. Sularda sertliğin nasıl giderileceğini araştırır.

F.8.3.5.3. Suların arıtımında klorun mikrop öldürücülük etkisinden yararlanıldığını araştırarak fark eder. (BSB-8, 9, 31; FTTÇ- 25; TD-1, 5).

F.8.4.1.1. Titreşen bir cisim için frekans ve genliği tanımlar.

F.8.4.1.2. Ses dalgasının belirli bir frekansı ve genliği olduğunu ifade eder.

F.8.4.2.1. Çevresindeki sesleri, ince-kalın ve şiddetli- zayıf sıfatlarını kullanarak betimler ve sınıflandırır (BSB-1, 3, 4, 5, 6).

F.8.4.2.2. Ses şiddetini, sesleri şiddetli veya zayıf işitmemize neden olan ses özelliği olarak ifade eder.

F.8.4.2.3. Ses yüksekliğini, sesleri ince veya kalın işitmemize neden olan ses özelliği olarak ifade eder.

F.8.4.2.4. Sesin şiddeti ile genliği, sesin yüksekliği ile frekansı arasındaki ilişkiyi keşfeder (BSB- 11, 12, 13 ,14, 15, 16, 19, 20, 27, 28, 31).

F.8.4.2.5. Çeşitli sesleri birbirinden ayırt edilebilmesini, ses dalgalarının frekans ve genliklerinin farklı olmasıyla açıklar (BSB-1, 4, 6, 8, 31).

F.8.4.2.6. Ses düzeyinin ses şiddetinin bir ölçüsü olduğunu fark eder (BSB-25).

F.8.4.2.7. Çevresindeki ses kaynaklarının ürettiği sesler ile ses düzeyleri arasında ilişki kurar (BSB-1, 4, 6, 31; TD-5).

F.8.4.3.1. Bir müzik aletinden çıkan seslerin yüksekliğini ve şiddetini nasıl değiştirebileceğini keşfeder (BSB-1, 11, 12, 13 ,14, 15, 16, 19, 20, 27, 31).

F.8.4.3.2. Farklı yükseklik ve şiddette sesler oluşturabileceği bir müzik aleti tasarlar ve yapar (BSB-18; FTTÇ-6, 8; TD-2).

F.8.4.4.1. Sesin bir enerji türü olduğunu ifade eder.

4.4.1. F.8.4.4.2. Ses enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini ifade eder (TD-3).

F.8.4.5.1. Ses dalgalarının belirli bir yayılma hızının olduğunu ve bu hızın, sesin yayıldığı ortamın yoğunluğuna bağlı olarak değiştiğini ifade eder (BSB-25).

F.8.4.5.2. Sesin farklı ortamlardaki hızlarını karşılaştırır (BSB-5, 6).

F.8.4.5.3. Işığın ve sesin havadaki yayılma hızlarını karşılaştırır (BSB-5, 6).

F.8.5.1.1. Isının, sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji olduğunu belirtir.

F.8.5.1.2. Aynı maddenin kütlesi büyük bir örneğini belirli bir sıcaklığa kadar ısıtmak için, kütlesi daha küçük olana göre, daha çok ısı gerektiğini keşfeder.

F.8.5.1.3. Tek tek moleküllerin hareket enerjilerinin farklı olabileceğini ve çarpışmalarla değişeceğini fark eder.

F.8.5.1.4. Sıcaklığı, moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde yorumlar (BSB- 8).

F.8.5.1.5. Bir kova kaynar su ve bir bardak kaynar suyun sıcaklıklarını ve kaynatmak için gerekli ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır (BSB-5, 6).

F.8.5.1.6. Bir kova soğuk su ve bir bardak ılık suyun sıcaklıklarını ve aldıkları ısı miktarlarını tahmin ederek karşılaştırır (BSB-5, 6).

F.8.5.1.8. Sıvı termometrelerin nasıl yapıldığını keşfeder (BSB-22, 24; FTTÇ-4, 16; TD-3).

F.8.5.2.2. Maddelerin ısınmasının enerji almaları anlamına geldiğini belirtir.

F.8.5.2.3. Suyun ve diğer maddelerin “öz ısı”larını tanımlar, sembollerle gösterir.

F.8.5.2.4. Farklı maddelerin öz ısılarının farklı olduğunu (öz ısının ayırt edici bir özellik olduğunu) belirtir.

F.8.5.2.5. Suyun öz ısını joule/goC ve kalori/goC cinsinden belirtir.

F.8.5.3.1. Gaz, sıvı ve katı maddelerde moleküllerin/atomların yakınlık derecesi, bağ sağlamlığı ve hareket özellikleri arasındaki ilişkiyi model veya resim üzerinde açıklar (BSB- 30, 31; FTTÇ- 4).

F.8.5.3.2. Bağların, katılarda sıvılardakinden daha sağlam olduğu çıkarımını yapar (BSB-5).

F.8.5.3.3. Gazlarda moleküller arasındaki bağların yok denecek kadar zayıf olduğunu belirtir.

F.8.5.3.4. Erimenin ve buharlaşmanın ısı gerektirmesini, donmanın ve yoğuşmanın ısı açığa çıkarmasını bağların kopması ve oluşması temelinde açıklar (BSB-5, 6, 9, 31).

F.8.5.4.1. Erimenin neden ısı gerektirdiğini açıklar; donma ısısı ile ilişkilendirir (BSB-7, 30, 31).

F.8.5.4.2. Farklı maddelerin erime ısılarını karşılaştırır. (BSB-6).

F.8.5.4.3. Belli kütledeki buzun, erime sıcaklığında, tamamen suya dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.

F.8.5.4.4. Kapalı mekânların aşırı soğumasını önlemek için ortama su konulmasının yararını açıklar (BSB-31; FTTÇ-29; TD-4).

F.8.5.4.5. Saf olmayan suyun donma noktasının, saf sudan daha düşük olduğunu fark eder.

F.8.5.4.6. Buzlanmayı önlemek için başvuru "tuzlama" işleminin hangi ilkeye dayandığını açıklar

F.8.5.4.7. Atatürk'ün bilim ve teknolojiye verdiği önemi açıklar.

F.8.5.5.1. Buharlaşmanın neden ısı gerektirdiğini açıklar; buharlaşma ısısını maddenin türü ile ilişkilendirir.

F.8.5.5.2. Kütleli belli suyun, kaynama sıcaklığında tamamen buhara dönüşmesi için gerekli ısı miktarını hesaplar.

F.8.5.5.3. Buharlaşmanın soğutma amacı ile kullanımına günlük hayattan örnekler verir (BSB-30, 31; FTTÇ- 16, 31).

F.8.5.6.1. Katı, sıvı ve buhar hâlleri kolay elde edilebilir (su gibi) maddeleri ısıtıp- soğutarak, sıcaklık-zaman verilerini grafiğe geçirir (BSB-11, 12, 13, 14, 29).

F.8.5.6.2. Isınan-soğuyan maddelerin, sıcaklık- zaman grafiklerini yorumlar; hâl değişimleri ile ilişkilendirir (BSB- 11, 12, 13, 14, 29, 31).

F.8.6.1.1. Besin zincirlerinin başlangıcında üreticilerin bulunduğu çıkarımını yapar (BSB, 8).

F.8.6.1.2. Üreticilerin fotosentez yaparak basit şeker ve oksijen ürettiğini belirtir.

F.8.6.1.3. Fotosentez için nelerin gerekli olduğunu sıralar.

F.8.6.1.4. Fotosentezde ışığın gerekliliğini deney yaparak gözlemler (BSB – 1,3,17, 18, 19, 20,23,27,31).

F.8.6.1.5. Fotosentezi denklemlerle ifade eder.

F.8.6.1.6. Fotosentezin canlılar için önemini tartışır.

F.8.6.1.7. Üreticilerin fotosentez ile güneş enerjisini kullanılabılır enerjiye dönüştürdüğünü ifade eder.

F.8.6.1.8. Canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için enerjiye ihtiyaç duyduklarını açıklar.

F.8.6.1.9. Besin zincirindeki tüketicilerin enerji ihtiyacını üreticilerden karşıladığını açıklar.

F.8.6.1.10. Solunumun canlılar için önemini tartışır.

F.8.6.1.11. Oksijenli solunum sonucunda oluşan ürünleri deney yaparak gösterir (BSB – 1, 3, 17, 18, 19,20, 23, 27, 31).

F.8.6.1.12. Gözlemleri sonucunda oksijenli solunumun denklemini tahmin eder (BSB - 1, 9).

F.8.6.1.13. Bazı canlıların yaşamlarını sürdürebilmek için gerekli enerjiyi oksijen kullanmadan sağladığını açıklar.

F.8.6.1.14. Günlük yaşamdan oksijensiz solunum ile ilgili örnekler verir.

F.8.6.1.15. Oksijenli solunum denklemi ile fotosentez denklemini karşılaştırarak ilişki kurar (BSB, 6).

F.8.6.1.16. Beslenme ve enerji akışı açısından üreticiler ve tüketiciler arasındaki ilişkiyi açıklar.

F.8.6.1.17. Besin zincirindeki enerji akışına paralel olarak madde döngülerini açıklar.

F.8.6.2.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarına örnekler verir.

F.8.6.2.2. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımına ilişkin araştırma yapar ve sunar (BSB – 1, 6, 25, 27, 32; FTTÇ –24, 26).

F.8.6.2.3. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları kullanmanın önemini vurgular (FTTÇ – 24).

F.8.6.2.4. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına örnek olabilecek bir tasarım yapar (FTTÇ – 1, 8, 9).

F.8.6.2.5. Geri dönüşümün ne olduğunu ve gerekliliğini örneklerle açıklar (FTTÇ – 18, 19).

F.8.6.2.6. Yaşadığı çevrede geri dönüşüm uygulamalarını hayata geçirir (FTTÇ – 20 , 27,33; TD – 1).

F.8.7.1.1. Üzerinden akım geçen bir bobinin, bir çubuk mıknatıs gibi davrandığını fark eder.

F.8.7.1.2. Bir elektromıknatıs yaparak kutuplarını akımın geçiş yönünden faydalanarak bulur.

F.8.7.1.4. Elektrik akımının manyetik etkisinin, günlük hayatta kullanıldığı yerleri araştırır ve

sunar (FTTÇ-5, BSB-32).

F.8.7.1.5. Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü fark eder.

F.8.7.1.6. Bir çubuk mıknatısın hareketinin, elektrik akımı oluşturduğunu deneyerek keşfeder (BSB-30,31).

F.8.7.1.7. Hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüştüğünü fark eder.

F.8.7.1.8. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiği hakkında araştırma yapar ve sunar (BSB-32).

F.8.7.2.1. Elektrik akımı geçen iletkenlerin ısındığını deneyerek fark eder (BSB-30,31).

F.8.7.2.2. Elektrik enerjisinin bir iletkende ısı enerjisine dönüşeceği sonucuna varır (BSB-30,31).

F.8.7.2.3. Üzerinden akım geçen bir iletkende açığa çıkan ısıyı; iletkenin direnci, üzerinden geçen akım ve akımın geçiş süresiyle ilişkili olduğunu deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).

F.8.7.2.4. Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümünü temel alan teknolojik uygulamaları araştırır ve sunar (BSB-32).

F.8.7.2.5. Güvenlik açısından sigortanın önemini ve çalışma prensibini açıklar (FTTÇ-5).

F.8.7.2.6. Teknolojideki sigorta modellerini araştırarak bir sigorta modeli tasarlar (FTTÇ-6).

F.8.7.2.7. Elektrik enerjisinin ışık enerjisine dönüştüğünü fark eder.

F.8.7.2.8. Üzerinden akım geçen bazı iletkenlerin görülebilir bir ışık yaydığı çıkarımını yapar.

F.8.7.2.9. Bir ampulün patladığında neden tekrar yanmadığını yorumlar.

F.8.7.3.1. Elektrik enerjisi ile çalışan araçların birim zamanda kullandıkları elektrik enerjisi miktarının farklı olabileceğini fark eder.

F.8.7.3.2. Elektrik enerjisi ile çalışan araçların birim zamanda tükettiği elektrik enerjisini, o aracın gücü olarak ifade eder.

F.8.7.3.3. Elektriksel güç birimlerinin watt ve kilowatt olarak adlandırıldığını ifade eder.

F.8.7.3.4. Elektrik enerjisi ile çalışan araçlarda kullanılan elektrik enerjisi miktarının, aracın gücüne ve çalıştırıldığı süreye göre değiştiğini fark eder.

F.8.7.3.5. Kullanılan elektrik enerjisi miktarının “watt x saniye ve kilowatt x saat” olarak adlandırıldığını ifade eder.

F.8.7.3.6. Elektrik enerjisinin bilinçli bir şekilde kullanımı için alınması gereken önlemleri ifade eder (TD-5).

F.8.8.2.4. Depremle ilgili çalışmalar yapan bilim dalına “sismoloji”, bu alanda çalışan bilim insanlarına ise “sismolog” adı verildiğini belirtir (FTTÇ-11, 12, 34; TD-2, 3).

F.8.8.2.9. Deprem tehlikesine karşı alınabilecek önlemleri ve deprem anında yapılması gerekenleri açıklar (FTTÇ- 25).

F.8.8.3.1. Havanın dört temel bileşen yanında, su buharı da içeren bir karışım olması gerektiği çıkarımını yapar (BSB- 8).

F.8.8.3.2. Yakın çevresindeki hava olaylarını gözlemler, sonuçları kaydederek hava olaylarının değişkenliğini fark eder (BSB- 1, 2, 22-25, 27, 28; FTTÇ-1).

F.8.8.3.3. Rüzgârın oluşumunu deneyle keşfeder (BSB-16-18).

F.8.8.3.4. Rüzgâr ile yel, tayfun, fırtına arasında ilişki kurar (BSB-5, 11-13, 15; FTTÇ-1).

F.8.8.3.5. Hortum ve kasırganın oluşum şartlarını ifade eder (BSB-5, 11-15).

F.8.8.3.6. Havanın sıcaklığı arttıkça daha fazla nem kaldırabileceğini ifade eder.

F.8.8.3.7. Yağmur, kar, dolu, sis, çiğ ve kırağı ile havanın sıcaklığı ve nemi arasında ilişki kurar (BSB- 8, 9; FTTÇ-2).

F.8.8.3.8. Hava olaylarının sebebini günlük sıcaklık farklılıkları ve oluşan alçak ve yüksek basınç alanlarıyla açıklar (BSB-11-15).

F.8.8.3.11. İklimin, yeryüzünün herhangi bir yerinde uzun yıllar boyunca gözlenen tüm hava olaylarının ortalama durumu olduğunu ifade eder ve iklimlerin zamanla değişebileceğini kavrar.

F.8.8.3.12. İklimin etkisini açıklamaya ve keşfetmeye çalışan bilim insanlarına “iklim bilimci” adı verildiğini belirtir (FTTÇ-11, 12, 34; TD-2, 3).

F.8.8.3.13. Meteorolojinin, atmosfer içinde oluşan sıcaklık değişimlerini ve buna bağlı olarak oluşan hava olaylarını inceleyerek hava tahminleri yapan bilim dalı olduğunu ifade eder (TD-2, 3).

F.8.8.3.14. Hava tahminlerinin günlük yaşamımızdaki yeri ve önemini fark eder (FTTÇ-7, 16, 17, 28, 31,32).

F.8.8.3.15. Meteoroloji uzmanlarına “meteorolog” adı verildiğini belirtir (FTTÇ-11, 12, 34; TD-2, 3).

EK 6: 2013 FenBil Öğ. Prg. 4. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

4. SINIF KAZANIMLARI (2013)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F. 4.3.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar.					Şişme Deneyi (Dolaylı)	
F. 4.3.4.1. Maddelerin ısınıp-soğumasına yönelik deneyler tasarlar ve yapar.					Donma Çözünme Deneyi (Dolaylı)	
F.4.3.4.2. Maddelerin ısı etkisiyle hal değiştirebileceğine yönelik deney yapar ve sonuçları yorumlar.					Donma Çözünme Deneyi (Dolaylı)	
F. 4.3.7.1. Günlük yaşamda karşılaştığı karışımların ayrıştırılmasında kullanılabilecek yöntemlere karar verir ve test eder.					Elek Analizi Deneyi (Doğrudan)	
F. 4.1.1.1. Vücudumuzun destek ve hareketini sağlayan kemik, eklem, kas ve iskelet kavramlarını ve bu yapılar arasındaki ilişkileri açıklar. F.4.1.1.2. İskelet ve kas sağlığını etkileyebilecek durumları örneklerle açıklar. F. 4.1.2.1. Soluk alıp vermede görevli yapı ve organları tanıır ve şema üzerinde gösterir. F.4.1.2.2. Soluk alıp verme sırasında havanın izlediği yolu model üzerinde gösterir. F.4.1.3.1. Kanın vücutta dolaşımını sağlayan yapı ve organları tanıır ve model üzerinde gösterir. F. 4.1.4.1. Egzersiz, soluk alıp verme ve nabız arasında ilişki kurar. Kanın vücutta dolaşımı esnasında kalbin kanı pompaladığı konusuna değinilir. F. 4.1.4.2. Egzersiz sonucunda nabızla ilgili elde ettiği verileri kaydeder ve yorumlar. F. 4.1.4.3. Egzersiz yapmanın vücut sağlığı açısından önemini fark eder. F.4.2.1.1. Kuvvetin, cisimlerin hareket ve şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar ve sonucu tartışır. F. 4.2.2.1. Mıknatısın ne olduğunu ve kutuplarını bilir. F. 4.2.2.2. Mıknatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder. F. 4.2.2.3. Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir. F.4.3.2.1. Maddenin hâllerini bilir ve aynı maddenin farklı hâllerine örnekler verir. F. 4.3.2.2. Maddelerin hâllerine ait temel özellikleri karşılaştırır. Tanecikli ve boşluklu yapıya girilmez F. 4.3.3.1. Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır. Gazların kütle ve hacimlerine girilmez. F. 4.3.3.2. Ölçülebilir özelliklerini kullanarak maddeyi tanımlar. F. 4.3.5.1. Madde ve cismi tanımlayarak aralarındaki farkları açıklar. F. 4.3.6.1. Günlük yaşamında sıklıkla kullandığı maddeleri saf madde ve karışım şeklinde sınıflandırır ve aralarındaki farkları açıklar. F.4.3.8.1. Karışımları ayırmayı, ülke ekonomisine katkısı ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır. F. 4.4.1.1. Geçmişten günümüze kullanılan aydınlatma araçlarını karşılaştırır ve teknolojinin aydınlatma araçlarının gelişimine olan katkısını fark eder. F. 4.4.2.1. Uygun aydınlatmanın ne demek olduğu ve nasıl yapılması gerektiği hakkında araştırma yapar ve sunar. F. 4.4.2.2. Ortamları uygun şekilde aydınlatmanın göz sağlığı açısından önemini tartışır. F. 4.4.2.3. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini araştırır ve sunar.						

- F. 4.4.3.1. Işık kirliliğinin nedenlerini sorgular.
- F. 4.4.3.2. Işık kirliliğinin, doğal hayata ve gök cisimlerinin gözlenmesine olan olumsuz etkilerini açıklar.
- F. 4.4.3.3. Işık kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir.
- F. 4.4.4.1. Geçmişten günümüze kullanılan ses teknolojilerini karşılaştırır.
- F. 4.4.4.2. Şiddetli ses üreten teknolojik araçların olumlu ve olumsuz etkilerini araştırır ve sunar.
- F. 4.4.5.1. Ses kirliliğinin nedenlerini sorgular.
- F. 4.4.5.2. Ses kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini açıklar.
- F. 4.4.5.3. Ses kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir.
- F. 4.5.1.1. Mikroskopun işlevini bilir.
- Mikroskopun parçalarına değinilmez.
- F. 4.5.1.2. Mikroskopun tarihsel süreç içerisindeki gelişimini araştırır ve rapor eder.
- F.4.5.1.3. Mikroskopik canlıların varlığını fark eder ve mikroskop yardımı ile bu canlıları gözlemler.
- F. 4.5.2.1. İnsan ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimin önemini kavrar.
- Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.
- F. 4.5.2.2. Çevre kirliliğinin nasıl önlenebileceğini tartışır.
- F.4.5.2.3. Çevre kirliliğini önlemek için yakın çevresini temiz tutar.
- F. 4.5.2.4. Çevreyi korumak ve güzelleştirmek için bir proje tasarlar.
- F. 4.6.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleriyle tanıır ve çalışan bir devre kurar.
- F. 4.6.1.2. Evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin birer devre elemanı olduğunu bilir.
- F.4.6.1.3. Elektrik düğmeleri ile lambalar arasında, duvar içinden geçen bağlantı kabloları olduğu çıkarımını yapar.
- F. 4.7.1.1. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketlerini ve bu hareketlerin sonucunda gerçekleşen olayları açıklar.

EK 7: 2013 FenBil Öğ. Prg. 5. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

5. SINIF KAZANIMLARI (2013)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F. 5.3.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik deneyler yapar, elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur. Sıvıların her sıcaklıkta buharlaştığı; fakat belirli sıcaklıkta kaynadığı belirtilerek buharlaşma ve kaynama arasındaki temel fark açıklanır.					Donma Çözünme Deneyi (Dolaylı)	
F. 5.3.2.1. Saf maddelerin ayırt edici özelliklerinden erime, donma ve kaynama noktalarını, yaptığı deneyler sonucunda belirler.					Donma Çözünme Deneyi (Dolaylı)	
F. 5.7.1.1. Yer kabuğunun kara tabakasının kayalarından oluştuğunu bilir. Kaya çeşitlerine girilmez.			Kayaç Çevrimi Kuramı (Dolaylı)			
F.5.7.1.3. Fosillerin oluşumunu ve fosil çeşitlerini araştırır ve sunar.		İstiflenme Yasası (Doğrudan)		Fosil Ardışım İlkesi (Doğrudan)		Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı (Doğrudan)

F. 5.7.1.5. Doğal anıtlara örnekler verir ve kültürel miras olarak önemini tartışır.				Üniformitari yanizm İlkesi (Dolaylı)		Aşınma Olayı (Dolaylı)
F. 5.7.2.1. Erozyon ile heyelan arasındaki farkı açıklar ve erozyonun gelecekte yol açabileceği sonuçları tahmin eder.	Çöl kaplama sı Oluşum Hipotez i (Dolaylı)					
F. 5.1.1.1. Besin içeriklerinin, canlıların yaşamsal faaliyetleri için gerekli olduğunu fark eder. Protein, karbonhidrat, yağ ve minerallerin ayrıntılı yapısına girilmez yalnızca önemleri vurgulanır. F. 5.1.1.2. Vitamin çeşitlerinin en fazla hangi besinlerde bulunduğunu araştırır ve sunar. A, B, C, D, E ve K vitaminleri üzerinde durulur. F. 5.1.1.3. Su ve minerallerin bütün besinlerde bulunduğu çıkarımını yapar. F. 5.1.1.4. Dengeli beslenmenin insan sağlığına etkilerini araştırır ve sunar. F. 5.1.1.5. Sağlıklı bir yaşam için besinlerin tazeliğinin ve doğallığının önemini, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır. F.5.1.1.6. Sigara ve alkol kullanımının vücuda verdiği zararları araştırma verilerine dayalı olarak tartışır. F. 5.1.2.1. Sindirimde görevli yapı ve organların yerini model üzerinde sırasıyla gösterir. F. 5.1.2.2. Diş çeşitlerini model üzerinde göstererek görevlerini açıklar. F. 5.1.2.3. Diş sağlığı için beslenmeye, temizliğe ve düzenli diş kontrolüne özen gösterir. F. 5.1.2.4. Besinlerin sindirildikten sonra vücutta kan yoluyla taşındığı çıkarımını yapar. Enzim kavramına girilmez. F. 5.1.3.1. Boşaltımda görevli yapı ve organları tanıır. F. 5.1.3.2. Vücutta farklı boşaltım şekillerinin olduğu ve boşaltım faaliyetleri sonucu oluşan zararlı maddelerin vücut dışına atılması gerektiği çıkarımını yapar. F. 5.1.3.3. Böbreklerin sağlığını korumak için nelere dikkat edilmesi gerektiğini araştırır ve sunar. F. 5.2.1.1. Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer ve birimini ifade eder. Kuvvet birimi olarak Newton (N) kullanılır. F. 5.2.2.1. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda hareketi engelleyici etkisini deneyerek keşfeder ve sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir. Sürtünme kuvvetinin, pürüzlü ve kaygan yüzeylerde harekete etkisi ile ilgili deneyler yapılır. F. 5.3.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar. F. 5.3.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını yorumlar. F. 5.3.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yapar ve sonuçlarını tartışır. F. 5.3.4.2. Günlük yaşamdan örneklerle genişleme ve büzülme olayları arasındaki ilişkiyi fark eder. F. 5.4.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini bilir ve çizimle gösterir. F.5.4.2.1. Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır ve örnekler verir. F.5.4.3.1. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemler ve basit ışın çizimleri ile gösterir. F. 5.4.3.2. Tam gölgenin durumunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder. F. 5.4.4.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder. F. 5.4.5.1. Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder. F. 5.4.5.2. Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder. F.5.5.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre gruplandırır. F. 5.5.2.1. İnsan faaliyetleri sonucunda oluşan çevre sorunlarını araştırır ve bu sorunların						

çözümüne ilişkin önerilerde bulunur.

F. 5.5.2.2. Yakın çevresindeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin proje tasarlar ve sunar.

F. 5.6.1.1. Bir elektrik devresindeki lamba parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder.

F. 5.6.2.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.

Devre şemalarının ortak bilimsel dil açısından önemi belirtilir.

F.5.6.2.2. Bir elektrik devresi şeması çizer, çizdiği devreyi kurar ve çalıştırır.

F. 5.7.1.2. Kayaçlarla madenleri ilişkilendirir ve madenlerin teknolojik ham madde olarak önemini tartışır.

F. 5.7.1.4. Fosil bilimin, bir bilim dalı olduğunu kavrar ve bu alanda çalışan uzmanlara ne ad verildiğini bilir.

F. 5.7.1.6. Doğal anıtların korunarak gelecek nesillere aktarılmasına yönelik öneriler sunar.

F. 5.7.2.2. Toprağı erozyonun olumsuz etkilerinden korumak için çözüm önerileri sunar.

F. 5.7.3.1. Yer altı ve yer üstü sularına örnekler verir ve kullanım alanlarını açıklar.

F. 5.7.4.1. Hava, toprak ve su kirliliğinin nedenlerini, yol açacağı olumsuz sonuçları ve alınabilecek önlemleri tartışır.

EK 8: 2013 FenBil Öğ. Prg. 6. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

6. SINIF KAZANIMLARI (2013)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.6.2.1.4. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek keşfeder ve karşılaştırır.		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)				
F. 6.3.1.2. Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve hareketliliğin değiştiğini kavrar.					Kompaksiyon Deneyi (Dolaylı) Konsolidasyon Deneyi (Dolaylı)	
F. 6.6.2.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırarak yaygın olarak kullanılan yakıtlara örnekler verir. Fosil yakıtların sınırlı olduğu ve bu nedenle yenilenemez enerji kaynakları olarak nitelendirildiği belirtilerek yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi vurgulanır.		İstiflenme Yasası (Dolaylı) Fosil Ardışım İlkesi (Dolaylı) Tortullaşma ve sedimentasyon Olayı (Doğrudan)				
F.6.1.1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır. F. 6.1.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili olarak ileri sürülen görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır. F. 6.1.1.3. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar. F. 6.1.2.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları açıklar ve görevlerini belirterek örnekler verir. F. 6.1.2.2. Destek ve hareket sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırır ve sunar. F. 6.1.3.1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde gösterir. F. 6.1.3.2. Akciğerlerin yapısını açıklar ve alveol-kılcal damar arasındaki gaz alışverişini model üzerinde gösterir. F. 6.1.3.3. Solunum sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır. F. 6.1.4.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organları görevleri ile birlikte açıklar. F. 6.1.4.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde gösterir. F. 6.1.4.3. Kanın yapı ve görevlerini kavrar. F. 6.1.4.4. Kan grupları arasındaki kan alışverişini kavrar. F.6.1.4.5. Kan bağışının toplum açısından önemini araştırarak fark eder. F.6.1.4.6. Dolaşım sisteminin sağlığını korumak için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır. F. 6.2.1.1. Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir. F. 6.2.1.2. Bileşke kuvveti açıklar. F. 6.2.1.3. Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneyle ve çizimle gösterir. F. 6.2.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder. Sürat birimleri olarak (metre/saniye) ve (kilometre/saat) dikkate alınır. F. 6.2.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir ve yorumlar.						

F. 6.3.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu kavrar.

F. 6.3.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.

F.6.3.3.1. Yoğunluğu tanımlar ve birimini belirtir.

F. 6.3.3.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.

F. 6.3.3.3. Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.

F. 6.3.3.4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini sorgular.

F.6.4.1.1. Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemler ve ışınlar çizerek gösterir.

F. 6.4.1.2. Işığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.

F.6.4.2.1. Sesin madde ile etkileşimi sonucunda oluşabilecek durumları kavrar.

F. 6.4.2.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.

F. 6.4.2.3. Ses yalıtımının önemini açıklar ve ses yalıtımı için geliştirilen teknolojik ve mimari uygulamalara örnekler verir.

F. 6.5.1.1. Bitki ve hayvanlardaki üreme çeşitlerini karşılaştırır.

F. 6.5.1.2. Bitki ve hayvanlardaki büyüme ve gelişme süreçlerini örnekler vererek açıklar.

F. 6.5.1.3. Bitki ve hayvanlarda büyüme ve gelişmeye etki eden faktörleri açıklar.

F. 6.5.1.4. Bir bitki ya da hayvanın bakımını üstlenir ve gelişim sürecini rapor eder.

F.6.6.1.1. Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır.

F. 6.6.1.2. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.

F. 6.6.1.3. Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler.

F. 6.6.1.4. Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.

F. 6.6.2.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini araştırır ve sunar.

F.6.6.2.3. Soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırır ve rapor eder.

F. 6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.

F. 6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin hangi amaçlar için kullanıldığını günlük yaşamdan örneklerle açıklar.

F. 6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.

F. 6.7.2.2. Elektriksel direnci ifade ederek bir iletkenin direncini ölçer ve birimini belirtir.

F. 6.7.2.3. Ampulün de bir iletken telden oluştuğunu ve bir direncinin olduğunu fark eder.

F. 6.8.1.1. Dünya, Güneş ve Ay'ın şekil ve büyüklüklerini, oluşturduğu modeli kullanarak karşılaştırır.

F. 6.8.2.1. Dünya'nın yapısını temsil eden katman modelini açıklar ve bu katmanları genel özelliklerine göre karşılaştırır.

F.6.8.3.1. Ay'ın kendi etrafında dönerken aynı zamanda da Dünya etrafında dolandığını ifade ederek; bu hareketleri temsil bir model oluşturur ve sunar.

Ay'ın Dünya'nın uydusu olduğu belirtilir.

F. 6.8.3.2. Güneş'ten aldığı ışığı yansıtan Ay'ın, evrelerini ifade eder ve evrelerin görülme sebebini Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi ile ilişkilendirir.

EK 9: 2013 FenBil Öğ. Prg. 7. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

7. SINIF KAZANIMLARI (2013)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.7.2.1.1. Kütleyle etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırarak, ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar ve büyüklüğünü dinamometre ile ölçer.		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)				
F.7.2.2.1. Katı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz eder.					Serbest Basınç Deneyi (Doğrudan) Schmidt Sertlik Çekici Deneyi (Dolaylı)	
F.7.2.2.2. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz eder.					Konsolidasyon Deneyi (Dolaylı)	
F.7.2.2.3. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojideki uygulamalarına örnekler verir.					Serbest Basınç Deneyi (Doğrudan)	
F.7.2.3.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirir, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.		Yer Çekimi Kanunu (Dolaylı)				
F.7.2.4.2. Sürtünme kuvvetinin						Aşınma Olayı (Doğrudan)

kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.						n)
F.7.3.4.1. Karışımların ayrıştırılmasında kullanılabilecek bazı yöntemleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.					Elek Analizi (Doğrudan)	
F.7.7.1.1. Gök cisimlerini çıplak gözle gözlemler ve yaptığı araştırma sonucunda uzayda gözleyebildiğinden çok daha fazla gök cismi olduğu sonucuna varır.			Büyük Patlama Teorisi (Doğrudan) Katastrofizm Kuramı (Dolaylı)	Üniformitariya nizm İlkesi (Dolaylı)		
F.7.7.1.3. Yıldızlar ile gezegenleri karşılaştırır.			Nebula Teorisi (Doğrudan) Büyük Patlama Teorisi (Dolaylı)			
F.7.7.2.1. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur ve sunar.			Büyük Patlama Teorisi (Dolaylı)			
F.7.7.2.2. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.			Büyük Patlama Teorisi (Dolaylı) Gravitasyon Teorisi (Dolaylı)			
F.7.1.1.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek açıklar. F.7.1.1.2. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel ve kimyasal sindirime uğraması gerektiğini kavrar. F.7.1.1.3. Enzimlerin kimyasal sindirimdeki fonksiyonlarını araştırır ve sunar. F.7.1.1.4. Sindirim sisteminin sağlığının korunması için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.						

F.7.1.2.1. Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini açıklar.

F.7.1.2.2. Boşaltım sistemi sağlığının korunması için alınması gerekenleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

F.7.1.3.1. Sinir sistemini, merkezî ve çevresel sinir sistemi olarak sınıflandırarak model üzerinde gösterir ve görevlerini açıklar.

F.7.1.3.2. İç salgı bezlerinin vücuttaki yerlerini model üzerinde gösterir ve görevlerini açıklar.

F.7.1.3.3. İç salgı bezlerinin sağlığı için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

F.7.1.3.4. Denetleyici ve düzenleyici sistemlerin vücudumuzdaki diğer sistemlerin düzenli ve eşgüdümlü çalışmasına olan etkisini tartışır.

F.7.1.4.1. Duyu organlarına ait yapıları model üzerinde gösterir ve açıklar.

F.7.1.4.2. Koku alma ve tat alma duyuları arasındaki ilişkiyi, tasarladığı bir deneyle gösterir.

F.7.1.4.3. Duyu organlarındaki kusurlara ve bu kusurların giderilmesinde kullanılan teknolojilere örnekler verir.

F.7.1.4.4. Duyu organlarının sağlığını korumak için alınması gereken tedbirleri tartışır.

F.7.1.4.5. Duyu organları ve sağlığı ile ilgili meslek gruplarını araştırır ve bu meslek gruplarının toplum açısından önemini tartışır.

F.7.1.5.1. Organ bağışi ve organ naklinin toplumsal dayanışma açısından önemini kavrar.

F.7.2.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.

F.7.2.3.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla doğru orantılı olduğunu kavrar ve birimini belirtir.

F.7.2.4.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüştüğünü örneklerle açıklar ve enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.

F.7.3.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıkları bilir.

F.7.3.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.

F.7.3.1.3. İyonların nasıl oluştuğunu kavrar, anyon ve katyonlara örnekler verir.

F.7.3.1.4. Aynı ya da farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını kavrar.

F.7.3.1.5. Çeşitli molekül modelleri oluşturur ve sunar.

F.7.3.2.1. Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir.

F.7.3.2.2. Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin isimlerini ve sembollerini bilir.

F.7.3.2.3. Yaygın bileşik ve iyonların formül ve isimlerini bilir.

F.7.3.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.

F.7.3.3.2. Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edilebileceğini belirtir.

F.7.3.3.3. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.

F.7.3.3.4. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler.

F.7.3.4.1. Temas yüzeyi, karıştırma ve sıcaklık faktörlerine değinilir.

F.7.3.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.

F.7.3.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.

F.7.3.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular.

F.7.3.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolü sorumluluğunu geliştirir.

F.7.3.5.5. Atık suların arıtımına yönelik model oluşturur ve sunar.

F.7.3.5.6. Geri dönüşüm tesislerinin ekonomiye katkısını tartışır.

F.7.3.5.7. Yeniden kullanılabilir eşyalarını, ihtiyacı olanlara iletmeye yönelik proje geliştirir.

F.7.3.6.1. Yakın çevresindeki kimya endüstrisi alanındaki işletmelerin, toplum ve ülke ekonomisine katkılarını fark eder.

F.7.3.6.2. Ülkemizdeki kimya endüstrisinin gelişimine katkı sağlayan resmi/özel kurum ve sivil toplum kuruluşlarının yaptığı çalışmaları araştırır ve sunar.

F.7.4.1.1. Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.

F.7.4.1.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.

F.7.4.2.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.

F.7.4.2.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.

F.7.4.2.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansması ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.

F.7.4.2.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.

F.7.5.1.1. Ekosistem, tür, habitat ve popülasyon kavramlarını tanımlar ve örnekler verir.

F.7.5.2.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.

F.7.5.2.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır ve

çözüm önerileri üretir.

F.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.

F.7.6.1.1. Seri ve paralel bağlamanın nasıl olduğunu keşfeder, seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.

F.7.6.1.2. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılıklarını devre üzerinde gözlemler ve sonucu yorumlar.

F.7.6.1.3. Elektrik enerjisi kaynaklarının elektrik devrelerine elektrik akımı sağladığını ve elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunu bilir.

F.7.6.1.4. Ampermetreyi devreye seri bağlayarak okuduğu değeri akım şiddeti olarak adlandırır ve birimini ifade eder.

F.7.6.1.5. Voltmetreyi devreye paralel bağlayarak devre uçları arasındaki gerilimi (potansiyel farkı) ölçer ve birimini ifade eder.

F.7.6.1.6. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder.

F.7.6.1.7. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılığının sebebini elektriksel dirençle ilişkilendirir.

F.7.6.2.1. Elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüştüğüne ilişkin deneyler yapar ve sonucu gözlemler.

F.7.6.2.2. Elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüşümünü temel alan teknolojik uygulamalara örnekler verir.

F.7.6.2.3. Elektrik enerjisinin hareket enerjisine, hareket enerjisinin de elektrik enerjisine dönüştüğünü kavrar.

F.7.6.2.4. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini araştırır ve sunar.

F.7.6.2.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.

F.7.7.1.2. Bilinen takımyıldızlarla ilgili araştırma yapar ve sunar.

F.7.7.3.1. Teleskopun ne işe yaradığını ve gök bilimin gelişimindeki önemini açıklar.

F.7.7.3.2. Uzay teknolojileri hakkında araştırma yapar ve teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi tartışır.

F.7.7.3.3. Gök bilimci (astronom) ve astronot arasındaki farkı kavrar.

F.7.7.3.4. Uzay kirliliğinin sebeplerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.

EK 10: 2013 FenBil Öğ. Prg. 8. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

8. SINIF KAZANIMLARI (2013)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.8.8.1.1. Depremle ilgili temel kavramları bilir. Deprem bilimi, deprem bilimci, artçı deprem, öncü deprem, şiddet, büyüklük, fay hattı, fay kırılması ve deprem bölgesi kavramları üzerinde durulur.	Transform fay Hipotezi (Doğrudan)		Levha Tektoniği Kuramı (Dolaylı) Elastik Kırılma Teorisi (Dolaylı) Kıtaların Kayması Teorisi (Dolaylı)	Levha Sınırları İlkesi (Doğrudan) Üniformitariyanizm İlkesi (Dolaylı)		Zemin Sıvılaşması Olayı (Dolaylı) Dalma-Batma Olayı (Doğrudan) Kıvrımlanma Olayı (Dolaylı) Faylanma Olayı (Doğrudan)
F.8.8.1.3. Türkiye'nin deprem bölgeleriyle fay hatları arasında ilişki kurar.	Transform Fay Hipotezi (Doğrudan)		Levha Tektoniği Kuramı (Dolaylı) Elastik Kırılma Teorisi (Dolaylı) Kıtaların Kayması Teorisi (Dolaylı)	Levha Sınırları İlkesi (Doğrudan) Üniformitariyanizm İlkesi (Dolaylı)		Zemin Sıvılaşması Olayı (Dolaylı) Dalma-Batma Olayı (Doğrudan) Kıvrımlanma Olayı (Dolaylı) Faylanma Olayı (Doğrudan)
F.8.8.1.4. Depremlerin sebepleri ve yol açacağı olumsuz sonuçları tartışır. Depremlere fayların yanında volkanik faaliyetlerin ve arazi çöküntülerinin de neden olduğu üzerinde durulur.	Transform Fay Hipotezi (Doğrudan)		Levha Tektoniği Kuramı (Dolaylı) Elastik Kırılma Teorisi (Dolaylı) Kıtaların Kayması Teorisi (Dolaylı) Uniformitariyazm Kuramı (Dolaylı)	Levha Sınırları İlkesi (Doğrudan) Üniformitariyanizm İlkesi (Dolaylı)		Zemin Sıvılaşması Olayı (Dolaylı) Dalma-Batma Olayı (Doğrudan) Kıvrımlanma Olayı (Dolaylı) Faylanma Olayı (Doğrudan) Volkanizma Olayı (Doğrudan)

F.8.8.2.4. Hava olaylarının, yeryüzü şekillerinin oluşumu ve değişimindeki etkisine ilişkin örnekler verir.	Çöl Kaplaması Oluşum Hipotezi (Dolaylı) Mercan Adalar Hipotezi (Atoll oluşum teorisi) (Dolaylı)		Uniformitariizm Kuramı (Doğrudan) Neptunizm kuramı (Dolaylı)	Uniformitariyanizm İlkesi (Doğrudan)		Aşınma Olayı (Doğrudan) Karstlaşma Olayı (Dolaylı)
F.8.8.3.1. Mevsimlerin oluşum sebebini, Dünya'nın dönme ekseninin eğikliği ve Güneş etrafındaki dolanmasıyla ilişkilendirir.	Astronomik Model Hipotezi (Dolaylı)					
F.8.8.3.2. Dünya'nın dönme ekseninin eğikliğini dikkate alarak Güneş etrafındaki dolanma hareketine ait bir model oluşturur ve sunar.	Astronomik Model Hipotezi (Dolaylı)					
F.8.8.4.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını araştırır ve sunar.			Katastrofizm (kıyamet kuramı) Kuramı (Dolaylı)			
F.8.1.1.1. Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramlarını açıklar ve bu kavramlar arasında ilişki kurar. F.8.1.1.2. DNA'nın yapısını model üzerinde gösterir ve DNA'nın kendini nasıl eşlediğini ifade eder. F.8.1.2.1. Mitozun ne olduğunu kavrar ve canlılar için önemini açıklar. F.8.1.2.2. Hücrenin, mitoz sırasında birbirini takip eden farklı evrelerden geçtiğini kavrar. Mitoz evrelerinin sadece adları verilir. F.8.1.3.1. Mayozun ne olduğunu kavrar ve canlılar için önemini araştırır. F.8.1.3.2. Üreme ana hücrelerinde mayozun nasıl gerçekleştiğini model üzerinde gösterir. F.8.1.3.3. Mayoz ve mitoz arasındaki farkları kavrar. F.8.1.4.1. İnsanda üremeyi sağlayan yapı ve organları şema üzerinde göstererek açıklar. F.8.1.4.2. Üreme organlarının neslin devamı için üreme hücrelerini oluşturduğunu ifade eder. F.8.1.4.3. Sperm, yumurta, zigot, embriyo ve bebek arasındaki ilişkiyi yorumlar. F.8.1.4.4. Embriyonun sağlıklı gelişebilmesi için alınması gereken tedbirleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır. F.8.1.5.1. Çocukluktan ergenliğe geçişte oluşan bedensel ve ruhsal değişimleri tartışır.						

F.8.1.5.2. Ergenlik döneminin sağlıklı bir şekilde geçirilebilmesi için nelerin yapılabileceğini, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

F. 8.2.1.1. Basit makinelerle örnekler verir ve sağladığı avantajları örneklerle açıklar.

F.8.2.1.2. Basit makinelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.

F.8.2.1.3. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar ve yapar.

F.8.3.1.1. Geçmişten günümüze periyodik sistemin oluşturulma sürecini araştırır ve sunar.

F.8.3.1.2. Periyodik sistemde, grup ve periyotların nasıl oluşturulduğunu açıklar.

F.8.3.1.3. Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin “elektron-katman ilişkisi” temelinde elektron dağılımını yapar ve periyodik cetveldeki yerini bulur.

F.8.3.2.1. Elementleri metal, ametal ve soygaz olarak sınıflandırarak özelliklerini karşılaştırır.

F.8.3.3.1. Kimyasal bağ kavramını açıklayarak bağları iyonik ve kovalent karakterlerine göre sınıflandırır.

F.8.3.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini kavrayarak günlük yaşamdan örnekler verir.

F.8.3.4.2. Maddelerin pH değerlerini kullanarak asitlik ve bazlık durumları hakkında çıkarımlarda bulunur.

F.8.3.4.3. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler.

F.8.3.4.4. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır.

F.8.3.4.5. Asit yağmurlarının oluşum sebeplerini ve sonuçlarını araştırarak sorunun çözümü için öneriler üretir ve sunar.

F.8.3.5.1. Kimyasal tepkimeleri, bağ oluşumu ve bağ kırılımı temelinde açıklar.

F.8.3.5.2. Kimyasal tepkime türlerini kavrar.

F.8.3.5.3. Kimyasal tepkimelerde kütle korunumu sonucunu çıkarır.

F.8.3.6.1. Ağırlıklı olarak ithal ve ihraç edilen kimyasal ürünleri karşılaştırarak Türkiye kimya endüstrisinin işleyişini kavrar.

F. 8.3.6.2. Geçmişten günümüze Türkiye’deki kimya endüstrisinin gelişimini sorgular.

F.8.3.6.3. Kimya endüstrisinde meslek dallarını araştırır ve gelecekteki yeni meslek alanlarının neler olabileceği hakkında tahminlerde bulunur.

F.8.4.1.1. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir.

F.8.4.1.2. Işığın kırılmasını, ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler.

F.8.4.1.3. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını tespit ederek ormanlık alanlara bırakılan cam atıklarının yangın riski oluşturabileceğini fark eder.

F.8.4.1.4. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.

F.8.4.2.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır.

F.8.4.2.2. Sesin bir enerji türü olduğunu ve ses enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini kavrar.

F.8.5.1.1. Besin zincirindeki üretici-tüketici-ayrıştırıcı ilişkisini kavrar ve örnekler verir.

F. 8.5.1.2. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini kavrar ve fotosentezin nasıl gerçekleştiğini açıklar.

F.8.5.1.3. Canlılarda solunumun önemini kavrar ve solunumun nasıl gerçekleştiğini açıklar.

F.8.5.2.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar.

F.8.5.2.2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular.

F.8.5.2.3. Ozon tabakasının seyrelme nedenlerini ve canlılar üzerindeki olası etkilerini araştırarak sorunun çözümü için öneriler üretir ve sunar.

F.8.5.3.1. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.

F.8.5.3.2. Katı atıkları geri dönüşüm için ayrıştırmanın önemini ve ülke ekonomisine katkısını, araştırma verilerini kullanarak tartışır ve bu konuda çözüm önerileri sunar.

F.8.5.4.1. Günümüzdeki biyo-teknoloji uygulamalarının olumlu ve olumsuz etkilerini, araştırma verilerini kullanarak tartışır.

F.8.5.4.2. Biyo-teknoloji uygulamalarının geçmişten günümüze gelişimini araştırır ve rapor eder.

F.8.5.4.3. Biyo-teknolojik çalışmalar ile ilgili meslek gruplarını araştırır ve bu meslek gruplarının görev alanlarını açıklar.

F.8.6.1.1. Özısıyı tanımlar ve yaptığı deneylerle farklı maddelerin özısılarının farklı olabileceği çıkarımında bulunur.

F.8.6.2.1. Isı ile özısı, kütle ve sıcaklık arasındaki ilişkiyi kavrar.

F.8.6.2.2. Isı alışverişi ile ilgili problemler çözer.

F.8.6.3.1. Hâl değişimi esnasında ısı alışverişi olduğu sonucuna varır.

Saf maddelerin hâl değişimi sırasında sıcaklığının sabit kaldığına değinilir.

F.8.6.3.2. Maddelerin hâl değişim ısılarını hesaplayarak sonucu yorumlar.
F.8.6.3.3. Maddelerin hâl değişim grafiğini çizer ve yorumlar.
F.8.6.3.4. Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir.
F.8.7.1.1. Elektriklenmeyi, teknolojideki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamalarını gözlemleyerek örneklendirir ve açıklar.
F.8.7.1.2. Elektrik yüklerini sınıflandırarak aynı ve farklı cins elektrik yüklerinin birbirlerine etkisini deneyerek keşfeder.
F.8.7.1.3. Elektriklenme çeşitleriyle ilgili deneyler yapar ve sonuçlarını gözlemler.
F.8.7.2.1. Cisimleri, sahip oldukları elektrik yükleri bakımından sınıflandırır.
Özellikle nötr cismin, yüksüz cisim anlamına gelmediği; nötr cisimlerde pozitif ve negatif yük miktarlarının eşit olduğu vurgusu yapılır.
F.8.7.2.2. Elektroskopun kullanım amacını bilir ve çalışma prensibini gösterir.
F.8.7.2.3. Topraklama olayının ne olduğunu keşfeder ve günlük yaşam ve teknolojideki uygulamalarını dikkate alarak can ve mal güvenliği açısından önemini tartışır.
F.8.8.1.2. Deprem biliminin bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara deprem bilimci adı verildiğini bilir.
F.8.8.1.5. Deprem tehlikesine karşı alınabilecek önlemleri ve deprem anında yapılması gerekenleri tartışır.
F.8.8.2.1. Havanın temel bileşenlerini bilir.
Havanın; azot, oksijen, karbondioksit ve su buharından oluşan bir karışım olduğu vurgulanır.
F.8.8.2.2. Hava olaylarını gözlemleyerek kaydeder ve hava olaylarının değişken olduğu sonucuna varır.
F.8.8.2.3. Hava olaylarının sebeplerini günlük sıcaklık farklılıkları ve oluşan alçak ve yüksek basınç alanlarıyla açıklar.
Hava olayları; rüzgâr, yağmur, kar, dolu, sis ve kırağı ile sınırlandırılır.
F.8.8.2.5. Hava tahminlerinin günlük yaşamımızdaki yeri ve önemini tartışır.
F.8.8.2.6. Meteorolojinin bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara meteorolog adı verildiğini bilir.
F.8.8.4.1. İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar.
F.8.8.4.2. İklim bilimin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini bilir.

EK 11: 2018 FenBil Öğ. Prg. 3. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

3. SINIF KAZANIMLARI (2018)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip		Deney	Olay
F.3.1.1.1. Dünya'nın şeklinin küreye benzediğinin farkına varır. <i>Dünya'nın şekli ile ilgili geçmişteki görüşler belirtilir.</i>			Büyük Patlama Teorisi (Dolaylı)				
F.3.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar.							Aşınma Olayı (Dolaylı)
F.3.1.1.2. Dünya'nın şekliyle ilgili model hazırlar. Dünya'nın katmanlardan oluştuğuna değinilir. F.3.1.2.1. Dünya'nın yüzeyinde karaların ve suların yer aldığını kavrar. F.3.1.2.2. Dünya'da etrafımızı saran bir hava katmanının bulunduğunu açıklar. F.3.1.2.3. Dünya yüzeyindeki kara ve suların kapladığı alanları model üzerinde karşılaştırır. F.3.2.1.1. Duyu organlarının önemini fark eder. Duyu organlarının yapısal ayrıntısına girilmez. F.3.2.1.2. Duyu organlarının temel görevlerini açıklar. Duyu organları arasındaki ilişki açıklanır. F.3.2.1.3. Duyu organlarının sağlığını korumak için yapılması gerekenleri açıklar. Duyu organlarına ait hastalıklara girilmez. F.3.3.1.1. Hareket eden varlıkları gözlemler ve hareket özelliklerini ifade eder. Varlıkların hareket özellikleri; hızlı, yavaş, dönen, sallanan ve yön değiştiren şeklinde nitelendirilir. F.3.3.2.1. İtme ve çekmenin birer kuvvet olduğunu deneyerek keşfeder. F.3.3.2.2. İtme ve çekme kuvvetlerinin hareket eden ve duran cisimler üzerindeki etkilerini gözlemleyerek kuvveti tanımlar. F.3.3.2.3. Günlük yaşamda hareketli cisimlerin sebep olabileceği tehlikeleri tartışır. Okul koridorunda koşan bir öğrencinin durmakta olan bir öğrenciye çarpması durumunda oluşabilecek durumlar, sürücülerin aracın kontrolünü kaybetmesi sonucunda can ve mal kayıplarının oluşması, çığ, sel vb. örnekler verilir. F.3.4.1.2. Bazı maddelere dokunma, bakma, onları tatma ve koklamanın canlı vücutuna zarar verebileceğini tartışır. a. Alınabilecek güvenlik önlemleri öğrencilerle birlikte tespit edilir. b. Gerekli güvenlik tedbirleri alınır. F.3.4.1.3. Bireysel olarak veya gruplar hâlinde çalışırken gerekli güvenlik tedbirlerini almada sorumluluk üstlenir. F.3.4.2.1. Çevresindeki maddeleri, hâllerine göre sınıflandırır. <i>Maddenin hâllerine günlük yaşamdan örnekler verilir fakat yapılarına (akışkanlık, tanecikler arasızaklık vb.) değinilmez.</i> F.3.5.1.1. Gözlemleri sonucunda görme olayının gerçekleşebilmesi için ışığın gerekli olduğu sonucunu çıkarır. F.3.5.2.1. Çevresindeki ışık kaynaklarını doğal ve yapay ışık kaynakları şeklinde sınıflandırır. F.3.5.3.1. Her sesin bir kaynağı olduğu ve sesin her yöne yayıldığı sonucunu çıkarır. F.3.5.3.2. İşitme duyusunu kullanarak ses kaynağının yaklaşıp uzaklaşması ve ses kaynağının yeri hakkında çıkarımlarda bulunur. F.3.5.3.3. Çevresindeki ses kaynaklarını doğal ve yapay ses kaynakları şeklinde sınıflandırır. F.3.5.4.1. Ses şiddetinin işitme için önemli olduğunu gözlemler ve her sesin insan kulağı tarafından işitilemeyeceğini fark eder.							

Ses şiddetinin, sesi duyabilmemizi sağlayan özellik olduğu vurgulanır.

F.3.5.4.2. Ses şiddeti ile uzaklık arasındaki ilişkiyi açıklar.

Ses şiddeti ile uzaklık arasındaki matematiksel ilişki verilmez.

F.3.5.4.3. Şiddetli seslerin işitme kaybına sebep olabileceğini ifade eder.

F.3.6.1.1. Çevresindeki örnekleri kullanarak varlıkları canlı ve cansız olarak sınıflandırır.

a. *Canlıların sistematik sınıflandırılmasına girilmez.*

b. *Canlı türlerinden sadece bitki ve hayvanlardan söz edilir.*

c. *Canlı ve cansız kavramlarında literatürdeki kavram yanlışlarına dikkat edilir.*

F.3.6.1.2. Bir bitkinin yaşam döngüsüne ait gözlem sonuçlarını sunar.

Bir bitkinin belirli bir süre boyunca gelişiminin izlenmesi ve gözlem sonuçlarının kaydedilmesi beklenir.

F.3.6.2.1. Yaşadığı çevreyi tanıır.

F.3.6.2.2. Yaşadığı çevrenin temizliğinde aktif görev alır.

F.3.6.2.3. Doğal ve yapay çevre arasındaki farkları açıklar.

F.3.6.2.4. Yapay bir çevre tasarlar.

F.3.6.2.5. Doğal çevrenin canlılar için öneminin farkına varır.

Millî parklar ve doğal anıtlara değinilir.

F.3.6.2.6. Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.

F.3.7.1.1. Elektrikli araç-gereçlere yakın çevresinden örnekler vererek elektriğin günlük yaşamdaki önemini açıklar.

F.3.7.2.1. Elektrikli araç-gereçleri, kullandığı elektrik kaynaklarına göre sınıflandırır.

a. *Elektrik kaynakları olarak şehir elektriği, akü, pil, batarya vb. üzerinde durulur.*

b. *Pillerde kutup kavramına girilmez.*

F.3.7.2.2. Pil atıklarının çevreye vereceği zararları ve bu konuda yapılması gerekenleri tartışır.

Pilin kimyasal yapısına ve sebep olacağı kimyasal kirliliğe değinilmez.

F.3.7.3.1. Elektriğin güvenli kullanılmasına özen gösterir.

Elektrikli araçların, açık kabloların, prizlere metal cisimler sokulmasının ve iletim hatlarının suyla temas etmesinin sebep olabileceği elektrik çarpması, arıza, yangın vb. tehlikeler üzerinde durulur.

EK 12: 2018 FenBil Öğ. Prg. 4. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

4. SINIF KAZANIMLARI (2018)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.4.1.1.1. Yer kabuğunun kara tabakasının kayaçlardan oluştuğunu belirtir. Kayaçların sınıflandırılmasına girilmez.			Kayaç Çevrimi Kuramı (Dolaylı)			
F.4.1.1.2. Kayaçlarla madenleri ilişkilendirir ve kayaçların ham madde olarak önemini tartışır. Türkiye’deki önemli kayaçlara ve madenlere değinilir; altın, bor, mermer, linyit, bakır, taşkömürü, gümüş vb. örnekler verilir			Kayaç Çevrimi Kuramı (Dolaylı)			
F.4.1.1.3. Fosillerin oluşumunu açıklar. Fosil çeşitlerine girilmez.				Fosil Ardışım İlkesi (Dolaylı)		Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı (Dolaylı)
F.4.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar. Maddeyi niteleyen; suda yüzme ve batma, suyu emme ve emmeme ve mıknatısla çekilme gibi özellikleri konusu işlenirken duyu organlarını kullanmaları sağlanır.					Şişme Deneyi (Doğrudan)	
F.4.4.4.1. Maddelerin ısınıp soğumasına yönelik deneyler tasarlar					Donma Çözünme Deneyi (Dolaylı)	
F.4.4.4.2. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik deney tasarlar. Hâl değişimlerinden sadece erime, donma ve buharlaşmaya değinilir					Donma Çözünme Deneyi (Dolaylı)	
F.4.4.5.2. Günlük yaşamda karşılaştığı karışımların ayrılmasında kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçer.					Elek Analizi Deneyi (Doğrudan)	

Eleme, süzme ve mıknaatısla ayırma yöntemleri üzerinde durulur.						
F.4.1.2.1. Dünya'nın dönme ve dolanma hareketleri arasındaki farkı açıklar. Dönme ve dolanma hareketine günlük yaşamdan örnek verilir. F.4.1.2.2. Dünya'nın hareketleri sonucu gerçekleşen olayları açıklar. a. Dünya'nın dönme hareketine değinilir. b. Dünya'nın dolanma hareketine değinilir. c. Dünya'nın dönmesine bağlı olarak Güneş'in gün içerisindeki konumunun değişimine değinilir. ç. Gece ve gündüzün oluşumuna değinilir. d. Gün, yıl, zaman kavramları verilir. F.4.2.1.1. Canlı yaşamı ve besin içerikleri arasındaki ilişkiyi açıklar. a. Protein, karbonhidrat, yağ, vitamin, su ve minerallerin ayrıntılı yapısına girilmeden yalnızca önemleri vurgulanır. b. Vitamin çeşitlerine girilmez F.4.2.1.2. Su ve minerallerin bütün besinlerde bulunduğu çıkarımını yapar. F.4.2.1.3. Sağlıklı bir yaşam için besinlerin tazeliğinin ve doğallığının önemini, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır. Dondurulmuş besinler, paketlenmiş besinler, son kullanma tarihi gibi kavramlar üzerinde durulur. Ayrıca besinlerin temizliği konusuna öğrencilerin dikkati çekilir. F.4.2.1.4. İnsan sağlığı ile dengeli beslenmeyi ilişkilendirir. Obezitenin beslenme alışkanlığı ile ilişkisi vurgulanır. Besin israfının önlenmesine dikkat çekilir. F.4.2.1.5. Alkol ve sigara kullanımının insan sağlığına olan olumsuz etkilerinin farkına varır F.4.2.1.6. Yakın çevresinde sigara kullanımını azaltmaya yönelik sorumluluk üstlenir. Yakın çevresindeki kişilere sigaranın sağlığa zararlı olduğu konusunda uyarılarda bulunması beklenir F.4.3.1.1. Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar F.4.3.2.1. Mıknaatısı tanıır ve kutupları olduğunu keşfeder. F.4.3.2.2. Mıknaatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder. F.4.3.2.3. Mıknaatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir F.4.3.2.4. Mıknaatısların yeni kullanım alanları konusunda fikirlerini açıklar. F.4.4.2.1. Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır. Gazların kütle ve hacimlerine girilmez. F.4.4.2.2. Ölçülebilir özelliklerini kullanarak maddeyi tanımlar. Kütlesi ve hacmi olan varlıkların madde olduğu belirtilir F.4.4.3.1. Maddelerin hâllerine ait temel özellikleri karşılaştırır. Tanecikli ve boşluklu yapıya girilmez. F.4.4.3.2. Aynı maddenin farklı hâllerine örnekler verir. F.4.4.5.1. Günlük yaşamında sıklıkla kullandığı maddeleri saf madde ve karışım şeklinde sınıflandırarak aralarındaki farkları açıklar. F.4.4.5.3. Karışımların ayrılmasını, ülke ekonomisine katkısı ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır. F.4.5.1.1. Geçmişte ve günümüzde kullanılan aydınlatma araçlarını karşılaştırır. F.4.5.1.2. Gelecekte kullanılabilecek aydınlatma araçlarına yönelik tasarım yapar. Tasarımını çizim yaparak ifade etmesi istenir, üç boyutlu tasarıma girilmez. F.4.5.2.1. Uygun aydınlatma hakkında araştırma yapar. Uygun aydınlatmanın göz sağlığı açısından önemi vurgulanır. F.4.5.2.2. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır. F.4.5.3.1. Işık kirliliğinin nedenlerini sorgular. F.4.5.3.2. Işık kirliliğinin, doğal hayata ve gök cisimlerinin gözlenmesine olan olumsuz etkilerini açıklar. F.4.5.3.3. Işık kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir. F.4.5.4.1. Geçmişte ve günümüzde kullanılan ses teknolojilerini karşılaştırır. F.4.5.4.2. Şiddetli sese sahip teknolojik araçların olumlu ve olumsuz etkilerini araştırır. F.4.5.5.1. Ses kirliliğinin nedenlerini sorgular. F.4.5.5.2. Ses kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini açıklar F.4.5.5.3. Ses kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir						

F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.
a. Elektrik, su, besin gibi kaynakların tasarruflu kullanılmasının önemi vurgulanır.
b. Yeniden kullanmanın önemi üzerinde durulur
F.4.6.1.2. Yaşam için gerekli olan kaynakların ve geri dönüşümün önemini fark eder.
Su, besin, elektrik gibi kaynaklara değinilir.
F.4.7.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanır.
Devre elemanı olarak, pil, ampul, kablo ve anahtar tanıtılır.
F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar.
Ampul, pilden ve anahtardan oluşan devre kurulması istenir
F.4.7.1.3. Evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin ve kabloların birer devre elemanı olduğunu bilir.
Elektrik düğmeleri ile lambalar arasında, duvar içinden geçen bağlantı kabloları olduğu vurgulanır

EK 13: 2018 FenBil Öğ. Prg. 5. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

5. SINIF KAZANIMLARI (2018)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.5.1.2.2. Ay'da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır.		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)	Gravitasyon Teorisi (Dolaylı)			
F.5.3.2.1. Sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir.						Aşınma Olayı (Doğrudan)
F.5.3.2.2. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda harekete etkisini deneyerek keşfeder. Sürtünme kuvvetinin, pürüzlü ve kaygan yüzeylerde harekete etkisi ile ilgili deneyler yapılır						Aşınma Olayı (Doğrudan)
F.5.3.2.3. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik yeni fikirler üretir.						Aşınma Olayı (Doğrudan)
F.5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur. Sıvıların her sıcaklıkta buharlaştığı fakat belirli sıcaklıkta kaynadığı belirtilerek buharlaşma ve kaynama arasındaki temel fark açıklanır.					Donma Çözünme Deneyi (Dolaylı)	
F.5.4.2.1. Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler. Erime, donma, kaynama noktalarının ayırt edici özellikler olduğu vurgulanır.					Donma Çözünme Deneyi (Dolaylı)	
F.5.1.1.1. Güneş'in özelliklerini açıklar. a. Güneş'in geometrik şekline değinilir. b. Güneş'in de Dünya gibi katmanlardan oluştuğuna değinilir ancak katmanların yapısından bahsedilmez.						

c. Güneş'in dönme hareketi yaptığı belirtilir
F.5.1.1.2. Güneş'in büyüklüğünü Dünya'nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar.
F.5.1.2.1. Ay'ın özelliklerini açıklar.
a. Ay'ın büyüklüğü belirtilir.
b. Ay'ın geometrik şekline değinilir.
c. Ay'ın yüzey yapısı hakkında bilgi verilir.
ç. Ay'ın atmosferinden bahsedilir.
F.5.1.3.1. Ay'ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar. a. Ay'ın dönme hareketi yaptığı belirtilir.
b. Ay'ın dolanma hareketi yaptığı belirtilir.
c. Zaman dilimi olarak ay kavramına değinilir
F.5.1.3.2. Ay'ın evreleri ile Ay'ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar.
a. Ay'ın ana ve ara evreleri arasındaki farkı / farkları belirtilir.
b. Evrelerin oluş sırasına bağlı olarak isimleri belirtilir.
c. Ay'ın iki ana evresi arasında geçen sürenin bir hafta olduğu belirtilir
F.5.1.4.1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar.
a. Ay'ın Dünya etrafında dolanma yönü belirtilir.
b. Dünya'nın Güneş etrafındaki dolanma yönü belirtilir. c. Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzünün görüldüğü belirtilir.
F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.
a. Canlılar; bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroskopik canlılar olarak sınıflandırılır.
b. Canlıların sınıflandırılmasında sistematik terimlerin (alem, cins, tür vb.) kullanımından kaçınılır.
c. Mikroskopik canlılar (bakteriler, amip, öglena ve paramesyum) ve şapkalı mantarlara örnekler verilir, ancak yapısal ayrıntısına girilmez.
ç. Mikroskop yardımı ile mikroskopik canlıların varlığını gözlemler.
d. Zehirli mantarların yenilmemesi konusunda uyarı yapılır.
F.5.3.1.1. Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer. Kuvvet birimi olarak Newton (N) kullanılır.
F.5.3.1.2. Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlar.
F.5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.
F.5.4.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.
F.5.4.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.
F.5.4.4.2. Günlük yaşamdan örnekleri genişleme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir.
F.5.5.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir.
F.5.5.2.1. Işık düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle gösterir.
F.5.5.2.2. Işık yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.
F.5.5.3.1. Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır.
F.5.5.4.1. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemleyerek basit ışın çizimleri ile gösterir. Yarı gölge konusuna girilmez.
F.5.5.4.2. Tam gölgeyi etkileyen değişkenlerin neler olduğunu deneyerek keşfeder. Tam gölge oluşumunda sadece cismin ve ışık kaynağının konumları ile gölgenin büyüklüğü arasındaki ilişki üzerinde durulur.
F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. Ülkemizde ve Dünya, da nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.
F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.
F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.
Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir
F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.
F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.
F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.

F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar.
Deprem, volkanik patlamalar, seller, heyelanlar, hortum, kasırgalara ayrıntıya girilmeden değinilir.

F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder

F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.
Devre sembollerinin ortak bilimsel dil açısından önemi belirtilir

F.5.7.1.2. Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar.

F.5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder.

a. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişken kavram grupları, örneklerle açıklanır.

b. Bağımsız değişken olarak pil sayısı ve ampul sayısı dikkate alınır.

c. Paralel bağlamaya girilmez.

EK 14: 2018 FenBil Öğ. Prg. 6. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

6. SINIF KAZANIMLARI (2018)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.6.3.1.3. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek karşılaştırır.		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)				
F.6.4.1.2. Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiğini deney yaparak karşılaştırır.					Kompaksiyon Deneyi (Dolaylı) Konsolidasyon Deneyi (Dolaylı)	
F.6.4.4.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir. Fosil yakıtların sınırlı olduğu ve yenilenemez enerji kaynaklarından biri olduğu belirtilir ve yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi örnekler verilerek vurgulanır		İstiflenme Yasası (Dolaylı) Fosil Ardışım İlkesi (Dolaylı) Tortullaşma ve Sedimentasyon Olayı (Doğrudan)				
F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. a. Gezegenlerin temel özelliklerine (karasal, gazsal, iç gezegen, dış gezegen) değinilir. b. Gezegenlerin uyduları olduğundan bahsedilir. c. Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak değinilir. ç. Gezegenlerin Güneş'e olan uzaklık sıralamasına değinilir. d. Meteor, gök taşı, asteroit kavramlarına değinilir. F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş'e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur F.6.1.2.1. Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. a. Güneş tutulması esnasında Ay'ın hangi evrede olduğuna değinilir. b. Her ay Güneş tutulmasının olmadığına değinilir. F.6.1.2.2. Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. a. Ay tutulması esnasında Ay'ın hangi evrede olduğuna değinilir. b. Her ay, Ay tutulmasının olmadığına değinilir. F.6.1.2.3. Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur. F.6.2.1.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar. a. Kemiklerin yapısına girilmeksizin kemik çeşitleri kısa, uzun ve yassı olarak verilir. b. Eklem çeşitleri ayrıntılara girilmeksizin verilir. c. Kas çeşitlerinin çalışma prensipleri (istemli - istemsiz) ve yorulma durumları çerçevesinde verilerek ayrıntılı yapısına girilmez. F.6.2.2.1. Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar. F.6.2.2.2. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiği çıkarımını yapar. a. Kimyasal sindirim denklemlerine girilmeden sadece kimyasal (mekanik) ve fiziksel sindirimin tanımları verilir. b. Kimyasal sindirimde enzimlerin görev aldığı belirtilir ancak yapıları, çalışma mekanizmaları ve						

isimlerine değinilmez

F.6.2.2.3. Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar.

Karaciğer ve pankreasın yapısına girilmeksizin sindirimdeki görevleri açıklanır ve salgıların ince bağırsağa döküldüğü belirtilir.

F.6.2.3.1. Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar.

a. Kalbin dört odacığı, kalbi oluşturan yapılar ve isimleri verilmeden belirtilir.

b. Kalbi oluşturan yapıların ve kapakçıkların isimlerine yer verilmez.

c. Kalbin çalışma mekanizmasına değinilmez. ç. Nabız ve tansiyona değinilir.

d. Lenf dolaşımına değinilmez.

F.6.2.3.2. Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar.

Atardamar, toplardamar ve kılcal damarların ayrıntılı yapısına girilmeden görevleri belirtilir

F.6.2.3.3. Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar.

a. Kan hücrelerinin yapısı verilmeden sadece görevleri açıklanır.

b. Alyuvarlarda hemoglobin ile gaz alışverişine değinilmez

F.6.2.3.4. Kan grupları arasındaki kan alışverişini ifade eder.

a. Kan gruplarında moleküler temellere girilmez.

b. Kan alışverişinin, uygulamalarda aynı gruplar arasında yapılması esas alındığından “genel alıcı” ve “genel verici” ifadeleri kullanılmaz.

c. Rh faktörüne kısaca değinilir ancak kan uyumsuzluğuna girilmez.

F.6.2.3.5. Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir.

a. Kızılay’a vurgu yapılır.

b. Kan bağışı sırasında dikkat edilmesi gereken hijyene vurgu yapılır.

F.6.2.4.1. Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar.

Gaz alışveriş mekanizması ve solunum gazlarının kandaki taşınımı anlatılmaz.

F.6.2.5.1. Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini özetler.

a. Böbreklerin boşaltım sistemindeki görev ve önemi vurgulanır fakat böbreğin ayrıntılı yapısı (nefron, kabuk, havuzcuk, öz vb.) verilmez.

b. Kalın bağırsak, deri ve akciğerin yapısına girilmeden görevleri özetlenir

F.6.3.1.1. Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir.

F.6.3.1.2. Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneyerek gözlemler.

Aynı doğrultudaki kuvvetlerin bileşkesi üzerinde durulur. Doğrultuları farklı kuvvetlerin bileşkesine girilmez.

F.6.3.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder.

a. Sürat birimleri olarak metre/saniye (m/sn.) ve kilometre/saat (km/sa.) dikkate alınır.

b. Yer değiştirme ve hız kavramlarına girilmez.

c. Matematiksel bağıntılara girilmez.

ç. Birim dönüştürme yaptırılmaz.

F.6.3.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir.

F.6.4.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade eder.

Hareketli yapı ile ilgili titreşim, öteleme ve dönme kavramlarına değinilir.

F.6.4.2.1. Yoğunluğu tanımlar.

a. Yoğunluğun madde için ayırt edici bir özellik olduğu vurgulanır.

b. Yoğunluk birimi olarak g/cm³ kullanılır.

F.6.4.2.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.

F.6.4.2.3. Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.

F.6.4.2.4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini tartışır.

F.6.4.3.1. Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır

F.6.4.3.2. Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler.

F.6.4.3.3. Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.

F.6.4.3.4. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır

F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır.

F.6.4.4.3. Soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırır ve rapor eder

F.6.5.1.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve tahminlerini test eder.

F.6.5.2.1. Ses kaynağının değişmesiyle seslerin farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.

F.6.5.2.2. Sesin yayıldığı ortamın değişmesiyle farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.

Frekans kavramına girilmez

F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır. a. Sesin boşlukta neden yayılmadığı belirtilir.
b. Işık ve sesin havadaki sürati; şimşek, yıldırım ve gök gürültüsü olayları üzerinden karşılaştırılır.
c. Sesin bir enerji türü olduğuna değinilir

F.6.5.4.1. Sesin yansıma ve soğurulmasına örnekler verir.
F.6.5.4.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.
F.6.5.4.3. Ses yalıtımının önemini açıklar. Ses yalıtımı için geliştirilen teknolojik ve mimari uygulamalara değinilir

F.6.5.4.4. Akustik uygulamalarına örnekler verir. Modern ve kültürel mimarideki uygulamalara vurgu yapılır. Örneğin Süleymaniye Camii'nin akustik mimarisine atıf yapılır.
F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.

F.6.6.1.1. Sinir sistemini, merkezî ve çevresel sinir sisteminin görevlerini model üzerinde açıklar.
a. Merkezî sinir sistemi beyin ve omurilik olarak ayrılır. Beynin bölümlerine değinilmez. Omurilik soğanı, beyincik ve omuriliğin sadece görevleri verilir.
b. Belirlenen sinir sistemi kısımlarının ayrıntılı yapısına girilmez.
c. Reflekslere ayrıntıya girilmeden değinilir.

F.6.6.1.2. İç salgı bezlerinin vücut için önemini fark eder.
a. İç salgı bezlerinin yapılarına girilmez.
b. Büyüme, tiroksin, adrenalin, glukagon ve insülin hormonuna değinilir.
c. Hormonal değişikliklerin ergenlik ile ilişkisine değinilir.

F.6.6.1.3. Çocukluktan ergenliğe geçişte oluşan bedensel ve ruhsal değişimleri açıklar. Diğer gelişim dönemleri ve özellikleri verilmez.
F.6.6.1.4. Ergenlik döneminin sağlıklı bir şekilde geçirilebilmesi için nelerin yapılabileceğini, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.
F.6.6.1.5. Denetleyici ve düzenleyici sistemlerin vücudumuzdaki diğer sistemlerin düzenli ve eş güdümlü çalışmasına olan etkisini tartışır.

F.6.6.2.1. Duyu organlarına ait yapıları model üzerinde göstererek açıklar. Duyu organlarının ayrıntılı yapılarına girilmez.
F.6.6.2.2. Koku alma ve tat alma duyuları arasındaki ilişkiyi, tasarladığı bir deneyle gösterir.
F.6.6.2.3. Duyu organlarındaki kusurlara ve bu kusurların giderilmesinde kullanılan teknolojilere örnekler verir.
a. Göz kusurlarından miyopluk, hipermetropluk, astigmatlık ve şaşılığın sebeplerine değinilmeden tedavi yöntemleri kısaca açıklanır.
b. Görme ve işitme engelli bireylerin yaşamlarını kolaylaştıran teknolojiler vurgulanır.

F.6.6.2.4. Duyu organlarının sağlığını korumak için alınması gereken tedbirleri tartışır.

F.6.6.3.1. Sistemlerin sağlığı için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.
a. Sistem hastalıklarından Türkiye'de en sık rastlanan hastalıklara değinilir.
b. Belirli ilaç kullanımının zararları vurgulanır.
c. Alkol ve sigara gibi zararlı alışkanlıkların insan sağlığına etkilerine değinilir. Alkol ve sigara ile mücadelede Yeşilaya vurgu yapılır.
ç. İlk yardım ile ilgili temel bilgiler verilir.

F.6.6.3.2. Organ bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini kavrar.

F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.
F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar.

F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.
a. Ampulün parlaklığının değiştirilmesinde devredeki iletkenin uzunluğu, dik kesit alanı ve iletkenin cinsi değişkenleri üzerinde durulur.
b. Elektriksel direnç ve bağlı olduğu faktörlerle ilgili olarak matematiksel bağıntıya girilmez.

F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar.
a. Ohm Yasası'na girilmez.
b. Elektriksel direnç, "maddelerin, elektrik enerjisinin iletimine karşı gösterdikleri zorluk" olarak tanımlanır.
c. Akım kavramına girilmez.
ç. Direncin büyüklüğünün ölçülmesine ve birimine girilmez.

F.6.7.2.3. Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.

EK 15: 2018 FenBil Öğ. Prg. 7. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

7. SINIF KAZANIMLARI (2018)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.7.1.1.2. Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.			Dinamo Teorisi (Dolaylı) Gravitasyon Teorisi (Dolaylı)			
F.7.1.2.1. Yıldız oluşum sürecinin farkına varır. a. Bulutsu kavramına değinilir. b. Bulutsu örnekleri verilir. c. Karadelik kavramına değinilir			Büyük Patlama Teorisi (Doğrudan) Nebula Teorisi (Doğrudan)			
F.7.1.2.2. Yıldız kavramını açıklar. a. Yıldız çeşitlerine değinilir. b. Dünya'dan bakıldığı şekliyle görülen yıldız gruplarının, isimlendirmesi olan takımyıldızlara değinilir. c. Gök cisimleri arası uzaklığın ışık yılı cinsinden ifade edildiğine değinilir.		Yer Çekimi Kanunu (Dolaylı)	Nebula Teorisi (Doğrudan)			
F.7.1.2.4. Evren kavramını			Büyük Patlama Teorisi (Doğrudan)	Üniformiteryanizm İlkesi (Dolaylı)		

açıklar.			Katastrofizim(kıyamet kuramı) Kuramı (Dolaylı)			
F.7.3.1.1. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır. a. Ağırlığın bir kuvvet olduğu vurgulanır. b. Dinamometre kullanılarak ağırlık ölçümü yaptırılır.		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)	Gravitasyon Teorisi (Doğrudan)			
F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar. Matematiksel bağıntılara girilmez		Yer Çekimi Kanunu (Doğrudan)	Gravitasyon Teorisi (Doğrudan)			
F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.		Yer Çekimi Kanunu (Dolaylı)				
F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.						Aşınma Olayı (Doğrudan)
F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.						Aşınma Olayı (Doğrudan)
F.7.4.2.2. Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin (altın, gümüş,			Domen Teorisi (Dolaylı)			

bakır, çinko, kurşun, civa, platin, demir ve iyot) isimlerini, sembollerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder.						
F.7.4.2.3. Yaygın bileşiklerin formüllerini, isimlerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder.			Domen Teorisi (Dolaylı)			Metemorfizma Olayı (Dolaylı)
F.7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular. Karışımların ayrılmasında kullanılabilecek yöntemlerden buharlaştırma, yoğunluk farkı ve damıtma üzerinde durulur					Elek Analizi (Doğrudan)	
F.7.1.1.1. Uzay teknolojilerini açıklar. a. Yapay uydulara değinilir. b. Türkiye'nin uzaya gönderdiği uydulara ve görevlerine değinilir. F.7.1.1.3. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar. F.7.1.1.4. Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar. a. Teleskop çeşitlerine değinilir. b. Işık kirliliğine değinilir. F.7.1.1.5. Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur. a. Rasathane (gözlemevi) kurulma yerlerinin seçimine ve bu yerlerin taşıdığı şartlara değinilir. b. Batılı gök bilimciler ve Türk İslam gök bilimcilerinin katkılarına değinilir. F.7.1.1.6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar. F.7.1.2.3. Galaksilerin yapısını açıklar. a. Galaksi çeşitlerine değinilir. b. Galaksi örnekleri olarak Samanyolu ve Andromeda galaksilerine değinilir. F.7.2.1.1. Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır. a. Hücrenin temel kısımları için sadece hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek verilir. b. Hücre organellerinin ayrıntılı yapıları verilmeden sadece isim ve görevlerine değinilir. c. DNA, gen ve kromozom kavramları arasındaki ilişkiden bahsedilir. F.7.2.1.2. Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır. Bilimsel bilgilerin kesin olmayıp değişebileceği ve gelişebileceği vurgulanır. F.7.2.1.3. Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar. Hücre-doku-organ-sistem-						

organizma kavramlarının tanımlarına ve aralarındaki ilişkilere değinilir.

F.7.2.2.1. Mitozun canlılar için önemini açıklar.

F.7.2.2.2. Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar.

Mitoz evrelerinin adları verilmez.

F.7.2.3.1. Mayozun canlılar için önemini açıklar.

Mayoz evreleri sadece Mayoz I ve Mayoz II olarak verilir

F.7.2.3.2. Üreme ana hücrelerinde mayozun nasıl gerçekleştiğini model üzerinde gösterir.

Gamet oluşumları sırasında hücre isimlerine değinilmez. Sadece sperm ve yumurta verilir

F.7.2.3.3. Mayoz ve mitoz arasındaki farkları karşılaştırır.

Mayoz ve mitoz arasındaki farklılıklar verilirken bölünme evrelerindeki farklılıklara değinilmez

F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.

F.7.3.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.

a. İşin birimi joule olarak verilir.

b. Matematiksel bağıntılara girilmez.

F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır

F.7.4.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.

F.7.4.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.

a. Atom teorileri ile ilgili ayrıntıya girilmez.

b. Bilimsel bilginin zamanla değişebileceğine vurgu yapılır.

c. Bilimsel bilgi türlerinden teori hakkında genel bilgi verilir

F.7.4.1.3. Aynı veya farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını ifade eder.

F.7.4.1.4. Çeşitli molekül modelleri oluşturarak sunar

F.7.4.2.1. Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir.

F.7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.

Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edilebileceği vurgulanır.

F.7.4.3.2. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.

F.7.4.3.3. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler.

a. Temas yüzeyi, karıştırma ve sıcaklık faktörlerine değinilir.

b. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişken kavram gruplarına vurgu yapılır

F.7.4.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.

F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.

F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular.

Geri dönüşüm tesislerinin ekonomiye katkısı vurgulanır.

F.7.4.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir.

a. Atık kontrolü ile ilgili kamu ve sivil toplum kuruluşlarının çalışmalarına değinilir.

b. Tıbbi atık ile temas etmemesi gerektiği hatırlatılır.

F.7.5.1.1. Yeniden kullanılacak eşyalarını, ihtiyacı olanlara iletmeye yönelik proje geliştirir.

F.7.5.1.2. Beyaz ışığın tüm renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.

F.7.5.1.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansımaları ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.

Renk filtrelerine girilmez.

F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yenilikçi uygulamalarına örnekler verir. Kaynakların etkili kullanımı bakımından güneş enerjisinin önemi vurgulanır.

F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.

F.7.5.2.1. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir

F.7.5.2.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır.

a. Özel ışınlarla görüntü çizimine girilmez.

b. Matematiksel bağıntılara girilmez.

c. Çukur aynada cismin görüntüsünün özelliklerinin (büyük / küçük, ters / düz) cismin aynaya olan uzaklığına göre değişebileceği belirtilir.

F.7.5.3.1. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir.

a. Tam yansımaya ve prizmalarda kırılmaya girilmez.

b. Snell (Kırılma) Yasası'na girilmez.

F.7.5.3.2. Işğın kırılmasını, ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler.

F.7.5.3.3. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler.

a. Ormanlık alanlara bırakılan cam atıklarının yangın riski oluşturabileceğine değinilir.

b. Özel ışınlarla görüntü çizimine girilmez.

c. Matematiksel bağıntılara girilmez.

ç. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktaları çizimle gösterilir

F.7.5.3.4. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir.

F.7.5.3.5. Ayna veya mercekleri kullanarak bir görüntüleme aracı tasarlar.

Öncelikle tasarımını çizimle ifade etmesi istenir. İmkânlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.

F.7.6.1.1. İnsanda üremeyi sağlayan yapı ve organları şema üzerinde göstererek açıklar.

a. Üreme hücrelerinin yapıları verilmez.

b. Neslin devamı için üreme hücrelerinin oluşturulduğu vurgulanır.

c. Üreme sistemi sağlığında hijyenin önemi vurgulanır.

F.7.6.1.2. Sperm, yumurta, zigot, embriyo, fetüs ve bebek arasındaki ilişkiyi açıklar.

Embriyonun gelişim evrelerine girilmez.

F.7.6.1.3. Embriyonun sağlıklı gelişebilmesi için alınması gereken tedbirleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

F.7.6.2.1. Bitki ve hayvanlardaki üreme çeşitlerini karşılaştırır.

a. Eşeyli üreme türlerine girilmez fakat eşeysiz üreme türlerine örnek verilerek değinilir.

b. Metagenez (döl almaşı) konularına değinilmez.

c. Hayvanlardaki iç ve dış dölleme ile iç ve dış gelişmeye değinilmez. Başkalaşım, doğurarak ve yumurtayla çoğalma konularına kısaca değinilir.

F.7.6.2.2. Bitki ve hayvanlardaki büyüme ve gelişme süreçlerini örnekler vererek açıklar.

a. Tohumun çimlenmesini etkileyen faktörlerle ilgili olarak bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri içeren bir deney yapılması sağlanır.

b. Çiçekli bir bitki örneği üzerinde durulur.

F.7.6.2.3. Bitki ve hayvanlarda büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörleri açıklar.

F.7.6.2.4. Bir bitki veya hayvanın bakımını üstlenir ve gelişim sürecini rapor eder.

F.7.7.1.1. Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.

F.7.7.1.2. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklıklarını devre üzerinde gözlemleyerek çıkarımda bulunur.

F.7.7.1.3. Elektrik akımını tanımlar.

F.7.7.1.4. Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar.

F.7.7.1.5. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir.

a. Gerilim kavramı piller üzerinden açıklanır.

b. Bir iletkenin gerilim, akım ve direnç arasındaki ilişki Ohm Yasası üzerinden açıklanır.

Matematiksel hesaplamalara girilmez.

F.7.7.1.6. Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar.

Öncelikle tasarımını çizimle ifade etmesi istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.

EK 16: 2018 FenBil Öğ. Prg. 8. Sınıf Kazanımları ile Yer Bilimleri Alan İçeriğinin İlişkilendirilmesi

8. SINIF KAZANIMLARI (2018)	Hipotez	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay
F.8.3.1.1. Katı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder. Basınç birimi olarak Pascal verilir. Matematiksel bağıntılara girilmez.					Konsolidasyon Deneyi (Dolaylı) California Taşıma Oranı (CBR) Deneyi (Dolaylı) Serbest Basınç Deneyi (Dolaylı) Schmidt Sertlik Çekici Deneyi (Dolaylı)	
F.8.3.1.2. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.	Termal Konveksiyon Hipotezi (Dolaylı)					
F.8.3.1.3. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojiye uygulamalarına örnekler verir. a. Sıvı basıncı ile ilgili Pascal prensibinin uygulamalarından örnekler verilir. b. Bilimsel bilgi türü olarak ilke ve prensiplere vurgu yapılır.					Konsolidasyon Deneyi (Dolaylı) California Taşıma Oranı (CBR) Deneyi (Dolaylı) Serbest Basınç Deneyi (Doğrudan)	
F.8.1.1.1. Mevsimlerin oluşumuna yönelik tahminlerde bulunur. a. Dünya'nın dönme eksenine değinilir. b. Dünya'nın dönme eksenine ile Güneş etrafındaki dolanma düzlemi arasındaki ilişkiye değinilir. c. Işığın birim yüzeye düşen enerji miktarının mevsimler üzerindeki etkisine değinilir. F.8.1.2.1. İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar. F.8.1.2.2. İklim biliminin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini söyler. F.8.2.1.1. Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramlarını açıklayarak bu kavramlar arasında ilişki kurar. Bazıların isimleri verilirken pürin ve pirimidin ayrımına girilmez F.8.2.1.2. DNA'nın yapısını model üzerinde gösterir. a. Hidrojen, glikozit, ester, fosfodiester bağlarına girilmez. b. DNA'daki hataların onarılıp onarılmadığı belirtilir. c. DNA'daki nükleotid hesaplamaları verilmaz. F.8.2.1.3. DNA'nın kendini nasıl eşlediğini ifade eder.						

a. Replikasyon ifadesi kullanılmaz.
b. Eşlenme deneyleri anlatılmaz.
c. Eşlenme ile ilgili hesaplama sorularına girilmez.
F.8.2.2.1. Kalıtım ile ilgili kavramları tanımlar.
a. Gen, fenotip, genotip, saf döl ve melez döl kavramlarına değinilir.
b. Baskın ve çekinik gen kavramlarına değinilir
F.8.2.2.2. Tek karakter çaprazlamaları ile ilgili problemler çözerek sonuçlar hakkında yorum yapar.
a. Çaprazlamalarda sadece bezelye karakterleri kullanılır.
b. Diğer canlılarda da karakterlerin aktarımının benzer olduğu vurgulanır.
c. İnsanda çocuğun cinsiyetinin babadan gelen eşey kromozomu ile belirlendiği vurgulanır
F.8.2.2.3. Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarını tartışır.
F.8.2.3.1. Örneklerden yola çıkarak mutasyonu açıklar.
F.8.2.3.2. Örneklerden yola çıkarak modifikasyonu açıklar.
F.8.2.3.3. Mutasyonla modifikasyon arasındaki farklar ile ilgili çıkarımda bulunur
F.8.2.4.1. Canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarını gözlem yaparak açıklar.
Adaptasyonların kalıtsal olduğu vurgulanır.
F.8.2.5.1. Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir.
İslah, aşılama, gen aktarımı, klonlama, gen tedavisi örnekleri üzerinde durulur.
F.8.2.5.2. Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.
F.8.2.5.3. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur.
F.8.4.1.1. Periyodik sistemde, grup ve periyotların nasıl oluşturulduğunu açıklar.
Periyodik sisteme duyulan ihtiyaç ve periyodik sistemin oluşturulma süreci ayrıntıya girilmeden vurgulanır.
F.8.4.1.2. Elementleri periyodik tablo üzerinde metal, yarımetal ve ametal olarak sınıflandırır.
a. Elementlerin özelliklerine girilmez.
b. Soygazların üzerinde durulur.
F.8.4.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.
F.8.4.3.1. Bileşiklerin kimyasal tepkime sonucunda oluştuğunu bilir.
Kimyasal tepkime denklemlerine formüller kullanılarak girilmez.
F.8.4.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.
F.8.4.4.2. Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir.
F.8.4.4.3. Günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri asit-baz ayracı olarak kullanır.
F.8.4.4.4. Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin pH değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur. Konu ile ilgili deney yolu ile çıkarımlarda bulunmaları sağlanır.
F.8.4.4.5. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler.
F.8.4.4.6. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır.
F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar.
Asit yağmurlarının oluşum sebepleri ve sonuçlarına değinilir.
F.8.4.5.1. Isınmanın maddenin cinsine, kütleğine ve/veya sıcaklık değişimine bağlı olduğunu deney yaparak keşfeder.
a. $Q=m.c. \Delta t$ bağıntısına girilmez.
b. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenler örneklerle açıklanır.
F.8.4.5.2. Hâl değiştirmek için gerekli ısının maddenin cinsi ve kütleleriyle ilişkili olduğunu deney yaparak keşfeder.
a. Saf maddelerin hâl değişimi sırasında sıcaklığının sabit kaldığına değinilir.
b. Matematiksel hesaplamalara girilmez.
F.8.4.5.3. Maddelerin hâl değişimi ve ısınma grafiğini çizerek yorumlar.
F.8.4.5.4. Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir
F.8.4.6.1. Geçmişten günümüze Türkiye’deki kimya endüstrisinin gelişimini araştırır.
a. Ülkemizdeki kimya endüstrisinin gelişimine katkı sağlayan resmi / özel kurum ve sivil toplum kuruluşlarının yaptığı çalışmalara değinilir.
b. İthal ve ihraç edilen kimyasal ürünlerden birkaç önemli örnek verilerek Türkiye kimya endüstrisinin işleyişine değinilir.
F.8.4.6.2. Kimya endüstrisinde meslek dallarını araştırır ve gelecekteki yeni meslek alanları hakkında öneriler sunar.
F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar.

- a. Basit makinelerden, sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem ve çıkrık üzerinde durulur.
- b. Dişli çarklar, vida ve kasnakların da birer basit makine olduğu görsellerle belirtilir, ayrıntıya girilmez.
- c. Basit makinelerde işten kazanç olmadığı vurgulanır.
- ç. Matematiksel bağıntılara girilmez.
- F.8.5.1.2. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar. Öncelikle tasarımını çizimle ifade etmesi istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.
- F.8.6.1.1. Besin zincirindeki üretici, tüketici, ayrıştırıcılara örnekler verir.
- a. Parazit besin zincirlerine değinilmez.
- b. Ekoloji piramitlerinde enerji aktarımı, vücut büyüklüğü, birey sayısı ve biyolojik birikim vurgulanır.
- F.8.6.2.1. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder.
- a. Fotosentezde karbondioksit ve su kullanıldığı, besin ve oksijen üretildiği vurgulanır. Kimyasal denkleminde girilmez.
- b. Fotosentezin yapay ışıpta da meydana gelebileceği vurgulanır.
- c. Fotosentez yapan canlıların üretici olduğu ifade edilir.
- F.8.6.2.2. Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili çıkarımlarda bulunur. Işık rengi, karbondioksit miktarı, su miktarı, ışık şiddeti ve sıcaklık vurgulanır.
- F.8.6.2.3. Canlılarda solunumun önemini belirtir.
- a. Solunumun kimyasal denkleminde girilmez.
- b. Bitkilerin gece ve gündüz solunum yaptığına değinilir. c. Oksijenli ve oksijensiz solunum evrelerine girilmeden verilir fakat açığa çıkan enerji miktarları sayısal olarak belirtilmez.
- ç. ATP'nin yapısına girilmeden isminden bahsedilir
- F.8.6.3.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar.
- F.8.6.3.2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular.
- F.8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.
- a. Sera etkisi açıklanır.
- b. Küresel iklim değişikliği bağlamında çevre sorunlarının Dünya'nın geleceğine ve insan yaşamına nasıl bir etkisi olabileceği sorgulanır.
- c. Çevre sorunlarının dünyanın geleceğine nasıl bir etkisinin olabileceğine yönelik öngörülerini sanatsal yollarla ifade etmeleri istenir.
- ç. Öğrencilerin ekolojik ayak izini hesaplaması (uzantısı edu, org ve mil gibi güvenli sitelerden yararlanılabilir) sağlanır.
- d. Dünya ülkelerinin küresel iklim değişikliğini önlemek için aldıkları önlemlere (ör. Kyoto Protokolü) değinilir.
- F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.
- F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.
- F.8.6.4.3. Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar.
- F.8.6.4.4. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar.
- F.8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.
- F.8.7.1.1. Elektriklenmeyi, bazı doğa olayları ve teknolojiye uygulama örnekleri ile açıklar.
- F.8.7.1.2. Elektrik yüklerini sınıflandırarak aynı ve farklı cins elektrik yüklerinin birbirlerine etkisini açıklar.
- F.8.7.1.3. Deneyler yaparak elektriklenme çeşitlerini fark eder.
- F.8.7.2.1. Cisimleri, sahip oldukları elektrik yükleri bakımından sınıflandırır. Özellikle nötr cismin, yüksüz cisim anlamına gelmediği; nötr cisimlerde pozitif ve negatif yük miktarlarının eşit olduğu vurgusu yapılır. Elektroskopun yük ölçümünde kullanıldığı belirtilir, çalışma prensibine girilmez.
- F.8.7.2.2. Topraklamayı açıklar.
- Topraklamanın günlük yaşam ve teknolojiye uygulamaları dikkate alınarak can ve mal güvenliği açısından önemine vurgu yapılır.
- F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir.
- a. Güvenlik açısından elektrik sigortasının önemi üzerinde durulur.
- b. Robotların, elektrik enerjisinin, hareket enerjisine dönüşümü temel alınarak geliştirildiği vurgulanır.
- F.8.7.3.2. Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümü temel alan bir model

tasarlar. Öncelikle tasarımlarını çizimle ifade etmeleri istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.

F.8.7.3.3. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklar.

Güç santrallerinden hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santrallere değinilir.

F.8.7.3.4. Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.

Güç santrallerinin yarar-zarar ve riskler yönünden değerlendirilmesine yönelik fikir üretmeleri ve bu fikirlerini savunmaları istenir.

F.8.7.3.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.

a. Enerji verimliliği konusunda ülkemizdeki resmî kurumlar ve sivil toplum kuruluşları tarafından yapılan çalışmalar ve elektrik enerjisi kullanımı bakımından yapılması gerekenler belirtilir.

b. Kaçak elektrik kullanımının ülke ekonomisine verdiği zarar vurgulanır.

F.8.7.3.6. Evlerde elektriği tasarruflu kullanmaya özen gösterir.

Öğrencilerden elektrik faturasını azaltmaya yönelik uzun süreli çalışmalar yapmaları istenir, süreç izlenir.

