

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



2004 FEN VE TEKNOLOJİ, 2013 VE 2018 FEN BİLİMLERİ
ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA FİZİK BİLİM İÇERİĞİNİN
YER ALMA DURUMUNA İLİŞKİN TANILAYICI BİR
ÇALIŞMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MEHMET KARAASLAN

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mehmet BAHAR

BOLU, TEMMUZ - 2023

KABUL VE ONAY SAYFASI

Mehmet KARAASLAN tarafından hazırlanan “**2004 Fen ve Teknoloji 2013 ve 2018 Fen Öğretim Programlarında Fizik Bilim İçeriğinin Yer Alma Durumuna İlişkin Tanılayıcı Bir Çalışma**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak oy birliği / oy çokluğuyla kabul edilmiştir.
11/07/2023

Jüri Üyeleri

İmza

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

.....

Üye
Prof. Dr. Sıtkı EKER
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. Sedat KARAÇAM
Düzce 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 Kurallarına 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 07/06/2023 tarihinde Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %25 olarak tespit edilmiştir.

.....
MEHMET KARAASLAN

ÖZET

**2004 FEN VE TEKNOLOJİ, 2013 VE 2018 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM
PROGRAMLARINDA FİZİK BİLİM İÇERİĞİNİN YER ALMA
DURUMUNA İLİŞKİN TANILAYICI BİR ÇALIŞMA
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MEHMET KARAASLAN
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN EĞİTİMİ BİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF.DR. MEHMET BAHAR)
BOLU, TEMMUZ - 2023
XIII + 233 SAYFA**

Bu araştırmanın amacı, 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programlarının 3-8. sınıflar düzeyinde fizik bilim alanı içeriğinin kapsama düzeyini tespit etmektir.

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. Öncelikle fizikteki farklı bilimsel kaynaklar taranarak fizik bilim alanındaki kanun, teori, ilke, olay, deney ve hipotezler bir tablo haline getirilmiş ve alan uzmanlarından görüş alınmıştır. Daha sonra 2018 fen bilimleri öğretim programı 7. Sınıf düzeyinde yapılan bir ön çalışmada fizik bilim alanındaki kanun, teori, ilke, olay, deney ve hipotezlerin, programdaki fiziksel olaylar öğrenme alanındaki hangi kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilgili olduğuna yönelik araştırmacı ve iki alan uzmanı bir tarama yapmıştır. Araştırmacı ve alan uzmanlarının elde ettikleri verilerin örtüşmesi nedeniyle bundan sonraki çalışma araştırmacı tarafından devam ettirilerek, fizik bilim alanındaki kanun, teori, ilke, olay, deney ve hipotezlerin 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 3-8. Sınıflar fen bilimleri öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanında yer alan hangi kazanımlarla (N=598) doğrudan ve dolaylı biçimde olduğuna yönelik veri toplanmıştır.

Elde edilen bulgular, i) alan taraması sonucu belirlenen fizik bilim alanındaki kanun, teori, ilke, olay, deney ve hipotezlerin bir kısmının 2004 Fen ve Teknoloji 4-8. Sınıflar, 2013 ve 2018 3-8. Sınıflar Fen bilimleri dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kazanımlarla doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkili olduğunu ancak, ii) her üç öğretim programındaki kazanımlarla bazı kanun, ilke, olay, hipotez, deney ve teorilerin (örneğin Faraday kanunu, Kosinüs teorisi, Huygens İlkesi, Hall olayı, Planck hipotezi vb) ilişkilendirilmediğini, iii) ilişkilendirilen ve ilişkilendirilmeyen fizik bilim alanında kanun, teori, ilke, olay, deney ve hipotezler bağlamında öğretim programları arasında benzerlik ve farklılıkların bulunduğunu göstermiştir.

Çalışmada elde edilen sonuçların, fizik konu alanının fen öğretim program kapsamı ve program hazırlayıcılar açısından önemi eleştirel biçimde ele alınarak, önemli görülen hususlarda önerilerde bulunulmuştur.

ANAHTAR KELİMELELER: Nitel Araştırma, Doküman Analizi, Fizik, Fiziksel Olaylar, Fen ve Teknoloji, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları

ABSTRACT

A DIAGNOSTIC STUDY ON THE INVOLVEMENT OF PHYSICAL SCIENCE CONTENT IN 2004 SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2013 AND 2018 SCIENCE TEACHING PROGRAMS

MSC THESIS

MEHMET KARAASLAN

BOLU ABANT IZZET BAYSAL UNIVERSITY

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

SCIENCE TEACHING DEPARTMENT

(SUPERVISOR: PROF. DR. MEHMET BAHAR)

BOLU, JULY - 2023

XIII+233 PAGES

The aim of this research is to determine the coverage level of the content of the field of physical science at the level of 3rd-8th grades of the 2004 Science and Technology, 2013 and 2018 Science course curricula.

Document analysis, one of the qualitative research methods, was used in the study. First of all, different scientific sources in Physics were scanned and laws, theories, principles, events, experiments and hypotheses in the field of physical science were put into a table and the opinions of field experts were taken. Then 2018 science curriculum 7. In a preliminary study conducted at the grade level, a researcher and two field experts conducted a survey on which laws, theories, principles, events, experiments and hypotheses in the field of physical science are directly or indirectly related to which excavations in the field of physical events learning in the program. Due to the overlap of the data obtained by the researchers and field experts, the next study will be continued by the researcher and the laws, theories, principles, events, experiments and hypotheses in the field of physical science will be examined in 2004 Science and Technology, 2013 and 2018 3-8 Grades science curriculumsData were collected on which acquisitions (N=598) in the field of physical events learning were directly or indirectly.

The findings obtained are as follows: i) some of the laws, theories, principles, events, experiments and hypotheses in the field of physical science determined as a result of the field survey in 2004 Science and Technology 4-8. Grades 3-8 of 2013 and 2018. Classroom science curriculums are directly or indirectly related to the achievements in the field of physical phenomena learning, but ii) some laws, principles, events, hypotheses, experiments and theories (eg Faraday's law, the theorem of cosine, etc. Huygens Principle, Hall phenomenon, Planck hypothesis, etc.) are not related, iii) there are similarities and differences between the teaching programs in the context of laws, theories, principles, events, experiments and hypotheses in the field of physical science with and without correlation.

The importance of the results obtained in the study in terms of the scope of the science curriculum and the program preparers of the physics subject area was critically discussed, and suggestions were made on the important issues.

KEYWORDS: Qualitative Research, Document Analysis, Physics, Physical Events, Science and Technology, Science Curricula

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLO LİSTESİ	x
KISALTMA VE SEMBOL LİSTESİ.....	xii
TEŞEKKÜR	xiii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı	5
1.2 Araştırma Soruları	6
1.3 Araştırmanın Önemi	6
1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları	8
2. KURAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1 2004 Fen-Tek Müfredatı	9
2.2 2013 Fen-Bil Müfredatı	11
2.3 2018 Fen-Bil Müfredatı	13
2.4 İncelenen Fizik Bilim İçerikleri	16
2.4.1 Hipotez	16
2.4.2 Planck Hipotezi	16
2.4.3 Yükün Korunumu Hipotezi.....	17
2.5 İlke (Prensip)	17
2.5.1 Fermat İlkesi.....	17
2.5.2 Archimedes İlkesi.....	17
2.5.3 Pascal İlkesi.....	18
2.5.4 Bernouilli İlkesi.....	18
2.5.5 Huygens İlkesi.....	18
2.5.6 Heisenberg Belirsizlik İlkesi	18
2.5.7 Galileo Görelilik ilkesi	19
2.5.8 Pauli Dışarlama İlkesi	19
2.5.9 Süperpozisyon İlkesi	19
2.5.10 Dalgaların Üst Üste Binme İlkesi	19
2.5.11 Einstein 'in Görelilik İlkesi	19
2.6 Kanun (Yasa)	19
2.6.1 Newton'un Hareket Kanunu	20
2.6.2 Ohm Kanunu	20
2.6.3 Işığın yansıma kanunu.....	21
2.6.4 Enerjinin Korunumu Kanunu	21
2.6.5 Evrensel Kütle Çekimi Kanunu	21
2.6.6 Joule Kanunu.....	21
2.6.7 Coulomb Kanunu	21

2.6.8	Kırılma Kanunları	22
2.6.9	Ampere Kanunu	22
2.6.10	Snell Kanunu	22
2.6.11	Kirchoff Kanunları	22
2.6.12	Biot- Savart Kanunu	22
2.6.13	Wien Yer Değiştirme Kanunu	22
2.6.14	Rayleigh- Jeans Kanunu	23
2.6.15	Boltzman Dağılım Kanunu	23
2.6.16	Lenz Kanunu	23
2.6.17	İdeal Gaz Kanunu	23
2.6.18	Termodinamik Kanunları	23
2.6.19	Gauss Kanunu	24
2.6.20	Faraday İndüksiyon Kanunu	24
2.6.21	Kepler Kanunları	24
2.6.22	Açısal Momentumun Korunumu Kanunu	24
2.6.23	Korunum Yasaları	24
2.6.24	Çizgisel Momentumun Korunumu Kanunu	25
2.6.25	Hooke Kanunu	25
2.6.26	Geometrik Optik Kanunu	25
2.7	Teori (Kuram)	25
2.7.1	Dalga ve Tanecik Teorisi	26
2.7.2	Renk Teorisi	26
2.7.3	Elektromanyetik Teori	26
2.7.4	Einstein'nin Görelilik Teorisi	26
2.7.5	Büyük Patlama (Big-Bang) Teorisi	27
2.7.6	Kuantum Teorisi	27
2.7.7	Dalton Atom Teorisi	27
2.7.8	Thompson Atom Teorisi	27
2.7.9	Rutherford Atom Teorisi	27
2.7.10	Bohr Atom Teorisi	28
2.7.11	Modern Atom Teorisi	28
2.7.12	Katıların Bant Teorisi	29
2.7.13	Metallerde Serbest Elektron Teorisi	29
2.7.14	İmpuls – Momentum Teorisi	29
2.7.15	İş-Enerji Teorisi	29
2.7.16	Kosinüs Teorisi	29
2.7.17	Paralel-Eksen Teorisi	30
2.7.18	Gazların Kinetik Teorisi	30
2.8	Olaylar	30
2.8.1	Doppler Olayı	30
2.8.2	Fotoelektrik Olayı	30
2.8.3	Compton Olayı	30
2.8.4	Hall Olayı	31
2.8.5	Nükleer Filyon Olayı	31
2.8.6	Nükleer Füzyon Olayı	31
2.8.7	Corilois Olayı	32
2.9	Deneyler	32
2.9.1	Toriçelli Deneyi	32
2.9.2	Michelson- Morley Deneyi	33
2.9.3	Milikan Yağ Damlası Deneyi	33

2.9.4	Rutherdord Elektron Saçılma Deneyi	33
2.9.5	Davisson-Germer Deneyi.....	33
2.9.6	Young Çift Yarıık Deneyi.....	33
2.10	Yurt İçi ve Yurt Dışı Yapılan Çalışmalar.....	34
3.	YÖNTEM.....	37
3.1	Araştırma Modeli	37
3.2	Veri Toplama ve Analiz Süreci.....	37
4.	BULGULAR	39
4.1	Fizik Bilimi Alanında Hangi Kanun (yasa), Teori (kuram), İlke (prensip), Hipotez, Deney ve Olay Yer Almaktadır? Sorusuna İlişkin Bulgular	40
4.2	Fizik Bilimi Alanında Bulunan Hangi Kanun (yasa), Teori (kuram), İlke(prensip), Hipotez, Deney ve Olay, 2004 Fen-Tek, 2013 ve 2018 Fen Bil. Müfredatı 3-8. Sınıflar Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanındaki Hangi Kazanımlarla Doğrudan ve Dolaylı Biçimde İlişkilidir? Sorusuna İlişkin Bulgular.....	43
4.2.1	2004 Fen-Tek Müfredatı Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı İle İlişkisi .	44
4.2.2	2013 Fen-Bil. Müfredatı Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı İle İlişkisi .	52
4.2.3	2018 Fen-Bil. Müfredatı Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı İle İlişkisi .	61
4.3	Fizik Bilim Alanındaki Kanun (yasa), Teori (kuram), İlke(prensip), Hipotez, Deney ve Olayların, Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımlarla Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi Bağlamında 2004 Fen-Tek, 2013 ve 2018 Fen Bil. Müfredatında Farklılıklar var mıdır? Sorusuna İlişkin Elde Edilen Bulgular.....	70
5.	TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	100
6.	KAYNAKÇA	110
7.	EKLER.....	114

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1. 2004 Fen-Tek Müfredatı Kazanım Durumu	10
Tablo 2.2. 2004 Fen-Tek Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanına Ayrılan Süre.....	11
Tablo 2.3. 2013 Fen-Bil. Müfredatı Kazanım Durumu.....	12
Tablo 2.4. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanına Ayrılan Süre.....	13
Tablo 2.5. 2018 Fen-Bil. Müfredatı Kazanım Durumu.....	14
Tablo 2.6. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanına Ayrılan Süre.....	15
Tablo 2.7. 2004 Fen-Tek Müfredatı ile 2013 ve 2018 Fen-Bil. Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Bakımından Karşılaştırılması	15
Tablo 4.1. Fizik bilimi alanında yeralan kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), olay, deney ve hipotezler	40
Tablo 4.2. 2004 Fen-Tek Müfredatı ile 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanım Sayıları	43
Tablo 4.3. 2004 Fen-Tek Müfredatı 4. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	44
Tablo 4.4. 2004 Fen-Tek Müfredatı 5. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	45
Tablo 4.5. 2004 Fen-Tek Müfredatı 6. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	47
Tablo 4.6. 2004 Fen-Tek Müfredatı 7. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	49
Tablo 4.7. 2004 Fen-Tek Müfredatı 8. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	51
Tablo 4.8. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 3. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	52
Tablo 4.9. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 4. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	54
Tablo 4.10. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 5. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	55
Tablo 4.11. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 6. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	56
Tablo 4.12. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 7. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	58
Tablo 4.13. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 8. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	60
Tablo 4.14. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 3. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	61
Tablo 4.15. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 4. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	63
Tablo 4.16. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 5. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	64
Tablo 4.17. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 6. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	65

Tablo 4.18. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 7. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	67
Tablo 4.19. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 8. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi	68
Tablo 4.20. 2004 Fen-Tek Müfredatı Sınıf Düzeyine Göre Kazanımların Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirildiği Fizik Bilim Alanı.....	70
Tablo 4.21. 2013 Fen-Bil. Müfredatı Sınıf Düzeyine Göre Kazanımların Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirildiği Fizik Bilim Alanı.....	74
Tablo 4.22. 2018 Fen-Bil. Müfredatı Sınıf Düzeyine Göre Kazanımların Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirildiği Fizik Bilim Alanı.....	78
Tablo 4.23. 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi kazanımların Doğrudan İlişkilendirme Bakımından Fizik Bilim Alanı Karşılaştırması	82
Tablo 4.24. 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi kazanımların Dolaylı İlişkilendirme Bakımından Fizik Bilim Alanı Karşılaştırması	91
Tablo 4.25. 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Kazanımlarla İlişkilendirilmeyen Fizik Bilim Alanı.....	98

KISALTMA VE SEMBOL LİSTESİ

AYT	: Alan Yeterlilik Sınavı
BSB	: Bilimsel Süreç Becerileri
FBDÖP	: Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı
FTTÇ	: Fen Teknoloji Tutum Çevre
LGS	: Liselere Giriş Sınavı
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
ÖSYM	: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
STEM	: Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları
TD	: Tutum ve Değerler
TDK	: Türk Dil Kurumu
TTKB	: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
TYT	: Temel Yeterlilik Testi

TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans dönemlerinde derslerime giren, derslerinde bana ilham kaynağı olan, tez döneminde bana desteklerini esirgemeyen, güvenen, devamlı olarak çalışmanın önemine vurgu yapan danışmanlığımı sabırla yürüttüğü için, çalışmamın başka çalışmalara örnek olabileceğini hatırlatan sonsuz destekleri için minnet duyduğum sayın Prof. Dr. Mehmet BAHAR hocama çok ama çok teşekkür ediyorum.

Çalışmamın sağlıklı yürümesi için bana fenöğretim programlarını gönderen Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığına teşekkür ederim.

Çalışmam esnasında çalışmamın bir kısmını gönderip geri bildirimleri için sayın Prof. Dr. Sıtkı EKER hocam ve Dr. Öğretim Üyesi Yunus ÖZYURT'a teşekkür ederim.

Tabiki unutulmaması gereken nokta ise bu seviyeye gelmemde öğretim hayatım boyunca emeklerini esirgemeyen tüm hocalarıma teşekkür ederim.

Yüksek lisans döneminde tanıştığım ve devamlı olarak birbirimizi motive eden farklı bakış açısıyla olayları analiz eden yol arkadaşım Hızır Şahin SIRTILI hocama teşekkür ederim.

Beni buraya kadar getiren emekleri ile okumamı sağlayan ve her daim yanımda olan 4 yıl önce aramızdan ayrılan değerli ANNEM'e sonsuz teşekkür ederim. Beni zor koşullar altında okutan BABAMA ve KARDEŞLERİM'e çok ama çok teşekkür ederim.

Tez döneminde her türlü fedakarlığı yapan değerli eşim T. Figen'e ve ailemizin neşe kaynağı olan oğlum Yasin Baran'a teşekkür ederim.

Bu tezi zor koşullar altındaki coğrafyada yaşayan Türkiye'deki en dezavantajlı bölgelerinden çıkıp ve okumak için çabalayan insanlara ithaf ediyorum.

1. GİRİŞ

Günümüzde oldukça hızlı yaşanan, sosyal, ekonomik, bilimsel ve teknolojik gelişmeler yaşam biçimimizi değiştirmekte özellikle bilimsel ve teknolojik gelişmelerin etkisi hiç olmadığı kadar derinden hissettirmektedir. Globalleşen dünyada ekonomik rekabet, bilimsel ve teknolojik gelişmeler daima hayatımızı etkileyecektir. Bu durumun farkında olan ülkeler, sağlam bir gelecek oluşturmak adına her vatandaşın fen okuryazarı olarak yetişmesinin gerekli olduğunu ve bu süre zarfında fen bilimleri dersinin önemli bir rol oynadığının bilincindedir. Gelişen ve gelişmekte olan bütün toplumlar, fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini bir üst seviyeye çıkarma çabası içerisinde (MEB, 2004). Gelişmiş ülkeler arasında gittikçe artan teknolojik yarış nedeniyle fen alanında gelişmiş insan gücü ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu yüzden öğrencilerin fen ve teknolojiye karşı ilgili, bilimsel çalışmalara yönlendiren, ezberden ziyade temel ilke ve kavramların omurgasını veren, konuları araştırıp sorgulayan, bağımsız düşünebilen ve öğrencinin bilgiyi kendisinin elde edebileceği çalışmalara yönlendiren fen programları hazırlanmak istenmiştir (Demirbaş ve Yağıbasan, 2005).

Öğretim programları günün teknolojik, sosyal, siyasal ve diğer gelişmelerine uyum sağlamalıdır. Bu perspektiften bakıldığında öğretim programları yapısı itibariyle dinamik bir süreçtir ve sürekli yenilenmesi, revize edilmesi gerekmektedir. Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı son yıllarda sıklıkla öğretim programlarını revize ettiği görülmektedir (Aksoy ve Ünsal, 2019a). Son yirmi yılda yapılan üç öğretim programı (2004 Fen-Tek, 2013 ve 2018 Fen Bil. Müfredatı) değişikliği de bu dinamik süreci destekler niteliktedir.

Tüm öğrencileri Fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmeyi amaçlayan 2004 Fen-Tek Müfredatında, ilköğretim 4. ve 5.sınıfta işlenen konuların tekrarından kaçınılarak, içerik sarmal bir yapıda 6,7 ve 8.sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programıyla bütünleştirilmiştir. Ayrıca fen konularının günlük yaşamının teknoloji kısmına ağırlık verilerek Fen Bilgisi olan dersin adı Fen ve Teknoloji Dersi olarak değiştirilmiş ve haftada 4 saat olarak okutulması öngörülmüştür. Programın fen ve teknoloji okuryazarlığı için 7 boyut benimsenmiştir. Bu boyutlar 1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası 2. Anahtar fen kavramları 3. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB) 4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkileri 5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler 6. Bilimin özünü

oluşturan değerler 7. Fen'e ilişkin tutum ve değerler (MEB, 2004). İlaveten 2004 Fen-Tek Müfredatı davranışçı ve bilişselci öğrenme yaklaşımları reddetmemekle birlikte yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına ağırlık vermiştir. Yapılandırıcı öğrenme yaklaşıma paralel olarak ölçme değerlendirme yaklaşımı da ürün odaklı geleneksel ölçme değerlendirme anlayışında daha fazla süreç odaklı alternatif (tamamlayıcı) ölçme değerlendirme anlayışına doğru kaymıştır. Fen ve Teknoloji dersinde, yedi ayrı öğrenme alanı öngörülmüştür: Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB), Tutum ve Değerler (TD). Fen ve Teknoloji dersinin üniteleri de yedi öğrenme alanından ilk dördü üzerine yapılandırılmış olup diğer üç öğrenme alanı her bir ünitenin içinde kazandırılması öngörülen temel anlayış, beceri, tutum ve değerleri içerdiği için FTTÇ, BSB ve TD alanlarına dayalı olarak ünitelendirme yapılmamıştır (MEB, 2004).

Fen bilimleri; doğayı ve doğa olaylarını belli bir düzen içerisinde inceleme henüz gözlenmemiş olayları öngörebilme çabası olarak tanımlanabilir. Fen bilimleri içeriği ise kanun, kuram, ilke gibi değişik türden bilgilerden oluştuğu söylenebilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Fen öğretiminin genel amacı ise bilimsel bilgileri anlamak ve öğrenmektir. Fen bilim içeriğindeki ilke, kuram ve yasaları öğrenmektir (Temizyürek, 2003). Fen bilimleri bilinenin aksine, değişmez ve kesin bilgiler bütünü değildir. Bilimsel bilgiler var olan bilgilerin üzerine yeni kanıtlar eklendikçe fen bilimlerini açıklamak için tekrar gözden geçirilerek düzeltilir ve geliştirilir. Buna göre fen bilimleri doğal dünyayı belli koşullarda araştırıp elde edilen kanıtların bir bütünlük içerisinde olduğu ve değişim geçirdiği söylenebilir. Fen bilimlerinin değişime en fazla uğradığı boyutlardan birisi ise içeriğidir. Öte yandan bilimin ve bilimsel bilginin doğasını kavrayan bir kişi temel fen kavram, ilke, yasa, kuram gibi fizik bilim içeriğini günlük yaşantısında uygun bir şekilde kullanır. Daha önce belirtilen yedi öğrenme alanından biri olan “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanında da öğrenciler, ışık, ses, elektrik gibi farklı enerji çeşitlerini, hareket ve kuvvet kavramlarını, bunların niteliklerini ve etkileşimlerini inceler (MEB, 2004).

2004 Fen-Tek Müfredatında “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanı her sınıf seviyesinde “Yaşamımızdaki Elektrik” ve “Kuvvet ve Hareket” ünitesi ortak olarak bulunmakla birlikte “Işık ve Ses” ünitesinde sınıf düzeyinde farklılıklar göze çarpmaktadır. “Işık ve Ses” ünitesi 4, 5 ve 6. Sınıf düzeylerinde “Işık ve Ses” ünitesi

olarak tek başlık altında yer alırken 7.sınıfta “Işık” 8.sınıfta ise “Ses” ünitesi olarak ayrı ayrı yer almaktadır (MEB, 2004).

2004 Fen-Tek Müfredatında yer alan kazanımlarda öngörülen kavramlar dışında, bilimsel kanun (yasa), teori (kuram) ve prensiplere (ilkelere) girmek de gerekebilir. Bu kavram, bilimsel kanun (yasa), teori (kuram) ve prensipler (ilkeler)’in ayrıntısına girmeden, yeterli düzeyde öğrencilere aktarmasını sağlayarak asıl kazanımın öğrenciler tarafından edinilmesi sağlanmalıdır (MEB, 2004).

2013 yılında “Fen ve Teknoloji” olan dersin ismi “Fen Bilimleri” olarak değiştirilmiştir. 2013 Fen-Bil. Müfredatı vizyonu, bütün öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmesini sağlamaktır. Araştırma-sorgulamaya dayalı bir yaklaşımın benimsendiği bu programda, 2004 Fen-Tek Müfredatından farklı olarak sürdürülebilir kalkınma bilinci, fen ve kariyer bilinci ve sosyo-bilimsel konular eklenmiştir. Öğretmenin rolü, öğrenci merkezilik, ölçme ve değerlendirme anlayışı gibi konularda her iki programda da benzer bir yaklaşım benimsenmiştir. 2004 Fen ve Teknoloji öğretim programında belirtildiği gibi öğrenme alanları açısından farklılık göstermeyen 2013 Fen bilimleri öğretim programında da fen bilimleri konu alanlarının öğrencilere kazandırılması gereken beceri, duyuş ve FTTÇ’nin yanında temel fen kavram ve ilkelerini de içermesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu nedenle, fiziksel olaylar öğrenme alanında elektrik, ses, ışık gibi farklı enerji türleri, kuvvet ve hareket kavramları, bunların nitelikleri ve etkileşimlerinin araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine yönelik bilimsel bilgiler yer almaktadır. “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanında ışık, ses, elektrik gibi farklı enerji çeşitleri, hareket ve kuvvet kavramları, bunların nitelikleri ve etkileşimlerinin araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır (MEB, 2013).

2013 Fen-Bil. Müfredatı “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanında “Kuvvet ve Hareket”, “Işık ve Ses” ve “Yaşamımızdaki Elektrik” üniteleri yer almaktadır. Her 3 ünite isimleri de sınıf düzeylerine göre farklılık göstermektedir. Söz konusu “Kuvvet ve hareket” ünitesi 3.sınıflarda “Kuvveti Tanıyalım” iken 4.sınıflarda “Kuvvetin Etkileri”, 5.sınıflarda “Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi”, 6.sınıflarda “Kuvvet ve Hareket”, 7.sınıflarda “Kuvvet ve Enerji”, 8. Sınıflarda ise “Basit Makinalar” olarak yer almaktadır. “Işık ve Ses” ünitesi ise 3. Sınıflarda “Çevremizdeki Işık ve Sesler”, 4.sınıflarda “Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri”, 5.sınıflarda “Işığın ve Sesin Yayılması”, 6.sınıflarda “Işık ve

Ses”, 7.sınıflarda “Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğurulması” ve 8.sınıflarda ise “Işık ve Ses” olarak yer almaktadır. “Yaşamımızdaki Elektrik” ise 3.sınıflarda “Yaşamımızdaki Elektrikli Araçlar”, 4.sınıflarda “Basit Elektrik Devreleri”, 5.sınıflarda “Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik”, 6.sınıflarda “Elektriğin İletimi”, 7.sınıflarda “Elektrik Enerjisi” ve 8.sınıflarda ise “Yaşamımızdaki Elektrik” olarak yer almaktadır (MEB, 2013).

2018 Fen-Bil. Müfredatı temel yaklaşım olarak bütüncül bir yaklaşımı benimsemiştir. Vizyonu ise tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini sağlamaktır. Araştırma ve sorgulama stratejisine ağırlık veren bu program genel olarak öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu, öğrenme sürecine aktif katılımının sağlandığı, araştırma-sorgulama ve bilginin transferine dayalı öğrenme stratejisi esas alınmıştır. Öğrenci; bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan, tartışan ve ürüne dönüştüren birey rolünü üstlenir. Öğretmen rolünü ise teşvik edici, yönlendirici rollerini üstlenir. Hiçbir insan diğer bir insanın kopyası değildir. Bundan dolayı herkese uygun olabilecek bir öğretim programından bahsetmek insan doğasıyla uyumsuzdur. Bu sebeple ölçme ve değerlendirme sürecinin farklı yöntem ve teknikler ile bireye uygun tekniklerin seçimi ile esnetilmesi şarttır. Öğretim programları bu yönüyle rehberdir (MEB, 2018).

2018 Fen-Bil Müfredatında diğer programlardan farklı olarak “Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde belirtilen yetkinlikler, kök değerler ile Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları’na yer verilmiştir. Buradaki amaç öğrencilerin günlük yaşamda karşılarına çıkan problemlere bilimsel bir bakış açısı kazandırmak, süreç içerisinde karşılaştıkları problemlerle baş ederek ürüne değer katmalarını sağlamak. Ayrıca öğrenciler disiplinlerarası bir yaklaşımla fen bilimleri, matematik, teknoloji ve mühendisliğin entegrasyonu sağlayarak problemlere sistematik olarak yaklaşmalıdır (MEB, 2018).

2018 Fen-Bil. Müfredatında, fizik biliminin ilke ve yöntemlerini kullanarak günlük yaşantılarımızdaki olaylarla ilişkilendirmeleri ve deney yaparak veri elde etmeleri, elde edilen veriler kullanarak çıkarım yapılması ve genellemelere ulaşılmasının amaçlandığı vurgulanmaktadır (MEB, 2018). Diğer iki öğretim programından öğrenme alanları açısından farklılık göstermeyen bu programda da “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanında “Kuvvet ve Hareket”, “Işık ve Ses” ve “Yaşamımızdaki Elektrik” üniteleri yer almaktadır. Her 3 ünite isimleri de sınıf düzeylerine göre farklılık göstermektedir. Söz konusu “Kuvvet ve Hareket”

ünitesi 3.sınıflarda “Kuvveti Tanıyalım” iken 4.sınıflarda “Kuvvetin Etkileri”, 5.sınıflarda “Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme”, 6.sınıflarda “Kuvvet ve Hareket”, 7.sınıflarda “Kuvvet ve Enerji” ve 8.sınıflarda ise “Basınç” ve “Basit Makinalar” olarak yer almaktadır. “Işık ve Ses” öğrenme alanı ise 3. Sınıflarda “Çevremizdeki Işık ve Sesler” ünitesi iken 4.sınıflarda “Aydınlatma ve Ses Teknolojileri”, 5.sınıflarda “Işığın Yayılması”, 6.sınıflarda “Ses ve Özellikleri” ve 7.sınıflarda “Işığın Madde ile Etkileşimi” olarak yer almaktadır. 2018 Fen-Bil Müfredatında 8.sınıf düzeyinde “Işık ve Ses” öğrenme alanı ile ilgili ünite yer almamaktadır. “Yaşamımızdaki Elektrik” ise 3.sınıflarda “Elektrikli Araçlar” iken 4.sınıflarda “Basit Elektrik Devreleri”, 5.sınıflarda “Elektrik Devre Elemanları”, 6.sınıflarda “Elektriğin İletimi”, 7.sınıflarda “Elektrik Devreleri” ve 8.sınıflarda ise “Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi” olarak yer almaktadır (MEB, 2018).

2004 fen ve teknoloji programı ile 2013 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarında fiziksel olaylar öğrenme alanında yer alan fizik bilim içerikleri olan kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensipl), olay, hipotez ve deney günlük yaşam içerisinde sık sık kullanılmaktadır. İnsanların günlük yaşamlarını kolaylaştırıcı, bilimsel sorgulamayı yapmaları, evrende gerçekleşen olayları anlamaları, deney yaparak veri elde etmeleri, elde edilen verileri yorumlamaları, çıkarımlarda bulunmaları, genellemelere ulaşılması, fiziğin ilke, kanun ve teorilerini günlük yaşamla ilişkilendirmeleri, günlük yaşamda karşılaştığı problemlerde hipotezler ortaya atabilmeleri, özgün tasarımlar ortaya koyabilmeleri, işe yarar projelerin geliştirilmesi ve buluşlar üretebilmesini amaçlamaktadır (MEB, 2018). Bu yönüyle öğrencilerin daha ilkokuldan, fen bilimlerindeki fiziksel olaylar öğrenme alanıyla erken yaşta tanışmaları bir hayli önemlidir. Çünkü öğrenciler gelişen ve değişen dünya şartlarında meydana gelen hızlı değişimleri erken yaşlarda fark edecektir. Bu da doğal olarak öğrencilerin dünyada olup biten gelişmelere kayıtsız kalmayarak dünya ile uyumlu insanların yetişmesini sağlayacaktır. Tüm bu hususlar dikkate alındığında, öğretim programlarında fizik bilim içeriklerinin yer alması ve bunların seviyeye uygun biçimde öğrencilere aktarılması kaçınılmaz olduğu ifade edilebilir.

1.1 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programlarının 3-8. Sınıflar düzeyinde fizik bilim alanı içeriğinin kapsama düzeyini tespit etmektir.

1.2 Araştırma Soruları

Araştırmanın amacına yönelik olarak aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- 1) Fizik bilimi alanında hangi kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, deney ve olay yer almaktadır?
- 2) Fizik bilimi alanında bulunan hangi kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, deney ve olay, 2004 Fen-Tek, 2013 ve 2018 Fen Bil. Müfredatı 3-8.sınıflar fiziksel olaylar öğrenme alanındaki hangi kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkilidir?
- 3) Fizik bilim alanındaki kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, deney ve olayların fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımlarla doğrudan ve dolaylı ilişkisi bağlamında, 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri öğretim programları arasında farklılıklar var mıdır?

1.3 Araştırmanın Önemi

Günlük yaşantımızdaki birçok durum fizik bilimi ile ilgilidir. Bireylerin günlük yaşamını etkileyen durumların okulda öğrendiği bilgilerle ilişkili olduğunu kavramaları onları bilimsel okur-yazar olmaları yönünde ivme kazandıracak, bilim ve teknolojiye olan ilgi ve alakanın artmasını sağlayacaktır. Eğer okul ile günlük yaşantı arasındaki bağlantı sağlanamazsa günümüzde sürekli değişen ve gelişen teknolojiden kolay bir şekilde faydalanmaz ve günlük yaşam için gerekli olan bilgi ve becerileri kazanamazlar. Öğrenciler fizikteki bilgilerin soyut değil de günlük hayattaki yaşantıları ile ilgili olduğunun farkına varırsa fiziğe karşı olumlu tutum gelişecek ve fizik bilimini hissederek öğrenecektir. Hatta fiziğin soyut yapısı ile günlük yaşamı ilişkilendirmeleri fiziği öğrenmelerini kolaylaştıracaktır (Soslu, 2012). Dahası günlük yaşantımızın her anına nüfus etmiş ve bizleri derinden etkilemiş teknolojik gelişmelerin anlaşılması, yorumlanması için bireylerin temel düzeyde fizik eğitiminden geçirilmesi bu doğrultuda fizik derslerinin öğrenilmesi durumu oldukça hassasiyet gerektirmektedir (Ayvaci ve Bebek, 2018).

2004 Fen ve teknoloji ve 2013 ve 2018 Fen Bilimleri öğretim programında da belirtildiği gibi öğrencilerin fiziksel olaylar öğrenme alanındaki ışık, ses, elektrik gibi farklı enerji çeşitlerini, hareket ve kuvvet kavramlarını, bunların niteliklerini ve etkileşimlerine yönelik bilimsel bilgileri edinmeleri temel fizik bilgileri ile donanmış, fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkilerini anlayan ve sorgulayan fen okuryazarı bireyler yetiştirmek açısından da önemlidir. 2018 ortaöğretim fizik programında da fizik biliminin evrendeki işleyişin anlaşılmasına yardımcı olduğu,

fizikteki gelişmelere paralel olarak teknolojiye insanlığın ve evrenin anlaşılmasına katkı sağlayacağı vurgulanmaktadır. Ayrıca programın amaçları arasında öğrencilerin deney yaparak veri elde etmeleri, bu verileri kullanarak çıkarım yapmaları, yorumlamaları ve genellemelere ulaşmaları ve fizik biliminin ilke, prensip ve yöntemlerini günlük hayattaki olay ve/veya durumlarla ilişkilendirmeleri yer almaktadır (MEB, 2018b).

2022 merkezi sınavı olan Liselere Geçiş Sınavı'nda (LGS) 20 sorudan oluşan fen bilimleri testinde öğrencilerin %60.07'si 0-10 doğru arasındadır (LGS, 2022). 2020 yılı üniversiteye giriş sınavları olan Temel Yeterlilik Testi (TYT) ve Alan Yeterlilik Testi (AYT)'de toplamda 120 sorudan oluşan TYT oturumunda; 20 soruluk Fen Bilimleri testinde ortalama 3,76 olarak hesaplanmıştır. Toplamda 160 sorudan oluşan AYT oturumunda; 40 soruluk Fen Bilimleri testinde ortalama 8,39 olarak hesaplanmış ve fizik sorularının ortalama yarısının boş bırakıldığı belirlenmiştir (ÖSYM, 2020). Bu veriler, öğrencilerin ulusal düzeydeki sınavlarda fen bilimlerinde, üniversite giriş sınavlarında özellikle fizik sorularında diğer derslere göre oldukça düşük bir başarı gösterdiğini ortaya koymaktadır. Fen bilimleri dersi fiziksel süreçler öğrenme alanındaki kazanımların fizik bilim alanındaki kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, deney ve olaylarla ilişkisini ortaya çıkarmayı amaçlayan bu çalışmanın sonuçları da sınavlarda öğrencilerin fizik ile ilgili gösterdiği düşük başarının nedenlerinin aydınlatılmasına ilişkin bazı ipuçları verebilir.

Bu çalışmayı önemli hale getiren belki de en etkileyici husus, bugüne kadar ulusal ve uluslararası fen eğitimi literatüründe benzer bir çalışmanın olmamasıdır. Fen bilimleri öğretim programının fizik, kimya, biyoloji, astronomi ve yer bilimleri alanını kapsadığı düşünüldüğünde, her bilim alanının kendi içeriğini kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, deney ve olaylar bağlamında analiz ederek bunların hangilerinin doğrudan veya dolaylı biçimde, hangilerine de kazanımlarda hiç yer verilmediğine yönelik araştırma verileri mevcut değildir. Öğretim programların esas itibarıyla neyin öğretileceğinin (içerik) cevabını verdiğini düşünülürse, program hazırlayıcıların ve alan uzmanlarının bir bilim alanındaki tüm içeriği, öğretim programına nasıl yansıttıklarının veya yansıtmadıklarının cevabını vermeleri son derece önemlidir. Bu durum program hazırlayıcıların ve alan uzmanlarının i) bir bilim alanı içeriğinin öğretim programına yansıtılmasına ilişkin kararlarını sistematik ve ikna edici biçimde vermeleri, ii) ilköğretimden lise

eğitiminin sonuna kadar fen bilimleri alanındaki genelden özele, makrodan mikroya konuların nasıl geliştiğini, kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, deney ve olayların ne kadarının doğrudan-dolaylı öğretildiğini veya öğretilmediğini gözler önüne serilmesi, iii) özelde fizik bilim alanı genelde ise fen bilimlerinde ki öğrenme sorunlarının ve başarısızlıkların ortaya çıkarılmasında esansiyel bir rol oynayabilir. Ayrıca böyle bir çalışmanın TIMMS ve PISA sonuçlarında ülkemizden çok daha başarılı olan diğer ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarında fizik bilim içeriği (diğerleri de olabilir) bağlamında karşılaştırılması da fen bilimleri öğretim programı içeriğinin bilim alanları bağlamında sınav başarıları yüksek olan diğer ülkelerle uyumuna yönelik çalışmaların önünü açabilir.

1.4 Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma Fizik bilimi alanında bulunan kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, deney ve olayların (Tablo 4.1) belirlenmesi amacıyla üniversitelerde yaygın olarak okutulan, güncel, çevirisi yapılmış alanda önemli 5 temel kaynak ve 2018 9-12, Sınıflar Fizik dersi öğretim programının taranmasında elde edilen verilerle sınırlıdır.

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde kısaca Türkiye’de uygulanan 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri öğretim programları kısaca tanıtılmış, fizik bilim içeriğinde yer alan teori, kanun, ilke, hipotez, olay ve deneyler kısaca açıklanarak ilgili akademik çalışmalara değinilmiştir.

2.1 2004 Fen-Tek Müfredatı

Yerel ve uluslararası değişik olanaklar ve koşullar dikkate alınarak hazırlanmış bir programdır. Program oluşturulurken farklı paydaşlardan görüş alınarak birçok rapor dikkate alınarak geliştirilmiştir. Sarmal bir yapıyla oluşturulan ve gündelik yaşama ve teknolojiye daha çok vurgu yapılarak dersin adı Fen Bilgisi yerine Fen ve Teknoloji olarak değiştirilip 4.sınıftan 8.sınıfa kadar her kademedede haftada 4 saat olarak okutulması öngörülmüştür. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, T.C. MEB. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) 2004 yılı öğretim programı reformu çerçevesinde “Fen Bilgisi Dersi Özel İhtisas Komisyonu” tarafından İlköğretim 6,7 ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı olarak hazırlanmış olup içeriğin doğru yorumlanması ve etkin bir şekilde uygulanabilmesi için programın tamamının bir bütün olarak ele alınması esastır. 2006 yılında 6-8.sınıflar fen ve teknoloji dersi öğretim programı 2004 4-5. Sınıflar Fen ve teknoloji programına entegre edilmiştir (MEB, 2004). Programın vizyonu ise bireysel farklılıkları ne olursa olsun herkesin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini sağlamaktır (MEB, 2004). Bu vizyonu gerçekleştirmek için;

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

Öğrenme alanlarından üniteler seçilmiştir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı için gerekli olan diğer öğrenme alanları ise

- Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri (FTTÇ),
- Bilimsel Süreç Becerileri (BSB),
- Tutum ve Değerler (TD)’dir.

FTTÇ, BSB ve TD öğrenme alanlarıyla ilgili kazanımlar “Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren” öğrenme alanındaki kazanım ve etkinliklere entegre edildiği için ayrı ünite olarak değerlendirilemez.

FTTÇ, BSB ve TD ile hedeflenen beceriler çok uzun bir süreç içerisinde elde edildiği için bu uygulama zorunlu hale gelmiştir (MEB, 2004). Bu programdaki bilgi ve anlayışlar sarmal bir yaklaşımla ele alınmıştır. Söz konusu programda öğrencilerin; “Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren” öğrenme alanındaki kavramlar hem bu öğrenme alanlarındaki bilgi ve anlayışları hem de FTTÇ, BSB ve TD öğrenme alanlarına ilişkin kazanımları, giderek özümleyip derinleştirmesi öngörülmüştür.

Öğrenciler “Canlılar ve Hayat” öğrenme alanında çeşitli canlıların kendilerine özgü özelliklerini, canlılar alemindeki çeşitliliği, üreme, büyüme, gelişme ve değişimi, canlıların çevreleri ve diğer canlılarla nasıl etkileşimde bulunduklarını inceler ve öğrenir. “Madde ve Değişim” öğrenme alanında öğrenciler madde, maddenin özellikleri ve maddede meydana gelen değişimleri keşfeder ve öğrenir. “Dünya ve Evren” öğrenme alanında ise öğrenciler, Dünya ve evrenin özelliklerini, yapısını ve bunlarda meydana gelen değişimleri inceler ve öğrenir. “Fiziksel Olaylar” öğrenme alanında öğrenciler, ışık, ses ve elektrik gibi farklı enerji çeşitlerini, hareket ve kuvvet kavramlarını, bunların niteliklerini ve etkileşimlerini inceler. Fiziksel olaylar öğrenme alanı öğrencilere kazandırılacak temel fen kavram ve ilkelerini düzenlemektedir (MEB, 2004). Netice itibarıyla fen okuryazarı bir birey günlük yaşantısında temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanır (MEB, 2004).

Tablo 2.1. 2004 Fen-Tek Müfredatı Kazanım Durumu

<i>Konu içeriği Öğrenme Alanı</i>	<i>4.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>5.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>6.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>7.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>8.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>Oran %</i>
<i>Canlılar ve Hayat</i>	39	55	64	39	53	25.22
<i>Fiziksel Olaylar</i>	76	76	70	95	60	38.50
<i>Madde ve Değişim</i>	46	46	44	46	60	24.71
<i>Dünya ve Evren</i>	17	19	21	27	26	11.23
<i>Toplam</i>	178	196	199	207	199	100

Tablo 2.1’deki verilenlerden açıkça tespit edileceği gibi, 2004 Fen-Tek Müfredatında 3. sınıflar yer almadığı, 207 kazanım ile en fazla kazanımın 7. sınıflarda yoğunlaştığı ve konu içeriği öğrenme alanında ise oran olarak en fazla oranın %38.50 ile fiziksel olaylar öğrenme alanına ait olduğu görülmektedir.

Tablo 2.2. 2004 Fen-Tek Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanına Ayrılan Süre

<i>Ayrılan Süre / Sınıf Düzeyi</i>	<i>Ders Saati</i>	<i>Oran (%)</i>
<i>4.Sınıf</i>	48	33.3
<i>5.Sınıf</i>	46	31.9
<i>6.Sınıf</i>	44	30.5
<i>7.Sınıf</i>	48	33.3
<i>8.Sınıf</i>	42	29.2
<i>Toplam</i>	228	<i>Ortalama: 31.6</i>

Tablo 2.2 incelendiğinde 2004 Fen-Tek Müfredatında fiziksel olaylar öğrenme alanında toplam 228 ders saati verildiği, sınıflar bazında ders saati ve oranlarında en fazla 4.sınıf ve 7.sınıflar düzeyinde olduğu görülmektedir.

2.2 2013 Fen-Bil Müfredatı

2013 Fen-Bil. Müfredatı vizyonunu modern çağda yaşanan gelişme ve değişimlerin gerisinde kalmayacak şekilde bireylerin bilgi, beceri ve olumlu tutuma sahip olmasını öngören fen okuryazarı olarak yetişmesini sağlamaktır (MEB, 2013). Fen okuryazarı olan birey analitik düşünme, bilgiyi sorgulama, bilginin zamanla değişebileceğini öngörebilme, bilginin üretilmesinde ait olunan toplumsal değerler, inançların etkili olduğu, işbirliğini önemseyen, toplumsal sorunlar karşısında duyarlı olan, etkili iletişim becerilerine sahip bireylerin yetişmesini amaçlamıştır (MEB, 2013).

Öğretmen, öğrenme ve öğretme sürecinde rehber olan, yönlendirici ve kolaylaştırıcı bir rol üstlendiğinden sınıf ortamı daha demokratik, öğretmenin kendi düşüncesini kabul ettirmekten ziyade öğrencinin duygu ve düşüncesini önemseyen, öğrencinin kendisini ifade etmesine olanak sağlayan bir rol üstlenir. Öğrenciler de öğrenme öğretme süreçlerinde aktif olan, araştıran, sorgulayan ve elde ettikleri bilgiyi akranlarıyla paylaşan rolündedir (MEB, 2013).

Fen bilimleri dersi öğretim programında Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar ve Dünya ve Evren konu alanları ile Beceri, Duyuş, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) öğrenme alanları belirlenmiştir. Öğretim programı, hem “Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar ve Dünya ve Evren” konu alanları temel alarak hazırlanmış hem de bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri, duyuş ve FTTÇ öğrenme alanları ile ilişkilendirilmiştir. Kazanımlar, bilimsel bilginin; beceri, duyuş ve günlük yaşamla olan ilişkisi dikkate alınarak tasarlanmıştır. Sonuç olarak Fen Bilimleri konu alanları, sadece temel fen

kavram ve ilkelerini değil, aynı zamanda bu ders kapsamında öğrencilere kazandırılması gereken beceri, duyuş ve FTTÇ ilişkilerini de içermektedir (MEB, 2013).

- a. Canlılar ve Hayat: Bu konu alanında çeşitli canlıların kendilerine özgü özelliklerini, canlılardaki çeşitliliği; üreme, büyüme, gelişme ve değişimi; canlılarda yapı, organ ve sistemler; canlıların çevreleri ve diğer canlılarla olan etkileşimlerinin araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır.
- b. Madde ve Değişim: Bu konu alanında madde, maddenin özellikleri ve maddede meydana gelen değişimlerin araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır.
- c. Dünya ve Evren: Bu konu alanında Dünya ve evrenin özellikleri, yapısı ve meydana gelen değişimlerin araştırılması, incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır.
- ç. Fiziksel Olaylar: Bu konu alanında ışık, ses, elektrik gibi farklı enerji çeşitleri, incelenmesi ve keşfedilmesine ilişkin bilimsel bilgiler yer almaktadır (MEB, 2013).

2013 Fen-Bil Müfredatının vizyonunu gerçekleştirmesi için fiziksel olaylar öğrenme alanında fizik kavram ve ilkelerinin kazandırılması amaçlanmaktadır (MEB, 2013).

Tablo 2.3. 2013 Fen-Bil. Müfredatı Kazanım Durumu

<i>Bilgi Öğrenme Alanı</i>	<i>3.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>4.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>5.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>6.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>7.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>8.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>Oran %</i>
<i>Canlılar ve Hayat</i>	9	15	16	18	20	24	30.81
<i>Fiziksel Olaylar</i>	16	19	12	16	27	15	31.72
<i>Madde ve Değişim</i>	4	11	6	14	22	23	24.16
<i>Dünya ve Evren</i>	3	1	10	4	9	16	12.9
<i>Toplam</i>	33	46	44	52	78	78	100

Tablo 2.3 incelendiğinde; 2013 Fen-Bil Müfredatında sınıflar bazında 78 kazanım ile en fazla kazanımın 7 ve 8. Sınıflarda yoğunlaştığı, konu içeriği öğrenme alanında oransal olarak en fazla oranın %31.72 ile fiziksel olaylar öğrenme alanına ait olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 2.2. ve 2.3'ü karşılaştırdığımızda 2004 Fen-Tek Müfredatında fiziksel olaylar öğrenme alanında kazanım oranının daha yüksek olduğu (%38.50) ve 2013 Fen-Bil Müfredatında bu oranın düştüğü (%31.72) ifade edilebilir. Ayrıca 2004 Fen-Tek Müfredatında Konu İçeriği Öğrenme Alanı olan isim 2013 fen bilimleri öğretim programında Bilgi Öğrenme Alanı olarak değiştirilmiştir.

Tablo 2.4. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanına Ayrılan Süre

<i>Ayrılan Süre /Sınıf Düzeyi</i>	<i>Ders Saati</i>	<i>Oran (%)</i>
3.Sınıf	57	52.7
4.Sınıf	42	38.9
5.Sınıf	52	36.1
6.Sınıf	44	30.5
7.Sınıf	60	41.7
8.Sınıf	46	31.9
Toplam	301	Ortalama : 38.63

Tablo 2.4 incelendiğinde 2013 Fen-Bil Müfredatında fiziksel olaylar öğrenme alanında toplamda 301 ders saatine yer verilmiştir. Ayrılan bu süre 2004 Fen-Tek Müfredatında 228 ders saati olarak öngörülmüştür. Ders saati sayısının 60 saat ile en fazla 7.sınıflarda olduğu, oran olarak ayrılan sürenin en fazla ise 3.sınıf düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. 2013 Fen-Bil Müfredatında ortalama oran %38.63 olarak gerçekleşmiştir. Bu oran 2004 Fen-Tek Müfredatında %31.64'tü. Bu da gösteriyor ki 2013 Fen-Bil. Müfredatı ayrılan süre oranında bir artış olduğunu göstermiştir.

2.3 2018 Fen-Bil Müfredatı

2018 yılında yenilenen fen programı nitelikli bireylerin (Empati kurabilen, üretken, topluma ve kültüre faydalı, temel becerilere sahip, iletişime açık, araştıran, sorgulayan, çevreye karşı duyarlı olan vb.) yetişmesini amaçlamıştır (MEB, 2018).

2018 Fen-Bil Müfredatında bilimsel süreç becerileri (gözlem yapma, sınıflama, ölçme, verileri kaydetme...vb.), yaşam becerileri (analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, iletişim...vb) ile mühendislik ve tasarım becerileri (inovatif düşünme) alana özgü beceriler olarak programda yerini almıştır (MEB, 2018).

2018 fen bilimleri öğretim programı diğerlerinden farklı olarak “Değerler eğitimi ve fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları” programa eklenmiştir (MEB, 2018). 2013 Fen bilimleri dersi öğretim program ile karşılaştırıldığında 2018

fen bilimleri öğretim programında yer alan ünitelerin sırası, ünitelerdeki kazanım sayısı ve kazanımlar için ayrılan sürelerin farklılık gösterdiği, bazı ünitelerin sınıf düzeyinin öğretim programında değiştiği veya programdan kaldırılarak yeni ünitelerin eklendiği, 5. 7. ve 8. sınıf düzeylerinde kazanım sayılarının 2018 fen bilimleri öğretim programında azaldığı, 3. ve 6. sınıf düzeyinde artış gösterdiği ve 4. sınıf düzeyinde değişmediği tespit edilmiştir (Bahar vd., 2018).

2018 Fen-Bil Müfredatında da Canlılar ve Yaşam, Madde ve Doğası, Dünya ve Evren ile Fiziksel olaylar öğrenme alanlarından üniteler oluşturulmuştur (MEB, 2018). Fiziksel olaylar öğrenme alanında ses, ışık, elektrik, kuvvet ve hareket, basınç gibi konular ele alınırken fen okuryazarlığının yetişmesini sağlamak için temel fizik bilgilerini kazandırmak amaçlanmıştır. Aynı zamanda bilimsel süreç becerilerinde hipotez kurma, deney yapma gibi bilim insanlarının kullandığı becerileri de kapsayacak şekilde programa dahil edildiği görülmüştür (MEB, 2018).

Tablo 2.5. 2018 Fen-Bil. Müfredatı Kazanım Durumu

<i>Bilgi Öğrenme Alanı</i>	<i>3.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>4.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>5.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>6.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>7.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>8.Sınıf Kazanım Sayısı</i>	<i>Oran %</i>
<i>Canlılar ve Yaşam</i>	11	8	9	22	15	25	29.80
<i>Fiziksel Olaylar</i>	16	20	14	19	26	16	36.75
<i>Madde ve Doğası</i>	4	10	6	13	16	17	21.85
<i>Dünya ve Evren</i>	5	5	7	5	10	3	11.58
<i>Toplam</i>	36	43	36	59	67	61	100

Tablo 2.5 de verildiği üzere 2018 Fen-Bil Müfredatında sınıflar bazında 67 kazanım ile en fazla kazanımın 7. Sınıfta yoğunlaştığı, en fazla oranın %36.75 ile fiziksel olaylar öğrenme alanına ait olduğu görülmektedir. İlaveten, 2018 fen bilimleri öğretim programında fiziksel olaylar kazanım oranı %36.75 tir ve bu oran 2013 fen bilimleri öğretim programından fazla ancak 2004 Fen-Tek Müfredatından ise azdır. Konu öğrenme alanı ise 2013 fen bilimlerindeki bilgi bölümündeki diğer öğrenme kalmış olsa da “Madde ve Değişim” öğrenme alanı “Madde ve Doğası” olarak değiştirilmiştir.

Tablo 2.6. 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanına Ayrılan Süre

<i>Ayrılan Süre /Sınıf Düzeyi</i>	<i>Ders Saati</i>	<i>Oran (%)</i>
<i>3.Sınıf</i>	<i>58</i>	<i>53.70</i>
<i>4.Sınıf</i>	<i>39</i>	<i>36.10</i>
<i>5.Sınıf</i>	<i>50</i>	<i>34.70</i>
<i>6.Sınıf</i>	<i>48</i>	<i>33.30</i>
<i>7.Sınıf</i>	<i>54</i>	<i>37.55</i>
<i>8.Sınıf</i>	<i>44</i>	<i>30.50</i>
<i>Toplam</i>	<i>293</i>	<i>Ortalama : 37.64</i>

Tablo 2.6 da açıkça görüldüğü üzere, 2018 Fen-Bil Müfredatında fiziksel olaylar öğrenme alanında toplamda 293 ders saatine yer verilmiştir. Ders saati sayısının (ve oran) 58 saat ile en fazla 3. sınıflardadır. 2018 Fen-Bil Müfredatında ders saati için ayrılan ortalama oran %37.64'tür. Bu oran 2004 Fen-Tek Müfredatından fazla ancak 2013 fen bilimleri programından azdır.

Tablo 2.7. 2004 Fen-Tek Müfredatı ile 2013 ve 2018 Fen-Bil. Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Bakımından Karşılaştırılması

Kazanım Durumu	Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı		Ayrılan Süre	
Öğretim programları	Kazanım Sayısı	Kazanım Oranı	Ders Saati	Ders Saati Oranı (%)
2004 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı (4-8.sınıflar)	377	38.50	228	31.64
2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı (3-8.sınıflar)	105	31.72	301	38.63
2018 Fen Bilimleri Öğretim Programı (3-8.sınıflar)	116	38.03	293	37.64

Her üç öğretim programının fiziksel olaylar öğrenme alanı açısından karşılaştıran Tablo 2.7'de ki veriler i) 2004 Fen-Tek Müfredatı en fazla kazanıma sahip olduğunu ve diğer öğrenme alanlarına göre kazanım sayısının oranının da yüksek olduğunu ii) ayrılan ders saati sayısı (ve oran) bakımından da 2013 fen bilimleri öğretim programının diğerlerine göre daha fazla olduğunu göstermektedir.

2.4 İncelenen Fizik Bilim İçerikleri

2.4.1 Hipotez

Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğüne göre Hipotez, varsayım olarak tanımlanmaktadır. Hipotez olaylar arasındaki ilişkiyi açıklamaya yönelik geçerliği gözleme dayalı sonuçların oluşturduğu bilimsel bir öneri veya önermedir (Büyüköztürk vd., 2017) veya bilimsel bir duruma ilişkin cevap veya çözüm ileri sürmektir (Bolat, 2018). Belirli davranış veya olayların araştırılmasında sonuçların makul, geçici olarak tahmin edilmesi olarak da ifade edilebilir (Fraenkel & Wallen, 2006). Hipotez bir soru veya problem ile ilgili ilişkinin varlığı veya ilişkinin yönünün tespit edilmesinin yanı sıra problemin yöntemi ve problem hakkında derinlemesine düşünmemize yarayacak birçok bilgi içermektedir yani hipotez aynı zamanda bir rehberdir. Araştırmanın verilerin nereden ve kimlerden toplanacağı hipotezler sayesinde belirlenir (Büyüköztürk vd., 2017). Hipotezler bilimsel çalışmanın en önemli araçlarıdır. Fen bilimleri gibi deneysel bilimlerle uğraşan kişiler deneylere başlamadan önce mantıklı hipotezler oluşturmalıdır (Çepni vd., 2019).

2.4.2 Planck Hipotezi

Planck, siyah cisim ışımasının tüm dalga boyları ve tüm sıcaklıklar için deneysel sonuçlara düzgün bir şekilde uyan bir formül bulmuştur. Planck siyah cisim ışımasında yüzeyde titreşen moleküllerin yapısı ile ilgili varsayımlar ortaya atmıştır:

- 1) Moleküller enerjinin tam katları ve enerjileri kesikli olacak şekilde değerlere sahip olurlar. Yani $E_n = n \cdot h \cdot f$ şeklinde enerjilere sahiptirler. n burada kuantum sayısı olup pozitif tam sayıdır. f ise moleküllerin doğal titreşim frekanslarına karşılık gelmektedir. Molekül burada $n=1$ durumunda iken enerjisi hf , $n=3$ kuantum durumunda iken enerjisi $3hf$ olur.
- 2) Moleküller foton denilen kesikli paketler şeklinde enerji yayınlar veya enerji yutarlar. Moleküller bir kuantum durumundan diğerine sıçrayarak fotonları yayınlar ya da yutarlar. Sıçrama bir durumdan ona komşu olan diğer duruma hf kadar enerji yayınlayarak gerçekleşir. Bu da bize bir fotonun enerjisinin hf 'ye eşit olduğunu gösterir (Seway ve Beichner, 2005c).

2.4.3 Yükün Korunumu Hipotezi

Gerek statik elektrikte gerekse de çekirdek tepkimelerinde yük sayısı daima korunur. Elektrik yükünün pozitif veya negatif olma durumunda bir cisimden diğerk cisme yük akışı olurken herhangi bir yük kaybı söz konusu değıldir. Sadece cisimde yük sayısı değışebilir ancak toplam yükte herhangi bir kayıp olmaz (Seway ve Beichner, 2005).

2.5 İlke (Prensip)

TDK sözlüğüne göre ilke; temel düşünce, temel inanç, umde, prensip olarak tanımlanmaktadır. Birbiri ile ilişkili benzer kavramlardan tahmin ve açıklama gücü yüksek olan yaygın düşüncelerdir (oban ve Sağılam, 2016). Başka bir ifade ile ilkeler kavramlar arası ilişkilerden çıkan genellemelerdir. Arşimet (Archimedes) prensibinde “kaldırma kuvveti” kavramı sıvı, hacim, yoğunluk gibi kavramların birbirleriyle olan ilişkilerine göre açıklanmış ve bir genellemeye varılmıştır. Arşimet prensibine göre “kaldırma kuvveti, katı cisimlerin sıvı içindeki hacmiyle ve sıvının yoğunluğ ile doğıru orantılıdır.” (Çepni vd., 2019).

2.5.1 Fermat İlkesi

Pierre de Fermat ışığın bir noktadan diğerkine hareket ettiğinde, gerçek yolun en küçük zaman aralığın gerektiren yol olduğnu göstermiştir. Bu ifade Fermat'ın prensibi olarak bilinir. En basit örnek, homojen bir ortamda yayılan ışık içindir. Homojen bir ortamda ışığın hareket etmesi durumunda, en kısa mesafe doğıru bir çizgidir. Dolayısıyla ışık, iki nokta arasındaki en kısa yolu izleyerek doğırusal bir çizgide ilerler. Fermat'ın prensibi, optikte ve fizikte ışığın yolunu anlamak ve tahmin etmek için kullanılan temel bir prensiptir. Işğın gerçek yolunu belirlemek için genellikle en küçük zaman ilkesi kullanılır. Bu ilkeye göre doğıl olarak ışık ışını en kısa zamanda bulunduğ ortamı terkeder. Fermat ilkesi ışğın tanecik durumu ile ilgilenir. Işğın kırılma ve yansıma durumlarında kullanılan bir ilkedir (Seway ve Beichner, 2005c).

2.5.2 Archimedes İlkesi

Archimedes ilkesi, kaldırma kuvveti cismin batan kısmının hacmi, cismin bulunduğ sıvının yoğunluğ ile bulunduğ yerin yer çekimi ivmesi ile doğıru orantılıdır. Diğerk bir değışle cisim sıvıda ne kadar fazla battıysa ve sıvının yoğunluğ ne kadar büyükse cisme uygulanan kaldırma kuvveti de bir o kadar büyük olacaktır. Yani bir cisim sıvıya batırıldığında cismin batma yönüne zıt yönde

yukarıya doğru itilir ve kaldırma kuvveti taşan sıvının ağırlığına eşittir. Bu ilke sayesinde günümüzde devasa yük gemileri suda yüzebilmektedir (Karaoğlu, 2012).

2.5.3 Pascal İlkesi

Bir akışkana uygulanan basınçtaki bir değişiklik akışkanın her noktasına ve doldurduğu kabın duvarlarına değişmeksizin aynen iletilir. Bu prensibe dayanarak hidrolik fren sistemleri, araba kaldıraçları gibi günlük yaşantımızı kolaylaştıran uygulamalar Pascal ilkesinin sonuçları sayesinde hayata geçmiştir (Karaoğlu, 2012).

2.5.4 Bernouilli İlkesi

Bir boru boyu boyunca her noktada akışkanın akış hızı ile boru kesitinin çarpımı sıkıştırılmayan bir akışkan için sabittir. Boruda herhangi bir sızıntı olmadığı varsayılırsa bu ilke bize boruya giren akışkanın miktarı ile borudan çıkan akışkanın miktarının aynı olduğunu söyler. Yani borunun dar olduğu kısımdan sıvının akış hızı, borunun geniş olan kısma göre daha büyüktür. Akan bir çeşmenin ucundan borunun bir kısmını elimizle daralttığımızda suyun akış hızının arttığını gözlemleyebiliriz (Seway ve Beichner, 2005a).

2.5.5 Huygens İlkesi

Bir kaynaktan çıkan noktasal ışığın dalga tepesindeki nokta belli süre sonra hızlanır ve dışa doğru yayılırken artık dalganın yeni konumu başka bir dalganın tepe noktasını oluşturacaktır. Bu tepe noktası dalganın yüzey teğeti olacaktır (Seway ve Beichner, 2005).

2.5.6 Heisenberg Belirsizlik İlkesi

Kuantum fiziğinin olasılıksal doğası, bir parçacığın konumunu ve momentumunu saptamaya önemli bir sınırlama getirir. Yani bir parçacığın konumunu ve momentumunu aynı anda sınırsız hassasiyetle ölçmek mümkün değildir. Serbest bir elektronun gözlemlenebilmesi için, elektron üzerine bir ışık tanesi (foton) düşürüldükten sonra fotonun mikroskoba dönmesi gerekir. Ancak bu işlem elektronun konumunu bozacaktır. Elektronun konumunu en doğru şekilde ölçmek için kısa dalga boylu foton kullanılması gerekir. Bu durum ise elektronun enerjisini yükseltir ve darbe hızını daha çok bozar. Sonuç olarak parçacığın konumunu daha doğru ölçmek için yapılan ayarlamalar hızı; hızı daha doğru ölçmek için yapılan ayarlamalar ise konumu bozmaktadır (Heisenberg, 1949; Akt. Uçar, 2020).

2.5.7 Galileo Görelilik İlkesi

Bu ilkeye göre mekanik yasaları bütün eylemsiz referans sistemlerinde aynı olmalıdır. Yani sabit süratle giden bir kamyonunda yapılan bir deney ile hareketsiz duran bir kamyonunda yapılan bir deneyin sonuçları aynı olmalıdır. Çünkü her iki durumda da kamyonun üzerine etkiyen net kuvvet sıfırdır (Seway ve Beichner, 2005).

2.5.8 Pauli Dışarlama İlkesi

Aynı atoma ait iki elektron hiçbir zaman aynı kuantum takımına sahip olamaz. Eğer aynı takıma sahip olsaydı her zaman elektron en düşük seviyedeki enerji durumuna yerleşirdi ancak bunun doğal dünyada böyle olmadığını biliyoruz. Yani elektronlar yerleşirken önce alt kabuklar doldurulur ardından en düşük enerjili boş olan alt kabuğa yerleşir (Seway ve Beichner, 2005).

2.5.9 Süperpozisyon İlkesi

Bir grup parçacık tarafından etkiyen kuvvetlerin tek tek toplamı için kullanılan genel bir ifadedir (Halliday, Resnick ve Walker, 2014).

2.5.10 Dalgaların Üst Üste Binme İlkesi

Aynı ortamda ilerleyen iki veya daha fazla dalganın bir noktadaki etkisi, her bir dalganın matematiksel toplamına eşittir (Karaoğlu, 2012).

2.5.11 Einstein 'ın Görelilik İlkesi

Einstein'ın Görelilik İlkesi iki varsayıma dayandırdı: 1. Görelilik ilkesi: Fizik yasaları tüm eylemsiz referans sistemlerinde aynı olmalıdır. 2. Işık hızının sabitliği: Işığın vakumdaki hızı, gözlemcinin hızından veya ışığı yayan kaynağın hızından bağımsız olarak tüm eylemsiz referans çerçevelerinde aynı sabit c değerine sahiptir (Seway ve Beichner, 2005).

2.6 Kanun (Yasa)

TDK sözlüğüne göre kanun, yasa, geçerli olan kural olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel kanunların tanımı farklı kaynaklarda değişik şekillerde karşımıza çıkmaktadır. Kısaca bilimsel kanunlar; doğada gözlemlenen olgular arasındaki ilişkilerin matematiksel ifadesidir (Bolat, 2018). Diğer bir ifadeyle bilimsel kanun, doğal dünyanın belli koşullar altında belli yönleri arasındaki ilişkileri ortaya çıkaran genellemelerdir (Taşkın vd., 2008). Bilimsel kanunlar gözlenebilir olgular arasında ilişkilerin tanımlayıcı ifadeleridir. Örneğin yerçekimi bir gerçektir. Çekim kuvvetinin kendisini göremesek de, bu gücün etkisini yere bir şey düştüğünde görebiliriz. Yer çekiminin nasıl olduğunu bilemesek de bunu

açıklamaya çalışan kanunlar vardır. Newton'un yer çekimi kanunu bunlardan birisidir (Doğan vd., 2009).

2.6.1 Newton'un Hareket Kanunu

Newton hareket yasalarını 3 temel başlıkta incelemiştir.

- A) Newton'un 1. Hareket yasasına göre bir cisme bir dış kuvvet (bileşke kuvvet) etki etmedikçe, cisim duruyorsa durmaya devam eder eğer cisim hareketli ise sabit hızla doğrusal hareketine devam edecektir. Yani net kuvvet sıfır ise ivme de sıfırdır. Buna **eylemsizlik** de denir. Başka bir deyişle cisimler bulunduğu konumu korumak ister.
- B) Bir cismin ivmesi, o cisme etki eden bileşke kuvvet ile doğru orantılı, cismin kütlesi ile ters orantılıdır. Bunu ünlü $F = m \cdot a$ bağıntısıyla göstermiştir.
- C) Eğer iki cisim etkileşiyorsa 1. cismin 2. Cisme uyguladığı kuvveti 2. cismin 1. cisme uyguladığı kuvvete eşit ve zıt yönlü olduğunu belirtmiştir. Bu durum etkiye karşı tepki olarak bilinir ve etki ne kadar büyük ise tepki de aynı ölçüde büyüktür (Yılmaz vd., 2021).

2.6.2 Ohm Kanunu

Birçok malzeme için, akım yoğunluğunun elektrik alana oranı, akımı üreten elektrik alanından bağımsız bir sabittir. Dolayısıyla elektrik alan ile akım yoğunluğu arasındaki bu basit ilişkiyi gösteren malzeme ve cihazlar Ohm yasasına uyduğu söylenir. Ancak deneysel olarak, tüm malzeme ve cihazların bu özelliğe sahip olmadığı bulunmuştur. Ohm yasası temel bir doğa yasası değildir; daha doğrusu, yalnızca belirli durumlar için geçerli olan ampirik (deneysel) bir ilişkidir. Ohm yasası, bir cihazdan geçen akımın her zaman cihaza uygulanan potansiyel farkla doğru orantılı olduğu durum için geçerli olan bir yasadır. İletken bir cihaz, cihazın direnci uygulanan potansiyel farkın büyüklüğünden ve polaritesinden bağımsız olduğunda Ohm yasasına uyar. $V = I \cdot R$ denklemi, direnç için tanımlayıcı denklemdir ve Ohm yasasına uysalar da uymasalar da tüm iletken cihazlar için geçerlidir. Herhangi bir cihazdaki V potansiyel farkını ve üzerinden geçen I akımını ölçersek, direncini bu V değerinde $R = V / I$ olarak bulabiliriz (Seway ve Beichner, 2005).

2.6.3 Işığın yansıma kanunu

Işığın yansıma kanunu da 2 temel alt başlıkta incelenebilir.

- 1) Gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali aynı düzlemedir.
- 2) Gelme açısı yansıma açısına eşittir (Bacak vd., 2021).

2.6.4 Enerjinin Korunumu Kanunu

Doğada enerji yoktan var olmaz var olan enerji de yok olmaz. Sadece enerjiler birbirine dönüşebilir. Örneğin potansiyel enerji kinetik enerjiye, elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşmesi gibi. Yani bir enerji türündeki değişim başka bir enerjideki değişime eşit olur. Toplam enerji her zaman korunur ve bu fiziğin evrensel bir yasasıdır (Karaoğlu, 2012).

2.6.5 Evrensel Kütle Çekimi Kanunu

Evrendeki her kütleli bir cisim başka kütleli bir cismi kütlelerinin çarpımıyla doğru orantılı ve kütleli cisimler arasındaki uzaklığın karesiyle ters orantılı şekilde bir kuvvet uygular. Bu $F = G \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2$ bağıntısıyla ifade edilir. Yani kütleler ne kadar büyük ise uygulanan çekim kuvveti de o oranda büyüktür. Eğer kütleler birbirine ne kadar çok yakın ise uygulanan kuvvet o kadar büyüktür. Diğer bir değişle cisimler birbirinden uzaklaştıkça uygulanan çekim kuvveti de gittikçe azalır (Çifci vd., 2021).

2.6.6 Joule Kanunu

Elektrik enerjisi termal enerjiye dönüşürken bazı olaylar meydana gelir. İçinden akım geçen tel ısınır. Oluşan ısının miktarı, iletken telin direncine bağlı olarak üzerinden geçen akımın karesi ile doğru orantılıdır. Yani telin üzerinden geçen akım ve iletken telin direnci arttıkça elektrik enerjisi daha çok termal enerjiye dönüşür (Ağaçayak, 2017).

2.6.7 Coulomb Kanunu

Elektrostatikte q_1 ve q_2 yüklü parçacıkları yüklerinin mutlak değeri çarpımıyla doğru orantılı ancak aralarındaki uzaklığın karesi ile ters orantılı olacak şekilde kuvvet uygular. $F = k \cdot q_1 \cdot q_2 / r^2$ bağıntısıyla ifade edilir. Bu formül sadece kuvvetin büyüklüğünü verir. Formülde yerine kullanılmak istediğimizde yüklerin işaretine göre yüklerin birbirini ittiğini veya birbirini çektiği anlaşılır. Çünkü aynı yükler birbirini iterken zıt yükler ise birbirini çeker. Coulomb kanunu durgun yükler için geçerlidir (Karaoğlu, 2012).

2.6.8 Kırılma Kanunları

Kırılma kanunları Işığın yansıma kanununa benzer şekildedir ancak burada ışık bir ortamdan diğer geçebiliyorken Işığın yansıma kanununda ortam değişikliğinden bahsedilmez.

- 1) Gelen ışın, kırılan ışın ve yüzeyin normali aynı düzlemedir.
- 2) Gelme açısı kırılma açısına eşittir.
- 3) Gelen ışın ve kırılan ışının yüzey normaliyle yaptığı açı Snell kanununa uyar (Karaoğlu, 2012).

2.6.9 Ampere Kanunu

Manyetik alanın kapalı bir eğri boyunca izdüşümünün integrali, bu eğrinin çevrelediği herhangi bir yüzeyi kesen net akım ile orantılıdır (Karaoğlu, 2012 s.333).

2.6.10 Snell Kanunu

Kırılma indisleri farklı olan ortamlardan geçen ışık ışınları ile ışığın gelme açıları arasındaki oran sabittir. Kırılmaya uğrayan ışık ışınları Snell kanununa uygun bir şekilde diğer ortama geçerler (Bacak vd., 2021).

2.6.11 Kirchhoff Kanunları

Kirchhoff kanunları elektrik devrelerinde geçerli kanunlardır. Kirchhoff kanunları aslında yükün korunumu ve enerjinin korunumundan ileri gelir. Birinci kanun herhangi bir düğüm noktasına gelen elektrik akımı toplamı aynı düğümünden çıkan elektrik akımı toplamına eşittir. $I_{gelen} = I_{çıkış}$ bağıntısı kullanılır. İkinci kanun ise Herhangi bir kapalı devrede ilmek (döngü) boyunca tüm elemanlar arasındaki potansiyel farkların toplamı sıfır olmalıdır (Seway ve Beichner, 2005).

2.6.12 Biot- Savart Kanunu

Biot-Savart yasası uzayın herhangi bir noktasındaki manyetik alanı akım türünden ifade eden yasadır. Yani I akımı geçen bir telin dl uzunluğundaki bir parçasının r uzaklığındaki bir noktada manyetik alanı veren formüldür. Bu formüle göre telden uzaklaştıkça manyetik alanın şiddeti ters orantılıdır (Karaoğlu, 2012).

2.6.13 Wien Yer Değiştirme Kanunu

Wien yer değiştirme kanunu olarak bilinen yasa siyah cisim ışımasında sıcaklık ve dalga boyu arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışır. Siyah cisim ışımasında sıcaklık arttıkça iki tane gözle görülür etki göze çarpar. Birincisi dağılımın pik yaptığı tepe noktası kısa dalga boylarında ortaya çıkar. Dalga boyu değiştikçe

dışarıya görünen renkte değişir. İkincisi ise cismin sıcaklığı arttıkça yayınladığı cismin sıcaklığı da artar (Seway ve Beichner, 2005).

2.6.14 Rayleigh- Jeans Kanunu

Siyah cisim ışımasında yüksek dalga boylarında etkili olan (deneysel verilerle uyumlu) ancak düşük dalga boylarında sonsuz enerji (deneysel verilerle uyumsuz) ortaya çıkarabileceğini gösteren yasadır. Dalga boyu sıfıra yaklaştıkça sonsuz enerji ortaya çıkar (Seway ve Beichner, 2005c).

2.6.15 Boltzman Dağılım Kanunu

Gaz içerisindeki toplam molekül sayısındaki artışın sıcaklığa bağlı olduğunu ifade eden yasadır. Sıcaklık arttıkça gaz içerisindeki toplam molekül sayısında artış olur. Aynı zamanda gaz içerisindeki moleküllerin hareketi de artar. Yani gazın dönme, öteleme ve titreşim hareketleri doğal olarak artar (Seway ve Beichner, 2005c).

2.6.16 Lenz Kanunu

İndüksiyon emk' nın akım ilmeğinin çevrelediği alandan geçen manyetik akı değişimine karşı koyacak şekilde manyetik akı oluşturan akımın yönündedir. Yani indüksiyon akımı başlangıçta devreden geçen manyetik akının değişimini önleme etkisi gösterir (Halliday vd., 2014).

2.6.17 İdeal Gaz Kanunu

Gazlarda moleküller arası esnek çarpışmanın ihmal edildiği yüksek sıcaklıkta ve çok düşük basınç altında gözlemlenen gazın davranışını açıklayan yasadır. Gerçekte moleküller arasında hiç esnek çarpışmanın olmadığı bir durum söz konusu değildir ancak ideale yakın bir gerçeklik söz konusu olabilir (Seway ve Beichner, 2005).

2.6.18 Termodinamik Kanunları

Termodinamik kanunları da kendi içerisinde 3 bölümde incelenebilir.

- 1) Termodinamiğin sıfırıncı yasası olarak bilinen yasa eğer X ve Y maddeleri Z maddesi ile ısı dengede ise o zaman X ve Y maddeleri de birbiriyle ısı dengededir.
- 2) Termodinamiğin Birinci yasası olarak bilinen yasa ise bir sisteme Q ısı ile sistemin yaptığı W işi arasındaki fark iç enerjideki ΔE değişimine eşit olup sistemin aldığı yoldan bağımsızdır.

- 3) Termodinamiğin üçüncü yasası ise bir sisteme giren ısıнын tamamını işe çevirmesi mümkün değildir. Yani hiçbir sistem %100 bir verimle çalışmaz (Seway ve Beichner, 2005).

2.6.19 Gauss Kanunu

Bir kapalı yüzeyden geçen elektrik akısıyla bu yüzeyin içerisindeki net yük arasındaki ilişkiyi açıklayan yasadır. Elektrik yükü ile elektrik alanı arasındaki bağıntıyı verir (Karaoğlu, 2012).

2.6.20 Faraday İndüksiyon Kanunu

İletken bir tel ile çevrelenmiş bir yüzeyden geçen manyetik akının zamana göre değişimi, bu çerçevede indüksiyon elektromotor kuvvetini oluşumunu açıklayan yasadır. Faraday kanunu manyetik akıda, manyetik alan, yüzey alanı, yüzeyle manyetik alanı arasındaki açı veya bu etkilerden bir kaçı değişebilir. Bu değişen koşullardaki etkiyi inceler (Karaoğlu, 2012).

2.6.21 Kepler Kanunları

Gezegenlerin Güneş etrafındaki dönüşlerini açıklamaya çalışan yasadır. Kepler kanunları 3 ana temel üzerinde inşa etmiştir.

- 1) Bütün gezegenler odak noktalarından birinde Güneş bulunan eliptik yörüngelerde dolanırlar. Gezegen Güneşe yaklaşırken çekim ve hızı artarken gezegen Güneşten uzaklaşırken tersi durum meydana gelir (Yörüngeler kanunu).
- 2) Güneşten herhangi bir gezegene çizilen yarıçap vektörü, eşit zaman aralıklarında eşit alanlar tarar (Alanlar kanunu).
- 3) Herhangi bir gezegenin yörünge periyodunun karesi, eliptik yörüngesinin büyük ekseninin küpüyle doğru orantılıdır (Periyotlar kanunu) (Çifci vd., 2021).

2.6.22 Açısal Momentumun Korunumu Kanunu

Eğer bir sisteme etki eden bileşke dış tork sıfırsa sistemin toplam açısal momentumun büyüklüğü ve doğrultusu sabittir. Sistemin toplam açısal momentumun zamana göre değişimi sistem üzerine etkiyen net dış torka eşittir (Çifci vd., 2021).

2.6.23 Korunum Yasaları

Çekirdek tepkimelerinde ve bozunmalarda olaydan önceki baryon sayısının ve lepton elektron sayısının olay sonrasında baryon sayısının ve leptonun elektron sayısına eşit olma durumunu açıklayan yasadır (Seway ve Beichner, 2005c).

2.6.24 Çizgisel Momentumun Korunumu Kanunu

Yalıtılmış bir sistemde iki veya daha fazla parçacık etkileştiğinde, sistemin toplam momentumu sabit kalır (İ. Yılmaz vd., 2021).

2.6.25 Hooke Kanunu

Hooke kanunu bir esnek cisme ne kadar bir kuvvet uygulanırsa yay o kadar sıkışır veya yayın uzama miktarı o kadar artar. Yada bir yay ne kadar az kuvvet uygulanırsa yayın uzama miktarı da o kadar az olur. Yay uygulanan kuvvet ile yaydaki uzama miktarı doğru orantılıdır (İ. Yılmaz vd., 2021).

2.6.26 Geometrik Optik Kanunu

Işığın doğrusal yolla ilerlediğini ve görüntü ve yansımalarla ilgilenen yasadır. Bu yasa ışığın sadece tanecik durumuyla ilgilenir. Mercekler, aynalar veya bunlardan oluşturulan teleskop, dürbün gibi optik araçlarla ilgilenir. Işığın dalga olduğu kısmı ile ilgilenmez (Young ve Freedman, 2009).

2.7 Teori (Kuram)

TDK sözlüğüne göre kuram; uygulamalardan bağımsız olarak ele alınan soyut bilgi, belirli bir konudaki düşüncelerin, görüşlerin bütünü, sistemli bir biçimde düzenlenmiş birçok olayı açıklayan ve bir bilime temel olan kurallar, yasalar bütünü, nazariye, teori. Bilimsel bir teori, doğal dünyanın bazı genel yönleri için çok sayıda kanıt diziliminden kaynaklanan ve mantıksal, test edilebilir bir açıklama niteliğindedir (Bolat, 2018 s.4). Çepni vd., (2019)'a göre teori, deneylerle desteklenen ve bilinen tüm olgulara uygun olup daha geçerli delillerin olmadığı durumlara teori denir. Taşkın vd., (2008)'e göre ise kuram, sistematik gözlemler sonucunda elde edilen kanıtlarla desteklenmiş ve olgulara ait davranışların nedenini açıklayan; yeni bilimsel araştırmalar için sorular üretme ve öngörüler geliştirebilme potansiyeline sahip ve modifiye edilebilen kapsamlı önermelerdir.

Teori, doğrulanmış hipotezlerdir. Bilgi edinme sürecinde ortaya atılan, geçerlik ve güvenilirliği bilimsel yöntemlerle saptanmış olan, iç tutarlığı bulunan bilgiler, açıklamalar bütünüdür (Büyüköztürk vd., 2008).

Teoriler doğrudan test edilemezler. Sadece farklı kanıtlarla teoriler desteklenebilir ve aralarında geçerlik kurularak kullanılabilir. Bilim insanları; teorileri yanlışlanabilir veriler karşısında kontrol ederek tahminleri elde ederler (Doğan vd., 2009).

2.7.1 Dalga ve Tanecik Teorisi

Işığın bazen bir dalga (yansıma ve kırılma olaylarında olduğu gibi) bazen de tanecik (Compton olayı ve fotoelektrik olayında olduğu gibi) gibi hareket ettiğini açıklayan kuramdır. Işık aynı anda hem dalga hem de tanecik özellik göstermez. Burada ışığın dalga mı ya da parçacık mı olduğu yönündeki tartışmalar anlamsızdır çünkü ışık yerine göre tanecik veya dalga özelliğini gösterebilir. Sonuç olarak ışık her iki durumda da birbirlerinin tamamlayıcısıdır (Young ve Freedman, 2009).

2.7.2 Renk Teorisi

Işığın prizmadan geçerken renklerine göre kırıldıkları en az kırılan rengin kırmızı en çok kırılan rengin ise mor olduğunu açıklayan kuramdır. Dalga boyu en fazla olan renk kırmızı dalga boyu en az olan renk ise mordur. Bu kuram aynı zamanda tüm renklerin bileşiminin beyaz olduğunu kanıtlar. Diğer bir değişle fizikte beyaz bir renk değil kendisini oluşturan diğer renklerin bir bileşimidir (Seway ve Beichner, 2005).

2.7.3 Elektromanyetik Teori

Elektrik akımı taşıyan bir telde elektrik yükleri hareket halinde olduklarında elektrik alanın yanı sıra manyetik alanın da oluşmasına neden olur. Akım taşıyan bir telin etrafında oluşan manyetik alan vektörel bir büyüklük olup elektrik ve manyetik alan birbirinden bağımsız değildir. Bu sebeptendir ki elektrik ve manyetik alan birlikte incelenirler (İl, 2015). Bu birlikteliği inceleyen teori ise elektromanyetik teoridir.

2.7.4 Einstein'nin Görelilik Teorisi

Einstein görelilik teorisini iki temel varsayıma dayandırmıştır.

- 1) Tüm doğa yasaları ister ivmeli hareket yapsın isterse sabit süratle hareketine devam etsin tüm gözlemciler için aynı biçime sahiptir.
- 2) Işık kaynağının hızından veya gözlemciden bağımsız olarak ışığın boşluktaki hızı sabittir.

Bu teoriye göre zaman ölçüsü kütle çekimi tarafından değiştirilebilir. Kütle çekiminin etkisinin çok fazla olduğu bir yerde zaman yavaş işlerken kütle çekiminin çok az olduğu yerde zaman hızlı işler. Bu durum büyük kütleli yıldızlarda kırmızıya kayma olarak gözlemlenebilir. Büyük kütleli yıldızlarda kütle çekimi etkisi çok büyük olacağından dolayı kırmızıya kayma ışığın spektrum çizgilerinde gözlemlenebilir (Seway ve Beichner, 2005).

2.7.5 Büyük Patlama (Big-Bang) Teorisi

Evrenin oluşumu ile ilgili olan Lamaitre tarafından ortaya atılan teoridir. Yapılan gözlemlere ve elde edilen kanıtlara göre evren sürekli genişlemektedir. Bu genişleme halen devam etmekte olup eğer kritik yoğunluk eşiğinden fazla genişleme olursa bir süre sonra genişleme duracaktır ve tekrardan evren küçülüp üzerine çökecektir. Eğer genişleme kritik eşiğe eşit ya da daha altında olursa genişleme sonsuza kadar devam edecektir (Taşkan, 2011).

2.7.6 Kuantum Teorisi

Kuantum teorisi 20. yüzyılın başlarından itibaren gelişmeye başlayan ve teoriyi anlaşılır kılmaya yarayan yoğun çabaların olduğu dönemdir. Planck, Bohr, Einstein, Dirac, Pauli, Heisenberg ve daha birçok bilim insanının yoğun çabaları sonucunda ortaya çıkan teoridir. Kuantum teorisi atom altı parçacıklarından ve ışığın doğası ile ilgilenir. Işığın bir dalga mı ya da tanecik mi ikilemi üzerinde durur. Optikten farklı olarak kuantum teorisi ışığın tanecik veya dalga özelliği üzerinde çalışmalar yapar. Biraz daha genel olarak söylemek gerekirse kuantum teorisi siyah cisim ışıması, fotoelektrik olay, Compton olayı, ışığın çift yarıktan geçmesi gibi temel konularla ilgilenir (Taşkan, 2011).

2.7.7 Dalton Atom Teorisi

Dalton atom modelini 3 temel varsayım üzerine kurmuştur.

- 1) Bir elementi oluşturan bütün atomların özellikleri özdeş iken diğer elementi oluşturan atomların özellikleri birbirinden farklıdır.
- 2) Bir kimyasal reaksiyonda atomlar yok olmadığı gibi yeni bir atom da oluşmaz (Kütlenin korunumu kanunu destekler niteliktedir).
- 3) Bileşikler iki ya da daha fazla elementin belirli oranlarda birleşmesiyle oluşur (Sabit-katlı oranlar kanunu destekler niteliktedir.) (Petrucchi, Harwood ve Herring, 1994).

2.7.8 Thompson Atom Teorisi

Thompson atom modelinde elektronlar pozitif hacim içerisinde düzgün bir şekilde yayılmıştır. Bu model üzümlü keke benzetilmiştir. Elektronlar kek içerisindeki üzüme protonlar ise keke benzetilmiş olup elektronlar protonların içerisinde yer almaktadır (Özgür ve Bostan, 2007).

2.7.9 Rutherford Atom Teorisi

Rutherford atom yükünün büyük bir çoğunluğunun küçük bir bölgede toplandığını açıklamıştır. Rutherford bu bölgeye *Nükleus* adını verdi. Elektronlar

ise atomun çekirdeğine çökmediğini açıklamak için güneş sistemine benzeyen model geliştirdi. Bu modele göre protonlar atom merkezinde güneşe benzer şekilde merkezde yer alırken elektronlar ise güneşin etrafında dolanan gezegenlere benzetilmiştir (Özgür ve Bostan, 2007).

2.7.10 Bohr Atom Teorisi

Niels Bohr atom teorisini Newton mekaniği, Planck çalışmaları, Einstein'nin foton çalışmaları ve kendisinden önce yapılmış olan atom modelleri çalışmaları birleştirerek kurmuştur. Bohr çalışmalarını bir tane atomu bulunan hidrojen atomu üzerinde yapmıştır. Bohr'un çalışmaları aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- 1) Elektronlar protonun çevresinde Coulomb çekici kuvveti etkisinde dairesel yörüngelerde dönerler.
- 2) Elektronlar ışıma yaymadığı belirli yörüngelerde karardır. Klasik fiziğe göre elektronlar yörüngelerde dolarken devamlı ışıma yapmakta olup enerji kaybederler. Işıma yayıp enerji kaybeden elektron spiral çizerek en sonunda çekirdeğin üzerine düşmelidir. Ancak Bohr'un çalışmaları bunun aksini iddia etmektedir.
- 3) Elektron daha fazla enerjili durumdan daha az enerjili bir durumu geçerken ışıma yayınlar. Bu atlamada ışıma yayınlanan fotonun frekansı atomun enerjisindeki değişime bağlıdır ve elektronun yörüngesel hareketinden bağımsızdır. Elektronun ilk durum enerjisi her zaman son durum enerjisinden daha büyük olmak zorundadır.
- 4) İzinli elektron yörüngelerinin büyüklüğü elektronun yörüngesel açısal momentumuna bağlıdır. İzinli yörüngeler, elektronun çekirdeğe göre yörüngesel açısal momentumunun $\hbar = h/2\pi$ 'nin tam katlarına eşit olan yörüngelerdir. Yani bağıntı aşağıdaki şekilde olmalıdır.

$$m_e v r = n \hbar \quad n = 1, 2, 3, \dots \text{ gibi tam sayılar olmalıdır (Seway ve Beichner, 2005).}$$

2.7.11 Modern Atom Teorisi

Modern atom teorisine göre elektronlar atomun çevresinde belirli enerji seviyelerine bağlı kalarak ancak potansiyel olarak bir bölgede bulunma eğilimindedir. Bu da gösteriyor ki tam bir kesinlikle elektronun yerini tespit etmek yerine bir elektronun bulunma olasılığının olduğunu gösterir. Proton ve nötronlar ise atomun çekirdeğinde bulunur (Taşkan, 2011).

2.7.12 Katıların Bant Teorisi

Maddeyi oluşturan tanecikler şayet birbirinden çok uzakta olursa etkileşim olmaz ancak birbirine çok yakın olursa etkileşebilirler. Aynı maddeden oluşmuş iki atom birbirinin yakınına getirildiğinde dış yörüngeleri üst üste gelir. Eğer iki atom arasındaki etkileşme çok kuvvetli olursa enerji seviyeleri yarılmaya başlar. Birçok atom bir araya getirildiğinde ise benzer durum daha da belirginleşir. Çok sayıda atom bir araya getirildikçe enerji seviyeleri yakın aralıklı sürekli bir bant oluşur. Böylece katıyı oluşturan atomlar farklı enerji seviyelerinden dolayı çok sayıda enerji bantlarına sahip olur (Seway ve Beichner, 2005).

2.7.13 Metallerde Serbest Elektron Teorisi

Metallerde serbest elektron teorisine göre serbest elektronlar metallerin en dış kısmında serbest hareket ettikleri ancak metalin yüzeyinde tuzaklandıkları oyuklar içerisinde yer almaktadır. Elektronlar enerji seviyelerine iki elektron yerleşecek şekilde Pauli dışarılama ilkesine uyarlar. Fermi enerji seviyesine kadar elektron yerleşir. Genel olarak metallerdeki serbest elektronları çok enerji seviyelerine sahiptir. Elektronlar Fermi enerji seviyesine kadar dolu olup Fermi enerji seviyesi üstündekiler ise tamamen boştur.

Bu teoriye göre elektronlar dalga özelliğini göstermektedir (Seway ve Beichner, 2005).

2.7.14 İmpuls – Momentum Teorisi

Bir parçacık üzerine etkiyen F kuvvetinin impulsu, bu kuvvetin sebep olduğu parçacığın momentumundaki değişime eşittir. Newton'un 2. Hareket yasasına eşdeğerdir ve vektörel bir niceliktir (Karaoğlu, 2012).

2.7.15 İş-Enerji Teorisi

Bir cisim üzerine yapılan net iş, cismin kinetik enerjisindeki değişime eşittir (Young ve Freedman, 2009).

2.7.16 Kosinüs Teorisi

Üçgenin iki kenar uzunluğu ile bu kenarlar arasındaki açı yardımıyla üçgenin üçüncü kenarının uzunluğu arasındaki ilişkiyi ifade eden teoremdir (Uçak vd., 2021). Yani bir üçgende bir kenarın karesi diğer kenarlarının kareleri toplamından, bu iki kenar ile bu kenarlar arasındaki açının kosinüsü çarpımının iki katı eksikğine eşittir.

2.7.17 Paralel-Eksen Teorisi

Katı bir cisimde kütle merkezinden sonsuz sayıda eksen geçebilmektedir. Paralel-eksen teoremi, cismin kütle merkezinden geçen paralel eksene göre eylemsizlik momenti ile cismin kütlelerinin eksenler arasındaki mesafeyle çarpımının toplamına eşittir (Young ve Freedman, 2009).

2.7.18 Gazların Kinetik Teorisi

Gazların moleküller düzeyde taneciklerinin birbirlerine çarpışmaları ve kaba etki etmeleri sonucu hareketini açıklayan teoridir (Seway ve Beichner, 2005a).

2.8 Olaylar

TDK sözlüğüne göre olay; Ortaya çıkan, oluşan durum, ilgi çeken veya çekebilecek nitelikte olan her türlü iş, hadise, vaka veya önemli tarihsel olgu, fenomen olarak tanımlamıştır. Örneğin nötron bombası günümüzün olayıdır. Doppler olayı, fotoelektrik olay, Compton olayı diğer fiziksel olaylara örnek olarak verilebilir.

2.8.1 Doppler Olayı

Sesin kaynağı bir gözlemciye doğru hareket ediyorsa gözlemcinin duyduğu frekans, kaynağın durgun olduğu durumdakine göre daha yüksektir. Kaynak gözlemciden uzaklaştıkça gözlemcinin duyduğu ses frekansı daha düşüktür. Bu olaya Doppler olayı denir. Günlük yaşantımızda uzaktan araba bize doğru gelirken işittiğimiz ses ile bizden uzaklaşırken işittiğimiz ses birbirinden farklı olması olayıdır. Doppler olayı sayesinde arabaların hız radarına yakalanması tespit edilebilir (Çifci vd., 2021).

2.8.2 Fotoelektrik Olayı

Bir metal yüzeye ışın çarptığında metal yüzeyden elektron koparılır. Kopan elektronlar bir elektrik akımının oluşmasını sağlar. Bu duruma fotoelektrik olay denir. Her metalin belli bir seviyede bağlanma enerjisi vardır ve metalden elektronun koparılabilmesi için gelen foton enerjisinin metalin bağlanma enerjisinden daha fazla olması gerekmektedir ki elektron metal yüzeyden koparılсын ve elektrik akımının oluşmasını sağlayabilsin. Fotoelektrik olayı ışığın tanecik durumuyla ilgilidir (Çifci vd., 2021).

2.8.3 Compton Olayı

Kaderoğlu vd., (2021)'e göre Compton olayı şu şekildedir “Arthur Holly Compton (Arthur Holy Kamptın, 1892-1962) fotonların hem enerji hem de momentum taşıdığı fikrini destekleyen bir deney yapar. Bir karbon hedefe X-

ışınları gönderir. Compton, elektrona çarpıp saçılan X-ışınlarının şiddetini ve dalga boyunu ölçerek saçılmanın klasik dalga teorisi ile açıklanamayacağını gösteren önemli sonuçlara ulaşır.

Bir elektrona gönderilen enerjisi E_f frekansı f ve dalga boyu λ olan X-ışını fotonu bu çarpışma sırasında bir parçacık gibi davranarak elektronun saçılmasını sağlar.

Foton ve elektronun çarpışması, merkezi olmayan esnek çarpışma şeklinde gerçekleşir. Momentumun korunumu yasası gereği gelen fotonun momentumu (P), saçılan fotonun momentumu (P') ile saçılan elektronun momentumunun (P_e) vektörel toplamına eşittir.

Enerjinin korunumu kanunundan gelen fotonun enerjisi (E_f) saçılan fotonun enerjisi (E') ile saçılan elektronun kinetik enerjisinin (E_e) toplamına eşit olur ve $E_0 = E + E_e$ şeklinde ifade edilir.

Bu durumda gelen fotonun enerjisi saçılan fotonun enerjisinden büyüktür. Fotonların enerjileri frekansları ile doğru orantılı olduğundan gelen fotonun frekansı (f) saçılan fotonun frekansından (f') daha büyük olur ($f > f'$). Fotonların enerjileri dalga boyları ile ters orantılı olduğundan saçılan fotonun dalga boyu (λ'), gelen fotonun dalga boyundan (λ) daha büyük olur. ($\lambda' > \lambda$).

Compton saçılması sırasında fotonun dalga boyu ve frekansı değişse de aynı ortamda ilerleyen fotonların hızlarının büyüklükleri eşit olduğundan gelen ve saçılan fotonların hızlarının büyüklükleri de eşit olur. Elektronun hızı ise fotonların hızından daha küçüktür.

2.8.4 Hall Olayı

Elektrik akımı taşıyan bir iletken manyetik bir alana girdiğinde hem akıma hem de manyetik alana dik olacak yönde potansiyel fark üretilmesi olayına denir (Seway ve Beichner, 2005).

2.8.5 Nükleer Fisyon Olayı

Nükleer tepkimelerde uranyum gibi ağır bir çekirdeğin bölünerek kendisinden daha hafif çekirdeklere dönüşmesi olayına denir. Fisyon tepkimelerinde kütle kaybı söz konusudur bu yüzden kütle korunmaz. Bu fisyon olayında açığa muazzam bir enerji açığa çıkar (Çifci vd., 2021).

2.8.6 Nükleer Füzyon Olayı

İki hafif çekirdeğin birleşerek kendisinden daha ağır bir çekirdeği meydana getirmesi olayına denir. Bu hafif elementlerin kaynaşmasını sağlamak oldukça

güçtür çünkü yüksek sıcaklık ve basınç gereklidir. Nükleer füzyon olayı güneş gibi yıldızlarda gerçekleşir (Çifci vd., 2021).

2.8.7 Coriolis Olayı

Ekvator ve çevresinde Güneş'in geliş açısı dike yakındır. Bu sebepten ötürü ekvator ve çevresi yeryüzündeki diğer enlemlere göre daha fazla ısınmaktadır. Isınma ve soğumanın getirdiği farklılıklar basınç farklılığını da meydana getirir. Isınan hava soğuk havaya göre daha hafiftir. Böylece ısınan hava yaklaşık olarak 10 km'ye kadar yükselir. Yükselen kuzey ve güney kutuplarına doğru ayrılmaya başlar. Bu durumda dünyanın kendi eksenini etrafında dönmesinden dolayı bu hava hareketleri 30^0 enlem ve yukarısına gitmesi engellenmiş olur ve kuzeye ve güneye doğru sapma meydana gelir. Coriolis olayı denilen bu olayda tüm hava partikülleri dairesel hareket ederler (Şen, 2002; Burton, 2001; Karadeli, 2001 akt. Kazıcı, 2009).

2.9 Deneyler

TDK sözlüğüne göre deney “Bilimsel bir gerçeği göstermek, bir yasayı doğrulamak, bir varsayımı kanıtlamak amacıyla yapılan işlem, tecrübe” şeklinde tanımlamıştır. Deney bir durumu göstermek, bir bilimsel içeriği doğrulamak veya farklı yollardan elde edilen bilgileri test etmek için yapılan öğrenme etkinliğidir (Ö. F. Doğan, 2010). Deney metodu, öğrencilere gösterilmek üzere belli bir doğa olayını belli koşullar altında tutarak olayı tecrübe etme işidir (Büyükkaragöz ve Çivi, 1999). Deney, planlı gözlemlerin yapıldığı ve suni ortamlarda defalarca tekrarlanabilen bir öğretim biçimi olup deney bir ilke veya varsayımı test etmek ya da bilinmeyen bir durumu ortaya çıkarmak için yapılan eylem veya işlemdir (Akşit, 2011).

Deneyin esas amacı hipotez yardımıyla değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmaktır. Deney yapmada birçok yol izlenebilir (Anılan, Görgülü ve Balbağ, 2009). Öğrenci başarısını arttırmada etkili olan kalıcı öğrenmeyi sağlayan, öğrenciyi süreçte aktif kılan ve yaparak yaşayarak öğrenmeyi sağlayan öğretim yöntemlerinden biride deneyle öğretim yöntemidir (Telli vd., 2004).

2.9.1 Toriçelli Deneyi

Toriçelli deneyi açık hava basıncını ölçmeye yarayan deneydir. Havanın 0^0C de olduğu ve deniz seviyesinde yapılan bu deney kısaca şöyledir. Cıva dolu bir kaba bir ucu açık olacak şekilde cıva ile doldurulan cam boru, cıva dolu kaba ters çevrilir. Ters çevrilen cam boru işaretlenerek uzunluğu cm cinsinden ifade edilir.

Cam boru içerisindeki cıva 76 cm olarak ölçülmüştür. Bu da 1 atmosfer basıncının 76 cm Hg cıvaya eşit olduğunu gösterir (Bacak vd., 2021). Boru içerisindeki cıvanın yüksekliği borunun şekline, cinsine veya cıva içerisindeki borunun konumuna bağlı olarak değişmez. Cıva yerine farklı bir sıvı kullanılması, deneyin deniz seviyesi dışında farklı bir yerde yapılması veya cam boru içerisinde hava olursa ölçülen sıvı seviyesi yüksekliği değişir (Bacak vd., 2021).

2.9.2 Michelson- Morley Deneyi

Deney esasen dünyanın tamamen esir maddesinden oluştuğunu kanıtlamak için yapıldı ancak deney beklenen sonuca ulaşamadı esir maddesinin olmadığını kanıtlandı. Deney dünyanın farklı noktalarında farklı şartlarda gerçekleştirilse de beklenen esir maddesinin oluştuğuna dair kanıt bulunamadı (Çifci vd., 2021).

2.9.3 Milikan Yağ Damlası Deneyi

Yağ damlacıkları kullanarak elektronun yükünü hesaplama deneyidir. Bu deneyin sonuçlarına göre %1 hata payı ile 1 elektronun yükü $1,6 \times 10^{-19}$ coulomb'dur (Seway ve Beichner, 2005).

2.9.4 Rutherford Elektron Saçılma Deneyi

Kaynaktan (radyum gibi radyoaktif madde) çıkan alfa parçacıklarının kurşun ekrandan sonra hedef ekranda büyük açılarla görüntü ekranına düşmesini gösteren deneydir. Rutherford modelini Güneş sisteminde dolanan gezegenlere benzetmiştir. Atomun merkezinde + yüklü protonlar ve protonun çevresinde yörüngelerde dolanan elektronlardan ötürü Güneş sistemine benzetilmiştir (Alpegemen, 2021).

2.9.5 Davisson-Germer Deneyi

Işığın dalga özelliğinde olduğunu ispatlayan deneydir. Yavaş hareket eden bir elektron demetinin nikel bir kristal tarafından kırınıma uğradığını ve aydınlık karanlık desenlerinin oluşturduğunu gösteren deneydir. Davisson ve Germer yaptıkları çalışmalarda elektronun da ışık gibi dalga özelliği gösterdiğini bu deneyle ispatlamış oldular (Seway ve Beichner, 2005).

2.9.6 Young Çift Yarık Deneyi

Işığın dalga modelini açıklamaya çalışan deneyidir. Işığın önüne iki engel konulur. İlk engelde tek yarık diğer engelde ise çift yarıktır. Hemen arkasında ise ekran konulur. İlk yarıktan çıkan ışık ışınları çift yarıktan çıktıktan sonra ekran üzerinde aydınlık ve karanlık desenler oluşturur (saçaklar). Oluşan bu saçaklarda

ekran üzerinde desen oluşmasını sağlar ki bu da ışığın dalga özelliğinden kaynaklandığının ispatıdır (Seway ve Beichner, 2005).

2.10 Yurt İçi ve Yurt Dışı Yapılan Çalışmalar

İlgili literatür incelendiğinde, 2004 Fen-Tek Müfredatı ile 2013 ve 2018 fen öğretim programlarında yer alan kazanımların farklı bakış açılarından ilişkilendirildiği (Bloom taksonomisi, yaşam becerileri, bilimsel süreç becerisi, ölçme ve değerlendirme anlayışının yansıması vb.) çok sayıda çalışmanın olduğu (Yetim, 2020; Durmuş ve Bahar, 2005; Bahar vd., 2006; Taşdere, 2010; Bakaç, 2019; Başar, 2021; Başar ve Demiral, 2020; Candaş vd., 2019; Demirci Güler ve Açıkgöz, 2019; Bahar vd., 2012; Kalemkuş, 2021; Özcan ve Koştur, 2019; Zorluoğlu vd., 2017) açıkça görülmektedir. Fakat 2004 Fen-Tek Müfredatı ile 2013 ve 2018 fen öğretim programlarında fizik bilim içeriğine yönelik kazanımların kanun, teori, ilke, olay, deney ve hipotez ile ilişkilendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Öte yandan bu öğretim programlarındaki fiziksel olaylar öğrenme alanına ait bazı çalışmalar şu şekilde özetlenebilir:

Yılmaz, Öner Sünkür ve İlhan, (2012) yaptıkları çalışmada, ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan fiziksel olaylar öğrenme alanına ait kazanımlar ile ortaöğretim fizik dersi öğretim programı kazanımlarının fen okuryazarlığı açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaca uygun olarak araştırmada döküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada fen okuryazarlığının boyutları incelenirken Bou Jaoude tarafından tanımlanan Fen okuryazarlığının bilimsel bilgi, fenin araştırmacı doğası, bilgiye ulaştıran fen ve fen-teknoloji ve toplumun birbiriyle etkileşimi boyutları kullanılarak kodlamalar yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, hem ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı fiziksel olaylar öğrenme alanına ait kazanımlarda hem de ortaöğretim fizik dersi öğretim programına ait kazanımlarda fen okuryazarlığın en fazla vurgulanan boyutunun fenin araştırmacı doğası olduğu, en az temsil edilen boyutunun ise bilgiye ulaştıran fen boyutu olduğu tespit edilmiştir. Kazanımların fen okuryazarlığının farklı boyutları açısından dengeli bir dağılım göstermediği belirlenmiştir. Bu durum, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında yer alan fiziksel olaylar ünitelerinin ve Fizik Dersi Öğretim Programının öğrencilerde fen okuryazarlığının boyutlarının dengeli bir şekilde gelişimini sağlamada yeterli olamayacağını düşündürmektedir.

Aksoy ve Ünsal (2019) 2013 ve 2017 yılları fen bilimleri dersi öğretim programlarının fizik konuları bağlamında; içerik ve ünite organizasyonu bakımından karşılaştırılması adlı çalışmada 2013 ve 2017 yılları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarındaki (FBDÖP) ortaokul kısmına (5-8. Sınıflar) ait fizik konularının; içerik ve ünite organizasyonu bakımlarından karşılaştırarak benzerlik ve farklılıklarını tespit etmiştir. Doküman incelenmesine dayalı tarama modelinin kullanıldığı araştırma sonucunda, fizik dersi konularının ünite ve kazanım sayılarının 2017 FBDÖP’de artış gösterdiği ortaya çıkmıştır. Artan ünite ve kazanım sayısını karşılayabilmek adına yıllık toplam ders saatinde de bir artış görülmektedir. 2013 FBDÖP’deki ünite ve konu içerikleri korunurken, 2017 FBDÖP’de her bir sınıf düzeyi için yeni bir ünite eklenmiştir. Bununla birlikte, bazı ünite ve konu isimlerinde değişiklikler yapılmış; ancak ünite organizasyonu ve konu bazında önemli bir değişiklik yapılmadığı görülmüştür. Ayrıca, 2017 FBDÖP’de, 2013 FBDÖP’deki fizik konularından bazılarının sınıf düzeyi ve sıralamasında değişikliklere gidilmiştir. Sonuç olarak; 2017 FBDÖP’de, fizik üniteleri bağlamında, içerik ve ünite organizasyonu bakımından, 2013 FBDÖP’den farklı olarak önemli bir değişikliğe gidilmediği sonucuna varılmıştır.

Yaz (2015) tarafından yürütülen çalışmada 2000, 2005, 2013, 2017 ve 2018 yılları Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının 3–8. sınıf konu alanlarının karşılaştırılması ve değişimlerin saptanması amaçlanmıştır. Araştırma analitik araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Programlarda yer alan toplam 2506 adet kazanım ‘Canlılar ve Hayat/Yaşam’, ‘Dünya ve Evren’, ‘Fiziksel Olaylar’, ‘Madde ve Değişim/Doğası’ konu alanlarına göre ve ait oldukları sınıf seviyeleri bakımından analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular tablo ve grafikler halinde karşılaştırmalı olarak sunulmuştur. Fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarında önemli ölçüde sadeleştirilmeye gidildiği ve öğrenme alanlarının kazanımlarında yeni programlarda azalmalar olduğu tespit edilmiştir. 2000 yılı öğretim programından 2005 yılı öğretim programına geçişte kazanım sayılarının ‘Dünya ve Evren’, ‘Fiziksel Olaylar’, ‘Madde ve Doğası’ konu alanlarında arttığı ve 2013 yılı öğretim programındaysa aynı konu alanlarında belirgin şekilde azaldığı belirlenmiştir. 2013 yılı sonrası 2017 ve 2018 yılları öğretim programlarına geçişte ise aynı konu alanlarında kazanım sayılarının belirgin bir değişim göstermediği tespit edilmiştir. Tüm bunların ışığında, fen

bilimleri dersi öğretim programlarında sadeleştirme gayretlerinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Kalkan ve Tunç, (2020) tarafından yapılan araştırmada, Cumhuriyet Dönemi'nden günümüze kadar uygulanan 1924, 1931, 1938, 1949, 1977, 1992, 2000, 2005, 2013 ve 2018 Ortaokul Fen Dersleri Öğretim Programları'nda yer alan fizik konuları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Araştırmada nitel araştırmada veri toplama yöntemlerinden biri olan doküman incelenmesine başvurulmuş olup veriler 1924-2018 yılları arasında uygulanan ortaokul Fen Dersleri Öğretim Programları'ndan elde edilmiştir. Bu veriler tablolar yardımıyla sunulmuş ve konular karşılaştırmalı olarak tartışılmıştır. Araştırma sonunda fizik konularının Cumhuriyet tarihinin ilk ortaokul programı olan 1924 Öğretim Programı'ndan beri fen dersleri öğretim programlarının içinde önemli ölçüde yer aldığı tespit edilmiştir. Cumhuriyet Dönemi'nden günümüze kadar uygulanmış olan programlar içinde 2005 Öğretim Programı, en kapsamlı ve en gelişmiş program özelliği taşımaktadır. 2005 Öğretim Programı'nda kazanımlar ayrıntılı olarak açıklanmış, örnek etkinliklere ve çözümlü örneklere yer verilmiştir. Fizik konularının içeriği açısından en ağır ve yoğun programın 1992 Öğretim Programı olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte kuvvet-hareket ve elektrik ile ilgili fizik konularına bütün programlarda yer verilmiştir. Isı ve sıcaklık ile ilgili konulara 2000, ışık ve ses ile ilgili konulara ise 1931 ve 2000 Öğretim Programları'nda yer verilmemiştir. Bu çalışma fen programlarındaki fizik konularının yaklaşık bir asırlık aşamada geçirdiği değişiklikleri ortaya koyması açısından önemlidir.

3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, veri toplama ve analiz süreci ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırmada, döküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi, yazılı belgelerin içeriğini titizlikle ve sistematik olarak analiz etmek için kullanılan bir nitel araştırma yöntemidir (Wach ve Ward, 2013). Doküman analizi, bulguların doğrudan kaynağından ulaşılması ile çeşitli dokümanlardan toplanması, araştırmacının süzgecinden geçirilmesi ve analiz edilmesi olarak tanımlanabilen bilimsel bir araştırma yöntemidir (Sak vd., 2021).

Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olaylar hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsar. Dokümanlar, nitel araştırmalarda etkili bir şekilde kullanılması gereken bilgi kaynaklarıdır. Bu tür araştırmalarda, araştırmacı, ihtiyacı olan veriyi, gözlem veya görüşmeye gerek kalmadan elde edebilir. Hangi dokümanların önemli olduğu ve veri kaynağı olarak kullanılabileceği araştırma problemi ile yakından ilgilidir. Örneğin eğitim ile ilgili bir araştırmada, şu tür dokümanlar veri kaynağı olarak kullanılabilir: eğitim alanındaki ders kitapları, program(müfredat) yönergeleri, öğrenci ve öğretmen el kitapları, ders ve ünite planları vb. (Yıldırım ve Şimşek 2004; akt. Taşdere, 2010).

Doküman analizi çoğunlukla diğer araştırma yöntemlerini tamamlayıcı nitelikte iken, aynı zamanda tek başına bir yöntem olarak da kullanılabilir. Doküman analizi hem basılı hem de elektronik belgeleri gözden geçirmek ve değerlendirmek için sistematik bir prosedürdür. Özetle, dokümanlar arka plan ve içerik, sorulacak ek sorular, ek veriler ve diğer veri kaynaklarından elde edilen bulguların doğrulanmasını sağlar (Bowen, 2009; akt. Koyuncu, Şata ve Karakaya, 2018).

3.2 Veri Toplama ve Analiz Süreci

Araştırma dökümanlara ulaşmak için, 2018 fen bilimleri öğretim programlarına <http://mufredat.meb.gov.tr> (son erişim tarihi: 08.12.2022) adresine tıklanarak öğretim programlarından ilköğretimden fen bilimleri öğretim programı seçilerek Öğretim Programları İzleme ve Değerlendirme Sisteminden indirilmiştir. 2013 Fen-Bil. Müfredatı için Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı ttk_program@meb.gov.tr adresine mail gönderilmiştir. TTKB, 2013 Fen-Bil Müfredatını mail olarak

göndermiştir (son erişim tarihi: 08.02.2023) 2004 Fen-Tek Müfredatına ulaşmak için Milli Eğitim Bakanlığına bağlı Talim Terbiye Başkanlığına bir dilekçe (Ek-1) ile başvurulmuştur. Daha sonra 2004 Fen-Tek Müfredatı, 2013 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programları sınıf düzeylerine göre fiziksel olaylar başlığı altındaki tüm kazanımlar tablo haline getirilmiştir.

Analiz sürecinin birinci aşamasında, öncelikle çeşitli fizik kaynakları (MEB, 2018b; Seway ve Beichner, 2005; Seway ve Beichner, 2005b; Seway ve Beichner, 2005c; Young ve Freedman, 2009; Young ve Freedman, 2009b; Giancoli, 2009; Karaoğlu, 2012; Halliday, Resnick ve Walker, 2014a; Halliday, Resnick, ve Walker, 2014b) taranarak fizik bilim içeriğini oluşturan kanun, teori, prensip, deney, hipotez ve olaylar tablo haline getirilmiştir. Takiben, tablo haline getirilen Fizik bilim içeriğine ilişkin iki alan uzmanının görüşlerine başvurulmuştur. Gelen görüşler doğrultusunda tablodaki kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), deney, hipotez ve olaylara bir ekleme yapılmasına ve/veya yeni bir başlık oluşturulmasının gerekli olmadığına karar verilmiştir.

Araştırma verilerinin analizi sürecinin ikinci aşamasında araştırmacı ve alan uzmanı iki kişi, tablo haline getirilen fizik bilimi alanında kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, deney, olayların; 2018 fen bilimleri öğretim programı 7. Sınıf düzeyinde hangi kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilgili olduğuna yönelik bir tarama yapmıştır. Araştırmacı ve alan uzmanlarından elde edilen sonuçlar kıyaslandığında verilerin birbiri ile örtüştüğü görülmüştür. Başka bir ifade ile araştırmacı ve alan uzmanlarının elde edilen veriler karşılaştırılarak uyum yüzdesi hesaplanmıştır (Hartmann, 1977). Uyum yüzdesinin %100 olarak hesaplanması nedeniyle araştırmanın kalan kısmında Fizik bilim alanı içeriğinin kazanımlarla ilişkilendirilmesi araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Yapılan analizler sonucunda fizik bilimi alanında bulunan kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, deney ve olayların, 2004 Fen-Tek, 2013 ve 2018 Fen Bil. Müfredatı 3-8.sınıflar fiziksel olaylar öğrenme alanındaki ilişkili olduğu kazanımlar tablolastırılmış ve her üç öğretim programı arasındaki bu bağlamdaki farklılıklar ortaya konmuştur.

4. BULGULAR

Bu bölümde; araştırma sorularına ilişkin, elde edilen bulgulara yer verilmiştir.



4.1 Fizik Bilimi Alanında Hangi Kanun (yasa), Teori (kuram), İlke (prensip), Hipotez, Deney ve Olay Yer Almaktadır? Sorusuna İlişkin Bulgular

Tablo 4.1. Fizik bilimi alanında yer alan kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), olay, deney ve hipotezler

Kanunlar (Yasa)	Teoriler (Kuram)	İlkeler (Prensip)	Olaylar	Deneyler	Hipotezler
1-Coulomb kanunu	Kosinüs teorisi	Bernoulli ilkesi	Doppler olayı	Toriçelli deneyi	Planck hipotezi
2- Newton'un Hareket kanunu	Dalga ve Tanecik teorisi	Arşimedes ilkesi	Fotoelektrik olayı	Michelson - Morley deneyi	Yükün korunumu hipotezi
3-Evrensel kütle çekimi kanunu	Elektromanyetik teorisi	Heisenberg belirsizlik ilkesi	Compton olayı	Milikan yağ damlası deneyi	
4-Snell kanunu	Dalton Atom teorisi	Fermat ilkesi	Hall olayı	Rutherford elektron saçılması deneyi	
5-Enerjinin korunumu kanunu	Bohr atom teorisi	Huygens ilkesi	Coriolis olayı	Davisson-Germer deneyi	
6-Çizgisel momentum korunumu kanunu	Büyük patlama teorisi	Pauli Dışarlama ilkesi	Nükleer fisyon olayı	Young çift yarık deneyi	
7-Açısal momentumun korunumu kanunu	Einstein'in özel görelilik teorisi	Galileo'nun Görelilik ilkesi	Nükleer füzyon olayı		
8-Yansıma kanunu	Kuantum teorisi	Einstein'in görelilik ilkesi			
9-Kırılma kanunu	Modern atom teorisi	Süperpozisyon ilkesi			
10- Wien yer değiştirme kanunu	iş-enerji teorisi	Pascal ilkesi			
11-Kepler kanunları	Katıların bant teorisi	Dalgaların üst üste binme ilkesi			
12-Ohm kanunu	Renk teorisi				
13-Biot-Savart kanunu	İmpuls – momentum teorisi				
14-Rayleigh-Jeans kanunu	Metallerde serbest elektron teorisi				
15-Joule kanunu	Paralel eksen teorisi				
16-Geometrik optik kanunu	Gazların kinetik teorisi				
17-İndüksiyon kanunu	Metalik iletkenlik teorisi				
18-Lenz kanunu	Rutherford Atom teorisi				
19-Ampere kanunu					
20-Termodinamik kanunları					

Tablo 4.1 (devamı). Fizik bilimi alanında yeralan kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), olay, deney ve hipotezler

Kanunlar (Yasa)	Teoriler (Kuram)	İlkeler (Prensip)	Olaylar	Deneyler	Hipotezler
21-Gauss kanunu					
22- Faraday kanunu					
23-Boltzmann Dağılım kanunu					
24-İdeal gaz kanunu					
25-Kirchhoff kanunları					
26-Hooke kanunu					

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi fizik bilim alanında en fazla kanunlara (yasalar), en az ise hipotezlere yer verilmiştir. Toplamda 26 yasa listelenmiştir. Bunlar; Coulomb kanunu, Newton’un Hareket kanunu, Evrensel kütle çekimi kanunu, Snell kanunu, Enerjinin korunumu kanunu, Çizgisel momentum korunumu kanunu, Açısız momentum korunumu kanunu, Işığın yansıma kanunu, Kırılma kanunları, Wien yer değiştirme kanunu, Kepler kanunları, Ohm kanunu, Biot-Sawert kanunu, Rayleigh-Jeans kanunu, Joule kanunu, Geometrik optik kanunu, İndüksiyon kanunu, Lenz kanunu, Ampere kanunu, Termodinamik kanunları, Gauss kanunu, Faraday kanunu, Boltzman dağılım kanunu, İdeal gaz kanunu, Kirchhoff kanunları ve Hooke kanunudur.

Teorilere (kuramlara) bakıldığında 18 teori tespit edilmiştir. Bu teoriler; Kosinüs teorisi, Dalga ve tanecik teorisi, Elektromanyetik teori, Dalton atom teorisi, Bohr atom teorisi, Thompson atom teorisi, Rutherford atom teorisi, Modern atom teorisi, Büyük patlama teorisi (Big Bang), Einstein’ın özel görelilik teorisi, Kuantum teorisi, iş-enerji teorisi, Katıların bant teorisi, Renk teorisi, İmpuls-momentum teorisi, Metallerde serbest elektron teorisi, Paralel eksen teorisi, Gazların kinetik teorisi ve Metalik iletkenlik teorisi olarak listelenmiştir.

Tablo 4.1’de 11 ilke (prensip) listelenmiştir. Bunlar; Bernouilli ilkesi, Arşimet ilkesi, Heisenberg belirsizlik ilkesi, Fermat ilkesi, Huygens ilkesi, Pauli dışarılama ilkesi, Galileo’nun görelilik ilkesi, Einstein’ın görelilik ilkesi, Süperpozisyon ilkesi, Pascal ilkesi ve Dalgaların üst üste binme ilkesi olarak belirtilmiştir.

Tablo 4.1’de, Doppler olayı, Coriolis olayı, Hall olayı, Fotoelektrik olayı, Compton olayı, Nükleer fisyon ve Nükleer füzyon olayı olmak üzere toplamda 7 olay tespit edilmiştir. Belirlenen 6 deney ise sırasıyla şunlardır: Toriçelli deneyi, Michelson-Morley deneyi, Young çift yarık deneyi, Milikan yağ damlası deneyi, Rutherford elektron saçılması deneyi ve Davisson- Germer deneyi. Daha önce de vurgulandığı gibi fizik bilim alanında en az tespit edilen hipotezlerdir. Belirlenen sadece 2 hipotez bulunmaktadır, bunlar Planck hipotezi ve Yükün korunumu hipotezidir.

4.2 Fizik Bilimi Alanında Bulunan Hangi Kanun (yasa), Teori (kuram), İlke(prensip), Hipotez, Deney ve Olay, 2004 Fen-Tek, 2013 ve 2018 Fen Bil. Müfredatı 3-8. Sınıflar Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanındaki Hangi Kazanımlarla Doğrudan ve Dolaylı Biçimde İlişkilidir? Sorusuna İlişkin Bulgular

Bu çalışmada, fizik bilim alanında bulunan kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensiip), hipotez, deney ve olayların, öğretim programlarındaki fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kazanımlarla ilişkisini ortaya çıkarmak amaçlandığından öncelikle, 2004 Fen-Tek, 2013 ve 2018 Fen Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kazanım sayıları hakkında bir tespiti yapılması gerekmektedir.

Tablo 4.2. 2004 Fen-Tek Müfredatı ile 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanım Sayıları

Sınıflar	2004 Fen ve Teknoloji Programı	2013 Fen Bilimleri Programı	2018 Fen Bilimleri Programı	Toplam
3.Sınıf	-	16	16	
4.Sınıf	76	19	25	
5.Sınıf	76	12	14	
6.Sınıf	70	16	19	
7.Sınıf	95	27	26	
8.Sınıf	60	15	16	
Toplam	377	105	116	598

Tablo 4.2’de görüldüğü üzere her üç öğretim programında fiziksel olaylar öğrenme alanında tespit edilen toplam kazanım sayısı 598 dir. Bu kazanımların %63.04’ü (377) 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programına, %17.55’i (105) 2013 yılı fen bilimleri öğretim programına geriye kalan %19.39’ u (116) ise 2018 yılı fen bilimleri öğretim programına aittir. İlâveten, her üç öğretim program içersinde, 2013 ve 2018 Fen bilimleri öğretim programındaki kazanım sayıları birbirine yakınken, 2004 Fen-Tek Müfredatında 3. Sınıflar yer almamasına rağmen fiziksel olaylar öğrenme alanında kazanımların büyük bir kısmını içermesi kayda değer bir farklılıktır. Sınıf düzeyinde baktığımızda ise her üç öğretim programında da 7.sınıf düzeyinde kazanım sayısı en fazladır.

Fizik bilimi alanında bulunan hangi kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensiip), hipotez, deney ve olay, 2004 Fen-Tek, 2013 ve 2018 Fen Bil. Müfredatı 3-8. sınıflar fiziksel olaylar öğrenme alanındaki hangi kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkilidir? Sorusunun cevabına ilişkin bulgular için de öncelikle

2004 Fen ve Teknoloji sonra sırasıyla 2013 ve 2018 Fen bilimleri öğretim programına ilişkin veriler şu şekildedir:

4.2.1 2004 Fen-Tek Müfredatı Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı İle İlişkisi

Tablo 4.3. 2004 Fen-Tek Müfredatı 4. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2004 Fen-Tek Müfredatı 4.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	Olay	İlke (Prensip)	Deney	Hipotez
<i>Işığın yansıma kanunu</i> (0+ 14)	<i>Dalga ve tanecik teorisi</i>	<i>Doppler olayı</i> (3+ 1)			
<i>Newton'un Hareket kanunu</i> (5+ 8)	(0+ 7)				
<i>Joule kanunu</i> (3+ 0)					
<i>Geometrik optik kanunu</i> (1+ 0)					
<i>Enerjinin korunumu kanunu</i> (4+ 0)					
<i>Ohm kanunu</i> (0+ 1)					
<i>Hooke kanunu</i> (1+ 0)					

Not: Parantez içersindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.3'te görüldüğü gibi 2004 Fen-Tek Müfredatı 4.sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve hareket, ışık ve ses, yaşamımızdaki elektrik ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Newton'un Hareket kanunu, Işığın yansıma kanunu, Joule kanunu, Geometrik optik kanunu, enerjinin korunumu kanunu ve Ohm kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise yansıma kanunudur. Teorilerden sadece dalga ve tanecik teorisi ilişkilendirme yapılmıştır. Olaylardan ise sadece Doppler olayı ile ilişkilendirilmiştir. Aşağıda 2004 Fen-Tek Müfredatı 4. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez,

olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

1.1. Varlıkları karanlıkta net olarak göremeyeceğinin farkına varır. (Dalga ve tanecik teorisi- Işığın yansıma kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

5.4. Devredeki ampulün istenilen verimde çalışabilmesi için pil ile uyumlu olması gerektiğini fark eder. (Ohm kanunu-Dolaylı ilişkilendirme)

6.6 İşitme duyusunu kullanarak hareket eden bir ses kaynağının yaklaştığını veya uzaklaştığını kestirir (BSB-6). (Doppler olayı-Doğrudan ilişkili)

4. Sınıf düzeyinde ilke, deney ve hipotezlerden hiçbirisi ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2004 Fen-Tek Müfredatı 4. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve hareket, ışık ve ses, yaşamımızdaki elektrik ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-2’de verilmiştir.

Tablo 4.4. 2004 Fen-Tek Müfredatı 5. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2004 Fen-Tek Müfredatı 5.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
Evrensel Çekim kanunu (0+3)	Elektromanyetik Teori (0+3)	Fermat İlkesi (3+1)			
Newton’un Hareket kanunu (0+13)					
Geometrik optik kanunu (6+4)					
Enerjinin korunumu kanunu (4+4)					
Ohm kanunu (0+7)					

Not: Parantez içersindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.4’te görüldüğü gibi 2004 Fen-Tek Müfredatı 5.Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve hareket, ışık ve ses, yaşamımızdaki

elektrik ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Newton'un Hareket kanunu, Evrensel çekim kanunu, Geometrik optik kanunu, enerjinin korunumu kanunu ve Ohm kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise Newton'un hareket kanunudur. Teorilerden sadece elektromanyetik ilişkilendirme yapılmıştır. İlkelerden ise sadece Fermat ilkesi ile ilişkilendirilmiştir. Aşağıda 2004 Fen-Tek Müfredatı 5. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

1.2. Fiziksel temas olmadan da cisimlere bazı kuvvetlerin etki edebileceğini farkeder. (Evrensel Kütle Çekimi kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

2.6. Mıknatısların maddelere uyguladığı kuvvetin, temas gerektirmeyen bir kuvvet olduğunu açıklar. (Elektromanyetik Teori-Dolaylı ilişkilendirme)

1.2 Bir ampulün parlaklığını nasıl değiştirebileceği hakkındaki tahminlerini test eder (FTTÇ-2). (Ohm Kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

1.3. Işığın iki nokta arasında izlediği yolu, ışınlar çizerek gösterir (BSB-21). (Fermat İlkesi- Geometrik optik kanunu- Doğrudan ilişkili)

Olay, deney ve hipotezlerden ise doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2004 Fen-Tek Müfredatı 5. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve hareket, ışık ve ses, yaşamımızdaki elektrik ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-3'te verilmiştir.

Tablo 4.5. 2004 Fen-Tek Müfredatı 6. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2004 Fen-Tek Müfredatı 6.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
<i>Evrensel Çekim kanunu</i> (6+0)	<i>Metallerde Serbest Elektron Teorisi</i> (3+0)				
<i>Newton'un Hareket kanunu</i> (8+2)	<i>Dalga ve Tanecik teorisi</i> (0+12)				
<i>Geometrik optik kanunu</i> (6+0)					
<i>Enerjinin korunumu kanunu</i> (6+0)					
<i>Ohm kanunu</i> (6+10)					
<i>Joule kanunu</i> (0+2)					
<i>Işığın yansıma kanunu</i> (13+0)					
<i>Hooke kanunu</i> (1+2)					

Not: Parantez içersindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.5'te görüldüğü gibi 2004 Fen-Tek Müfredatı 6.Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve hareket, ışık ve ses, yaşamımızdaki elektrik ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Newton'un Hareket kanunu, Evrensel çekim kanunu, Geometrik optik kanunu, enerjinin korunumu kanunu ve Ohm kanunu, Joule kanunu, Işığın yansıma kanunu ve Hooke kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise Ohm kanunudur. Teorilerden Metallerde Serbest elektron teorisi ve dalga ve tanecik teorisi ile ilişkilendirme yapılmıştır. Aşağıda 2004 Fen-Tek Müfredatı 6. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

3.1 Bir cisme etki eden net kuvvetin sıfır olması durumunda cisim dengelenmiş kuvvetler etkisinde olduğunu belirtir (Newton Hareket Yasaları- Doğrudan ilişkili).

2.11 Direncin değerinin artması veya azalmasının ampulün parlaklığını nasıl değiştirdiğini deneyerek keşfeder (BSB-30, 31). (Ohm Kanunu- Enerjinin korunumu kanunu-Doğrudan ilişkili)

1.4 Yansıma olayında; düzlem ayna kullanılarak gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normalinin aynı düzlemde olduklarını keşfeder (BSB-17, 22, 27, 31).

(Işığın yansıma kanunu- Geometrik optik kanunu-Doğrudan ilişkili

Dalga ve tanecik teorisi- Dolaylı ilişkilendirme)

1.5 Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelme ve yansıma açılarının birbirine eşit olduğunu keşfeder (BSB-17, 22, 27, 31). (Işığın yansıma kanunu- Geometrik optik kanunu-Doğrudan ilişkili, Dalga ve tanecik teorisi- Dolaylı ilişkilendirme)

6. Sınıf düzeyinde olay, ilke, deney ve hipotezlerden hiç biri ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2004 Fen-Tek Müfredatı 6. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve hareket, ışık ve ses ile yaşamımızdaki elektrik ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-4'te verilmiştir.

Tablo 4.6. 2004 Fen-Tek Müfredatı 7. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2004 Fen-Tek Müfredatı 7.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
<i>Evrensel Çekim kanunu</i> (2+0)	<i>Renk teorisi</i> (5+0)		<i>Fotoelektrik olayı</i> (1+0)		<i>Yükün korunumu hipotezi</i> (5+0)
<i>Newton'un Hareket kanunu</i> (13+6)					
<i>Snell kanunu</i> (11+0)					
<i>Kirchoff kanunları</i> (4+0)					
<i>Coulomb kanunu</i> (7+2)	<i>İş-Enerji teoremi</i> (3+3)				
<i>Hooke kanunu</i> (8+0)					
<i>Kırılma kanunları</i> (13+0)	<i>Einstein'in genel görelilik teorisi</i> (1+0)				
<i>Işığın yansıma kanunu</i> (6+0)					
<i>Ohm kanunu</i> (8+7)					
<i>Geometrik optik kanunu</i> (4+0)					
<i>Enerjinin korunumu kanunu</i> (13+8)					

Not: Parantez içersindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.6'da görüldüğü gibi 2004 Fen-Tek Müfredatı 7.Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve hareket, ı ışık ve yaşamımızdaki elektrik ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı Newton'un Hareket kanunu, evrensel çekim kanunu, Joule kanunu, Işığın yansıma kanunu, kırılma kanunları, Coulomb kanunu, Geometrik optik kanunu, Hooke kanunu, Kirchoff kanunları, Snell kanunu, enerjinin korunumu kanunu ve Ohm kanunu ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise enerjinin korunumu kanunudur. Teorilerden Renk teorisi,

iş-enerji teorisi ve Einstein'nin genel görelilik teorisi ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmıştır. Kazanımlarla en fazla ilişkilendirilen teori ise iş-enerji teorisidir. Olaylardan sadece fotoelektrik olay ile ilişkilendirme yapılmıştır. Hipotezlerden ise sadece yükün korunumu hipotezi ile ilişkilendirme yapılmıştır. Aşağıda 2004 Fen-Tek Müfredatı 7. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

1.1 Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayı uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder (BSB-1). (Hooke kanunu- Newton'un hareket kanunları-Doğrudan ilişkili)

2.1 Kuvvet, iş ve enerji arasındaki ilişkiyi araştırır. (İş-Enerji Teoremi- Doğrudan ilişkili, Newton'un Hareket kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

2.13. Enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır. (Enerjinin Korunumu Kanunu- Doğrudan ilişkili)

1.1 Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder. (Coulomb Kanunu- Doğrudan ilişkili)

1.1 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). (Yükün Korunumu Hipotezi- Doğrudan ilişkili)

3.1 Işığın belirli bir yayılma hızının olduğunu ifade eder. (Einstein'ın Genel Görelilik Teorisi- Doğrudan ilişkili)

3.7 İki ortam arasında doğrultu değiştiren ışık demetlerini gözlemleyerek ortamların yoğunluklarını karşılaştırır (BSB-6, 8). (Kırılma kanunları-Snell kanunu- Doğrudan ilişkili)

7. Sınıf düzeyinde ilke ve deneylerden hiçbiri ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2004 Fen-Tek Müfredatı 7. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve ışık ile yaşamımızdaki elektrik ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-5'te verilmiştir.

Tablo 4.7. 2004 Fen-Tek Müfredatı 8. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2004 Fen-Tek Müfredatı					
8.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
Ohm kanunu (1+0)	Einstein'in özel görelilik teorisi (1+0)	Pascal ilkesi (2+1)			
Hooke kanunu (0+1)	Elektromanyetik teori (5+0)	Arşimet prensibi (12+1)			
Newton'un Hareket kanunu (0+3)					
Ampere kanunu (3+2)					
Enerjinin korunumu kanunu (12+0)					
Joule kanunu (4+3)					

Not: Parantez içerisindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.7'de görüldüğü gibi 2004 Fen-Tek Müfredatı 8.Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve hareket, ses ve yaşamımızdaki elektrik ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Newton'un Hareket kanunu, Joule kanunu, Ampere kanunu, Hooke kanunu, enerjinin korunumu kanunu ve Ohm kanunu ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise enerjinin korunumu kanunudur. Teorilerden elektromanyetik teori ve Einstein'in özel görelilik teorisine yer verilmiş olup kazanımlarla en çok ilişkilendirilen ise elektromanyetik teoridir. İlkelerden Pascal ilkesi ve Arşimet prensibine yer verilmiş olup kazanımlarla en fazla ilişkilendirilen ilke Arşimet prensibidir. Aşağıda 2004 Fen-Tek Müfredatı 8. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

1.4 Sıvı içindeki cisme, sıvı tarafından yukarı yönde bir kuvvet uygulandığını fark eder ve bu kuvveti kaldırma kuvveti olarak tanımlar (BSB-31,21). (Arşimet ilkesi- Doğrudan ilişkili)

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). (Arşimet ilkesi-Dolaylı ilişkilendirme)

3.1 Sıvıların ve gazların, basıncı, her yönde aynı büyüklükte ilettiğini keşfeder (BSB-1,16,22,23,24) (Pascal ilkesi-Doğrudan ilişkili)

2.1 Elektrik akımı geçen iletkenlerin ısındığını deneyerek fark eder (BSB-30,31). (Joule kanunu- Doğrudan ilişkili)

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).(Ampere kanunu- Elektromanyetik teori- Doğrudan ilişkili)

8. Sınıf düzeyinde olay, deney ve hipotezlerden hiçbiri ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2004 Fen-Tek Müfredatı 8. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve hareket, ses ile yaşamımızdaki elektrik ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-6'da verilmiştir.

4.2.2 2013 Fen-Bil. Müfredatı Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı İle İlişkisi

Tablo 4.8. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 3. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2013 Fen-Bil Müfredatı 3.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	Olay	İlke (Prensip)	Deney	Hipotez
Işığın yansıma kanunu (0+1)		Doppler olayı (2+0)			
Newton'un Hareket kanunu (3+1)					
Joule kanunu (0+1)					
Enerjinin korunumu kanunu (0+2)					

Not: Parantez içerisindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi, 2013 fen ve bilimleri dersi öğretim programı 3. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvveti tanıyalım, çevremizdeki ışık ve sesler ile yaşamımızdaki elektrikli araçlar ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Newton’un Hareket kanunu, Işığın yansıma kanunu, Joule kanunu ve enerjinin korunumu kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise Newton’un Hareket kanunudur. Olaylardan ise sadece Doppler olayı ile ilişkilendirilmiştir. Aşağıda 2013 Fen-Bil. Müfredatı 3. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

3.2.2.2. İtme ve çekme kuvvetlerinin hareket eden ve duran cisimler üzerindeki etkilerini gözlemleyerek kuvvet kavramını açıklar. (Newton’un Hareket kanunu- Doğrudan ilişkili)

3.4.4.3. İşitme duyusunu kullanarak ses kaynağının yaklaşıp-uzaklaşması ve ses kaynağının yeri hakkında çıkarımlarda bulunur. (Doppler olayı-Doğrudan ilişkili)

3.6.1.1. Elektrikli araç-gereçlere yakın çevresinden örnekler vererek elektriğin günlük yaşamdaki önemini açıklar. (Enerjinin Korunumu kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

3.6.3.1. Elektriğin can ve mal güvenliği bakımından güvenli kullanımına ilişkin yapılması gerekenleri araştırır ve elektrik çarpmasına yol açabilecek durumları kavrar. (Joule kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

3. Sınıf düzeyinde teori, ilke, deney ve hipotezlerden hiçbirisi ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 3. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvveti tanıyalım, çevremizdeki ışık ve sesler ile yaşamımızdaki elektrikli araçlar ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-7’de verilmiştir.

Tablo 4.9. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 4. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2013 Fen-Bil Müfredatı					
4.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	Olay	İlke (Prensip)	Deney	Hipotez
<i>Işığın yansıma kanunu (0+4)</i>	<i>Elektromanyetik Teori (0+1)</i>				
<i>Newton'un Hareket kanunu (1+1)</i>					
<i>Ohm kanunu (0+1)</i>					
<i>Enerjinin korunumu kanunu (0+1)</i>					

Not: Parantez içerisindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.9'da görüldüğü gibi 2013 fen ve bilimleri dersi öğretim programı 4. sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvetin etkileri, geçmişten günümüze aydınlatma ve ses teknolojileri ile basit elektrik devreleri ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Newton'un Hareket kanunu, Işığın yansıma kanunu, ohm kanunu ve enerjinin korunumu kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise Işığın yansıma kanunudur. Teorilerden sadece elektromanyetik teori ile ilişkilendirilmiştir. Aşağıda 2013 Fen-Bil. Müfredatı 4. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

4.2.1.1. *Kuvvetin, cisimlerin hareket ve şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar ve sonucu tartışır.* (Newton'un Hareket kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

4.2.2.3. *Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.* (Elektromanyetik teori- Dolaylı ilişkilendirme)

4.4.2.2. *Ortamları uygun şekilde aydınlatmanın göz sağlığı açısından önemini tartışır.* (Işığın yansıma kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

4.6.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleriyle tanır ve çalışan bir devre kurar. (Ohm Kanunu- Enerjinin korunumu kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

4. Sınıf düzeyinde ilke, olay, deney ve hipotezlerden hiç biri ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 4. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki alanındaki kuvvetin etkileri, geçmişten günümüze aydınlatma ve ses teknolojileri ile basit elektrik devreleri ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-8’de verilmiştir.

Tablo 4.10. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 5. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2013 Fen-Bil Müfredatı 5.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	Olay	İlke (Prensip)	Deney	Hipotez
Hooke kanunu (0+ <i>1</i>)	Dalga ve tanecik Teorisi (0+ <i>1</i>)	Doppler olayı (0+ <i>1</i>)	Fermat ilkesi (1+ <i>2</i>)		
Newton’un Hareket kanunu (1+ <i>0</i>)					
Ohm kanunu (1+ <i>1</i>)					
Enerjinin korunumu kanunu (2+ <i>0</i>)					
Geometrik optik kanunu (2+ <i>0</i>)					

Not: Parantez içerisindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.10’ da görüldüğü gibi 2013 fen ve bilimleri dersi öğretim programı 5.Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvetin büyüklüğünün ölçülmesi, ışığın ve sesin yayılması ile yaşamımızın vazgeçilmezi: Elektrik ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlarından Newton’un Hareket kanunu, Hooke kanunu, Geometrik optik kanunu, ohm kanunu ve enerjinin korunumu kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en

fazla ilişkilendirilen kanun ise Geometrik optik kanunu ve enerjinin korunumu kanunudur. Teorilerden sadece dalga ve tanecik teorisi ile ilişkilendirilmiştir. İlkelerden sadece Fermat ilkesi ile ilişkilendirilmiştir. Olaylardan ise sadece Doppler olayı ile ilişkilendirilmiştir. Aşağıda 2013 Fen-Bil. Müfredatı 5. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

5.2.1.1. Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer ve birimini ifade eder. (Hooke kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

5.4.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini bilir ve çizimle gösterir. (Fermat ilkesi- Doğrudan ilişkili, Dalga ve tanecik teorisi- Dolaylı ilişkilendirme)

5.6.1.1. Bir elektrik devresindeki lamba parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder. (Ohm kanunu- Doğrudan ilişkili, Enerjinin korunumu kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

5. Sınıf düzeyinde deney ve hipotezlerden hiç biri ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 5. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvetin büyüklüğünün ölçülmesi, ışığın ve sesin yayılması ile yaşamımızın vazgeçilmezi: Elektrik ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-9'da verilmiştir.

Tablo 4.11. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 6. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2013 Fen-Bil Müfredatı					
6.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	Olay	İlke (Prensip)	Deney	Hipotez
İşığın yansıma kanunu (2+0)	Dalga ve tanecik Teorisi (0+2)		Fermat ilkesi (0+2)		
Newton'un Hareket kanunu (2+0)	Metallerde serbest elektron teorisi (0+2)				
Ohm kanunu (3+0)					
Enerjinin korunumu kanunu (1+0)					

Not: Parantez içersindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.11’de görüldüğü gibi 2013 fen ve bilimleri dersi öğretim programı 6.Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve hareket, ışık ve ses ile elektriğin iletimi ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Newton’un Hareket kanunu, Işığın yansıma kanunu, ohm kanunu ve enerjinin korunumu kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise Ohm kanunudur. Teorilerden dalga ve tanecik teorisi ve metallerde serbest elektron teorisi ile ilişkilendirilmiştir. Bu iki teori ile kazanımlar eşit sayıda ilişkilendirilmiştir. İlkelerden sadece Fermat ilkesi ile ilişkilendirilmiştir. Aşağıda 2013 Fen-Bil. Müfredatı 6. sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

6.2.1.4. *Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek keşfeder ve karşılaştırır.* (Newton’un Hareket kanunları- Doğrudan ilişkili)

6.4.1.2. *Işığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.* (Işığın yansıma kanunu- Doğrudan ilişkili, Dalga ve tanecik teorisi ve Fermat ilkesi- Dolaylı ilişkilendirme)

6.7.1.1. *Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletime durumlarına göre sınıflandırır.* (Metallerde Serbest elektron teorisi- Dolaylı ilişkilendirme)

6.7.2.2. *Elektriksel direnci ifade ederek bir iletkenin direncini ölçer ve birimini belirtir.* (Ohm kanunu- Doğrudan ilişkili)

6. Sınıf düzeyinde deney, olay ve hipotezlerden hiçbiri ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 6. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki alanındaki kuvvet ve hareket, ışık ve ses ile elektriğin iletimi ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-10’da verilmiştir.

Tablo 4.12. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 7. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2013 Fen-Bil Müfredatı 7.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	Olay	İlke (Prensip)	Deney	Hipotez
<i>Işığın yansıma kanunu</i> (3+2)	<i>Renk teorisi</i> (1+0)	<i>Fotoelektrik olay</i> (0+1)	<i>Pascal ilkesi</i> (1+1)		
<i>Newton'un Hareket kanunu</i> (2+1)	<i>İş-Enerji teoremi</i> (1+0)				
<i>Ohm kanunu</i> (2+2)					
<i>Enerjinin korunumu kanunu</i> (5+4)					
<i>Evrensel çekim kanunu</i> (1+0)					
<i>Kirchoff kanunları</i> (2+1)					
<i>Joule kanunu</i> (0+1)					
<i>Hooke kanunu</i> (1+0)					
<i>Geometrik optik kanunu</i> (0+2)					
<i>Kırılma kanunları</i> (3+1)					
<i>Snell kanunu</i> (3+0)					

Not: Parantez içersindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi 2013 fen ve bilimleri dersi öğretim programı 7.Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve enerji, aynalarda yansıma ve ışığın soğurulması ile elektrik enerjisi ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Newton’un Hareket kanunu, Işığın yansıma kanunu, ohm kanunu, enerjinin korunumu kanunu, Kirchoff kanunları, Joule yasası, Hooke kanunu, Geometrik optik kanunu, kırılma kanunları ve Snell kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise enerjinin korunumu kanunudur. Teorilerden Renk teorisi ve iş-enerji teorisi ile ilişkilendirilmiştir. Bu iki teori ile kazanımlar eşit sayıda ilişkilendirilmiştir. İlkelerden sadece Pascal ilkesi ile ilişkilendirilmiştir. Olaylardan

ise sadece fotoelektrik olayı ile ilişkilendirilmiştir. Aşağıda 2013 Fen-Bil. Müfredatı 7. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

7.2.1.1. *Kütleye etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırarak, ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar ve büyüklüğünü dinamometre ile ölçer.* (Hooke kanunu, Kütle çekimi kanunu- Doğrudan ilişkili)

7.2.2.3. *Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojideki uygulamalarına örnekler verir.* (Pascal ilkesi- Dolaylı ilişkilendirme)

7.2.4.1. *Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüştüğünü örneklerle açıklar ve enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.* (Enerjinin korunumu kanunu- Doğrudan ilişkili)

7.4.1.1. *Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.* (Işığın yansıma kanunu ve Geometrik optik kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

7.6.1.6. *Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder.* (Ohm kanunu- Doğrudan ilişkili)

7. Sınıf düzeyinde deney ve hipotezlerden hiçbiri ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 7. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve enerji, aynalarda yansıma ve ışığın soğurulması ile elektrik enerjisi ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-11’de verilmiştir.

Tablo 4.13. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 8. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2013 Fen-Bil Müfredatı 8.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	Olay	İlke (Prensip)	Deney	Hipotez
Snell kanunu (3+0)					
Geometrik optik kanunu (2+1)					
Coulomb kanunu (3+0)					
Enerjinin korunumu kanunu (1+0)					
Kırılma kanunları (3+0)					

Not: Parantez içerisindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.13'te görüldüğü gibi 2013 fen ve bilimleri dersi öğretim programı 8.Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki basit makinalar, ışık ve ses ile yaşamımızdaki elektrik ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Snell kanunu, kırılma kanunları, Geometrik optik kanunu, Coulomb kanunu ve enerjinin korunumu kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise Snell kanunu, Geometrik optik kanunu, Coulomb kanunu ve kırılma kanunlarıdır. Aşağıda 2013 Fen-Bil. Müfredatı 8. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

8.4.1.1. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir. (Snell kanunu ve Kırılma kanunları- Doğrudan ilişkili)

8.4.1.3. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını tespit ederek ormanlık alanlara bırakılan cam atıklarının yangın riski oluşturabileceğini farkeder. (Snell kanunu, Kırılma kanunları ve geometrik optik kanunu- Doğrudan ilişkili)

8.4.2.2. *Sesin bir enerji türü olduğunu ve ses enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini kavrar. (Enerjinin korunumu kanunu- Doğrudan ilişkili)*

8.7.1.2. *Elektrik yüklerini sınıflandırarak aynı ve farklı cins elektrik yüklerinin birbirlerine etkisini deneyerek keşfeder. (Coulomb kanunu- Doğrudan ilişkili)*

8. Sınıf düzeyinde teori, ilke, deney, olay ve hipotezlerden hiçbiri ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2013 Fen-Bil. Müfredatı 8. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki basit makinalar, ışık ve ses ile yaşamımızdaki elektrik ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-12’de verilmiştir.

4.2.3 2018 Fen-Bil. Müfredatı Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı İle İlişkisi

Tablo 4.14. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 3. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2018 Fen-Bil Müfredatı 3.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	Olay	İlke (Prensip)	Deney	Hipotez
<i>Işığın yansıma kanunu (0+1)</i>	<i>Dalga ve tanecik teorisi (1+0)</i>	<i>Doppler olayı (2+0)</i>			
<i>Newton’un Hareket kanunu (0+4)</i>					
<i>Joule kanunu (0+1)</i>					
<i>Enerjinin korunumu kanunu (0+2)</i>					

Not: Parantez içerisindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.14’te görüldüğü gibi 2018 fen ve bilimleri dersi öğretim programı 3.Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvveti tanıyalım, çevremizdeki ışık ve sesler ile elektrikli araçlar ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Newton’un Hareket kanunu, Işığın yansıma kanunu, Joule kanunu ve enerjinin korunumu kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da

dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise Newton'un Hareket kanunudur. Teorilerden sadece dalga ve tanecik teorisi, Olaylardan ise sadece Doppler olayı ile ilişkilendirme mevcuttur. Aşağıda 2018 Fen-Bil. Müfredatı 3. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

F.3.3.2.2. İtme ve çekme kuvvetlerinin hareket eden ve duran cisimler üzerindeki etkilerini gözlemleyerek kuvveti tanımlar. (Newton'un Hareket kanunları-Dolaylı ilişkilendirme)

F.3.5.1.1. Gözlemleri sonucunda görme olayının gerçekleşebilmesi için ışığın gerekli olduğu sonucunu çıkarır. (Işığın yansıma kanunu- Dolaylı ilişkilendirme, Dalga ve tanecik teorisi-Doğrudan ilişkili)

F.3.5.3.2. İşitme duyusunu kullanarak ses kaynağının yaklaşıp uzaklaşması ve ses kaynağının yeri hakkında çıkarımlarda bulunur. (Doppler olayı- Doğrudan ilişkili)

F.3.7.1.1. Elektrikli araç-gereçlere yakın çevresinden örnekler vererek elektriğin günlük yaşamdaki önemini açıklar. (Enerjinin korunumu kanunu-Dolaylı ilişkilendirme)

F.3.7.3.1. Elektriğin güvenli kullanılmasına özen gösterir. (Joule kanunu-Dolaylı ilişkilendirme)

3. Sınıf düzeyinde ilke, deney ve hipotezlerden hiçbiri ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 8. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme kuvveti tanıyalım, çevremizdeki ışık ve sesler ile elektrikli araçlar ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-13'te verilmiştir.

Tablo 4.15. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 4. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2018 Fen-Bil Müfredatı 4.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
<i>Işığın yansıma kanunu (0+4)</i>	<i>Dalga ve tanecik teorisi (0+1)</i>				
<i>Newton'un Hareket kanunu (0+1)</i>	<i>Elektromanyetik teori (0+2)</i>				
<i>Ohm kanunu (0+2)</i>					
<i>Enerjinin korunumu kanunu (0+2)</i>					
<i>Geometrik optik kanunu (0+1)</i>					

Not: Parantez içersindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.15'te görüldüğü gibi 2018 fen ve bilimleri dersi öğretim programı 4.Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvetin etkileri, aydınlatma ve ses teknolojileri ile basit elektrik devreleri ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Newton'un Hareket kanunları, Işığın yansıma kanunu, Geometrik optik kanunu, ohm kanunu ve enerjinin korunumu kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise Işığın yansıma kanunudur. Teorilerden ise elektromanyetik teori ve dalga ve tanecik teorisi ile ilişkilendirilmiştir. Kazanımların en fazla ilişkilendirildiği teori ise elektromanyetik teoridir. Aşağıda 2018 Fen-Bil. Müfredatı 4. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

F.4.3.1.1. Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar. (Newton'un Hareket kanunu-Dolaylı ilişkilendirme)

F.4.3.2.3. Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir. (Elektromanyetik teori-Dolaylı ilişkilendirme)

F.4.5.1.1. Geçmişte ve günümüzde kullanılan aydınlatma araçlarını karşılaştırır. (Işığın yansıma kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

F.4.7.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanır. (Ohm kanunu- dolaylı ilişkilendirme)

4. Sınıf düzeyinde ilke, olay, deney ve hipotezlerden hiçbirisi ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 4. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvetin etkileri, aydınlatma ve ses teknolojileri ile basit elektrik devreleri ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-14’te verilmiştir.

Tablo 4.16. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 5. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2018 Fen-Bil Müfredatı 5.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
<i>Işığın yansıma kanunu (4+0)</i>	<i>Dalga ve tanecik teorisi (0+2)</i>	<i>Fermat ilkesi (1+0)</i>			
<i>Newton’un Hareket kanunu (0+3)</i>					
<i>Ohm kanunu (1+0)</i>					
<i>Enerjinin korunumu kanunu (1+0)</i>					
<i>Hooke kanunu (0+2)</i>					

Not: Parantez içerisindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.16’da görüldüğü gibi 2018 Fen-Bil. Müfredatı 5.Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme, ışığın yayılması ile elektrik devre elemanları ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Newton’un hareket kanunu, Işığın yansıma kanunu, Hooke kanunu, ohm kanunu ve enerjinin korunumu kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise Işığın yansıma kanunudur.

Teorilerden ise sadece dalga ve tanecik teorisi ile ilişkilendirilmiştir. İlkelerden sadece Fermat ilkesi ile ilişkilendirme yapılmıştır. Aşağıda 2018 Fen-Bil. Müfredatı 5. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

F.5.3.1.1. Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer. (Hooke kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

F.5.5.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir. (Fermat ilkesi- Doğrudan ilişkili)

F.5.5.2.2. Işığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar. (Işığın yansıma kanunu-Doğrudan ilişkili, Dalga ve tanecik teorisi- Dolaylı ilişkilendirme)

F.5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder. (Ohm kanunu- Doğrudan ilişkili, Enerjinin korunumu kanunu- Dolaylı ilişkili)

5. Sınıf düzeyinde olay, deney ve hipotezlerden hiçbirisi ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 5. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvetin ölçülmesi ve sürtünme, ışığın yayılması ile elektrik devre elemanları ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-15'te verilmiştir.

Tablo 4.17. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 6. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2018 Fen-Bil Müfredatı 6.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
Enerjinin korunumu kanunu (0+1)	Metallerde serbest elektron teoremi (0+2)				
Newton'un Hareket kanunları (2+0)					
Ohm kanunu (3+2)					

Not: Parantez içersindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.17’de görüldüğü gibi 2018 fen ve bilimleri dersi öğretim programı 6.Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve hareket, ses ve özellikleri ile elektriğin iletimi ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Newton’un hareket kanunu, ohm kanunu ve enerjinin korunumu kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise Ohm kanunudur. Teorilerden ise sadece metallerde serbest elektron teorisi ile ilişkilendirilmiştir. Aşağıda 2018 Fen-Bil. Müfredatı 6. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

F.6.3.1.3. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek karşılaştırır. (Newton’un Hareket kanunu- Doğrudan ilişkili)

F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır. (Ohm kanunu, Metallerde Serbest elektron teorisi- Dolaylı ilişkilendirme)

F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar. (Ohm Kanunu- Doğrudan ilişkili)

6. Sınıf düzeyinde olay, ilke, deney ve hipotezlerden hiçbiri ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 6. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve hareket, ses ve özellikleri ile elektriğin iletimi ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-16’da verilmiştir.

Tablo 4.18. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 7. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2018 Fen-Bil Müfredatı 7.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	Olay	İlke (Prensip)	Deney	Hipotez
<i>Işığın yansıma kanunu</i> (2+3)	<i>Renk teorisi</i> (1+0)	<i>Fotoelektrik olay</i> (0+1)			
<i>Newton'un Hareket kanunu</i> (1+1)	<i>İş-Enerji teoremi</i> (1+0)				
<i>Snell kanunu</i> (2+0)	<i>Kuantum teorisi</i> (0+2)				
<i>Ohm kanunu</i> (3+0)					
<i>Enerjinin korunumu kanunu</i> (1+2)					
<i>Evrensel çekim kanunu</i> (0+2)					
<i>Kirchoff kanunları</i> (0+2)					
<i>Joule kanunu</i> (0+1)					
<i>Geometrik optik kanunu</i> (0+7)					
<i>Kırılma kanunları</i> (4+2)					

Not: Parantez içersindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.18’de görüldüğü gibi, 2018 Fen-Bil. Müfredatı 7.Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve enerji, ışığın madde ile etkileşimi ve elektrik devreleri ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Newton’un hareket kanunları, Işığın yansıma kanunu, ohm kanunu, enerjinin korunumu kanunu, Kirchoff kanunları, Joule yasası, Geometrik optik kanunu, kırılma kanunları ve Snell kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise kırılma kanunudur. Teorilerden Renk teorisi ve iş-enerji teorisi ve kuantum teorisi ile ilişkilendirilmiştir. Kazanımlar bu teorilerden en fazlakuantum teorisi ile ilişkilendirilmiştir. Olaylardan ise sadece fotoelektrik olayı ile ilişkilendirilmiştir. Aşağıda 2018 Fen-Bil. Müfredatı 7. Sınıf

düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar. (Evrensel kütle çekimi kanunu- Doğrudan ilişkili)

F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır. (Enerjinin korunumu kanunu- Doğrudan ilişkili)

F.7.5.3.1. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir. (Kırılma kanunları, Snell kanunu-Doğrudan ilişkili, Geometrik optik –Dolaylı ilişkilendirme)

F.7.7.1.5. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir. (Ohm kanunu- Doğrudan ilişkili)

7. Sınıf düzeyinde deney, ilke ve hipotezlerden hiçbiri ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 7. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kuvvet ve enerji, ışığın madde ile etkileşimi ve elektrik devreleri ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-17’de verilmiştir.

Tablo 4.19. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 8. Sınıf Kazanımlarının Fizik Bilim Alanı ile Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi

2018 Fen-Bil Müfredatı 8.Sınıflar					
Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
Newton'un Hareket kanunu (0+ I)		Bernouilli ilkesi (0+ I)		Toriçelli deneyi (0+ I)	
Coulomb kanunu (1+ I)		Pascal ilkesi (1+0)			
Enerjinin korunumu kanunu (3+ I)					
Joule kanunu (0+2)					

Not: Parantez içindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.19’da görüldüğü gibi 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı 8.Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki basınç, basit makineler ile elektrik yükleri ve elektrik enerjisi ünitelerindeki kazanımların fizik bilim alanı kanunlardan Newton’un Hareket kanunu, Coulomb kanunu, enerjinin korunumu kanunu, Joule kanunu ile ilişkilendirilmiştir. Doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanun ise enerjinin korunumu kanunudur. İlkelerden ise Bernouilli ilkesi ve Pascal ilkesi ile ilişkilendirme yapılmış olup bu iki ilke de eşit sayıda kazanımla ilişkilendirme yapılmıştır. Deneylerden sadece Toriçelli deneyi ile ilişkilendirme yapılmıştır. Aşağıda 2018 Fen-Bil. Müfredatı 8. Sınıf düzeyinde kazanımların kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, olay ve deney ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkilendirmelere örnekler verilmiştir.

F.8.3.1.3. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojiye uygulamalarına örnekler verir. (Pascal ilkesi -Doğrudan ilişkili, Toriçelli deneyi- Dolaylı ilişkilendirme)

F.8.7.1.2. Elektrik yüklerini sınıflandırarak aynı ve farklı cins elektrik yüklerinin birbirlerine etkisini açıklar. (Coulomb kanunu- Doğrudan ilişkili, Joule kanunu- Dolaylı ilişkilendirme)

F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir. (Enerjinin korunumu kanunu-Doğrudan ilişkili, Joule kanunu –Dolaylı ilişkilendirme)

8. Sınıf düzeyinde teori, olay ve hipotezlerden hiçbiri ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır. 2018 Fen-Bil. Müfredatı 8. Sınıf düzeyinde fiziksel olaylar öğrenme alanındaki basınç, basit makineler ile elektrik yükleri ve elektrik enerjisi ünitelerindeki hangi kazanımların hangi kanun, ilke, teori, hipotez, olay ve deney ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiğine yönelik detaylı bilgi EK-18’de verilmiştir.

4.3 Fizik Bilim Alanındaki Kanun (yasa), Teori (kuram), İlke(prensip), Hipotez, Deney ve Olayların, Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımlarla Doğrudan ve Dolaylı İlişkisi Bağlamında 2004 Fen-Tek, 2013 ve 2018 Fen Bil. Müfredatında Farklılıklar var mıdır? Sorusuna İlişkin Elde Edilen Bulgular

Tablo 4.20. 2004 Fen-Tek Müfredatı Sınıf Düzeyine Göre Kazanımların Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirildiği Fizik Bilim Alanı

Sınıflar	2004 Fen-Tek Müfredatı					
	Kanun (yasa)	Teori (kuram)	İlke (prensip)	Olay	Deney	Hipotez
4. sınıf	<i>Newtoun'un Hareket yasaları (5+8)</i> <i>Geometrik optik kanunu (1+0)</i> <i>Hooke kanunu (1+0)</i> <i>Işığın yansıma kanunu (0+14)</i> <i>Ohm kanunu (0+1)</i>	<i>Dalga ve tanecik teorisi (0+7)</i>		<i>Doppler olayı (3+1)</i>		
5. sınıf	<i>Geometrik optic yasası (6+4)</i> <i>Enerjinin korunumu kanunu (4+4)</i> <i>Newton'un Hareket kanunu (0+13)</i> <i>Evrensel çekim kanunu (0+3)</i>	<i>Elektromanyetik teori (0+3)</i>	<i>Fermat ilkesi (3+1)</i>			

Tablo 4.20 (devamı). 2004 Fen-Tek Müfredatı Sınıf Düzeyine Göre Kazanımların Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirildiği Fizik Bilim Alanı

Sınıflar	2004 Fen-Tek Müfredatı				
	Kanun (yasa)	Teori (kuram)	İlke (prensip)	Olay	Deney
6. sınıf	<i>Işığın yansıma kanunu (13+0)</i>	<i>Metallerde serbest electron teorisi (3+0)</i>			
	<i>Hooke kanunu (1+2)</i>				
	<i>Ohm kanunu (6+10)</i>	<i>Dalga ve tanecik teorisi (0+12)</i>			
	<i>Joule kanunu (0+2)</i>				
	<i>Newton'un Hareket kanunu (8+2)</i>				
7. sınıf	<i>Newton'un Hareket kanunu (13+6)</i>	<i>Renk teorisi (5+0)</i>		<i>Fotoelektrik olayı (1+0)</i>	<i>Yükün korunumu hipotezi (5+0)</i>
	<i>Kırılma kanunları (13+0)</i>	<i>Einstein'in genel görelilik kuramı (1+0)</i>			
	<i>Enerjinin korunumu kanunu (13+8)</i>				
	<i>Evrensel çekim kanunu (2+0)</i>				
	<i>Enerjinin korunumu kanunu (13+8)</i>	<i>İş-enerji teorisi (3+3)</i>			
	<i>Coulomb kanunu (7+2)</i>				

Tablo 4.20 (devamı). 2004 Fen-Tek Müfredatı Sınıf Düzeyine Göre Kazanımların Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirildiği Fizik Bilim Alanı

Sınıflar	2004 Fen-Tek Müfredatı				Deney	Hipotez
	Kanun (yasa)	Teori (kuram)	İlke (prensip)	Olay		
8. sınıf	<i>Enerjinin korunumu kanunu</i> (12+0)	<i>Elektromanyetik teori</i> (5+0)	<i>Arşimet prensibi</i> (12+1)			
	<i>Ohm kanunu</i> (1+0)	<i>Einstein'in özel görelilik teorisi</i> (1+0)	<i>Pascal ilkesi</i> (2+1)			
	<i>Joule kanunu</i> (4+3)					
	<i>Newton'un Hareket kanunu</i> (0+3)					
	<i>Hooke kanunu</i> (0+1)					

Not: Parantez içerisindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.20'deki veriler, 2004 fen ve teknoloji programı 4. Sınıf düzeyinde kanunlar bağlamında doğrudan en fazla ilişkilendirilen kanunun Newton'un Hareket kanunu, doğrudan en az ilişkilendirilen kanunun ise Geometrik optik kanunu ve Hooke kanunu olduğunu, kazanımlarla dolaylı en fazla ilişkilendirilen kanunun Işığın yansıma kanunu dolaylı en az ilişkilendirilen kanun ise Ohm kanunu olduğu; Dalga ve tanecik teorisinin kazanımlarla dolaylı ilişkilendirildiğini, Doppler olayının ise doğrudan ve dolaylı olarak ilişkilendirildiği ancak, ilke, deney ve hipotezlerle ilişkilendirmenin yapılmadığını; 5.sınıf düzeyinde kanunlarda doğrudan en fazla ilişkilendirilen kanun Geometrik optik yasası, doğrudan en az ilişkilendirilen kanun ise Hooke kanunu iken kazanımlarla dolaylı en fazla ilişkilendirilen kanun Newton'un Hareket kanunu dolaylı en az ilişkilendirilen kanun ise evrensel çekim kanunu olduğunu, Elektromanyetik teorisinin dolaylı olarak kazanımlarla ilişkilendirildiğini, Fermat ilkesinin doğrudan ve dolaylı olarak ilişkilendirildiğini ancak Olay, deney ve hipotezlerle ilişkilendirmenin yapılmadığını; 6. Sınıf düzeyinde kanunlarda doğrudan en fazla ilişkilendirilen kanunun Işığın yansıma kanunu, doğrudan en az ilişkilendirilen kanunun ise Hooke kanunu olduğunu, kazanımlarla dolaylı en fazla ilişkilendirilen kanunun Ohm

kanunu, dolaylı en az ilişkilendirilen kanunun ise Joule kanunu ve Newton'un Hareket kanunu olduğu; metallerde serbest elektron teorisinin kazanımlarla doğrudan ilişkili olduğu, dalga ve tanecik teorisinin de kazanımlarla dolaylı ilişkilendirildiğini ancak ilke, olay, deney ve hipotezlerle hiç ilişkilendirme yapılmadığını; 7. Sınıf düzeyinde kanunlarda doğrudan en fazla ilişkilendirilen kanunun Newton'un Hareket kanunu, kırılma kanunları ve enerjinin korunumu kanunları, doğrudan en az ilişkilendirilen kanunun ise evrensel çekim kanunu, dolaylı en fazla ilişkilendirilen kanunun enerjinin korunumu kanunu, dolaylı en az ilişkilendirilen kanunun ise Coulomb kanunu olduğu; teorilerden doğrudan en fazla ilişkilendirilen Renk teorisi olduğu doğrudan en az ilişkilendirilen ise Einstein'ın genel görelilik teorisi olduğu ve iş- enerji teoreminin ise doğrudan ve dolaylı olarak ilişkili olduğu, fotoelektrik olayının kazanımlarla doğrudan ilişkili olduğu; yükün korunumu hipotezinin de kazanımlarla doğrudan ilişkili olduğu fakat ilkeler bazında ilişkilendirmenin yapılmadığını; 8. Sınıf düzeyinde kanunlarda doğrudan en fazla ilişkilendirilen kanunun enerjinin korunumu kanunu, doğrudan en az ilişkilendirilen kanunun ise Ohm kanunu olduğu, kazanımlarla dolaylı en fazla ilişkilendirilen kanunun Joule kanunu ve Newton'un Hareket kanunu, dolaylı en az ilişkilendirilen kanunun ise Hooke kanunu olduğu; elektromanyetik teorisinin kazanımlarla doğrudan en fazla ilişkilendirildiği, Einstein'ın genel görelilik teorisi doğrudan en az kazanımlarla ilişkili olduğu; ilkelere Arşimet ilkesinin kazanımlarla doğrudan ilişkilendirmesinin en fazla yapıldığı, Pascal ilkesinin ise kazanımlarla doğrudan en az ilişkilendirmesinin yapıldığı ancak olay, deney ve hipotezlerle ilişkilendirmenin yapılmadığını ortaya koymuştur. 2004 fen ve teknoloji programında hiç bir sınıf düzeyinde deneylerle ilişkilendirme yapılmamıştır.

Tablo 4.21. 2013 Fen-Bil. Müfredatı Sınıf Düzeyine Göre Kazanımların Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirildiği Fizik Bilim Alanı

2013 Fen-Bil Müfredatı						
Sınıflar	Kanun (yasa)	Teori (kuram)	İlke (prensip)	Olay	Deney	Hipotez
3. sınıf	Newton'un Hareket kanunu (3+1) Enerjinin korunumu kanunu (0+2) Işığın yansıma kanunu (0+1) Joule kanunu (0+1)			Doppler olayı (2+0)		
4. sınıf	Newton'un Hareket kanunu (1+1) Işığın yansıma kanunu (0+4) Ohm kanunu (0+1) Enerjinin korunumu kanunu (0+1)	Elektromanyetik teori (0+1)				
5. sınıf	Enerjinin korunumu kanunu (2+0) Geometrik optik kanunu (2+0) Ohm kanunu (1+1) Newton'un Hareket kanunu (1+0) Ohm kanunu (1+1) Hooke kanunu (0+1)			Fermat ilkesi (1+2) Doppler olayı (0+1)		

Tablo 4.21 (devamı). 2013 Fen-Bil. Müfredatı Sınıf Düzeyine Göre Kazanımların Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirildiği Fizik Bilim Alanı

2013 Fen-Bil Müfredatı						
Sınıflar	Kanun (yasa)	Teori (kuram)	İlke (prensip)	Olay	Deney	Hipotez
6. sınıf	<i>Ohm kanunu (3+0)</i> <i>Enerjinin korunumu kanunu (1+0)</i>	<i>Dalga ve tanecik teorisi (0+2)</i> <i>Metallerde serbest electron teorisi (0+2)</i>	<i>Fermat ilkesi (0+2)</i>			
7. sınıf	<i>Enerjinin korunumu kanunu (5+4)</i> <i>Evrensel çekim kanunu (1+0)</i> <i>Hooke kanunu (1+0)</i> <i>Enerjinin korunumu kanunu (5+4)</i> <i>Joule kanunu (0+1)</i> <i>Kırılma kanunları (3+1)</i> <i>Kirchoff kanunları (2+1)</i> <i>Newton'un Hareket kanunu (2+1)</i>	<i>İş-enerji teorisi (1+0)</i> <i>Renk teorisi (1+0)</i>	<i>Pascal ilkesi (1+1)</i>			
				<i>Fotoelektrik olayı (0+1)</i>		

Tablo 4.21 (devamı). 2013 Fen-Bil. Müfredatı Sınıf Düzeyine Göre Kazanımların Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirildiği Fizik Bilim Alanı

2013 Fen-Bil Müfredatı						
Sınıflar	Kanun (yasa)	Teori (kuram)	İlke (prensip)	Olay	Deney	Hipotez
8. sınıf	Snell kanunu (3+0) Coulomb kanunu (3+0) Kırılma kanunları (3+0) Enerjinin korunumu kanunu (1+0) Geometrik optik kanunu (2+1)					

Not: Parantez içersindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.21’de bulgular; 2013 fen bilimleri öğretim programı 3. Sınıf düzeyinde kanunlarda doğrudan en fazla ilişkilendirilen kanunun Newton’un Hareket kanunu, doğrudan en az ilişkilendirilen kanunun ise enerjinin korunumu kanunu olduğunu kazanımlarla dolaylı en az ilişkilendirmenin yansıma ve Joule kanunu ile yapıldığını; Doppler olayının doğrudan ilişkilendirildiği ancak, teori, ilke, deney ve hipotezlerle ilişkilendirmenin yapılmadığını; 4. Sınıf düzeyinde en fazla Newton’un Hareket kanunu, dolaylı olarak en fazla ilişkilendirmenin Işığın yansıma kanunu, dolaylı en az ilişkilendirmenin ise Ohm kanunu ve enerjinin korunumu kanunu ile yapıldığını; elektromanyetik teorisinin dolaylı olarak kazanımlarla ilişkili olduğu ancak; ilke, deney, olay ve hipotezlere ise hiç ilişkilendirme yapılmadığını; 5. Sınıf düzeyinde en fazla ilişkilendirmenin Geometrik optik kanunu ve enerjinin korunumu kanunu ile yapıldığını, doğrudan en az ilişkilendirmenin Ohm kanunu ve Newton’un Hareket kanunu ile olduğu, dolaylı olarak en fazla ilişkilendirmenin Ohm kanunu ve Hooke kanunu ile yapıldığını; dalga ve tanecik teorisinin dolaylı olarak kazanımlarla ilişkili olduğu; Fermat ilkesinin doğrudan ve dolaylı olarak kazanımlarla ilişkilendirildiğini; Doppler olayının kazanımlarla dolaylı olarak ilişkilendirmesini yapıldığı ancak

deney ve hipotezler ile ilişkilendirmenin yapılmadığını; 6. Sınıf düzeyinde doğrudan en fazla ilişkilendirme Ohm kanunu ile olduğu doğrudan en az ilişkilendirme enerjinin korunumu kanununda yapıldığını; dalga ve tanecik teorisi ve metallerde serbest electron teorilerinin kazanımlarla dolaylı olarak ilişkilendirildiğini; Fermat ilkesinin kazanımlarla dolaylı olarak ilişkilendirmesinin yapıldığı ancak olay, deney ve hipotezlerde ise hiç ilişkilendirme yapılmadığını; 7. Sınıf düzeyinde doğrudan en fazla ilişkilendirmenin Enerjinin korunumu kanunu ile yapıldığını, doğrudan en az ilişkilendirmenin ise evrensel çekim kanununun ve Hooke kanunu ile yapıldığını, dolaylı olarak kazanımlarla fazla ilişkilendirildiği enerjinin korunumu kanunu olduğunu, dolaylı olarak en az ilişkilendirmenin ise Joule, kırılma, Kirchhoff ve Newton'un Hareket kanunları ile yapıldığını; iş-enerji ve Renk teorisinin kazanımlarla doğrudan ilişkili olduğunu; Pascal ilkesinin kazanımlarla doğrudan ve dolaylı olarak ilişkili olduğunu; fotoelektrik olayının ise kazanımlarla dolaylı ilişkilendirmesinin yapıldığını ancak; deney ve hipotezlerle ilişkilendirme yapılmadığını; 8. Sınıf düzeyinde doğrudan en fazla ilişkilendirmenin Snell, Coulomb ve kırılma kanunlarıyla yapıldığını, doğrudan en az ilişkilendirmenin ise Enerjinin korunumu kanunu ile olduğunu, dolaylı olarak en az ilişkilendirmenin Geometrik optik kanunuyla yapıldığını; olay, teori, ilke, deney ve hipotezlerle ilişkilendirmenin yapılmadığını göstermiştir. 2013 fen bilimleri öğretim programında deney ve hipotezlere hiçbir sınıf düzeyinde ilişkilendirme yapılmamıştır.

Tablo 4.22. 2018 Fen-Bil. Müfredatı Sınıf Düzeyine Göre Kazanımların Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirildiği Fizik Bilim Alanı

2018 Fen-Bil Müfredatı						
Sınıflar	Kanun (yasa)	Teori (kuram)	İlke (prensip)	Olay	Deney	Hipotez
3. sınıf	Newton'un Hareket kanunu (0+4) Joule kanunu (0+1) Işığın yansıma kanunu (0+1)	Dalga ve tanecik teorisi (1+0)		Doppler olayı (2+0)		
4. sınıf	Işığın yansıma kanunu (0+4) Newton'un Hareket kanunu (0+1) Geometrik optik yasası (0+1)	Elektromanyetik teori (0+2) Dalga ve tanecik teorisi (0+1)				
5. sınıf	Işığın yansıma kanunu (4+0) Ohm kanunu (1+0) Enerjinin korunumu kanunu (1+0) Newton'un Hareket kanunu (0+3) Hooke kanunu (0+2)	Dalga ve tanecik teorisi (0+2)		Fermat ilkesi (1+0)		

Tablo 4.22 (devamı). 2018 Fen-Bil. Müfredatı Sınıf Düzeyine Göre Kazanımların Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirildiği Fizik Bilim Alanı

2018 Fen-Bil Müfredatı						
Sınıflar	Kanun (yasa)	Teori (kuram)	İlke (prensip)	Olay	Deney	Hipotez
6. sınıf	Ohm kanunu (3+2) Newton'un Hareket kanunu (2+0)					
	Ohm kanunu (3+2) Enerjinin korunumu kanunu (0+1)	Metallerde serbest electron teorisi (0+2)				
7. sınıf	Kırılma kanunları (4+2) Enerjinin korunumu kanunu (1+2) Newton'un Hareket kanunu (1+1)	Renk teorisi (1+0)		Fotoelektrik olayı (0+1)		
	Geometric optik yasası (0+7) Joule kanunu (0+1) Newton'un Hareket kanunu (1+1)	Kuantum teorisi (0+2)				

Tablo 4.22 (devamı). 2018 Fen-Bil. Müfredatı Sınıf Düzeyine Göre Kazanımların Doğrudan ve Dolaylı İlişkilendirildiği Fizik Bilim Alanı

2018 Fen-Bil Müfredatı						
Sınıflar	Kanun (yasa)	Teori (kuram)	İlke (prensip)	Olay	Deney	Hipotez
8. sınıf	<i>Enerjinin korunumu kanunu</i> (3+ <i>1</i>) <i>Coulomb kanunu</i> (1+ <i>1</i>) <i>Joule kanunu</i> (0+ <i>2</i>) <i>Newton'un Hareket kanunu</i> (0+ <i>1</i>) <i>Coulomb kanunu</i> (1+ <i>1</i>)		<i>Pascal ilkesi</i> (1+ <i>0</i>) <i>Bernouilli ilkesi</i> (0+ <i>1</i>)		<i>Toriçelli deneyi</i> (0+ <i>1</i>)	

Not: Parantez içerisindeki rakamlardan **siyah** ile belirtilenler doğrudan ilişkilendirme yapılan kazanım sayısını, **kırmızı** ile belirtilen sayılar ise dolaylı olarak ilişkilendirilen kazanım sayılarını göstermektedir.

Tablo 4.22’de tespit edilen bulgular, 2018 fen bilimleri öğretim programı 3. Sınıf düzeyinde kanunlardan kazanımlarla dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen kanunun Newton’un Hareket kanunu, dolaylı olarak en az ilişkilendirilen kanunların ise yansıma ve Joule kanunu olduğunu; dalga ve tanecik teorisinin kazanımlarla doğrudan ilişkili olduğunu; Doppler olayının doğrudan ilişkilendirildiği ancak, ilke, deney ve hipotezlerle ilişkilendirmenin yapılmadığını; 4. Sınıf düzeyinde en fazla dolaylı ilişkilendirme Işığın yansıma kanunuyla yapıldığını dolaylı olarak en az ilişkilendirme Newton’un Hareket kanunu ve geometric optik yasasında olduğunu, dolaylı en fazla ilişkilendirmenin elektromanyetik teoriyle yapıldığını, dolaylı en az ilişkilendirmenin ise dalga ve tanecik teorisinde olduğunu, ancak ilke, deney, olay ve hipotezlerle ilişkilendirme yapılmadığını; 5. Sınıf düzeyinde doğrudan en fazla ilişkilendirmenin Işığın yansıma kanununda olduğunu, doğrudan en az ilişkilendirme ise ohm kanunu ve enerjinin korunumu kanununda yapıldığını, dolaylı olarak en fazla ilişkilendirmenin Newton’un Hareket kanunuyla yapıldığını, dolaylı olarak en az ilişkilendirmenin ise Hooke kanununda olduğu; dalga ve tanecik teorisinin

kazanımlarla dolaylı olarak ilişkilendirildiğini; Fermat ilkesinin de doğrudan kazanımlarla ilişkilendirildiği ancak olay, deney ve hipotezler ile ilgili olarak ilişkilendirmenin yapılmadığını; 6. Sınıf düzeyinde doğrudan en fazla ilişkilendirmenin Ohm kanunu ile olduğunu, doğrudan en az ilişkilendirmenin Newton'un Hareket kanunuyla, dolaylı olarak en fazla ilişkilendirmenin Ohm kanunuyla, dolaylı olarak en az ilişkilendirmenin ise enerjinin korunumu kanunuyla yapıldığını; metallerde serbest electron teorisinin kazanımlarla dolaylı olarak ilişkili olduğu ancak ilke, deney, olay ve hipotezlerle ilgili olarak ilişkilendirmenin yapılmadığını; 7. Sınıf düzeyinde doğrudan en fazla ilişkilendirme kırılma kanunu ile yapıldığını, doğrudan en az ilişkilendirmenin enerjinin korunumu kanunu ve Newton'un hareket yasası ile olduğunu, dolaylı olarak kazanımların en fazla ilişkilendirildiği kanunun ise Geometrik optik kanunu olduğunu, dolaylı olarak en az ilişkilendirmenin yapıldığı kanunların Joule kanunu ve Newton'un Hareket kanunu olduğunu; Renk teorisinin kazanımlarla doğrudan ilişkili olduğunu, kuantum teorisinin kazanımlarla dolaylı olarak ilişkili olduğunu; fotoelektrik olayının kazanımlarla dolaylı olarak ilişkili olduğunu ancak ilke, deney ve hipotezle ilişkilendirme yapılmadığını; 8. Sınıf düzeyinde doğrudan en fazla ilişkilendirme enerjinin korunumu kanunuyla yapıldığını, doğrudan en az ilişkilendirmenin Coulomb kanunu ile yapıldığını, dolaylı olarak en fazla ilişkilendirme ise Joule kanunuyla yapıldığını, dolaylı olarak en az ilişkilendirmenin Newton'un Hareket kanunu ve Coulomb yasalarıyla yapıldığını; Pascal ilkesinin kazanımlarla doğrudan olarak ilişkili olduğunu, Bernouilli ilkesinin ise kazanımlarla dolaylı olarak ilişkilendirildiğini; Toriçelli deneyinin kazanımlarla dolaylı olarak ilişkilendirildiğini ancak teori ve olay ve hipotezlerle ilişkilendirmenin yapılmadığını göstermektedir. 2018 fen bilimleri öğretim programında hiçbir sınıf düzeyinde hipotezler ile ilişkilendirme yapılmamıştır.

Tablo 4.23. 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi kazanımların Doğrudan İlişkilendirme Bakımından Fizik Bilim Alanı Karşılaştırması

Program	Sınıf Düzeyi	İlişkilendirme Durumu	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
2004 Fen-Tek Müfredatı	4.sınıf	Doğrudan En Fazla	Newtoun'un Hareket yasaları			Doppler olayı		
		Doğrudan En az	Geometrik optik kanunu Hooke kanunu					
	5.sınıf	Doğrudan En Fazla	Geometrik optik kanunu		Fermat lkesi			
		Doğrudan En az	Enerjinin korunumu kanunu					
	6.sınıf	Doğrudan En Fazla	Işığın yansıma kanunu	Metallerde serbest electron teoremi				
		Doğrudan En az	Hooke kanunu					
	7.sınıf	Doğrudan En Fazla	Newton'un Hareket kanunu Kırılma kanunları Enerjinin korunumu kanunu	Renk teorisi		Fotoelektrik olayı		Yükün korunumu hipotezi
		Doğrudan En az	Evrensel çekim kanunu	Einstein'in genel görelilik kuramı				

Tablo 4.23 (devamı). 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi kazanımların Doğrudan İlişkilendirme Bakımından Fizik Bilim Alanı Karşılaştırması

Program	Sınıf Düzeyi	İlişkilendirme Durumu	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
2013 Fen-Bil Müfredatı	8.sınıf	Doğrudan En Fazla	Enerjinin korunumu kanunu	Elektromanyetik teori	Arşimet ilkesi			
		Doğrudan En az	Ohm kanunu	Einstein'in özel görelilik kuramı	Pascal ilkesi			
	3.sınıf	Doğrudan En Fazla	Newton'un Hareket kanunu			Doppler olayı		
		Doğrudan En az						
	4.sınıf	Doğrudan En Fazla	Newton'un Hareket kanunu					
		Doğrudan En Az						
	5.sınıf	Doğrudan En Fazla	Geometrik optik kanunu Enerjinin korunumu kanunu		Fermat ilkesi			
		Doğrudan En az	Ohm kanunu Newton'un Hareket kanunu					
	6.sınıf	Doğrudan En Fazla	Ohm kanunu					
		Doğrudan En az	Enerjinin korunumu kanunu					

Tablo 4.23 (devamı). 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi kazanımların Doğrudan İlişkilendirme Bakımından Fizik Bilim Alanı Karşılaştırması

Program	Sınıf Düzeyi	İlişkilendirme Durumu	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
2018 Fen-Bil Müfredatı	7.sınıf	Doğrudan En Fazla	Enerjinin korunumu kanunu	İş-enerji teorisi Renk teorisi	Pascal ilkesi			
		Doğrudan En az	Evrensel çekim yasası Hooke kanunu					
	8.sınıf	Doğrudan En Fazla	Snell kanunu Coulomb kanunu Kırılma kanunları					
		Doğrudan En az	Enerjinin korunumu kanunu					
	3.sınıf	Doğrudan En Fazla		Dalga ve tanecik teorisi		Doppler olayı		
		Doğrudan En az						
	4.sınıf	Doğrudan En Fazla						
		Doğrudan En az						

Tablo 4.23 (devamı). 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi kazanımların Doğrudan İlişkilendirme Bakımından Fizik Bilim Alanı Karşılaştırması

Program	Sınıf Düzeyi	İlişkilendirme Durumu	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
	5.sınıf	Doğrudan En Fazla	İşığın yansıma kanunu		Fermat ilkesi			
		Doğrudan En az	Ohm kanunu Enerjinin korunumu kanunu					
	6.sınıf	Doğrudan En Fazla	Ohm kanunu					
		Doğrudan En az	Newton'un Hareket kanunu					
	7.sınıf	Doğrudan En Fazla	Kırılma kanunları	Renk teorisi				
		Doğrudan En az	Enerjinin korunumu kanunu Newton'un Hareket kanunu					
	8.sınıf	Doğrudan En Fazla	Enerjinin korunumu kanunu		Pascal ilkesi			
		Doğrudan En az	Coulomb kanunu					

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler programlardan en az ikisinde ortak olan fizik bilim içeriklerini yeşil renk ile gösterilenler sadece o programa özgü fizik bilim içeriklerini mavi renk ile gösterilenler ise o sınıf düzeyindeki programların farklılıklarını göstermektedir.

Tablo 4.23'te görüldüğü gibi, 3. Sınıf düzeyinde; i) 2013 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kanunlardan *Newton'un Hareket kanununa* doğrudan ilişkilendirme yapılırken, 2018 fen bilimleri öğretim programı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımlarda kanunlardan doğrudan herhangi bir ilişkilendirme yapılmamıştır, ii) teorilerden sadece 2018 fen bilimleri öğretim programı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları doğrudan dalga ve tanecik teorisi ile ilişkilendirme yapılmıştır, iii) olaylardan *Doppler olayına* 2013 ve 2018 fen bilimleri öğretim programı fiziksel olaylar öğrenme alanı doğrudan en fazla ilişkilendirme yapılmıştır, iv) 3. Sınıf düzeyinde 2013 ve 2018 fen bilimleri öğretim programı fiziksel olaylar öğrenme alanı ilke, deney ve hipotezlerden hiç biri ile kazanımlar doğrudan ilişkilendirme yapılmamıştır.

4. Sınıf düzeyinde 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı ve 2013 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kazanımlar arasında kanunlardan *Newton'un Hareket Kanunu* ile doğrudan en fazla ilişkilendirme yapılmıştır. 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımlar kanunlardan en az ise *Hooke kanunu ve geometrik optik kanunu* ilişkilendirme yapılmıştır. 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları *Doppler olayı* ile en fazla ilişkilendirme yapılmıştır. 4.sınıf düzeyinde 2018 fen bilimleri öğretim programı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları doğrudan ilişkilendirme yapılmazken 2004 Fen-Tek Müfredatı ve 2013 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları teori, ilke, deney ve hipotezlerden hiç biri ile doğrudan ilişkilendirme yapılmamıştır.

5. Sınıf düzeyinde 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı ve 2013 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kazanımlar ile kanunlardan *Geometrik optik kanunu* ile doğrudan en fazla ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca diğer iki programdan farklı olarak 2013 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kanunlardan *enerjinin korunumu kanunu* ile doğrudan en fazla ilişkilendirme yapılmıştır. 2018 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme kanunlardan *Işığın yansıma kanunu* ile doğrudan en fazla ilişkilendirme yapılmıştır. Kanunların doğrudan en az ilişkilendirme bakımından 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı ile 2018 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı doğrudan en az ilişkilendirmeyi *enerjinin korunumu kanunu* iken 2013 ve 2018 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı *Ohm kanunu* ile en az ilişkilendirmiştir. Ayrıca 2013 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar

öğrenme alanı doğrudan en az ilişkilendirmeyi *Newton'un Hareket kanunu* ile yapılmıştır.

5. Sınıf düzeyinde ilkeler bakımından ise her 3 öğretim programı da kazanımlar doğrudan en fazla ilişkilendirme *Fermat ilkesi* ile yapılmıştır. Diğer fizik bilim içeriklerinden teori, olay, deney ve hipotez ile doğrudan ilişkilendirme yapılmamıştır.

6. Sınıf düzeyinde 2013 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanında kazanımlar doğrudan en fazla *Ohm kanunu* ile ilişkilendirilmiştir. 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı diğer iki programdan farklı olarak kazanımlar doğrudan en fazla ilişkilendirme Işığın yansıma kanunu ile yapılmıştır. Dolaylı ilişkilendirme bakımından her 3 programda da farklılıklar mevcuttur. 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları en az ilişkilendirme *Hooke kanunu* iken 2013 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları en az ilişkilendirmeyi *enerjinin korunumu kanunu* ile yapılmıştır. 2018 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları en az ilişkilendirmeyi *Newton'un Hareket kanunu* ile yapılmıştır.

Teoriler bakımından 6. sınıf düzeyinde sadece 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları doğrudan ilişkilendirme *metallerde serbest elektron teoremi* ile yapılmıştır. Diğer 2 programda ise kazanımların teorilerle doğrudan ilişkilendirmesi yapılmamıştır. Ayrıca her 3 programda daki kazanımlarla ilke, olay, deney ve hipotezlerin doğrudan ilişkilendirmesi yapılmamıştır.

7. Sınıf düzeyinde 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları ile 2018 fen bilimleri dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kazanımlarla doğrudan en fazla ilişkilendirme *kırılma kanunu* ile yapılmıştır. 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları ile 2013 fen bilimleri dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanında doğrudan en fazla ilişkilendirme *enerjinin korunumu kanunu* ile yapılmıştır. Sadece 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları en fazla ilişkilendirme *Newton'un hareket kanunu* ile yapılmıştır. En az ilişkilendirme bakımından da farklılıklar göze çarpmaktadır. 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları ile 2013 fen bilimleri dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları doğrudan en az ilişkilendirmeyi *evrensel çekim yasası* iken 2013 fen bilimleri dersi öğretim programları fiziksel olaylar

öğrenme alanı kazanımları doğrudan en az *Hooke kanunu* ile yapılmıştır. Ayrıca 2018 fen bilimleri dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları doğrudan en az ilişkilendirme *enerjinin korunumu kanunu* ve *Newton'un hareket kanunu* ile yapılmıştır.

Teoriler bakımından ise 7. sınıf düzeyinde her 3 programda da doğrudan ilişkilendirme en fazla *Renk teorisi* ile yapılmıştır. Ancak farklı olarak 2013 fen bilimleri dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımlarının dolaylı olarak en az ilişkilendirmesi *iş-enerji teorisi* ile yapılmıştır.

7. Sınıf düzeyinde ilkeler bakımından sadece 2013 fen bilimleri dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımlarının *Pascal ilkesi* ile doğrudan ilişkilendirmesi yapılmıştır.

7. Sınıf düzeyinde olaylar bakımından sadece 2004 fen ve teknoloji dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımlarının *fotoelektrik olayı* ile doğrudan ilişkilendirmesi yapılmıştır.

7. Sınıf düzeyinde hipotezler bakımından sadece 2004 fen ve teknoloji dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımlarının *yükün korunumu hipotezi* ile doğrudan ilişkilendirmesi yapılmıştır.

7. Sınıf düzeyinde her 3 programda da deneylerle doğrudan herhangi bir ilişkilendirme yapılmamıştır.

8. Sınıf düzeyinde 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları ile 2018 fen bilimleri dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanında kazanımlarla doğrudan en fazla ilişkilendirme *enerjinin korunumu kanunu* ile yapılmıştır. Diğer iki programdan farklı olarak 2013 fen bilimleri dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanında doğrudan en fazla ilişkilendirme *kırılma, Coulomb ve Snell yasaları* ile yapılmıştır. Doğrudan en az ilişkilendirme bakımından da farklılıklar göze çarpmaktadır. Doğrudan en az ilişkilendirme 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımlarında *Ohm kanunu* iken 2013 fen bilimleri dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları doğrudan en az ilişkilendirmeyi *enerjinin korunumu kanunu* ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları doğrudan en az ilişkilendirme *Coulomb kanunu* ile yapılmıştır.

8. Sınıf düzeyinde teoriler bağlamında sadece 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları doğrudan en fazla ilişkilendirme

elektromanyetik teori iken doğrudan en az ilişkilendirme ise *Einstein'in özel görelilik teorisi* ile yapılmıştır.

8. Sınıf düzeyinde ilkeler açısından 2004 Fen-Tek Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları doğrudan fazla ilişkilendirme *Arşimet ilkesi* ile yapılırken, doğrudan en az ilişkilendirme *Pascal ilkesi* ile yapılmıştır. 2018 fen bilimleri dersi öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları ile doğrudan en fazla ilişkilendirme *Pascal ilkesi* ile yapılmıştır.

8. Sınıf düzeyinde her 3 programda da olay, hipotez ve deneylerle doğrudan herhangi bir ilişkilendirme yapılmamıştır.

Kanunlardan *Işığın yansıma kanunu*, *Newton'un Hareket kanunu*, *Ohm kanunu* ve *enerjinin korunumu kanunu* her 3 öğretim programında da en fazla ilişkilendirilen kanunlardır. 2004 Fen-Tek Müfredatından farklı olarak 2013 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programları *geometrik optik kanunu* en fazla ilişkilendirilen kanundur. 2013 Fen-Bil Müfredatında ise *Snell kanunu*, *kırılma kanunları* ve *Coulomb kanunu* en fazla ilişkilendirilen kanunlardır. Görüldüğü gibi kanunlar yönüyle her 3 programda da farklılıklar mevcuttur. Aynı zamanda sınıf düzeylerinde de kanunlarla ilişkilendirme durumunda farklılıklar mevcuttur.

Teorilerden *Renk teorisi* her 3 öğretim programında doğrudan en fazla ilişkilendirilen teoridir. Bu yönüyle her 3 öğretim programı da ortaktır. *Metallerde serbest elektron teorisi*, *Einstein'in özel ve genel görelilik teorileri* ve *elektromanyetik teorisi* sadece 2004 fen ve teknoloji öğretim programında doğrudan ilişkilendirme yapılmıştır. 2013 fen bilimleri öğretim programında *sadece iş-enerji teorisi* ile doğrudan ilişkilendirme yapılmıştır. 2018 Fen-Bil. Müfredatı ise sadece *dalga ve tanecik teorisi* ile doğrudan ilişkilendirme yapılmıştır. Sınıf bazlı bakıldığında en yoğun 7. sınıf düzeyidir. Aynı zamanda sınıf düzeylerinde de teorilerin ilişkilendirme durumunda farklılıklar mevcuttur.

İlkeler yönüyle her 3 öğretim programı da *Fermat ilkesi* ve *Pascal ilkesi* ile doğrudan en fazla ilişkilendirme yapılmıştır. *Arşimet ilkesi* sadece 2004 fen ve teknoloji öğretim programı doğrudan ilişkilendirme yapılmıştır. Ancak ilkeler yönünden sınıf düzeylerinde doğrudan ilişkilendirme bakımından farklılıklar mevcuttur.

Olaylardan *Doppler olayı* her 3 öğretim programında doğrudan en fazla ilişkilendirme yapılmıştır. *Fotoelektrik olayı* ise sadece 2004 fen ve teknoloji

öğretim programı doğrudan ilişkilendirme yapılmıştır. Olaylarda sınıf düzeylerinde farklılıklar mevcuttur.

Hipotezlerden *yükün korunumu hipotezi* sadece 2004 fen ve teknoloji öğretim programında doğrudan ilişkilendirme yapılmıştır. 2013 ve 2018 fen bilimleri öğretim programlarında hipotezler ile doğrudan ilişkilendirme yapılmamıştır.

Deneylerle her 3 öğretim programı da doğrudan bir ilişkilendirme yapılmamıştır.



Tablo 4.24. 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi kazanımların Dolaylı İlişkilendirme Bakımından Fizik Bilim Alanı Karşılaştırması

Program	Sınıf Düzeyi	İlişkilendirme Durumu	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
2004 Fen-Tek Müfredatı	4.sınıf	Dolaylı en fazla	<i>Işığın yansıma kanunu</i>	<i>Dalga ve tanecik teorisi</i>				
	5.sınıf	Dolaylı en az Dolaylı en fazla	<i>Ohm kanunu</i> <i>Newton Hareket yasaları</i> <i>Evrensel çekim kanunu</i>	<i>Elektromanyetik teori</i>				
	6.sınıf	Dolaylı en az Dolaylı en fazla	<i>Ohm kanunu</i> <i>Joule kanunu</i> <i>Newton'un Hareket kanunu</i>	<i>Dalga ve tanecik teorisi</i>				
	7.sınıf	Dolaylı en fazla	<i>Enerjinin korunumu kanunu</i> <i>Coulomb kanunu</i>	<i>Iş- enerji teoremi</i>				
		Dolaylı en az						

Tablo 4.24 (devamı). 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi kazanımların Dolaylı İlişkilendirme Bakımından Fizik Bilim Alanı Karşılaştırması

Program	Sınıf Düzeyi	İlişkilendirme Durumu	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
2013 Fen-Bil Müfredatı	8.sınıf	Dolaylı en fazla	Joule kanunu Newton'un Hareket kanunu Hooke kanunu					
	3.sınıf	Dolaylı en az Dolaylı en fazla	Enerjinin korunumu kanunu					
	4.sınıf	Dolaylı en az Dolaylı en fazla	Işığın yansıma kanunu Joule kanunu	Elektromanyetik teori				
			Ohm kanunu Enerjinin korunumu					
	5.sınıf	Dolaylı en fazla	Ohm kanunu Hooke kanunu	Dalga ve tanecik teorisi		Doppler olayı		
	6.sınıf	Dolaylı en az Dolaylı en fazla Dolaylı en az		Dalga ve tanecik teorisi Metallerde serbest electron teoremi	Fermat ilkesi			

Tablo 4.24 (devamı). 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi kazanımların Dolaylı İlişkilendirme Bakımından Fizik Bilim Alanı Karşılaştırması

Program	Sınıf Düzeyi	İlişkilendirme Durumu	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
2018 Fen-Bil Müfredatı	7.sınıf	Dolaylı en fazla	Enerjinin korunumu kanunu			Fotoelektrik olayı		
		Dolaylı en az	Joule kanunu Newton'un Hareket kanunu Kırılma kanunları Kirchoff kanunları					
	8.sınıf	Dolaylı en fazla	Geometrik optik kanunu					
	3.sınıf	Dolaylı en az Dolaylı en fazla	Newton'un Hareket kanunu					
	4.sınıf	Dolaylı en az Dolaylı en fazla	Joule kanunu Işığın yansıma kanunu Işığın yansıma kanunu	Elektromanyetik teori				
			Newton'un Hareket kanunu Geometrik optik kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
		Dolaylı en az						

Tablo 4.24 (devamı). 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi kazanımların Dolaylı İlişkilendirme Bakımından Fizik Bilim Alanı Karşılaştırması

Program	Sınıf Düzeyi	İlişkilendirme Durumu	Kanun (Yasa)	Teori (Kuram)	İlke (Prensip)	Olay	Deney	Hipotez
	5.sınıf	Dolaylı en fazla	Newton'un Hareket kanunu <i>Hooke kanunu</i>	Dalga ve tanecik teorisi				
	6.sınıf	Dolaylı en az Dolaylı en fazla	Ohm kanunu <i>Enerjinin korunumu kanunu</i>	Metallerde serbest electron teoremi				
	7.sınıf	Dolaylı en az Dolaylı en fazla	Geometrik optik kanunu <i>Joule kanunu</i> <i>Newton'un Hareket kanunu</i>	Kuantum teorisi		Fotoelektrik olayı		
	8.sınıf	Dolaylı en az Dolaylı en fazla	<i>Joule kanunu</i> <i>Newton'un Hareket kanunu</i> <i>Joule kanunu</i> <i>Newton'un hareket yasaları</i> <i>Coulomb kanunu</i>		Bernouilli ilkesi		Toriçelli deneyi	

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler programlardan en az ikisinde ortak olan fizik bilim içeriklerini, yeşil renk ile gösterilenler sadece o programa özgü fizik bilim içeriklerini, mavi renk ile gösterilenler ise o sınıf düzeyindeki programların farklılıklarını göstermektedir.

Tablo 4.24'te görüldüğü üzere, 3. Sınıf düzeyinde (2004 Fen-Tek Müfredatı 3. sınıf yer almamaktadır) 2013 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kazanımlar ile kanunlardan *enerjinin korunumu kanunu* ile dolaylı olarak en fazla ilişkilendirme yapılırken 2018 fen bilimleri öğretim programı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımlarda kanunlardan dolaylı olarak en fazla ilişkilendirme *Newton'un Hareket kanunu* ile yapılmıştır. 2013 ve 2018 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanındaki kazanımlar ile dolaylı olarak en az ilişkilendirme *Işığın yansıma kanunu ve Joule kanunu* ile yapılmıştır. Ancak ilke, teori, deney, olay ve hipotezler ile dolaylı olarak herhangi bir ilişkilendirme yapılmamıştır.

4. Sınıf düzeyinde her 3 programda dolaylı olarak kazanımlarla en fazla ilişkilendirme *Işığın yansıma kanunu*yla yapılmıştır. 2004 Fen-Tek Müfredatı ve 2013 fen bilimleri dersi öğretim program için dolaylı olarak en az ilişkilendirme *Ohm kanunu* ile yapılmıştır. Ayrıca, 2013 Fen-Bil. Müfredatı *enerjinin korunumu kanunu*, 2018 Fen-Bil. Müfredatı *Newton'un Hareket Kanunu ve Geometrik optik kanunu* dolaylı olarak en az ilişkilendirme yapılmıştır.

4. Sınıf düzeyinde teoriler açısından, 2013 ve 2018 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak en fazla ilişkilendirme *elektromanyetik teori* ile yapılmıştır. 2004 Fen-Tek Müfredatı dolaylı olarak en fazla ilişkilendirme *dalga ve tanecik teorisi* ile yapılmıştır. 2018 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak en az ilişkilendirme *dalga ve tanecik teorisi* ile yapılmıştır.

4. Sınıf düzeyinde her 3 programda da kazanımlar dolaylı olarak ilke, olay, deney ve hipotezler ile ilişkilendirilmemiştir.

5.sınıf düzeyinde 2004 Fen-Tek Müfredatı ile 2018 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak en fazla *Newton'un Hareket kanunu* ile ilişkilendirilmiştir. 2018 Fen-Bil Müfredatında dolaylı olarak en fazla *Ohm kanunu ve Hooke kanunu* ile ilişkilendirme yapılmıştır. Dolaylı olarak en az ilişkilendirme ise 2004 Fen-Tek Müfredatı *evrensel çekim kanununda*, 2018 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak en az ilişkilendirme ise *Hooke kanunu* ile yapılmıştır. 2013 Fen-Bil Müfredatında dolaylı olarak herhangi bir kanun ile ilişkilendirme yapılmamıştır.

5.sınıf düzeyinde teoriler bağlamında, 2013 ve 2018 Fen-Bil Müfredatında dolaylı olarak en fazla *dalga ve tanecik teorisi* ile ilişkilendirme yapılmıştır. 2004 fen ve teknoloji dersi öğretim dolaylı olarak en fazla *elektromanyetik teori* ile ilişkilendirme yapılmıştır.

5. Sınıf düzeyinde olaylar yönünden 2013 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak en fazla *Doppler olayı* ile ilişkilendirme yapılmıştır. 2004 Fen-Tek Müfredatı ile 2018 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak herhangi bir ilişkilendirme yapılmamıştır.

5. Sınıf düzeyinde her 3 programdaki kazanımlarla dolaylı olarak ilke, deney ve hipotezlerle ilişkilendirme yapılmamıştır.

6.sınıf düzeyinde, 2004 Fen-Tek Müfredatı ile 2018 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları, dolaylı olarak en fazla *Ohm kanunu* ile ilişkilendirilmiştir. Dolaylı olarak en az ilişkilendirme 2004 Fen-Tek Müfredatında *Joule kanunu ve Newton'un Hareket kanunu* ile yapılırken, 2018 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak en az ilişkilendirme *enerjinin korunumu kanunu* ile yapılmıştır. 2013 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmamıştır.

6.Sınıf düzeyinde teorilere ilişkin olarak, 2004 Fen-Tek Müfredatındaki kazanımlar ile 2013 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak en fazla *dalga ve tanecik* teorisi ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca 2013 Fen-Bil. Müfredatı ile 2018 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı en fazla ilişkilendirme *metallerde serbest elektron* teorisi ile yapılmıştır.

6. Sınıf düzeyinde ilkeler bağlamında sadece 2013 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak en fazla *Fermat ilkesi* ile ilişkilendirilmiştir. 2004 fen ve teknoloji öğretim programı ile 2018 fen bilimleri öğretim programında kazanımlar ve ilkeler arasında bir ilişkilendirme yapılmamıştır.

6. Sınıf düzeyinde her 3 programdaki kazanımlarla dolaylı olarak olay, deney ve hipotezlerle bir ilişkilendirme yapılmamıştır.

7.sınıf düzeyinde, 2004 Fen-Tek Müfredatı ile 2013 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak en fazla *enerjinin korunumu kanunu* ile ilişkilendirilmiştir. 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı dolaylı olarak en fazla *Geometrik optik kanunu* ile ilişkilendirilmiştir. 2013 Fen-Bil. Müfredatı ile 2018 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak en az *Joule kanunu ve Newton'un Hareket kanunu* ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca 2013 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak en az *kırılma kanunu ve Kirchhoff kanunları* ile ilişkilendirme yapılmıştır. 2004 Fen-Tek Müfredatında kazanımlarla dolaylı en az ilişkilendirme *Coulomb kanunu* ile yapılmıştır.

7. Sınıf düzeyinde teoriler yönünden farklılıklar göstermektedir. 2004 Fen-Tek Müfredatı dolaylı olarak en fazla *iş-enerji teorisi* ile ilişkilendirilmiştir. 2018 Fen-Bil Müfredatında dolaylı en fazla ilişkilendirme *kuantum teorisi* ile yapılmıştır.

2013 Fen-Bil Müfredatında teoriler bağlamında dolaylı ilişkilendirme yapılmamıştır.

7.sınıf düzeyinde olaylar bağlamında, 2013 Fen-Bil. Müfredatı ile 2018 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımları dolaylı olarak en fazla *fotoelektrik olayı* ile ilişkilendirilmiştir. 2004 Fen-Tek Müfredatında olaylara ilişkin dolaylı ilişkilendirme yapılmamıştır.

7. Sınıf düzeyinde dolaylı olarak her 3 programdaki kazanımlarla ilke, deney ve hipotezler ilişkilendirilmemiştir.

8.sınıf düzeyinde 2004 Fen-Tek Müfredatı ile 2018 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak en fazla *Joule kanunu* ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca 2013 Fen-Bil. Müfredatı dolaylı olarak en fazla *geometrik optik kanunu* ile ilişkilendirilmiştir. 2004 Fen-Tek Müfredatında *Newton'un Hareket kanunu* ile dolaylı olarak en fazla ilişkilendirme yapılmıştır. 2004 Fen-Tek Müfredatı ise *Hooke kanunu* ile dolaylı olarak en az ilişkilendirme yapılmıştır. 2018 Fen-Bil Müfredatında dolaylı en az ilişkilendirme *Coulomb kanunu* ve *Newton'un Hareket kanunu* ile yapılmıştır.

Tablo 4.24'te tespit edilen bulgular, 8. sınıf düzeyinde ilkeler ile ilgili olarak sadece 2018 Fen-Bil Müfredatında dolaylı olarak en fazla *Bernouilli ilkesi* ile ilişkilendirme yapıldığını, deneyler bağlamına sadece 2018 Fen-Bil Müfredatında dolaylı en fazla ilişkilendirmenin *Toriçelli deneyi* ile olduğunu göstermiştir.

8. Sınıf düzeyinde, her 3 programdaki kazanımların dolaylı olarak teori, olay ve hipotezlerle ilişkilendirmesinin yapılmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 4.25. 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Kazanımlarla İlişkilendirilmeyen Fizik Bilim Alanı

Kanunlar (yasalar)	Teoriler (kuramlar)	İlkeler (prensipler)	Olaylar	Deneyler	Hipotezler
1-Kepler kanunları	Kosinüs teorisi	Dalgaların üst üste binme ilkesi	Nükleer füzyon olayı	Young çift yarık deneyi	Planck hipotezi
2-İdeal gaz kanunu	İmpuls – momentum teorisi	Süperpozisyon ilkesi	Nükleer fisyon olayı	Michelson - Morley deneyi	
3-Boltzmann Dağılım kanunu	Katıların bant teorisi	Heisenberg belirsizlik ilkesi	Compton olayı	Milikan yağ damlası deneyi	
4- Faraday kanunu	Dalton atom teorisi	Galileo'nun Görelilik ilkesi	Hall olayı	Rutherford saçılması deneyi	
5-Gauss kanunu	Bohr atom teorisi	Huygens ilkesi	Coriolis olayı	Davison-Germer deneyi	
6-Çizgisel momentum korunumu kanunu	Büyük patlama teorisi	Pauli Dışarlama ilkesi			
7-Açısal momentumun korunumu kanunu	Gazların kinetik teorisi				
8-Termodinamik kanunları	Paralel eksen teorisi				
9-Lenz kanunu	Modern atom teorisi				
10-Wien yer değiştirme kanunu	Rutherford Atom teorisi				
11-Rayleigh-Jeans kanunu	Thompson atom teorisi				
12-Biot-Savart kanunu					

Tablo- 4.25'te verilen ve ğretim programlarında fiziksel süreçler öğrenme alanındaki kazanımlarla doğrudan veya dolaylı biçimde ilişkilendirilemeyen Kanun (yasa), Teori (Kuram) İlkeler (prensipler), Olaylar, Deneyler ve hipotezler; Bulgular kısmının başında verilen Tablo 4.1 (Fizik Bilim Alanındaki Kanun (yasa), Teori (Kuram) İlkeler (prensipler), Olaylar, Deneyler ve hipotezler) ile karşılaştırıldığında;

2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 fen bilimleri ğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanında kazanımların fizik bilim alanındaki; *26 yasad**an 11'i (%46.15) ile, 18 teoriden 11'i (%61.11) ile, 11 ilked**en 6'sı (%54.54) ile, 7 olaydan 5'i (%71.42) ile, 6 deneyden 5'i (%83.33) ile, 2 hipotezden 1'i (%50) ile* ilişkilendirilmediğini tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Tezin farklı kısımlarında da vurgulandığı gibi bu çalışmanın amacı 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri dersi öğretim programlarının 3-8. Sınıflar düzeyinde fizik bilim alanı içeriğini kapsama düzeyini tespit etmektir. Bu amaçla öncelikle fizik bilim içeriğinde yer alan kanun, teori, ilke, deney, olay ve hipotezleri belirlemek için üniversitelerde okutulan fizik ders kitapları ve 2017 9-12. Sınıflar Fizik dersi öğretim programı incelenmiş ve elde edilen kanun, teori, ilke, olay ve hipotezler tablo haline getirilmiştir. Tablo haline getirilen fizik bilim içeriğine ilişkin iki alan uzmanının görüşlerine başvurulmuştur. Araştırma sonucundan elde edilen bulgular, fizik bilim alanında sırasıyla en fazla kanun (yasa) sonra teori (kuram), ilke (prensip), olay, deney ve hipotezlere yer verildiğini göstermiştir. Yirmi altı (26) kanun, on sekiz (18) teori, onbir (11) ilke, yedi (7) olay, altı (6) deney ve iki (2) hipotez tespit edilmiştir. Olay, deney ve hipotezlerin kanun, teori ve ilkelere nazaran çok az olması dikkat çeken bir husustur.

Fizik bilimi alanındaki hangi kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, deney ve olay, 2004 Fen-Tek, 2013 ve 2018 Fen Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanı 3-8. sınıflar düzeyindeki hangi kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkilidir sorusunun cevabına ilişkin öncelikle her üç öğretim programında fiziksel süreçler öğrenme alanındaki kazanım sayılarına bakılmıştır. Araştırma bulguları her üç öğretim programında fiziksel olaylar öğrenme alanında toplam 598 kazanım olduğunu ve en fazla kazanım sayısına sahip programın 2004 Fen-Tek Müfredatı (377 kazanım) olduğunu göstermiştir. 2004 Fen ve teknoloji dersi öğretim program 3. Sınıf düzeyini kapsamamasına rağmen bu sayının incelenen toplam kazanımların yarısından fazlasını oluşturması belirgin bir farklılık olarak görülmektedir. 2018 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanına ait kazanım sayısı (116 kazanım) ile 2013 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel olaylar öğrenme alanına ait kazanım sayıları (105 kazanım) birbirine yakındır. Sınıf düzeylerine göre baktığımızda da kazanım yükü bakımından 7. sınıf düzeyi incelenen her üç programda da en yoğun olan sınıf düzeyidir. Ayrıca bu bulgular Kalkan ve Tunç, (2020) tarafından yapılan 1924 den günümüze fen programlarındaki fizik içeriklerini karşılaştırıldığı çalışmanın araştırma sonuçlarını da destekler niteliktedir.

Bu araştırmanın sonuçları, 2004 4-8. Sınıflar Fen ve Teknoloji dersi fiziksel süreçler öğrenme alanındaki toplam 377 kazanım ile doğrudan ve dolaylı olarak fizik bilim alanındaki daha çok *kanunların* ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu ilişkilendirme fizik bilim alanındaki diğer alanlarla karşılaştırıldığında net biçimde daha belirgin bir fazlalık içermektedir. *Newton'un hareket kanunu, Işığın yansıma kanunu, Joule kanunu, Geometrik optik kanunu, enerjinin korunumu kanunu, Ohm kanunu, evrensel çekim kanunu, Hooke kanunu, Ampere kanunu, Coulomb kanunu, Snell kanunu, Kirchoff kanunları* kazanımlarla doğrudan veya dolaylı biçimde ilişkilendirilen fizik bilim alanındaki kanunlardır. *Newton'un Hareket kanunları, Ohm kanunu ve enerjinin korunumu kanunları* tüm sınıf düzeylerinde kazanımlar doğrudan veya dolaylı biçimde ilişkili iken, *evrensel çekim kanunu* dört sınıf düzeyinde, *Işığın yansıma kanunu, Joule kanunu, Hooke kanunu ve evrensel çekim kanunu* üç sınıf düzeyinde ilişkili iken buna karşın *Snell kanunu, Kirchoff kanunları, kırılma kanunları ve Coulomb kanunu* sadece 7.sınıf düzeyinde, *Ampere kanunu* ise sadece 8.sınıf düzeyindeki kazanımlarla ilişkisi tespit edilmiştir.

Newton'un hareket kanunu, Ohm kanunu ve enerjinin korunumu kanunlarının tüm sınıf düzeylerindeki kazanımlarla; *geometrik optik kanunun* dört sınıf düzeyindeki kazanımlarla doğrudan veya dolaylı biçimde ilişkilendirilmesi (iki veya üç sınıf düzeyinde de tekrar eden kanunlar içinde aynı durum geçerli olabilir) 2004 4-8. Sınıflar Fen ve Teknoloji dersi fiziksel süreçler öğrenme alanındaki kazanımların sarmal bir yapıda ele alınmasından kaynaklanabilir. Çünkü 2004 Fen ve Teknoloji Öğretim programı aynı konuyu makrodan mikroya, genelden özele öğrenci seviyesini dikkate alarak her sınıf düzeyinde ve/veya birbirini takip eden sınıf düzeylerinde giderek derinleşen bir yapıda ele aldığı iddiasındadır.

2004 Fen ve Teknoloji Öğretim programında 4-8 sınıflar düzeyindeki fiziksel süreçler öğrenme alanındaki kazanımlarla ilişkili teoriler bağlamında 4.Sınıfta sadece *dalga ve tanecik teorisi*, 5.Sınıfta sadece *elektromanyetik teori*, 6. Sınıfta *Dalga ve tanecik teorisi ve metallerde serbest elektron teorisi*, 7. Sınıfta *Renk teorisi, iş-enerji teorisi ve Einstein'in genel görelilik teorisi* ve son olarak 8. Sınıfta *Elektromanyetik teori ve Einstein'in genel görelilik teorisi* tespit edilmiştir. Fizik bilim alanında 18 teorinin belirlendiği dikkate alınırsa, hem kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkili tespit edilen teorilerin sayısal olarak çok az olduğu hem de sadece iki sınıf düzeyinde tekrar ilişkilendirilen *elektromanyetik teori*

ve *dalga ve tanecik teorisi* dikkate alınmazsa sarmallık ilkesinin göz ardı edildiği, konunun bir sınıf düzeyinde sadece birkez verilerek tekrar ele alınmadığı ifade edilebilir.

2004 Fen ve Teknoloji öğretim programı fiziksel süreçler öğrenme alanındaki kazanımlarla Fizik bilim alanındaki ilke, olay, deney ve hipotezleri ilişkilendirilmesi bağlamında durumun çok zayıf olduğu da görülmektedir. Çünkü araştırma bulguları *Olaylara* ilişkin olarak sadece 4. Sınıfta *Doppler olayı* ve 7. Sınıfta *fotoelektrik olayının* (diğer sınıf düzeylerinde yok) *İlkelere* ilişkin olarak 5. Sınıfta *Fermat ilkesi*, 8. Sınıfta *Pascal ilkesi* ve *Arşimet ilkesi* (diğer sınıf düzeylerinde yok) *hipotezlere* ilişkin olarak sadece 7. Sınıfta *Yükün Korunumu hipotezi* (diğer sınıf düzeylerinde yok) *deneylere* ilişkin olarak hiçbir sınıf düzeyinde kazanımlarla bir ilişkilendirmenin yapılmadığını göstermektedir. Fizik bilim alanında onbir ilke, yedi olay, altı deney ve iki hipotezin listelendiği dikkate alındığında kazanımlarla ilişkisi tespit edilen ilke, olay ve hipotezlerin (deney zaten yok) sayıca az olduğu rahatlıkla ifade edilebilir. Bu tespitin arkasında yatan olası neden fizik bilim alanındaki ilke, deney, olay ve hipotezlerin ortaokul öğrenci seviyesi üstünde olma olasılığı ile açıklanabilir fakat bir bilim alanının içeriği itibarıyla sadece kanun ve teorilerle sunmak, öğrencilerin fizik bilim alanına ilişkin oluşturmaları gereken, doğru yapılanmış zihinsel şemalarında eksiklere ve/veya yanlışlıklara neden olabilir. İlke, deney, olay ve hipotezlerden yoksun ya da eksik yapılanmış bir zihinsel şemalar fizik bilim alanındaki sonraki öğrenmelerin anlamlı yapılandırılmasında ket vurabilir.

Araştırmanın sonuçları, 2004 Fen ve Teknoloji öğretim programına benzer şekilde, 2013 3-8. Sınıflar fen bilimleri dersi fiziksel süreçler öğrenme alanındaki toplam 105 kazanım ile doğrudan ve dolaylı olarak fizik bilim alanındaki daha çok *kanunların* ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu ilişkilendirme fizik bilim alanındaki diğer alanlarla karşılaştırıldığında net biçimde daha belirgin bir fazlalık içermektedir. *Newton'un hareket kanunu*, *Işığın yansıma kanunu*, *Joule kanunu*, *Geometrik optik kanunu*, *enerjinin korunumu kanunu*, *Ohm kanunu*, *evrensel çekim kanunu*, *kırılma kanunları*, *Hooke kanunu*, *Coulomb kanunu*, *Snell kanunu*, *Kirchoff kanunları* kazanımlarla doğrudan veya dolaylı biçimde ilişkilendirilen fizik bilim alanındaki kanunlardır. *Enerjinin korunumu kanunu* tüm sınıf düzeylerinde doğrudan veya dolaylı biçimde ilişkilendirilen fizik bilim alanındaki kanundur. *Newton'un Hareket kanunları*, altı sınıf düzeyinde kazanımlarla

doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkilendirilen kanunlar iken *Işığın yansıma kanunu* ve *Ohm kanunu* dört sınıf düzeyinde, *geometrik optik kanunu* üç sınıf düzeyinde *Hooke kanunu*, *Joule kanunu*, *Snell kanunu* ve *kırılma kanunları* iki sınıf düzeyinde kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkisi tespit edilmiştir. *Kirchoff kanunları* sadece 7.sınıf düzeyinde, *Coulomb kanunu* ise sadece 8.sınıf düzeyinde kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkisi tespit edilmiştir.

Enerjinin korunumu kanunu tüm sınıf düzeylerinde doğrudan veya dolaylı biçimde ilişkilendirilen fizik bilim alanındaki kanundur. *Newton'un Hareket kanunları*, altı sınıf düzeyinde kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkilendirilen kanunlar iken *Işığın yansıma kanunu* ve *Ohm kanunu* dört sınıf düzeyinde, *geometrik optik kanunu* üç sınıf düzeyinde *Hooke kanunu*, *Joule kanunu*, *Snell kanunu* ve *kırılma kanunları* iki sınıf düzeyinde kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkilendirilmesi de her ne kadar öğretim programında açıkça vurgulanmasa da 2013 3-8. Sınıflar Fen Bilimleri dersi fiziksel süreçler öğrenme alanındaki kazanımların genelden özele öğrenci seviyesini dikkate alarak her sınıf düzeyinde ve/veya birbirini takip eden sınıf düzeylerinde giderek derinleşen bir yapıda ele alınmasından kaynaklanabilir.

2013 Fen-Bil Müfredatında 3-8. Sınıflar düzeyindeki fiziksel süreçler öğrenme alanındaki kazanımlarla ilişkili teoriler bağlamında 4. Sınıfta sadece *elektromanyetik teori*, 5. Sınıfta sadece *dalga ve tanecik teorisi*, 6. Sınıfta *Dalga ve tanecik teorisi* ve *metallerde serbest elektron teorisi*, 7. Sınıfta *Renk teorisi* ve *iş-enerji teorisi* tespit edilmiştir. 3 ve 8. Sınıf düzeylerinde herhangi bir teoriye yer verilmemiştir. Fizik bilim alanında 18 teorinin belirlendiği dikkate alınırsa, hem kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkili tespit edilen teorilerin sayısal olarak çok az olduğu hem de sadece iki sınıf düzeyinde tekrar ilişkilendirilen *dalga ve tanecik teorisi* dikkate alınmazsa 2013 Fen-Bil. Müfredatı konu alanları temel fen kavram ve ilkelerine yer verildiği iddiasının göz ardı edildiği, konunun bir sınıf düzeyinde sadece birkez verilerek tekrar ele alınmadığı ifade edilebilir.

2013 Fen-Bil. Müfredatı fiziksel süreçler öğrenme alanındaki kazanımlarla fizik bilim alanındaki ilke, olay, deney ve hipotezleri ilişkilendirilmesi bağlamında durumun çok zayıf olduğu da görülmektedir. Çünkü araştırma bulguları *Olaylara* ilişkin olarak sadece 3. ve 5. Sınıfta Doppler olayı ve 7. Sınıfta fotoelektrik olayının (diğer sınıf düzeylerinde yok) *İlkelere* ilişkin olarak 5. ve 6. Sınıfta *Fermat ilkesi*, 7. Sınıfta *Pascal ilkesi* (diğer sınıf düzeylerinde yok) *hipotez* ve *deneylere* ilişkin

olarak hiçbir sınıf düzeyinde kazanımlarla bir ilişkilendirmenin yapılmadığını göstermektedir. Fizik bilim alanında onbir ilke, yedi olay, altı deney ve iki hipotezin bulunduğu not edilirse kazanımlarla ilişkisi tespit edilen ilke ve olayların (hipotez zaten yok) sayıca az olduğu açıkça belirtilebilir. Bu tespitin arkasında yatan olası nedeni 2004 Fen ve Teknoloji öğretim programı için tespit edilen bulguların arkasında yatan nedenlerle açıklanabilir.

Araştırma sonuçları, 2004 Fen ve Teknoloji ve 2013 Fen Bilimleri Dersine benzer biçimde, 2018 3-8. Sınıflar fen bilimleri dersi içinde fiziksel süreçler öğrenme alanındaki toplam 116 kazanım ile doğrudan ve dolaylı olarak fizik bilim alanındaki daha çok *kanunların* ilişkili olduğunu, diğer alanlara göre belirgin bir fazlalığın olduğunu göstermiştir. *Newton'un hareket kanunu, ışığın yansıma kanunu, Joule kanunu, Geometrik optik kanunu, enerjinin korunumu kanunu, Ohm kanunu, evrensel çekim kanunu, kırılma kanunları, Hooke kanunu, Coulomb kanunu, Snell kanunu, Kirchoff kanunları* kazanımlarla doğrudan veya dolaylı biçimde ilişkilendirilen fizik bilim alanındaki kanunlardır. *Enerjinin korunumu kanunu* ve *Newton'un hareket kanunları* tüm sınıf düzeylerinde doğrudan veya dolaylı biçimde ilişkilendirilen fizik bilim alanındaki kanundur. *Ohm kanunu* ve *Işığın yansıma kanunu*, dört sınıf düzeyinde kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkilendirilen kanunlar iken *Joule kanunu* üç sınıf düzeyinde, *geometrik optik kanunu* iki sınıf düzeyinde kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkisi tespit edilmiştir. *Kirchoff kanunları, evrensel çekim kanunu, Hooke kanunu, Snell kanunu ve kırılma kanunları* sadece 7.sınıf düzeyinde *Coulomb kanunu* ise sadece 8.sınıf düzeyinde kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkisi tespit edilmiştir.

Newton'un Hareket kanunu ve *Enerjinin korunumu kanunu* tüm sınıf düzeylerindeki kazanımlarla; *Işığın yansıma kanunu* ve *Ohm kanunun* dört sınıf düzeyindeki kazanımlarla doğrudan veya dolaylı biçimde ilişkilendirilmesi (iki veya üç sınıf düzeyinde de tekrar eden kanunlar içinde aynı durum geçerli olabilir) 2018 3-8. Sınıflar Fen ve Teknoloji dersi fiziksel süreçler öğrenme alanındaki kazanımların öğrenci seviyesinin dikkate alınarak birbirini takip eden sınıf düzeylerinde giderek derinleşen bir yapıda fizik ile ilgili temel konuların ele alınmasına yönelik bir çabanın sonucu olabilir. Fakat 2004 Fen ve Teknoloji öğretim programında açıkça vurgulandığı gibi sarmal yapı, konuların gelişim

düzeylerine ve sınıflara göre giderek derinleşen bir yapıda ele alınış biçimi 2013 ve 2018 Fen bilimleri dersi öğretim programlarında vurgulanmamıştır.

2018 Fen-Bil Müfredatında 3-8 sınıflar düzeyindeki fiziksel süreçler öğrenme alanındaki kazanımlarla ilişkili teoriler bağlamında 3. Sınıfta sadece *dalga ve tanecik teorisi*, 4. Sınıfta *elektromanyetik teori ve dalga ve tanecik teorisi*, 5. Sınıfta sadece *Dalga ve tanecik teorisi*, 6.sınıfta sadece *metallerde serbest elektron teorisi*, 7. Sınıfta *Renk teorisi, iş-enerji teorisi ve kuantum teorisi* ve son olarak 8.sınıfta herhangi bir teoriye yer verilmediği tespit edilmiştir. Fizik bilim alanında 18 teorinin belirlendiği dikkate alınırsa, hem kazanımlarla doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkili tespit edilen teorilerin sayısal olarak çok az olduğu hem de sadece üç sınıf düzeyinde tekrar ilişkilendirilen *dalga ve tanecik teorisi* dikkate alınmazsa aynı konuların farklı sınıf düzeylerinde giderek derinleşen bir yapıda alınmasının göz ardı edildiği, konunun bir sınıf düzeyinde sadece bir kez verilerek tekrar ele alınmadığı ifade edilebilir.

2004 Fen ve Teknoloji, 2013 Fen Bilimleri öğretim programlarında olduğu gibi, 2018 Fen-Bil Müfredatında da 3-8 sınıflar düzeyindeki fiziksel süreçler öğrenme alanındaki ilke, olay, deney ve hipotezleri ilişkilendirilmesi bağlamında durumun çok zayıf olduğu da görülmektedir. Çünkü araştırma bulguları *Olaylara* ilişkin olarak sadece 3. Sınıfta *Doppler olayı* ve 7. Sınıfta *fotoelektrik olayının* (diğer sınıf düzeylerinde yok) *İlkelere* ilişkin olarak 5. Sınıfta *Fermat ilkesi*, 8. Sınıfta *Pascal ilkesi* ve *Bernouilli ilkesi* (diğer sınıf düzeylerinde yok) *deneylere* ilişkin olarak sadece 8. Sınıfta *Toriçelli deneyi* (diğer sınıf düzeylerinde yok) *hipotezlere* ilişkin olarak hiçbir sınıf düzeyinde kazanımlarla bir ilişkilendirmenin yapılmadığını göstermektedir. Fizik bilim alanında onbir ilke, yedi olay, altı deney ve iki hipotezin bulunduğu gözönünde bulundurulursa kazanımlarla ilişkisi tespit edilen ilke, olay ve deneylerin (hipotez zaten yok) sayıca az olduğu rahatlıkla söylenebilir. Bu tespitin arkasında yatan olası nedenler için 2004 Fen ve Teknoloji ve 2013 Fen Bilimleri öğretim programı için tespit edilen bulguların arkasında yatan benzer sebepler ifade edilebilir.

Bu çalışmada Fizik bilim alanındaki kanun (yasa), teori (kuram), ilke (prensip), hipotez, deney ve olayların fiziksel olaylar öğrenme alanı kazanımlarla doğrudan ve dolaylı ilişkisi bağlamında 2004 Fen-Tek, 2013 ve 2018 Fen Bil. Müfredatında farklılıklar var mıdır? Sorunun cevabına ilişkinde şu tespitler vurgulanabilir: Kanunlardan *Işığın yansıma kanunu*, *Newton'un hareket kanunu*,

Ohm kanunu ve *enerjinin korunumu kanunu* 2004 Fen-Tek Müfredatı ile 2013 ve 2018 Fen-Bil Müfredatında doğrudan ya da dolaylı olarak kazanımlarla en fazla ilişkilendirilen kanunlardır. Bu yönüyle her üç öğretim programı da benzerlik göstermektedir. 2004 Fen-Tek Müfredatı kazanımlarla doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendiren kanun *Geometrik optik kanunudur*. 2013 Fen-Bil. Müfredatı diğer programlardan farklı olarak *Snell kanunu*, *kırılma kanunları* ve *Coulomb kanunu* ile kazanımlar doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendiren fen öğretim programıdır. Aynı zamanda sınıf düzeylerinde de kanunlarla ilişkilendirme durumunda farklılıklar mevcuttur. Bu açıdan bakıldığında her üç öğretim programında benzer yönler olduğu gibi en fazla ilişkilendirilen kanunlar bakımından farklılıklar bulunmaktadır.

Teoriler bakımından kazanımların ilişkilendirme durumunda her üç programda da *dalga ve tanecik teorisi* ve *elektromanyetik teori* kazanımlarla doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilirken, 2004 Fen-Tek Müfredatı ile 2013 Fen-Bil Müfredatında *iş-enerji teorisi* kazanımlarla doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilmiştir. 2013 Fen-Bil. Müfredatı *metallerde serbest elektron teorisi* ve *Renk teorisi* kazanımlarla doğrudan ya da dolaylı olarak en çok ilişkilendirilen teoridir. 2018 Fen-Bil. Müfredatı ise *kuantum teorisi* kazanımlarla doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen teoridir. Aynı zamanda sınıf seviyeleri bakımından da teorilerde en fazla ilişkilendirme durumunda da farklılıklar mevcuttur. Bu yönüyle de her üç fen öğretim programı da birbiri ile benzer özellikleri olmasının yanı sıra farklılıkları da mevcuttur.

İlkelerden her üç programda da kazanımlarla doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen ilke *Fermat ilkesidir*. *Arşimet ilkesi* sadece 2004 Fen-Tek Müfredatında en fazla kazanımlarla ilişkilendirilen ilkedir. *Pascal ilkesi* ise 2013 ve 2018 Fen-Bil Müfredatında kazanımlarla doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla ilişkilendirilen ilkedir. 2018 Fen-Bil Müfredatında ise *Bernouilli ilkesi* kazanımlarla doğrudan ya da dolaylı olarak en fazla kazanımlarla ilişkilendirmesi bakımından 2004 ve 2013 Fen-Bil Müfredatından farklılık göstermektedir. Aynı zamanda sınıf seviyeleri bakımından da ilkelerin en fazla ilişkilendirme durumunda da farklılıklar mevcuttur. Bu yönüyle de her üç fen programı da birbiri ile benzer özellikleri olmasının yanı sıra farklılıkları da mevcuttur.

Her üç programda da olaylardan *fotoelektrik olayı* ve *Doppler olayı* ile kazanımlar doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirilmiştir. *Fotoelektrik olayında*

sınıf seviyeleri yönünden farklılıklar bulunmazken *Doppler olayı*nda sadece sınıf seviyeleri yönünden farklılıklar göstermektedir.

Her üç öğretim programını birlikte değerlendirilecek olursa; 2004 Fen-Tek Müfredatında deneyler ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirme yapılmazken hipotezler ile sadece 7. Sınıf düzeyinde *yükün korunumu hipotezi* ile ilişkilendirme yapılmıştır. 2013 Fen-Bil. Müfredatı ise deney ve hipotezler ile ilişkilendirme yapılmamıştır. 2018 fen bilimleri öğretim programı ise hipotezler ile ilişkilendirme yapılmazken, deneyler bağlamında sadece 8. Sınıf düzeyinde *Toriçelli deneyi* ile ilişkilendirme yapılmıştır. Bu yönüyle bakıldığında kazanımlarla ilişkilendirme bağlamında her üç program arasında farklılıklar bulunduğu söylenebilir.

Son olarak; 2004 Fen ve Teknoloji, 2013 ve 2018 fen bilimleri öğretim programları fiziksel olaylar öğrenme alanında kazanımların fizik bilim alanındaki 26 yasadaki 12'si (%46.15) ile, 18 teoriden 11'i (%61.11) ile, 11 ilkedeki 6'sı (%54.54) ile, 7 olaydan 5'i (%71.42) ile, 6 deneyden 5'i (%83.33) ile, 2 hipotezden 1'i (%50) ile ilişkilendirilmediği tespit edilmiştir. Tablo 4.25'te görüldüğü gibi bazı kanun (*Kepler kanunu, İdeal gaz kanunu, Boltzman Dağılım kanunu, Faraday kanunu, Gauss kanunu, Çizgisel momentum kanunu, Açısal momentum kanunu, Termodinamik kanunları Lenz kanunu, Wien yer değiştirme kanunu, Rayleigh-Jeans kanunu ve Biot-Savart kanunu*), teori (*Kosinüs teorisi, Büyük patlama teorisi, Katıların bant teorisi, Bohr atom teorisi, gazların kinetik teorisi, paralel eksen teorisi, modern atom teorisi, Dalton atom teorisi, Rutherford atom teorisi, Thompson atom teorisi, İmpuls momentum teorisi*), ilke (*Huygens ilkesi, Pauli dışarlama ilkesi, Heisenberg belirsizlik ilkesi, Dalgaların üst üste binme ilkesi, Galileo'nun görelilik ilkesi, Süperpozisyon ilkesi*), olay (*Coriolis olayı, Compton olayı, Hall olayı, Nükleer füzyon ve nükleer fisyon olayı*), hipotez (*Planck hipotezi*) ve deneylere (*Milikan yağ damlası deneyi, Young çift yarık deneyi, Davisson-Germer deneyi, Michelson-Morley deneyi, Rutherford saçılma deneyi*) yer verilmemiştir. Her üç öğretim programında da yukarıda belirtilen fizik içeriklerinin verilmemesi ortak bir özellik olarak gözükmektedir. Bu durum belirtilen kanun, teori, ilke, olay, deney ve hipotezlerin, öğrencilerin zihinsel gelişim düzeyleri dikkate alındığında, seviye üstü olarak düşünülmesinden kaynaklanabilir. İlaveten, bu kanun, teori, ilke, olay, deney ve hipotezlerin açıklanmasında ve anlaşılmasında matematik içeriğinin de yoğun biçimde bilinmesi ve kullanılması gerektiği

düşünüldüğünde bu içeriklerin öğretim programında neden yer almadığına ilişkin başka görüşler ortaya çıkabilir. Özellikle 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı fiziksel süreçler öğrenme alanındaki sayıca göz ardı edilemeyecek kazanımın altında ifade edilen *Matematiksel bağıntılara girilmez* uyarısı Fizik bilim alanında Matematiksel yetkinliğe bağlı içerik oluşturmanın sınırlayıcılığını desteklemektedir. Tüm bunlara ilaveten, yukarıda belirtilen Fizik içeriklerinin öğretim programlarında verilmemesinin bir nedeni de, önceki Fen bilgisi öğretim programlarında da aynı fizik içeriklerinin yer almamasından kaynaklanabilir. Ayrıca her üç öğretim programını hazırlanırken diğer ülkelerin öğretim programlarından da faydalandığı dikkate alınırsa, diğer ülkelerin aynı seviyedeki sınıflar için hazırlanan fen öğretimi programlarında da benzer fizik içeriklerinin bulunmaması da olası gözükmetedir. Fakat bu görüş ancak diğer ülkelerin fen öğretim programları ile yapılacak karşılaştırmalı bir çalışma ile teyit edilebilir.

Elde edilen tüm bu bulgular ışığında aşağıdaki önerilerde bulunulmuştur.

- 1) Öğretim programının hazırlanmasında rol oynayan alan uzmanları ve diğer katkı sağlayanlar fen bilimleri dersinin alan içeriklerine ilişkin bir kapsamlı analiz ile işe başlamalıdır.
- 2) Alan uzmanları fen bilimleri dersi öğretim programını hazırlarken fiziksel olaylar öğrenme alanında kazanımları doğrudan ya da dolaylı olarak deney, hipotez ve olaylarla daha fazla ilişkilendirmelidir.
- 3) Program uzmanları, fen bilimleri dersi öğretim programlarını hazırlarken üst düzey diyebileceğimiz kanun, teori, ilke, deney ve olay ve hipotezler ilkökul-ortaokul düzeyinde daha basit bir dil kullanarak dolaylı da olsa kazanımlarla ilişkilendirilebilir.
- 4) Alan uzmanları bir bilim alanı içeriğinin öğretim programına yansıtılmasına ilişkin kararlarını sistematik ve ikna edici biçimde vermeleri gerekir.
- 5) Alan uzmanları bir bilimi içeriğini sunarken bir kısmını (kanun ve teori gibi) içeriğe yansıtırken diğer bir kısmını (deney, olay, hipotez ve ilke gibi) ise gözardı etmemelidir.
- 6) Ulusal (LGS, AYT, Bursluluk sınavı gibi.) veya uluslararası sınavlarda (TIMSS, PISA sınavları gibi.) fizik bilim içeriğinin ne derecede etkili olduğu bir çalışmayla incelenebilir.

- 7) Benzer çalışma fiziksel olaylar öğrenme alanında aynı sınıf seviyelerinde başka bir ülkenin/ülkelerin öğretim programları karşılaştırmalı olarak yapılabilir.
- 8) Bazı önemli teori, kanun veya hipotezlere ulaşmada gerçekleştirilen deneyler kaynaklarda ilişkilendirilmesi incelenebilir ve kazanımı ele alınan düzeyde öğrencilerin de düzeyi dikkate alınarak direkt kanun vermek yerine kanunun ortaya konması ile ilişkili deney verilebilir.
- 9) Kanun ortaya konarken alınan yol ile ilgili kavram haritaları konu başlarına hazırlanarak konabilir. Bu öğretmenin ve öğrencinin konuyu bütün olarak algılamasına yardımcı olabilir.
- 10) Benzer çalışma ortaokullarda fen bilimleri ders kitabı veya lise düzeyinde ders kitabı olarak okutulan fizik kitapları incelenerek yapılabilir.
- 11) 2004 Fen ve Teknoloji Öğretim programında 4-8. Sınıflar ile 2013 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programları 3-8. Sınıflar fiziksel olaylar öğrenme alanına ait olan fizik bilim içeriklerinin yer alma durumu madde ve değişim öğrenme alanı için kimyada, canlılar ve yaşam öğrenme alanı için biyolojide ve dünya ve evren öğrenme alanı için astronomi-uzay bilimleri ve yer bilimleri için de benzer çalışma yapılabilir.

6. KAYNAKÇA

(Bu tez çalışmasında APA 7th Edition atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Ağaçayak, A. C. (2017). *Jeotermal enerji kullanılarak termoelektrik jeneratörlerle elektrik enerjisi üretimine etkiden faktörlerin incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Aksoy, H. ve Ünsal, Y. (2019a). 2013 ve 2017 yılları fen bilimleri dersi öğretim programlarının fizik konuları bağlamında ; içerik ve ünite organizasyonu bakımından karşılaştırılması. *Gazi Eğitim Dergisi*, 5(3), 1–19. <https://doi.org/10.30855/gjes.2019.05.03.001>
- Aksoy, H. ve Ünsal, Y. (2019b). 2013 ve 2017 yılları fen bilimleri dersi öğretim programlarının fizik konuları bağlamında ; içerik ve ünite organizasyonu bakımından karşılaştırılması. *Gazi Eğitim Dergisi*, 5(3), 1–19
- Akşit, F. (2011). Atmosfer basıncı konusunun deney yöntemi ile öğretimi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(3), 2210-2228.
- Alpegemen, S. (2021). *Ortaöğretim Fizik Ders Kitabı 12. Sınıflar*. Başak Matbaacılık.
- Anılan, B., Görgülü, A.ve Balbağ, M. Z. (2009). Öğretmen adaylarının kimya laboratuvarı endişeleri (ESOGÜ Örneği). *e- Journal of New World Sciences Academy*, 4(2), 575-594.
- Ayvacı, H. Ş. ve Bebek, G. (2018). Fizik öğretimi sürecinde yaşanan sorunların değerlendirilmesine yönelik bir çalışma. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(1), 125–134. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.375680>
- Bacak, H., Gök, S. S. ve Demirciler, T. (2021). *Ortaöğretim fen lisesi fizik 10. sınıflar*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Bahar, M. vd., (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi* (Ed. Mehmet Bahar). Pegem A Yayıncılık.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S., ve Bıçak, B. (2012). *Geleneksel-tamamlayıcı ölçme değerlendirme teknikleri öğretmen el kitabı (7. Baskı)*. Pegem Akademi.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M., Emen, H., Gürer, F. (2018). 2018 fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 702-735.
- Bakaç, E. (2019). 2005 Fen ve teknoloji dersi öğretim programı, 2013 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Journal of Human Sciences*, 16(3), 857-870.
- Başar, T. ve Demiral, Ü. (2020). 2013, 2017 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 261-292. <https://doi.org/10.19171/uefad.600882>
- Başar, T. (2021). 2018 Fen-Bil Müfredatı'nda yer alan kazanımların bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 218–235.
- Bolat, M. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel terminolojide kullanılan kavramları sınıflandırma ve açıklama düzeyleri. *Mediterranean Journal of Educational Research*, 12(25), 1–15.
- Bowen, G.A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. Doi: 10.3316/QRJ0902027
- Büyükkaragöz, S. ve Çivi, C. (1999). *Genel öğretim metotları: öğretimde planlama uygulama*. Beta Yayıncılık.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Erkan Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2017). Bilimsel araştırma yöntemleri. *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi. Ankara. <https://doi.org/10.14527/9789944919289>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri (34.Baskı)*. Pegem Akademi.
- Candaş, B., Kırıyak, Z., Kılınç, A., Güven, O. ve Özmen, H. (2019). 2013 ve 2018 fen bilimleri öğretim programları genel eğilimler ve yaklaşımlar açısından karşılaştırılması. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1668–1697.
- Çepni, S., Ayas, A., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvaci, H. Ş. (2019). *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi(14.Baskı)*. Pegem Akademi.
- Çıfci, A., Ece, D., Bozkurt, H., Yaşar, M. ve Nalbant, M. (2021). *Ortaöğretim fen lisesi 12.sınıflar*. Milli Eğitim Bakanlığı yayınları.
- Çoban, G. Ü. ve Sağlam, M. K. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel içerik ve süreç becerileri bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 261–279.
- Demirbaş, M. ve Yağıbasan, R. (2005). Türkiye’de etkili fen öğretimi için ilköğretim kurumlarına yönelik olarak gerçekleştirilen program geliştirme çalışmalarının analizi ve karşılaşılan problemlere yönelik çözüm önerileri. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 6(2), 53-67.
- Demirci Güler, M. P. ve Açıkgöz, S. N. (2019). 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programının sorumluluk kazanımlarına yer vermesi bakımından incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi- Journal of Qualitative Research in Education*, 7(1), 391-419. DOI: 10.14689/issn.2148-2624.1.7c1s.18m
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş Güngören, S. (2009). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Pegem Akademi.
- Doğan, Ö.F. ve Ünüsan, N. (2015). Okulöncesi eğitimde fen ve doğa etkinlikleri saatinde öğretmenlerin, deney yöntemine yer verme durumlarının farklı değişkenlere göre incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(5), 208-224.
- Durmuş, S. ve Bahar, M. (2005). 2004 öğretim programlarında ölçme değerlendirme yaklaşımı: İlköğretim matematik, fen ve teknoloji dersi örneği. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(10), 133-148. DOI: 10.11616/AbantSbe.163
- Fraenkel, J. R. ve Wallen, N. E. (2006). *Data definition*. Encyclopedia of Database Systems, 1–2. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-7993-3_80736-1 (son erişim tarihi: 20.08.2022)
- Giancoli, D. C. (2009). *Fen bilimcileri ve mühendisler için fizik* (çev. Ed Prof. Dr. Gülsen Önengüt). Akademi Yayıncılık.
- Halliday, D., Resnick, R. ve Walker, J. (2014a). *Fiziğin temelleri (1.Kitap)* (Çevirenler: Bülent G. Akınoğlu, H. Murat Alev) (9.Baskıdan çeviri). Palme Yayınevi.
- Halliday, D., Resnick, R. ve Walker, J. (2014b). *Fiziğin temelleri (2.Kitap)* (Çevirenler: Bülent G. Akınoğlu, H. Murat Alev) (9.Baskıdan çeviri). Palme Yayınevi.
- Hartmann, D.P. (1977). Considerations in the choice of interobserver reliability estimates. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 10(1), 103-116.
- İl, N. (2015). *Yer altı enerji kablolarının oluşturduğu manyetik alanların ekranlanması* (Yüksek Lisans Tezi), Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaderoğlu, A., Kaya, N., Karaaslan, V. E. ve Koç, Y. S. (2021). *Ortaöğretim fizik 12 ders kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı yayınları.

- Kalemkuş, J. (2021). Fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının 21. Yüz yıl becerileri açısından incelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 11(1), 63-87.
- Kalkan, Ö. ve Tunç, T. (2020). Cumhuriyetten günümüze ortaokul fen dersleri öğretim programlarında yer alan fizik konularının karşılaştırılması incelenmesi, *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 294-326.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). *İlköğretimde fen bilgisi öğretimi*. MEB Yayınları.
- Karaoğlu, B. (2012). *Üniversiteler için fizik*. Seçkin yayıncılık.
- Kazıcı, M. S. (2009). *Rüzgar Enerjisi ve Türbin Seçiminin Maliyete Etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Koyuncu, M. S., Şata, M. ve Karakaya, İ. (2018). Eğitimde ölçme ve değerlendirme kongrelerinde sunulan bildirilerin doküman analizi yöntemi ile incelenmesi. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, 9(2), 216-238. DOI: 10.21031/epod.334292
- LGS, (2022). *Ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı
- MEB. (2004a). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (4 ve 5. sınıflar) öğretim programı*. Talim ve terbiye kurulu başkanlığı. Ankara.
- MEB. (2004b). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6-7-8. Sınıflar) öğretim programı*. Talim ve terbiye kurulu başkanlığı. Ankara.
- MEB. (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB. (2018). *İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- MEB. (2018b). *Ortaöğretim Fizik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- ÖSYM, (2020). *YKS değerlendirme raporu*. Ankara: Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi Başkanlığı.
- Özcan, H. ve Koştur, H. İ. (2019). Fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının özel amaçlar ve alana özgü beceriler bakımından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(1), 138-151. DOI:10.24315/tred.469584
- Özgür, S. ve Bostan, A. (2007). Atom kavramının epistemolojik analizi ve öğrencilerin konu ile ilgili kavram yanılgılarının karşılaştırılması. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 2(3), 214-231.
- Petrucchi, R. H., Harwood, W. S. ve Herring, F. G. (1994). *Genel kimya 1 ilkeler ve modern uygulamalar* (çev. Tahsin Uyar). Palme Yayıncılık.
- Sak, R., Şahin Sak, İ. T., Öneren Şendil, Ç. ve Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(1), 227-256. DOI: 10.33400/kuje.843306
- Serway, R. A. ve Beichner, R. J. (2005a). *Fen ve Mühendislik için Fizik-1 (Mekanik-Mekanik Dalgalar-Termodinamik)*. (Çev. Ed: Kemal Çolakoğlu). Akademi Yayıncılık.
- Serway, R. A. ve Beichner, R. J. (2005b). *Fen ve Mühendislik için Fizik-2 (Elektrik ve Manyetizma-Işık ve Optik)*. (Çev. Ed: Kemal Çolakoğlu). Palme Yayınları.
- Serway, R. A. ve Beichner, R. J. (2005c). *Fen ve Mühendislik için Fizik-3 (Modern Fizik)* (Çev. Ed: Kemal Çolakoğlu). Palme yayınları.

- Soslu, O. (2012). Ortaöğretimde çağdaş fizik öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 7(1), 91 – 99.
- Şen, Z. (2002). *Temiz enerji ve kaynakları*. Su Vakfı Yayınları.
- Taşdere, A. (2010). 6., 7. ve 8. sınıf fen ve teknoloji ders kitaplarına yansıyan ölçme değerlendirme anlayışının yeni fen ve teknoloji öğretim programı ışığında değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi), Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Taşkan, M. (2011). *Fizikte 10 Teori*. Cinius Yayınevi.
- Taşkın, Ö., Omca Çobanoğlu, E. Apaydın, Z., Çobanoğlu, H., Yılmaz, B. ve Şahin, B. (2008). Lisans öğrencilerinin kuram (teori) kavramını algılayışları. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 25(2), 35-51.
- Telli, A., Yıldırım, H. İ., Şensoy, Ö. ve Yalçın, N. (2004). İlköğretim 7. sınıflarda basit makineler konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin öğrenci başarısına etkisinin araştırılması. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 291-305.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen Öğretimi ve Uygulamaları*. Nobel Akademik Yayın Dağıtım.
- Uçak, A., Emir, E., Uçkun Kelek, F., Kutlu, G. ve Kahraman, S. (2021). *Ortaöğretim fen lisesi matematik 9 ders kitabı*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Uçar, S. (2020). Popper ve Heisenberg belirsizlik ilkesi. *Kaygı. Bursa Uludağ University Faculty of Arts and Sciences Journoul of Philosophy* 19(2), 518 – 541.
- Wach, E. ve Ward, R. (2013). Learning about qualitative document analysis. *IDS Practice Papers*, 1–10.
- Yaz, Ö. V. (2015). *Fen bilimleri dersi 2000 yılı ve sonrası öğretim programlarının konu/öğrenme alanlarının değişimlerinin karşılaştırmalı incelenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yetim, H. (2020). *2018 fen bilimleri öğretim programı ışığında ölçme ve değerlendirme anlayışlarının 3-5. sınıf ders kitaplarına yansımaları*. (Yüksek Lisans Tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Yılmaz, F., Öner Sünkür, M. ve İlhan, M. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan fiziksel olaylar öğrenme alanına ait kazanımlar ile fizik dersi öğretim programı kazanımlarının fen okuryazarlığı açısından karşılaştırılması. *Elementary Education Online*, 11(4), 915–926.
- Yılmaz, İ., Soyarslan, K., Erat, M. ve Bozarslan, Ş. (2021). *Ortaöğretim fen lisesi fizik 11. sınıflar*. Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Young, H. D. ve Freedman, R. A. (2009). *Sears & Zemansky'nin Üniversite Fiziği (1. Cilt)(14. Baskı)*. (Çev. Ed: Hilmi Ünlü). Pearson Yayınları.
- Young, H. D. ve Freedman, R. A. (2009b). *Sears & Zemansky'nin Üniversite Fiziği (2. Cilt)(14. Baskı)*. (Çev. Ed: Hilmi Ünlü). Pearson Yayınları.
- Zorluoğlu, S. L., Şahintürk, A. ve Bağrıyanık, K. E. (2017). 2013 yılı fen bilimleri öğretim programı kazanımlarının yenilenmiş bloom taksonomisine göre analizi ve değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.14686/buefad.267190>

7. EKLER

EK 1

T.C.
MEB TALİM TERBİYE BAŞKANLIĞI
ÖĞRETİM PROGRAMLARI DAİRE BAŞKANLIĞINA

Abant İzzet Baysal Üniversitesi eğitim enstitüsü fen ve matematik bölümü fen eğitimi yüksek lisans öğrencisiyim. Tez başlığım 2004, 2013 ve 2018 fen öğretim programlarında fizik bilim içeriğinin yer alma durumuna ilişkin tanılayıcı bir çalışma olup 2004 ilköğretim fen ve teknoloji dersi (6-8. sınıflar) öğretim programına erişim sağlayamadım. 2004 ilköğretim fen ve teknoloji dersi (6-8. sınıflar) öğretim programını incelemek üzere tarafıma ulaştırılmasını istiyorum.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Mehmet KARAASLAN
BAİBÜ Yüksek Lisans Öğrencisi

Adres :

T.C.K.N. :

Tel. :

Mail :

EK 2 2004 Fen-Tek Müfredatı Fiziksel olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (4. Sınıflar) Fizik Bilim Alanı İlişkisi

2004 4.Sınıf Fen ve teknoloji öğretim programı	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/kanun	Teori /kuram	İlke /prensip	Deney	Olay	Hipotez
	Kuvvet ve Hareket	1.1. Hareket eden varlıklara çevrelerinden örnekler verir (BSB-1).	Newton'un Hareket kanunu					
		1.2. Hareket eden varlıkların hareket özelliklerini hızlı, yavaş, dönen ve sallanan gibi kelimelerle ifade eder (BSB-2).	Newton'un Hareket kanunu					
		1.3. Varlıkları hareket özelliklerine (yön değiştirme, hızlanma, yavaşlamalarına göre karşılaştırarak sınıflandırır (BSB-5, 6).	Newton'un Hareket kanunu					
		2.1. Cisimleri iterek veya çekerek nasıl hareket ettirebileceğini gösteren bir deney önerir (BSB-14).	Newton'un Hareket kanunu					
		2.2. Cisimleri iterek veya çekerek hareket ettirebileceğini gösteren bir deney yapar (BSB-15).	Newton'un Hareket kanunu					
		2.3. Bir cismi iterek veya çekerek harekete geçirebileceği sonucunu çıkarır (BSB-22). ??? Öğrenciler uygulanan kuvvetin her zaman harekete neden olacağı ya da her harekete bir kuvvetin eşlik ettiği yanılığısına düşebilir.	Newton'un Hareket kanunu					

	☐ ☐ Durmakta olan veya sabit hızla hareket eden varlıklara etkiyen net kuvvetin sıfır olması gerektiği konusuna değinilmez.							
	2.4. Hareket eden bir cismi iterek veya çekerek yavaşlatabileceği ya da durdurabileceği sonucunu çıkarır (BSB-22).	Newton'un Hareket kanunu						
	2.5. Hareket eden bazı cisimleri durdurmanın tehlikeli olabileceğini fark eder. [!] 2.5 Öğrenciler, hareket eden bazı cisimlerin neden olabileceği tehlikeler konusunda uyarılır (hızlı hareket eden araçlar, hızla dönen cisimler). ☐ Uygulanan Kuvvetleri Belirtelim	Newton'un Hareket kanunu						
	2.6. Kuvveti "itme veya çekme" kelimeleri ile tanımlar.	Newton'un Hareket kanunu						
	3.1. Gözlemlerine dayanarak bir cisim hızlanıyor, yavaşlıyor veya yön değiştiriyorsa ona bir kuvvet uygulandığı çıkarımını yapar (BSB-1, 7)	Newton'un Hareket kanunu						
	3.2. Bir cisme kuvvet uyguladığında kuvvetin cisim üzerinde bazen şekil değişikliği yapabileceğini deneylerle gösterir. (BSB-2, 14, 15, 23).	Newton'un Hareket kanunu						

		3.3. Cisimlere kuvvet uyguladığında bazı cisimlerin eski şekline döndüğünü, bazılarının ise dönmeyip şekil değişikliğine uğradığını deneylerle gösterir (BSB-14, 15, 23).	Newton'un Hareket kanunu /Hooke kanunu					
		3.4. Kuvvetin cisimlerin hareket ve şekilleri üzerindeki etkilerini örneklerle açıklar (BSB-2, 3).	Newton'un Hareket kanunu					
		1.1. Varlıkları karanlıkta net olarak göremeyeceğinin farkına varır.	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
		1.2. Görebilmek için ışığın gerekli olduğunu ifade eder. [!] 1.2 Işık görmek için gereklidir; ancak fazla ışık zararlı olabilir. Örneğin, güneşe çıplak gözle bakmak sakıncalıdır. Bu konuda öğrenciler uyarılır.	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
		2.1. Bazı cisimlerin çevrelerine ışık yadıklarını gözlemler (BSB-1).	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
		2.2. Farklı ışık kaynaklarına örnekler verir. ??? 2.2 Öğrenciler, gözün bir ışık kaynağı olduğu yanılışına düşebilir.	Işığın yansıma kanunu					
		2.3. Işık kaynaklarını, doğal/yapay oluşları ve parlaklıkları bakımından sınıflandırır (BSB-5,6; FTTC-3).						

	2.4. Bazı cisimlerin, ortamda bulunan başka ışık kaynaklarının varlığında ışık yayıyormuş gibi göründüklerini fark eder. 2.4 Yansıma olayına girilmez. 2.4 Işığın yansıması 6. sınıfta işlenecek olan “Işık ve Ses” ünitesinde ele alınır. ??? 2.4 Öğrenciler, Ay’ın bir ışık kaynağı olduğu yanlışlığına düşebilir.	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
	2.5. Işığın bir enerji türü olduğunu sezer.		Dalga ve tanecik teorisi				
	3.1. Geçmişten günümüze çeşitli tekniklerle geliştirilen aydınlatma araçlarına örnekler verir.	Işığın yansıma kanunu					
	3.2. Geçmişte kullanılan çeşitli aydınlatma teknolojileri ile günümüzde kullanılanları karşılaştırır (BSB-5). [!] 3.2 Mum, meşale, gaz lambası vb. aydınlatma araçlarının da ampul, flüoresans gibi birer teknoloji ürünü olduğu vurgulanır.	Işığın yansıma kanunu					
	3.3. İnsanların, aydınlatma sorunlarını çözmek için düşünce ürettiklerini, araç ve teknikler geliştirdiklerini fark eder (FTTÇ-4).	Geometrik optik kanunu					
	3.4. Aydınlatma teknolojilerinin gelişimine emek harcayan insanları tanır ve takdir eder (FTTÇ-33).						

	4.1. Aydınlatma teknolojilerinin insan ve toplum yaşamı üzerine etkisini fark eder (FTTÇ-31-32).						
	4.2. Göz sağlığı açısından ortamların uygun ve uygun olmayan şekilde aydınlatılmasını karşılaştırır (BSB-5). 4.2 Uygun aydınlatmanın göz sağlığını korumadaki önemi vurgulanır.	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
	4.3. Ortamları uygun şekilde aydınlatmanın önemli olduğunun bilincine varır.	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
	4.4. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından öneminin bilincine varır.						
	5.1. Işık kirliliğinin ne olduğunu ifade eder.	Işığın yansıma kanunu					
	5.2. Işık kirliliğinin; doğal hayata, gök cisimlerinin gözlenmesine olumsuz etkilerini listeler (FTTÇ-25).	Işığın yansıma kanunu					
	5.3. Işık kirliliği konusunda yaptığı araştırmanın sonuçlarını; sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar (BSB-19, 24).	Işığın yansıma kanunu					
	5.4. Işık kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemleri ifade eder (FTTÇ-5).	Işığın yansıma kanunu					
	5.5. Işık kirliliği problemi için çözüme yönelik düşünceler üretir (FTTÇ-5).	Işığın yansıma kanunu					

		6.1 Çeşitli ses kaynaklarına örnekler verir. (BSB-1)						
		6.2. Gözlemlerine dayanarak her sesin bir kaynağı olduğu sonucunu çıkarır. (BSB-7) 6.2 Gözlem sadece göz ile yapılan bir etkinlik değildir, dinleme de bir gözlem aktivitesidir.						
		6.3. Ses kaynaklarını doğal ve yapay oluşları bakımından sınıflandırır. (BSB) -5, 6; FTTÇ-3).						
		6.4. Bir kaynaktan çıkan sesin her yönde yayıldığını fark eder						
		6.5. İşitme duyusunu kullanarak ses kaynağının yeri hakkında fikirler öne sürer. (BSB-9)					Doppler olayı	
		6.6 İşitme duyusunu kullanarak hareket eden bir ses kaynağının yaklaştığını veya uzaklaştığını kestirir. (BSB-6)					Doppler olayı	
		7.1 Çeşitli cisimler kullanarak farklı sesler üretir. (BSB-14)						
		7.2 Ses üreten cisimlerin titreştiğini fark eder (BSB-1). [!] 7.2 Ses çıkartan her titreşimin fark edilemeyebileceği vurgulanmalıdır.						
		7.3. Titreşen her cismin ses üretebileceğini ifade eder. [!] 7.3 İnsan kulağının, titreşen maddelerin ürettiği her sesi duyamayabileceği vurgulanır.						
		7.4. Sesin bir enerji türü olduğunu sezer.						

	8.1. Her sesin insan kulağı tarafından işitilemeyeceğini fark eder. [!] 8.1 Bazı hayvanların (köpek, yaras, yunus vb.) işitme duyuları daha gelişmiş olduğundan, insanların duyamadığı birçok sesi duyabildikleri açıklanır. □ □ Frekans kavramına girilmez. [!] 8. 1 Hayvanların, avlarını bulmada ve tehlikeleri algılamada seslerden nasıl yararlandıklarından bahsedilir. [!] 8. 1 İnsan kulağının işitemediği titreşimlerden günlük yaşamın birçok alanında (yer kabuğunu inceleme, tıp, haberleşme, petrol arama gibi) yararlanıldığından bahsedilir.						
	8.2. Sesi duyabilmemizi sağlayan özelliğinin sesin şiddeti olduğunu ifade eder.						
	8.3. Aynı sesin değişik uzaklıklardan dinlendiğinde şiddetinin değiştiğini fark eder.					Doppler olayı	
	8.4. Ses şiddeti ile uzaklık arasındaki ilişkiyi açıklar.					Doppler olayı	
	8.5. Ses şiddetini değiştirmeye ve işitme yetimizi geliştirmeye yarayan araçlara örnekler verir (FTTÇ-13).						
	8.6. Teknolojik tasarımın aşamalarını uygulayarak daha iyi işitmeyi sağlayacak bir araç geliştirir (FTTÇ-6).						

		8.7. İşitme kaybını engellemek için yüksek sestten korunmak gerektiğini ifade eder (FTTÇ-35).						
		9.1. Düzensiz ve şiddeti yüksek seslerin, ses kirliliğine (gürültüye) neden olacağını fark eder. [!] 9.1 Uzun süreli ve tekrarlanan gürültünün işitme kaybına sebep olabileceği vurgulanır.						
		9.2. Çevresini gözlemleyerek ses kirliliğinin yoğun olduğu mekânları tespit eder (BSB-19; FTTÇ-19).						
		9.3. Gözlemlerinden elde ettiği verileri derleyip işleyerek mekânlardaki ses kirliliği yoğunluğunu gösteren bir model oluşturur ve sunar (BSB-21,24).						
		9.4. Ses kirliliğinin insan ve çevre sağlığına olan olumsuz etkilerini açıklar (FTTÇ-19).						
		9.5. Yaşadığı çevredeki ses kirliliğini azaltmak için alınabilecek önlemleri araştırır (FTTÇ-4).						
		9.6. Ses kirliliğini azaltmaya yardımcı olan belirli kişisel eylemleri ve ürünleri tanımlar (FTTÇ-18,21).						
		1.1 Elektrikle çalışan araçlara örnekler verir (BSB-1).	Enerjinin korunumu Kanunu					
		1.2 Elektrikle çalışan araçları kullanım amaçlarına göre (aydınlatma, ses üretme,	Enerjinin korunumu					

		ısıtma, haberleşme, hareket vb.) sınıflandırır (BSB-6). [!] 1.2 Öğrenciler elektrikli araçları kullanım amaçlarına göre sınıflandırırken, bazı araçların (ana işlevi dışında) birden fazla kategoriye girebileceği vurgulanır.	Kanunu					
		1.3 Elektriğin bir enerji çeşidi olduğunu fark eder.						
		1.4 Elektriğin günlük yaşamdaki önemini araştırır ve sunar (BSB-24).						
		2.1. Çevresinden, farklı elektrik kaynaklarıyla çalışan araçlara örnekler verir (BSB-1).	Enerjinin korunumu Kanunu					
		2.2. Elektrikli araçları, kullandıkları kaynağa göre sınıflandırır (BSB-6).	Enerjinin korunumu Kanunu					
		3.1. Elektrik çarpmasına yol açabilecek durumları fark eder. [!] 3.1 Öğrenciler, çevrelerindeki (ev veya okul) elektrik prizlerine, yıpranmış kablolara vb. dokunmalarının tehlikeli olabileceği noktasında uyarılmalıdır. Ayrıca öğretmen, sınıf içerisinde elektrik tehlikesinden korunmak için önlem alan öğrencileri destekler.	Joule kanunu					
		3.2. Elektriğin güvenli kullanımı için dikkat edilmesi gereken hususları listeler.	Joule kanunu					

		[!] 3.2 Elektrikle çalışan araçların tamirinin tehlikeli olacağı ve uzman kişiler tarafından yapılması konusunda öğrenciler uyarılır.						
		3.3. Elektrik çarpmasını önlemek için gereken önlemleri araştırır ve sunar.	Joule kanunu					
		4.1. Pille çalışan cihazlarda, pillerin pil yatağına uygun yerleştirilmemesi durumunda cihazın çalışmayacağını kavrar.						
		4.2. Pillerin (+) ve (-) olmak üzere iki kutbu olduğunu fark eder. [!] 4.2. Pildeki kutup kavramının, coğrafi veya manyetik kutup kavramları ile karıştırılmaması gerektiği vurgulanır.						
		4.3. Pilin (+) ve (-) kutuplarına bağlantı yapar.						
		4.4. Pil atıklarının çevreye ve insan sağlığına verebileceği zararlarını ifade eder (FTTÇ-27).						
		5.1. Basit bir elektrik devresinin, temel devre elemanlarını (pil, ampul, duy, anahtar, kablo, pil yatağı) tanıır ve kullanır (BSB-15).						
		5.2. Basit bir elektrik devresi kurar ve çalıştırır (BSB-15).						
		5.3. Bir elektrik devresinin hangi durumlarda çalışmayacağını fark eder.						

		5.4. Devredeki ampulün istenilen verimde çalışabilmesi için pil ile uyumlu olması gerektiğini fark eder.	Ohm kanunu					
		5.5. Çalıştırdığı basit elektrik devresinin resmini çizer (BSB-21).						
		5.6. Verilen çeşitli devre resimlerini inceleyerek, devrenin kurulduğunda çalışıp çalışmayacağını tahmin eder ve sebebini açıklar (BSB-8).						
		5.7. Basit bir elektrik devresinin kullanıldığı bir sistem tasarlar ve çalıştırır (FTTÇ-4).						

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.

EK 3 2004 Fen-Tek Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı (5.Sınıflar) Kazanımları Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

2004 Fen ve teknoloji öğretim programı 5.Sınıf	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/ Kanun	Teori/ Kuram	İlke/ Prensip	Deney	Olay	Hipotez/ Denence
	Kuvvet ve Hareket	1.1. Cisimler arasında fiziksel temas sonucu ortaya çıkan kuvvetleri “temas kuvvetleri” olarak belirler.	Newton’un Hareket kanunu					
		1.2. Fiziksel temas olmadan da cisimlere bazı kuvvetlerin etki edebileceğini fark eder. [!] 1.2, 1.3 “Alan kuvveti” yerine bu seviyede “temas gerektirmeyen kuvvet” ifadesi kullanılır.	Evrensel çekim kanunu					
		1.3. Kuvvetleri, “temas kuvvetleri” ve “temas gerektirmeyen kuvvetler” olarak sınıflandırır (BSB- 4, 5, 6). [!] 1.2, 1.3 “Alan kuvveti” yerine bu seviyede “temas gerektirmeyen kuvvet” ifadesi kullanılır.	Newton’un Hareket kanunu/ Evrensel çekim kanunu					
		1.4. Fiziksel temas olmaksızın cisimleri hareket ettirebilecek bir düzenek kurar ve çalıştırır (BSB-14).	Newton’un Hareket kanunu/	Elektromanyetik teori				

			Evrensel çekim kanunu					
		2.1. Mıknatısların birbirini çektiğini veya ittiğini gözlemler (BSB-1).	Newton'un Hareket kanunu					
		2.2. Mıknatısların farklı iki kutbu olduğunu fark eder.						
		2.3. Mıknatısların farklı kutuplarından birinin N ve diğerinin S olarak isimlendirildiğini ifade eder.						
		2.4. Mıknatısların aynı kutuplarının birbirini ittiği, zıt kutupların ise birbirini çektiği sonucuna ulaşır (BSB-23).	Newton'un Hareket kanunu					
		2.5. Bazı maddelerin mıknatıslardan etkilendiğini ifade eder. [!] 2.5 Öğrenciler, mıknatısların elektronik donanımlı bazı eşyalara (televizyon, bilgisayar ekranı, bankamatik kartı, cep telefonu, bilgisayar disketi, CD vb.) yaklaştırıldığında, bu eşyalara zarar verebileceği konusunda uyarılır.	Newton'un Hareket kanunu	Elektromanyetik teori				
		2.6. Mıknatısların maddelere uyguladığı kuvvetin, temas gerektirmeyen bir kuvvet olduğunu açıklar.	Newton'un Hareket kanunu	Elektromanyetik teori				

		2.7. Günlük hayatta mıknatısların kullanım alanlarını listeler (BSB-24). [!] 2.7 Pusula tanıtılır. Dünyamızın bir mıknatıs gibi davrandığından bahsedilir.	Newton'un Hareket kanunu	Elektromanyetik teori				
		3.1. Çeşitli yüzeylerin (halı, beton, buz vb.), cisimlerin hareketlerine etkilerini karşılaştırır (BSB-5).	Newton'un Hareket kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
		3.2. Bir cismin kaygan bir yüzeyde daha kolay, pürüzlü bir yüzeyde ise daha zor hareket ettirilebileceğini gözlemler (BSB-1).	Newton'un Hareket kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
		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).	Newton'un Hareket kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
		3.4. Yüzey ile cisim arasında, cismin hareketini zorlaştıran veya engelleyen kuvveti, sürtünme kuvveti olarak tanımlar.	Newton'un Hareket kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					

			Enerjinin korunumu kanunu					
		3.5. Sürtünmenin bir temas kuvveti olduğunu ifade eder.	Newton'un Hareket kanunu					
		3.6. Hava ortamında, hareket eden cismin hareketini zorlaştıran kuvveti hava direnci olarak tanımlar.	Newton'un Hareket kanunu					
		3.7. Su içerisinde, hareket eden cismin hareketini zorlaştıran kuvveti su direnci olarak tanımlar.	Newton'un Hareket kanunu					
		3.8. Hava ve su direncinin cisimlerin hareketlerine etkilerini karşılaştırır (BSB-4, 5, 6).	Newton'un Hareket kanunu					
		3.9. Teknolojik tasarım aşamalarını uygulayarak havada uzun süre kalabilecek bir paraşüt geliştirir (FTTÇ-6, 14).	Newton'un Hareket kanunu					
		3.10. Sürtünmenin günlük yaşamdaki etkilerine örnekler verir (FTTÇ-4).	Newton'un Hareket kanunu					
		1.1 Basit bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığını nasıl değiştirebileceği hakkında tahminlerde bulunur (BSB 8).	Ohm kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
		1.2 Bir ampulün parlaklığını nasıl değiştirebileceği	Ohm kanunu/ Enerjinin					

	Hakkındaki tahminlerini test eder (FTTÇ-2).	korunumu kanunu					
	1.3 Bir ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri listeler (BSB 10).	Ohm kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
	1.4 Elektrik devresinde sadece ampul sayısının değiştirilmesi olayındaki değişkenleri belirler (BSB-11, 12, 13). [!] 1.4 Pil ve ampuller sadece seri bağlanmalı, fakat seri bağlama kavramına girilmez.	Ohm kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
	1.5 Elektrik devresinde sadece pil sayısının değiştirilmesi olayındaki değişkenleri belirler (BSB- 11, 12, 13).	Ohm kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
	1.6 Devrede pil sayısı aynı kalırken, ampul sayısının artması veya azalması ile ampullerin parlaklığının nasıl değiştiğini ifade eder.	Ohm kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
	1.7 Devrede ampul sayısı aynı kalırken pil sayısının artması veya azalması ile ampulün parlaklığının nasıl değiştiğini ifade eder.	Ohm kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
	1.8 Evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin birer devre anahtarı olduğunu fark eder (FTTÇ-3).						

		1.9 Elektrik düğmeleri ile lambalar arasında, duvarların içinden geçen bağlantı kabloları olduğu çıkarımını yapar (FTTÇ- 5, 31).						
		2.1. Basit bir elektrik devresindeki pil, ampul, bağlantı kablosu ve anahtarı sembolik olarak gösterir.						
		2.2. Devre elemanlarının sembolik gösterimlerinin, devre şeması çizimlerinde kullanıldığını fark eder.						
		2.3. Devre elemanlarının sembolik gösterimlerinin bilimsel iletişim (ortak bilimsel dil) açısından önemini kavrar.						
		2.4. Çalışan bir elektrik devresi şeması çizer.						
		2.5. Basit bir elektrik devre şemasından yararlanarak devreyi kurar ve çalıştırır.	Ohm kanunu					
		2.6. Çalışmayan elektrik devrelerine ait şemaları yorumlayarak niçin çalışmadığını ifade eder.	Ohm kanunu					
		2.7. Verilen hatalı bir devre şemasını, deneyerek çalışır hâle getirir.	Ohm kanunu					
	Işık ve ses	1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın, doğrular boyunca yayıldığını fark eder (BSB-1, 2).	Geometrik optik kanunu					

	1.2. Bir kaynaktan çıkan ışığın, bir engelle karşılaşmadığı sürece her yönde yayılabileceğini belirtir (BSB-1, 2).	Geometrik optik kanunu					
	1.3. Işğın iki nokta arasında izlediğı yolu, ışınlar çizerek gösterir (BSB-21). [!] 1.3 Işğının geometrik bir şekil olduğı belirtilir. Gerçekte somut ışğın çizgilerinin olmadığı vurgulanır.	Geometrik optik kanunu		Fermat ilkesi			
	2.1. Çeşitli maddeleri ışğı geçirgenlik durumlarına göre saydam, yarısaydam ve saydam olmayan (opak) olarak sınıflandırır (BSB-5). [!] 2.1 Bazı ışık türlerinin (ör: x-ışınları) insan vücudu gibi saydam olmayan cisimleri bile geçebileceğinden kısaca bahsedilir.	Geometrik optik kanunu					
	2.2. Verilen bir maddenin saydam olup olmadığını deneyerek bulur (BSB-14).						
	2.3. Çevresinden saydam, yarı saydam ve saydam olmayan (opak) maddelere örnekler verir (BSB-1).						
	3.1. Gölgenin nasıl oluştuğunu keşfeder. [!] 3.1 Yarı saydam ve hatta saydam cisimlerle de gölge oluşturulabilir. Bu gölgelerin saydam olmayan	Geometrik optik kanunu					

	cisimlerinkine göre daha belirsiz ve zor fark edilir olabileceği ifade edilir.						
	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).	Geometrik optik kanunu					
	3.3. Gölgenin, cismin büyüklüğü ve şekline göre değişeceğini gösterir.	Geometrik optik kanunu					
	3.4. Gölge oluşumunu basit ışın çizimleri ile gösterir (BSB-20).	Geometrik optik kanunu		Fermat ilkesi			
	3.5. İki veya daha fazla ışık kaynağı olan bir ortamda, bir cismin birden fazla gölgesinin oluşabileceğini fark eder(BSB-1).	Geometrik optik kanunu		Fermat ilkesi			
	4.1. Teknolojik tasarımın aşamalarını uygulayarak bir güneş saati modeli geliştirir (FTTÇ-4, 6).						
	4.2. Güneş saati modeli tasarlarken izlediği yolun bir teknolojik tasarım süreci olduğunu fark eder (FTTÇ-6).						
	4.3. Bir çubuğun gölge boyunu, günün farklı zamanlarında doğrulukla ölçer (BSB-16, 17,18). [!] 4.3 Önerilen etkinlikler ancak bulutsuz, güneşli bir havada okul bahçesinde yapılabileceğinden, deneyin veri toplama kısmı önceden öğrencilere	Geometrik optik kanunu					

	ödev olarak verilip, sonra toplanan verilerin sınıfta işlenmesi tercih edilir.						
	4.4. Elde ettiği ölçümleri tabloya kaydeder (BSB-20).						
	4.5. Gölge boyu-zaman ilişkisini gösteren bir sütun grafiği çizer (BSB-21).						
	5.1. Güneş ve Ay tutulmasının ışıkla ilgili bir olay olduğu fark eder. [!] 5.1 Güneş ve Ay tutulması olaylarının belirli sürelerle tekrar eden doğa olayları olduğu belirtilir.			Fermat ilkesi			
	5.2. Güneş ve Ay tutulması olaylarını hazırlayacağı modellerle gösterir ve sunar (BSB-21, 24).						
	5.3. Güneş ve Ay tutulması olaylarını karşılaştırır, benzerlik ve farklılıklarını listeler (BSB-4).						
	6.1. Sesin boşlukta yayılamayacağını ifade eder.						
	6.2. Sesin katı, sıvı ve gaz ortamlarda yayılabileceğini deneylerle gösterir (BSB-1, 14, 15, 23). [!] 6.2 Sesin su ortamında yayılmasıyla ilgili olarak, sonar cihazı ve balinaların iletişim şekilleri öğrencilere, örnek olarak verilebilir.						

	6.3. Sesin hangi ortamda yayılıp yayılamayacağını tahmin eder (BSB-8). [!] 6.3 Katılarda sesin yayılması ile ilgili etkinlik yapılırken masaya şiddetli vurulmasının kulağa zarar verebileceği konusunda öğrenciler uyarılır.						
	7.1. Farklı cisimlerle üretilen sesin farklı duyulacağını deneylerle gösterir (BSB-1, 14).						
	7.2. Aynı ses kaynağından üretilen sesin, farklı maddesel ortamlarda farklı işitileceğini fark eder. (BSB-7).						
	8.1. Hangi malzemelerin sesin yayılmasını daha iyi önleyeceğini tahmin eder (BSB-8).						
	8.2. Sesin yayılmasını önlemeyle ilgili tahminlerini, teknolojik tasarımın aşamalarını uygulayarak yaptığı bir model ile test eder (BSB-14; FTTÇ-5).						
	8.3. Farklı modellerin sesin yayılmasını ne derece önlediğini standart olmayan ölçütler kullanarak test eder.						
	8.4. Farklı maddesel ortamların sesin kulağımıza ulaşmasını farklı engellediği sonucunu çıkarır (BSB-23).						

		8.5. Farklı ortamları, sesin yayılmasını önleyebilme dereceleri bakımından karşılaştırır (BSB- 3, 4, 5).						
		8.6. Ses yalıtımı için geliştirilen teknolojilere örnekler verir (BSB-1; FTTÇ-4).						
		8.7. Ses yalıtımıyla ilgili teknolojik gelişmelerin, ses kirliliğini azalttığını fark eder (FTTÇ-7).						
		9.1. Sesin iletişim kurmadaki rolünü ve önemini fark eder.						
		9.2. Çeşitli ses teknolojilerine örnekler verir (BSB-1; FTTÇ-31).						
		9.3. Yüksek ses üreten teknolojik araçların olumlu ve olumsuz etkilerini açıklar (FTTÇ- 27).						
		9.4. Sesin kaydedilebildiğini ve kaydedilen sesin dinlenebildiğini fark eder.						
		9.5. Geçmişten günümüze kullanılan farklı ses kayıt araçlarına örnekler verir (FTTÇ- 32).						
		9.6. Geçmişte kullanılan farklı ses kayıt araçlarını, günümüzde kullanılanlar ile karşılaştırır (BSB-5).						

		9.7. Ses kaydının günlük yaşamdaki önemini açıklar (FTTÇ-4, 5).						
		9.8. Ses yalıtımı, ses kaydı, ses şiddetinin değiştirilmesi gibi sesin kullanımı ile ilgili çeşitli mesleklere örnekler verir (FTTÇ- 33).						

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.

EK 4 2004 Fen-Tek Müfredatı Fiziksel olaylar Öğrenme Alanı (6.Sınıflar) Kazanımları Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

2004 Fen ve teknoloji öğretim programı 6.Sınıf	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/ Kanun	Teori / kuram	İlke /prensip	Deney	Olay	Hipotez
	Kuvvet ve Hareket	1.1. Cismin aldığı yolu ve bu yolu ne kadar zamanda aldığını ölçer (BSB- 22, 23).						
		1.2. Alınan yolu ve geçen zamanı kullanarak cismin süratini hesaplar.						
		1.3. Sürat birimlerini ifade eder ve kullanır (BSB-24).						
		1.4. Alınan yol, geçen zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi açıklar ve farklı durumlar için uygular (BSB-30).						
		1.5. Bir cismin aldığı yol ile geçen zaman arasındaki ilişkiyi grafikte gösterir ve grafiği yorumlar.						
		1.6. Hareketli cisimlerin hareket enerjisine sahip olduğunu farkedir (BSB-1,3,8).	Newton'un Hareket kanunu					

		2.1. Kuvvetin birimini Newton olarak belirtir ve kullanır (BSB-24).						
		2.2. Kuvveti dinamometre ile ölçer (BSB-23,24).	Hooke kanunu/ Newton'un Hareket kanunu					
		2.3. Ölçülecek kuvvete uygun bir dinamometre seçerek dinamometre üzerindeki ölçekleri yorumlar (BSB- 22).	Hooke kanunu/ Newton'un Hareket kanunu					
		2.4. Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü belirtir ve çizerek gösterir (BSB-28).						
		2.5. Kuvvetle ilgili olarak doğrultu ve yön kavramlarını açıklar.						
		3.1. Bir cisme birden fazla kuvvetin etki edebileceğini gözlemler (BSB-1).	Newton'un Hareket kanunu					
		3.2. Bir cisme etki eden kuvvetlerin yönlerini gösteren çizimler yapar (BSB-28).						
		3.3. İki veya daha fazla kuvvetin bir cisme yaptığı etkiyi tek başına yapan						

		kuvveti net kuvvet (bileşke kuvvet) olarak tanımlar.						
		3.4. Bir cisme etki eden net kuvvetin sıfır olması durumunda cismin dengelenmiş kuvvetler etkisinde olduğunu belirtir. [!] 3.4 Sabit süratli hareketin de dengelenmiş kuvvetlerin bir sonucu olduğundan bahsedilebilir.	Newton'un Hareket kanunu					
		3.5. Bir cisme etki eden net kuvvetin sıfırdan farklı olması durumunda cismin dengelenmemiş kuvvetler etkisinde olduğunu belirtir.	Newton'un Hareket kanunu					
		3.6. Bir cisme etki eden dengelenmemiş kuvvetlerin, cismin süratinde ve/veya hareket yönünde değişiklik meydana getirebileceğini deneyle gösterir (BSB-16,18,28).	Newton'un Hareket kanunu					
		3.7. Bir veya daha fazla kuvvet etkisindeki bir cismin durgun kalabilmesi için uygulanması gereken kuvveti tahmin eder ve tahminlerini	Newton'un Hareket kanunu					

		test eder (BSB- 9,16,18,28).						
		3.8. Durgun bir cismin dengelenmiş kuvvetler etkisinde olduğu sonucuna varır (BSB-31).	Newton'un Hareket kanunu					
		4.1. Dünyadaki kütle çekim kuvvetinin varlığını, etrafındaki olaylardan yararlanak gözlemler (BSB-1).	Evrensel kütle çekimi kanunu					
		4.2. Dünya ile yeryüzündeki kütleler arasındaki çekim kuvvetini yer çekimi kuvvetini, olarak isimlendirir.	Evrensel kütle çekimi kanunu					
		4.3. Yer çekimi kuvvetinin Dünya üzerindeki her noktada kütleler üzerine Dünya'nın merkezine doğru etkilediğini fark eder.	Evrensel kütle çekimi kanunu					
		4.4. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır.	Evrensel kütle çekimi kanunu					
		4.5. Ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar ve dinamometre ile ölçer (BSB-22,23,24).	Hooke kanunu/ Evrensel kütle çekimi kanunu					

		4.6. Farklı gezegenlerde aynı kütlenin ağırlığının neden farklı olacağını açıklar.	Evrensel kütle çekimi kanunu					
		4.7. Kütle ile ağırlığı birbirinden ayırt eder (BSB-4,5).						
	Yaşamımızdaki Elektrik	1.1 Maddelerin elektrik enerjisini iletip iletmediklerini test etmek için basit bir elektrik devresi tasarlar ve kurar (BSB-16).	Ohm kanunu					
		1.2 Maddeleri, elektrik enerjisini iletme bakımından iletken ve yalıtkan maddeler olarak sınıflandırır (BSB-4).	Ohm kanunu					
		1.3 Metallerin iletken, plâstiklerin ise yalıtkan olduğunu fark eder.	Ohm kanunu	Metallerde serbest elektron teorisi				
		1.4 Bazı sıvı maddelerin iletken, bazılarının ise yalıtkan olduğunu fark eder.	Ohm kanunu	Metallerde serbest elektron teorisi				
		1.5 Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin çeşitli amaçlar için kullanıldığını fark eder (FTTÇ-28).	Ohm kanunu	Metallerde serbest elektron teorisi				

		1.6 Yalıtkan maddelerin, elektrik enerjisinin sebep olabileceği tehlikelere karşı korunmada nasıl kullanılabileceğini araştırır (FTTÇ-5)	Joule kanunu					
		1.7. Kendisi ve çevresindekilerin güvenliği açısından elektrik çarpmalarına karşı alınması gereken önlemleri listeler (TD-5).	Joule kanunu					
		2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının nelere bağlı olduğunu tahmin eder.	Enerjinin korunumu kanunu/ Ohm kanunu					
		2.2. Ampulün parlaklığı ile ilgili tahminlerini test edecek bir deney tasarlar ve kurar (BSB-16).	Enerjinin korunumu kanunu/ Ohm kanunu					
		2.3. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının, devredeki iletkenin uzunluğu kesiti ve cinsinin değiştirilmesiyle değişebileceğini deneyerek fark eder (BSB-13,14,15, 31).	Enerjinin korunumu kanunu/ Ohm kanunu					
		2.4. Maddelerin elektrik	Ohm kanunu					

		enerjisinin iletimine karşı gösterdikleri zorluğu “direnc” olarak ifade eder.						
		2.5. Bir iletkenin direncinin iletkenin uzunluğuna, kesitine ve cinsine bağlı olarak değiştiği sonucuna varır (BSB-31).	Ohm kanunu					
		2.6. Yalıtkanların direncinin iletkenlere göre çok daha büyük olduğunu ifade eder.						
		2.7. Devre elemanlarının iki uçlu olduğunu gözlemler ve her birinin belirli bir direnci olduğunu ifade eder.	Ohm kanunu					
		2.8. Direnc biriminin “ohm” olarak ifade edildiğini belirtir.	Ohm kanunu					
		2.9. Bir iletkenin direncinin direnc ölçer yardımıyla bulunabileceğini fark eder.	Ohm kanunu					
		2.10. Ampulün de bir iletken telden oluştuğunu ve bir direncinin olduğunu fark eder	Enerjinin korunumu kanunu/ Ohm kanunu					

		2.11. Direncin değerin artması veya azalmasının ampulün parlaklığını nasıl değiştirdiğini deneyerek keşfeder (BSB-30, 31).	Enerjinin korunumu kanunu/ Ohm kanunu					
		2.12. Devredeki ampulün parlaklığını değiştirebilmek için basit bir reosta modeli tasarlar ve yapar (FTTÇ-5).	Enerjinin korunumu kanunu/ Ohm kanunu					
	Işık ve ses	1.1. Işığın madde ile karşılaştığında yansıyabileceğini keşfeder (BSB-17).	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
		1.2. Düz yüzeylerden yansıyan ışığın izleyeceği yolu tahmin eder (BSB-9).	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
		1.3. Işık kaynağı olmayan cisimlerin görülebilme nedenini ışığın yansımasıyla açıklar.	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
		1.4. Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normalinin aynı düzlemde olduklarını keşfeder (BSB-17, 22, 27, 31). [!] 1.4-1.5 Işık kaynağından	Işığın yansıma kanunu/ Geometrik optik yasası	Dalga ve tanecik teorisi				

		düzgün bir ışık demetinin veya paralel ışık demetlerinin nasıl elde edileceği öğrencilere gösterilmelidir.						
		1.5. Yansıma olayında; düzlem ayna kullanarak gelme ve yansıma açılarının birbirine eşit olduğunu keşfeder (BSB-17, 22, 27, 31). [!] 1.5 <i>Yüzeyin normalinin, ışınların gelme ve yansıma açılarını ölçmede referans alınan, ayna yüzeyine dik sanal bir doğru parçası olduğu belirtilmeli ve çiziminde öğrencilere yardım edilmelidir. Bu seviyede sadece düz yüzeyler için normal çizimi yapılmalıdır.</i>	Işığın yansıma kanunu/ Geometrik optik yasası	Dalga ve tanecik teorisi				
		1.6. Düzgün ve dağınık yansımayı keşfeder (BSB-2, 17, 25, 31). [!] 1.6 Parlak yüzeyli cisimler daima düzgün yansıma sebepleri olmayabilirler.	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
		1.7. Cisimlerin daha parlak veya daha mat görünme sebeplerini ışığı yansıtma	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				

	özellikleriyle ilişkilendirir (BSB-8).						
	1.8. Düzgün ve dağınık yansımayı ışınlar çizerek gösterir (BSB-28).	Işığın yansıma kanunu /Geometrik optik yasası	Dalga ve tanecik teorisi				
	2.1. Işığın düz, çukur ve tümsek aynalarda nasıl yansıdığını keşfeder (BSB-17). [!] 2.1 Paralel ışık demetlerinin çukur ve düz aynadan yansıması deneyinde, ışınların veya uzantılarının kesiştiği özel nokta olan <i>odak noktası</i> kısaca tanıtılabilir.	Işığın yansıma kanunu/ Geometrik optik kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
	2.2. Bir yüzeyden yansıyan ışınları gözlemleyerek ışığı yansıtan yüzey hakkında tahminlerde bulunur (BSB-9).	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
	2.3. Net bir görüntü oluşabilmesi için ışığın pürüzsüz yüzeylerden yansıması gerektiğini fark eder (BSB-1, 2, 8).	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
	2.4. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan	Işığın yansıma kanunu/	Dalga ve tanecik teorisi				

		görüntüleri cisme göre büyük-küçük, ters- düz olmaları bakımından karşılaştırır (BSB- 1, 17; TD-1).	Geometrik optik kanunu					
		2.5. Çevresinde kullanılan ayna çeşitlerini gözlemleyerek aynaların kullanım alanlarına örnekler verir (BSB-1).	Işığın yansıma kanunu/ Geometrik optik kanunu					
		3.1. Sesin her yönde dalgalar hâlinde yayıldığını farkeder (BSB-1). [!] 3.1 Su dalgalarını görebildiğimiz hâlde ses dalgalarını göremediğimiz ancak ses dalgalarının varlığını etkileri ile anlayabildiğimiz vurgulanır.						
		3.2. Sesin bir engel ile karşılaştığında yansıdığını deney ile keşfeder (BSB-1, 8, 17).						
		3.3. Yankı olayının sesin yansıması sonucu oluştuğunu ifade eder (BSB-8).						
		3.4. Bilim ve teknolojide sesin yansıması olayından						

		nasıl yararlanıldığına örnekler verir (FTTÇ-9, 16, 17; TD-3).						
		3.5. Madde ile karşılaşan sesin soğurulabileceğini fark eder (BSB-1).						
		3.6. Ses şiddetinin soğurulma ile azaldığını keşfeder (BSB-1, 11, 17, 31).						
		3.7. Farklı maddelerin sesi farklı soğurduğunu farkeder (BSB-1, 6).						
		3.8. Ses yalıtımında ve yankı oluşumunu önlemede, kullanılan malzemelerin sesi iyi soğurduklarını fark eder (BSB-8, 30, 31; FTTÇ-32).						
		3.9. Sesin yayılabilmesi için neden maddesel bir ortama gerek olduğunu, ortamın tanecikli yapısıyla açıklar (BSB-25; TD-1).						
		3.10. Sesin; madde ile karşılaştığında geçme, soğurulma ve yansıma olaylarının maddelerin özelliklerine bağlı olarak, farklı oranlarda birlikte						

		gerçekleşebileceğini belirtir.						
		3.11. Tiyatro, konser salonu gibi mekânlarda ve tarihî yapılardaki akustik uygulamalara örnekler verir (FTTÇ-7, 9, 10, 31, 32; TD- 1, 3). [!] 3.11 Akustiğin sesin meydana gelişi, yayılması, duyulması ve özellikleriyle ilgilenen bilim dalı olduğu belirtilmelidir.						
		3.12. Kapalı mekânlarda yankı oluşumunu engelleyebilecek projeler geliştirir ve sunar (BSB-15,30,32; FTTÇ-8, 9; TD-2).						

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.

EK 5 2004 Fen-Tek Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (7.Sınıflar) Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

2004 Fen ve teknoloji öğretim programı 7.Sınıf	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/ Kanun	Teori /kuram	İlke /prensip	Deney	Olay	Hipotez
	Kuvvet ve hareket	1.1. Yayların esneklik özelliği gösterdiğini gözlemler (BSB-1).	Hooke kanunu/ Newton'un Hareket kanunu					
		1.2. Bir yayı sıkıştıran veya geren cisme, yayın eşit büyüklükte ve zıt yönde bir kuvvet uyguladığını belirtir.	Hooke kanunu/ Newton'un Hareket kanunu					
		1.3. Bir yayı geren veya sıkıştıran kuvvetin artması durumunda yayın uyguladığı kuvvetin de arttığını fark eder (BSB-1).	Hooke kanunu/ Newton'un Hareket kanunu					
		1.4. Bir yayın esneklik özelliğini kaybedebileceğini keşfeder (BSB-16,18).	Hooke kanunu/ Newton'un Hareket kanunu					

		1.5. Yayların özelliklerini kullanarak bir dinamometre tasarlar ve yapar (BSB-16,22,23,24,27, FTTÇ-9; TD-3).	Hooke kanunu/ Newton'un Hareket kanunu					
		2.1. Kuvvet, iş ve enerji arasındaki ilişkiyi araştırır.	Newton'un Hareket kanunu	İş - Enerji teoremi				
		2.2. Fiziksel anlamda işi tanımlar ve birimini belirtir.	Newton'un Hareket kanunu	İş- Enerji teoremi				
		2.3. Bir cisme hareket doğrultusuna dik olarak etki eden kuvvetin, fiziksel anlamda iş yapmadığını ifade eder.	Newton'un Hareket kanunu	İş- Enerji teoremi				
		2.4. Enerjiyi iş yapabilme yeteneği olarak tanımlar. [!] 2.4 Öğrenciler iş ve enerji kavramları arasındaki farkı ve ilişkiyi fark edebilmelidir.	Newton'un Hareket kanunu	İş- Enerji teoremi				
		2.5. Hareketli cisimlerin kinetik enerjiye sahip olduğunu fark eder (BSB-1,3,8).	Newton'un Hareket kanunu	İş- Enerji teoremi				
		2.6. Kinetik enerjinin sürat ve kütle ile olan ilişkisini keşfeder (BSB-16,19,20,27,32).	Newton'un Hareket kanunu	İş- Enerji teoremi				

		2.7. Cisimlerin konumları nedeniyle çekim potansiyel enerjisine sahip olduğunu belirtir.	Evrensel kütle çekimi kanunu					
		2.8. Çekim potansiyel enerjisinin cismin ağırlığına ve yüksekliğine bağlı olduğunu keşfeder (BSB-16,19,20,27,32).	Evrensel kütle çekimi kanunu					
		2.9. Bazı cisimlerin esneklik özelliği nedeni ile esneklik potansiyel enerjisine sahip olabileceğini belirtir.	Hooke kanunu/ Newton'un Hareket kanunu					
		2.10. Sıkıştırılmış veya gerilmiş bir yayın esneklik potansiyel enerjisine sahip olduğunu fark eder (BSB-16,19,20,27,32).	Hooke kanunu/ Newton'un Hareket kanunu					
		2.11. Yayın esneklik potansiyel enerjisinin yayın sıkışma(veya gerilme) miktarı ve yayın esneklik özelliğine bağlı olduğunu keşfeder (BSB-16,19,20,27,32).	Hooke kanunu/ Newton'un Hareket kanunu					
		2.12. Potansiyel ve kinetik enerjilerin birbirine dönüşebileceğini örneklerle açıklar (BSB-25).	Enerjinin korunumu kanunu					

		2.13. Enerji dönüşümlerinden hareketle, enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.	Enerjinin korunumu kanunu					
		2.14. Çeşitli enerji türlerini araştırır ve bunlar arasındaki dönüşümlere örnekler verir (FTTÇ- 7,30,33,34; TD-3).	Enerjinin korunumu kanunu					
		3.1. Bir kuvvetin yönünün nasıl değiştirilebileceği hakkında tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder (BSB- 1,9,16).	Newton'un Hareket kanunu					
		3.2. Bir kuvvetin yönünü ve/veya büyüklüğünü değiştirmek için kullanılan araçları basit makineler olarak isimlendirir.	Newton'un Hareket kanunu					
		3.3. Basit makine kullanarak uygulanan “giriş” kuvvetinden daha büyük bir “çıkış” kuvveti elde edilebileceğini fark eder (BSB- 1,16,22,23,24,32). [!] 3.3 Basit makinelerden bahsederken “giriş kuvvetleri” ve “çıkış kuvvetleri” terimleri bir sistemi ifade etmesi nedeniyle tercih edilir. Ancak uygun yerlerde “uygulanan kuvvet” ve	Newton'un Hareket kanunu					

		“doğan kuvvet” terimleri de kullanılabilir.						
		3.4. Bir işi yaparken basit makine kullanmanın enerji tasarrufu sağlamayacağını, sadece iş yapma kolaylığı sağlayacağını belirtir.	Newton’un Hareket kanunu					
		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).	Newton’un Hareket kanunu					
		3.6. Farklı basit makine çeşitlerini araştırarak basit makinelerin geçmişte ve günümüzde insanlığa sunduğu yararları değerlendirir (FTTÇ- 7,30,33,34; TD-3). [!] 3.6 Atatürk’ün bilim ve konusundaki sözlerine örnekler (‘ Ben, manevî miras olarak hiç bir âyet, hiçbir dogma, hiçbir donmuş ve kalıplaşmış kural bırakmıyorum. Benim manevî mirasım ilim ve akıldır.’ gibi) verilmelidir.						

		[!] 3.6 Öğrencilerin, araştırma yoluyla vida, çukruk, keski, tekerlek vb. basit makineleri tanımları sağlanır.						
		3.7. Tasarladığı bileşik makinenin uzun süre kullanıldığında, en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını tahmin eder (BSB-9; FTTÇ-10).	Newton'un Hareket kanunu					
		4.1. Sürtünen yüzeylerin ısındığını deneylerle gösterir (BSB-16).	Newton'un Hareket kanunu					
		4.2. Sürtünme kuvvetinin, kinetik enerjide bir azalmaya sebep olacağını fark eder (BSB-15,16,17,18,19,20).	Newton'un Hareket kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
		4.3. Kinetik enerjideki azalmayı enerji dönüşümüyle açıklar.	Enerjinin korunumu kanunu					
		4.4. Hava ve su direncinin de kinetik enerjide bir azalmaya neden olacağı genellemesini yapar.	Newton'un Hareket kanunu Enerjinin korunumu kanunu					

		4.5. Sürtünme kuvvetinin az veya çok olmasının gerekli olduğu yerleri araştırır ve sunar (BSB-32).	Newton'un Hareket kanunu					
		1.1. Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.	Coulomb kanunu					
		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).	Coulomb kanunu					
		1.3. Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır (BSB-31).						
		1.4. Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.						
		1.5. Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.	Coulomb kanunu					

		1.6. Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır						
		1.7. Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yükle yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).	Coulomb kanunu					Yükün korunumu hipotezi
		1.8. Elektriklenme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder. [!] 1.8 Negatif yüklerin elektronlar, pozitif yüklerin ise protonlar olduğu 4. Ünite olan “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesinde verilecektir.	Coulomb kanunu					Yükün korunumu hipotezi
		1.9. Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir (BSB-18, FTTÇ-5).	Coulomb kanunu					

	1.10. Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama” olarak adlandırır. [!] 1.10 Toprağın yani yerkürenin aslında çok büyük bir nötr cisim olduğuhatırlatılmalıdır.	Coulomb kanunu						Yükün korunumu hipotezi
	1.11. Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektrikleterek zıt yükle yüklenebileceğini deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31). [!] 1.11 Cisimleri etki ile yüklemek için topraklama yapılması gerektiği vurgulanmalıdır.	Coulomb kanunu						Yükün korunumu hipotezi
	1.12. Elektriklenmenin teknolojideki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır (FTTÇ-5).	Coulomb kanunu						
	2.1. Elektrik akımının bir yük (negatif yüklerin) akışı olduğunu ifade eder.							Yükün korunumu hipotezi
	2.2. Elektrik enerjisi kaynaklarını, devreye elektrik akımı sağladığını ifade eder.	Ohm kanunu						

		2.3. Elektrik devrelerinde akımın oluşması için kapalı bir devre olması gerektiğini fark eder.	Ohm kanunu						
		2.4. Bir elektrik devresindeki akımın yönünün üreticin pozitif kutbundan, negatif kutbuna doğru kabul edildiğini ifade eder ve devre şeması üzerinde çizerek gösterir.	Ohm kanunu						
		2.5. Basit elektrik devrelerindeki elektrik akımını ölçmek için ampermetre kullanır (BSB-17).	Ohm kanunu						
		2.6. İletkenin iki ucu arasında bir akım geçmesine sebep olacak bir yük farkı varsa, bu farkı “gerilim” olarak adlandırır. 2.7. [!] 2.6-2.7 Ampermetre ve voltmetre öğretmen gözetiminde bağlanacak ve niçin bu şekilde bağlandığı, seri-paralel bağlama konularından sonra verilecektir. ☐ El El Üstünde	Ohm kanunu						
		2.8. Pillerin, akülerin vb. elektrik enerjisi kaynaklarının	Ohm kanunu						

		kutupları arasındaki gerilimi, voltmetre kullanarak ölçer (BSB-17).						
		2.9. Akım biriminin amper, gerilim biriminin volt olarak adlandırıldığını ifade eder.	Ohm kanunu					
		2.9. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).	Ohm kanunu					
		2.10. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilimin, üzerinden geçen akıma oranının devre elemanının direnci olarak adlandırıldığını ifade eder.	Ohm kanunu					
		2.11. Volt/Amper değerini, direnç birimi Ohm'un eş değeri olarak ifade eder.	Ohm kanunu					
		3.1. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumları devre kurarak gösterir (BSB-17). [!] 3.1 Etkinlikler ampuller yerine direnç (reosta vb.), pil yerine güç kaynağı kullanılarak yapılabilir.						

		3.2. Ampullerin seri ve paralel bağlanması durumunda devredeki farklılıkları deneyerek keşfeder (BSB-8,9,30,31).	Ohm kanunu						
		3.3. Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devrenin şemasını çizer.							
		3.4. Ampullerin paralel bağlanmasından oluşan devrelerin avantajlarını ve dezavantajlarını fark eder.	Ohm kanunu						
		3.5. Ampermetrenin seri, voltmetrenin ise paralel bağlanacağını devreyi kurarak gösterir.	Ohm kanunu						
		3.6. Ampermetre ve voltmetrenin bağlanış şekillerini devre şeması üzerinde çizerek gösterir. [!] 3.6 Voltmetrenin iki uç arasındaki gerilimi, ampermetrenin ise iletkenin üzerinden geçen akımı ölçtüğünden farklı bağlandığı vurgulanmalıdır.	Ohm kanunu						
		3.7. Seri bağlı devre elemanlarının hepsinin	Ohm kanunu/						

		üzerinden aynı akımın geçtiğini fark eder.	Kirchoff Kanunları					
		3.8. Paralel bağlı devre elemanlarının üzerinden geçen akımların toplamının, ana koldan geçen akıma eşit olduğunu fark eder.	Ohm kanunu/ Kirchoff Kanunları					
		3.9. Ampullerin seri-paralel bağlandığı durumlardaki parlaklığın farklılığının sebebini direnç ile ilişkilendirir.	Ohm kanunu/ Kirchoff Kanunları/ Enerjinin korunumu kanunu					
		3.10. Devrede direnci küçük olan koldan yüksek; direnci büyük olan koldan daha düşük akımın geçeceğini farkına varır.	Ohm kanunu/ Kirchoff Kanunları					
	Işık	1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda soğurulabileceğini fark eder.	Enerjinin korunumu kanunu					
		1.2. Işıkla etkileşen maddelerin ısındığını gözlemler.	Enerjinin korunumu kanunu					
		1.3. Yaptığı gözlemlere dayanarak maddelerin ışığı soğurduğu çıkarımını yapar (BSB-8).	Enerjinin korunumu kanunu					

	1.4. Koyu renkli cisimlerin ışığı, açık renkli cisimlere göre daha çok soğurduğunu keşfeder (BSB-2, 6).	Enerjinin korunumu kanunu/ Işığın yansıma kanunu					
	1.5. Teknolojik tasarım döngüsünü kullanarak ışığı soğuran maddelerin ısınmasıyla ilgili projeler üretir (FTTÇ-9) .	Enerjinin korunumu kanunu					
	1.6. Işığın bir enerji türü olduğunu ifade eder (TD-3).						
	1.7. Işık enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini ifade eder (TD-1, 2).	Enerjinin korunumu kanunu					
	1.8. Güneş enerjisinden yararlanma yollarına örnekler verir (FTTÇ- 28).					Foto elektrik olay	
	2.1. Beyaz ışığın tüm renkleri içerdiğini fark eder (BSB-1).		Renk teorisi				
	2.2. Beyaz ışığın renk filtreleriyle nasıl renklendirilebileceğini keşfeder (BSB- 1, 17).		Renk teorisi				
	2.3. Renkl ışık demetlerinin birleşerek yeni renkler		Renk teorisi				

		oluşturabileceğini fark eder (BSB-1, 8, 17).						
		2.4. İnsan gözünün fark edemeyeceği ışınların da olduğunu ifade eder. [!] 2.4 5. sınıfın “Işık ve Ses” ünitesinde <i>ışın</i> kavramı, ışığın izlediği yolu çizimle göstermede kullanılan geometrik şeklin adı, burada ise ışık türü olarak kullanılmıştır. [!] 2.4 <i>Dalga boyu</i> kavramına girilmeden, mor ötesi ışık, kızıl ötesi ışık, X-ışını gibi ışın türlerinin bilim ve teknolojideki kullanım alanlarından söz edilmelidir. ☐ Gizemli Kutular						
		2.5. Cisimlerin siyah, beyaz veya renkli görünmelerini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla açıklar (BSB-8).	Işığın yansıma kanunu					
		2.6. Cisimlerin beyaz ışıktaki ve renkli ışıklarda neden farklı renklerde göründüklerini açıklar (BSB-25).	Işığın yansıma kanunu					

		2.7. Renk filtrelerinin kullanımına günlük hayatından örnekler verir (BSB-1; TD-1).		Renk teorisi				
		2.8. Gökyüzünün renkli görünmesini ışığın atmosferde soğurulması ve saçılması ile açıklar.	Işığın yansıma kanunu					
		3.1. Işığın belirli bir yayılma hızının olduğunu ifade eder.		Einstein'ın genel görelilik teorisi				
		3.2. Işığın hızının saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken değiştiğini ifade eder. [!] 3.2 <i>Yüzeyin Normalinin</i> ; ortam değiştiren ışınların gelme ve kırılma açılarını ölçmede referans alınan, ortamları ayıran, sınıra dik, sanal bir doğru parçası olduğu belirtilmeli ve çiziminde öğrencilere yardım edilmelidir.	Kırılma kanunları / Snell kanunu					
		3.3. Işığın saydam bir ortamdan başka bir saydam ortama geçerken doğrultu	Kırılma kanunları/ Snell kanunu					

		değiştirdiğini keşfeder (BSB-2, 11,17, 23, 26).						
		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).	Kırılma kanunları/ Snell kanunu					
		3.5. Işığın hem kırıldığı hem de yansıdığı durumlara örnekler verir (BSB-2; TD- 1).	Kırılma kanunları/ Işığın yansıma kanunu/ Snell kanunu					
		3.6. Çeşitli ortamlarda kırılma olayını açıklamak için basit ışın diyagramları çizer (BSB-28).	Kırılma kanunları/ Snell kanunu					
		3.7. İki ortam arasında doğrultu değiştiren ışık demetlerini gözlemleyerek ortamların yoğunluklarını karşılaştırır (BSB-6, 8). [!] 3.7 Renk tayfında yediden çok daha fazla renk vardır.	Kırılma kanunları/ Snell kanunu					

		3.8. Işığın kırılmasıyla açıklanabilecek olaylara örnekler verir (BSB-2; TD-1). [!] 3.8 Tam yansıma olayı ve fiber optik kabloların çalışma prensibinden söz edilebilir.	Kırılma kanunları/ Snell kanunu					
		3.9. Işığın prizmada kırılarak renklere ayrılabilceğini keşfeder (BSB-2, 17, 25).	Kırılma kanunları/ Snell kanunu	Renk teorisi				
		4.1. Işığın ince ve kalın kenarlı merceklerde nasıl kırıldığını keşfeder (BSB-2, 11, 17). [!] 4.1 İnce ve kalın kenarlı merceklerin çeşitli şekiller olabileceği vurgulanmalıdır.	Kırılma kanunları/ Geometrik optik kanunu					
		4.2. Paralel ışık demetleri ile ince ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını bulur (BSB-1).	Kırılma kanunları/ Geometrik optik kanunu/ Snell kanunu					
		4.3. Merceklerin kullanım alanlarına örnekler verir (BSB-1; TD-2).	Geometrik optik kanunu					
		4.4. Ormanlık alanlara bırakılan cam atıkların güneşli havalarda yangın riski oluşturabileceğini fark eder	Kırılma kanunları					

		(FTTÇ-22, 23, 26, 27, 29, 33; TD-5).						
		4.5. Mercekler kullanarak gözlem araçları tasarlar (BSB-1, 3, 11, 17; FTTÇ-8, 9, 17). [!] 4.5 Öğrenciler; çıplak gözle, merceklerle veya mercek sistemleriyle kesinlikle Güneş'e bakmamaları konusunda uyarılmalıdır.	Geometrik optik kanunu/ Kırılma Kanunları/ Snell kanunu					
		4.6. Işığın yansıması ve kırılması olaylarının benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırır (BSB-1, 5).	Işığın yansıma kanunu/ Kırılma Kanunları/ Snell kanunu					

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.

EK 6 2004 Fen-Tek Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (8.Sınıflar) Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/ Kanun	Teori /kuram	İlke /prensipl	Deney	Olay	Hipotez
2004 Fen ve teknoloji öğretim programı 8.Sınıf	Kuvvet ve hareket	1.1. Bir cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlığını dinamometre ile ölçer ve ölçümelerini kaydeder (BSB-22,23,24, 26,27).	Hooke kanunu		Arşimet ilkesi			
		1.2. Cismin havadaki ve sıvı içindeki ağırlıklarını karşılaştırır (BSB-6).	Hooke kanunu		Arşimet ilkesi			
		1.3. Cismin sıvı içindeki ağırlığının daha az görüldüğü sonucunu çıkarır (BSB-30).			Arşimet ilkesi			
		1.4. Sıvı içindeki cisme, sıvı tarafından yukarı yönde bir kuvvet uygulandığını fark eder ve bu kuvveti kaldırma kuvveti olarak tanımlar (BSB-31,21).			Arşimet ilkesi			
		1.5. Kaldırma kuvvetinin, cisme aşağı yönde etki eden kuvvetin etkisini azalttığı sonucuna varır (BSB-30,31).	Evrensel çekim kanunu		Arşimet ilkesi			

		1.6. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin batan kısmının hacmi ile ilişkisini araştırır.			Arşimet ilkesi			
		1.7. Bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin büyüklüğünün, cismin daldırıldığı sıvının yoğunluğu ile ilişkisini araştırır.			Arşimet ilkesi			
		1.8. Farklı yoğunluğa sahip sıvıların cisimlere uyguladığı kaldırma kuvvetini karşılaştırır ve sonuçları yorumlar (BSB-20).			Arşimet ilkesi			
		1.9. Gazların da cisimlere bir kaldırma kuvveti uyguladığını keşfeder.						
		1.10. Sıvıların ve gazların kaldırma kuvvetinin teknolojiye 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).			Arşimet ilkesi			
		2.1. Cisimlerin kütesini ve hacmini ölçerek yoğunluklarını hesaplar						
		2.2. Bir cismin yoğunluğu ile daldırıldığı sıvının yoğunluğunu karşılaştırarak yüzme ve batma			Arşimet ilkesi			

		olayları için bir genelleme yapar.					
		2.3. Denge durumunda, yüzen bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin cismin ağırlığına eşit olduğunu fark eder (BSB- 16). [!] 2.3 Denge durumu, bir cismin sıvı içinde askıda kalması veya cismin bir kısmının sıvı içinde bir kısmının dışarıda kalmasıdır.	Evrensel çekim yasası		Arşimet ilkesi		
		2.4. Batan bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin, cismin ağırlığından daha küçük olduğunu fark eder (BSB-1).			Arşimet ilkesi		
		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).			Arşimet ilkesi		
		3.1. Birim yüzeye etki eden dik kuvveti, basınç olarak ifade eder.	Newton'un Hareket kanunu				
		3.2. Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.	Newton'un Hareket kanunu				
		3.3. Basınca sebep olan kuvvetin çeşitli etkenlerden kaynaklanabileceğini fark eder.	Newton'un Hareket kanunu				
		3.4. Sıvıların ve gazların,			Pascal ilkesi		

		basıncı, her yönde aynı büyüklükte iletildiğini keşfeder (BSB-1,16,22,23,24)						
		3.5. Sıvıların ve gazların, basıncı iletme özelliklerinin teknolojiye kullanım alanlarını araştırır.			Pascal ilkesi			
		3.6. Basıncın, günlük hayattaki önemini açıklar ve teknolojiye uygulamalarına örnekler verir (BSB- 32; TD-3).			Pascal ilkesi			
	Ses	1.1. Titreşen bir cisim için frekans ve genliği tanımlar.						
		1.2. Ses dalgasının belirli bir frekansı ve genliği olduğunu ifade eder.						
		2.1. Çevresindeki sesleri, ince-kalın ve şiddetli- zayıf sıfatlarını kullanarak betimler ve sınıflandırır (BSB-1, 3, 4, 5, 6).						
		2.2. Ses şiddetini, sesleri şiddetli veya zayıf işitmemize neden olan ses özelliği olarak ifade eder.						
		2.3. Ses yüksekliğini, sesleri ince veya kalın işitmemize neden olan ses özelliği olarak ifade eder.						
		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).						
		2.5. Çeşitli sesleri birbirinden ayırt edilebilmesini, ses dalgalarının frekans ve genliklerinin farklı olmasıyla açıklar (BSB-1, 4, 6, 8, 31).						
		2.6. Ses düzeyinin ses şiddetinin bir ölçüsü olduğunu fark eder (BSB-25). [!] 2. 6 Sesleri duyup duyamamamız, sesin işitme sağlığınıza zararlı olup olmadığı veya bir aracın gürültülü olup olmadığı çoğu zaman <i>ses şiddeti</i> yerine, <i>ses düzeyine</i> bakılarak belirlenir. [!] 2..6 İnsan kulağının 0 dB ve üzerindeki sesleri işitebileceği, 120 dB üzerindeki seslerin işitme sağlığına zarar vereceği belirtilir. [!] 2. 6 Konuşma sesi düzeyinin 30–60 dB olduğu, düzeyi 60 dB’den fazla olan seslerin gürültü olarak isimlendirildiği, ses düzeyi 60-120 dB aralığında olan ortamlarda uzun süre kalındığında ise işitme sorunlarıyla karşılaşabileceği vurgulanmalıdır.						

	2.7. Çevresindeki ses kaynaklarının ürettiği sesler ile ses düzeyleri arasında ilişki kurar (BSB-1, 4, 6, 31; TD-5). [!] 2.7 Çeşitli ses kaynaklarının ses düzeyleri örnek olarak verilir. ☐ İşitilen Sesler Farklı mı? ☐ Titreşen Cetveller ☐ Ses Düzeyleri Tablosu						
	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). [!] 3.1 Üflemeli müzik aletlerinde enstrümanın içindeki hava sütunu boyunun; vurmali müzik aletlerinde enstrümanın derisinin kalınlığı, gerginliği ve yüzey alanının; telli müzik aletlerinde de tellerin kesiti, gerginliği ve boyunun çıkan sesleri değiştirdiği vurgulanır.						
	3.2. Farklı yükseklik ve şiddette sesler oluşturabileceği bir müzik aleti tasarlar ve yapar (BSB-18; FTTÇ-6, 8; TD-2).						
	4.1. Sesin bir enerji türü olduğunu ifade eder.						

		4.2. Ses enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini ifade eder (TD-3).	Enerjinin korunumu kanunu					
		5.1. Ses dalgalarının belirli bir yayılma hızının olduğunu ve bu hızın, sesin yayıldığı ortamın yoğunluğuna bağlı olarak değiştiğini ifade eder (BSB-25).						
		5.2. Sesin farklı ortamlardaki hızlarını karşılaştırır (BSB-5, 6).						
		5.3. Işığın ve sesin havadaki yayılma hızlarını karşılaştırır (BSB-5, 6).		Einstein'ın özel görelilik teorisi				
	Yaşamımızdaki elektrik	1.1. Üzerinden akım geçen bir bobinin, bir çubuk mıknatıs gibi davrandığını fark eder.	Ampere kanunu	Elektromanyetik teori				
		1.2. Bir elektromıknatıs yaparak kutuplarını akımın geçiş yönünden faydalananarak bulur.	Ampere kanunu	Elektromanyetik teori				
		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).	Ampere kanunu	Elektromanyetik teori				
		1.4. Elektrik akımının manyetik etkisinin, günlük hayatta	Ampere kanunu	Elektromanyetik teori				

		kullanıldığı yerleri araştırır ve sunar (FTTÇ-5, BSB-32).						
		1.5. Elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüştüğünü fark eder.	Enerjinin korunumu kanunu					
		1.6. Bir çubuk mıknatısın hareketinin, elektrik akımı oluşturduğunu deneyerek keşfeder (BSB-30,31).	Ampere kanunu	Elektromanyetik teori				
		1.7. Hareket enerjisinin elektrik enerjisine dönüştüğünü fark eder.	Enerjinin korunumu kanunu					
		1.8. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiği hakkında araştırma yapar ve sunar (BSB-32).	Enerjinin korunumu kanunu					
		2.1. Elektrik akımı geçen iletkenlerin ısındığını deneyerek fark eder (BSB-30,31).	Joule kanunu					
		2.2. Elektrik enerjisinin bir iletkende ısı enerjisine dönüşeceği sonucuna varır (BSB-30,31).	Joule kanunu /Enerjinin korunumu kanunu					
		2.3. Üzerinden akım geçen bir iletkende açığa çıkan ısı; iletkenin direnci, üzerinden geçen akım ve akımın geçiş süresiyle	Joule kanunu/ Enerjinin					

		ilişkili olduğunu deneyerek keşfeder (BSB-8, 9, 30, 31).	korunumu kanunu					
		2.4. Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümünü temel alan teknolojik uygulamaları araştırır ve sunar (BSB-32).	Enerjinin korunumu kanunu					
		2.5. Güvenlik açısından sigortanın önemini ve çalışma prensibini açıklar (FTTÇ-5).						
		2.6. Teknolojideki sigorta modellerini araştırarak bir sigorta modeli tasarlar (FTTÇ-6).						
		2.7. Elektrik enerjisinin ışık enerjisine dönüştüğünü farkeder.	Enerjinin korunumu kanunu					
		2.8. Üzerinden akım geçen bazı iletkenlerin görülebilir bir ışık yaydığı çıkarımını yapar.	Enerjinin korunumu kanunu					
		2.9. Bir ampulün patladığında neden tekrar yanmadığını yorumlar.	Ohm kanunu/ Joule kanunu					
		3.1. Elektrik enerjisi ile çalışan araçların birim zamanda kullandıkları elektrik enerjisi miktarının farklı olabileceğini fark eder.	Enerjinin korunumu kanunu					

		3.2. Elektrik enerjisi ile çalışan araçların birim zamanda tükettiği elektrik enerjisini, o aracın gücü olarak ifade eder.	Enerjinin korunumu kanunu					
		3.3. Elektriksel güç birimlerinin watt ve kilowatt olarak adlandırıldığını ifade eder.						
		3.4. Elektrik enerjisi ile çalışan araçlarda kullanılan elektrik enerjisi miktarının, aracın gücüne ve çalıştırıldığı süreye göre değiştiğini fark eder.	Joule kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
		3.5. Kullanılan elektrik enerjisi miktarının “watt x saniye ve kilowatt x saat” olarak adlandırıldığını ifade eder.	Joule kanunu					
		3.6. Elektrik enerjisinin bilinçli bir şekilde kullanımı için alınması gereken önlemleri ifade eder (TD-5).	Joule kanunu					

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.

EK 7 2013 Fen-Bil. Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (3.Sınıflar) Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

2013 Fen-Bil. Müfredatı 3.Sınıf	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/kanun	Teori /kuram	İlke /prensip	Deney	Olay	Hipotez
		3.2.1.1. Hareket eden varlıkları gözlemler ve hareket özelliklerini ifade eder. Varlıkların hareket özellikleri; hızlı, yavaş, dönen, sallanan ve yön değiştiren şeklinde nitelendirilir.	Newton'un hareket kanunları					
	Kuvveti tanıyalım	3.2.2.1. İtme ve çekmenin birer kuvvet olduğunu deneyerek keşfeder.	Newton'un hareket kanunları					
		3.2.2.2. İtme ve çekme kuvvetlerinin hareket eden ve duran cisimler üzerindeki etkilerini gözlemleyerek kuvvet kavramını açıklar.	Newton'un hareket kanunları					
		3.2.2.3. Günlük yaşamda hareketli cisimlerin sebep olabileceği tehlikeleri tartışır. Okul koridorunda koşan bir öğrencinin durmakta olan bir öğrenciye çarpması durumunda oluşabilecek durumlar, sürücülerin aracın kontrolünü	Newton'un hareket kanunları					

		kaybetmesi sonucunda can ve mal kayıplarının oluşması, çığ, sel vb. yaşamsal örnekler verilir.						
		3.4.1.1. Gözlemleri sonucunda görme olayının gerçekleşebilmesi için ışığın gerekli olduğu sonucunu çıkarır.	Işık yansıma kanunu					
		3.4.2.1. Çevresindeki ışık kaynaklarını doğal ve yapay ışık kaynakları şeklinde sınıflandırır.						
		3.4.3.1. Ses şiddetinin işitme için belirleyici olduğunu gözlemler ve her sesin insan kulağı tarafından işitilemeyeceğini fark eder. Ses şiddetinin, sesi duyabilmemizi sağlayan özellik olduğu vurgulanır.						
		3.4.3.2. Ses şiddeti ile uzaklık arasındaki ilişkiyi kavrar. Ses şiddeti ile uzaklık arasında matematiksel bir ilişki verilmez.					Doppler olayı	
		3.4.3.3. Şiddetli seslerin işitme kaybına sebep olabileceğini kavrar.						
		3.4.4.1. Her sesin bir kaynağı olduğu ve sesin her yönde yayıldığı sonucunu çıkarır.						
		3.4.4.2. Çevresindeki ses kaynaklarını doğal ve yapay ses kaynakları şeklinde sınıflandırır.						

		3.4.4.3. İşitme duyusunu kullanarak ses kaynağının yaklaşp-uzaklaşması ve ses kaynağının yeri hakkında çıkarımlarda bulunur.						Doppler olayı	
	Yaşamımızdaki Elektrikli Araçlar	3.6.1.1. Elektrikli araç-gereçlere yakın çevresinden örnekler vererek elektriğin günlük yaşamdaki önemini açıkla.	Enerjinin korunumu kanunu						
		3.6.2.1. Elektrikli araç-gereçleri, kullandığı elektrik kaynaklarına göre sınıflandırır. a. Elektrik kaynakları olarak şehir elektriği, akü, pil, batarya vb. üzerinde durulur. b. Elektriğin sınırlı ve maliyeti olan bir kaynak olduğu ve tutumlu kullanılması gerektiği vurgulanır. c. Pillerde kutup kavramına girilmez.	Enerjinin korunumu kanunu						
		3.6.2.2. Pil atıklarının çevreye vereceği zararları ve bu konuda yapılması gerekenleri tartışır. Pilin kimyasal yapısına ve neden olacağı kimyasal kirliliğe değinilmez.							
		3.6.3.1. Elektriğin can ve mal güvenliği bakımından güvenli kullanımına ilişkin yapılması gerekenleri araştırır ve elektrik	Joule kanunu						

		çarpmasına yol açabilecek durumları kavrar. Elektrikli araçların, açık kabloların, prizlere metal cisimler sokulmasının ve iletim hatlarının suyla temas etmesinin sebep olabileceği elektrik çarpması, arıza, yangın vb. tehlikeler üzerinde durulur.							
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

Not: Kırmızı renk ile sterlenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile sterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları stermektedir.

EK 8 2013 Fen-Bil. Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (4.Sınıflar) Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

2013 Fen-Bil Müfredatı 4.Sınıf	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/kanun	Teori /kuram	İlke /prensip	Deney	Olay	Hipotez
		4.2.1.1. Kuvvetin, cisimlerin hareket ve şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar ve sonucu tartışır.	Newton'un Hareket kanunu					
		4.2.2.1. Mıknatısın ne olduğunu ve kutuplarını bilir.						
	Kuvvetin etkileri	4.2.2.2. Mıknatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder. Mıknatısın uyguladığı kuvvetin, temas gerektirmediği vurgulanır.	Newton'un Hareket kanunu					
		4.2.2.3. Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.		Elektromanyetik teori				
	Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri	4.4.1.1. Geçmişten günümüze kullanılan aydınlatma araçlarını karşılaştırır ve teknolojinin aydınlatma araçlarının gelişimine olan katkısını fark eder. Aydınlatma araçlarının yaşamımızdaki önemi vurgulanır.						

		4.4.2.1. Uygun aydınlatmanın ne demek olduğu ve nasıl yapılması gerektiği hakkında araştırma yapar ve sunar.						
		4.4.2.2. Ortamları uygun şekilde aydınlatmanın göz sağlığı açısından önemini tartışır.	Işığın yansıma kanunu					
		4.4.2.3. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini araştırır ve sunar.						
		4.4.3.1. Işık kirliliğinin nedenlerini sorgular.	Işığın yansıma kanunu					
		4.4.3.2. Işık kirliliğinin, doğal hayata ve gök cisimlerinin gözlenmesine olan olumsuz etkilerini açıklar.	Işığın yansıma kanunu					
		4.4.3.3. Işık kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir.	Işığın yansıma kanunu					
		4.4.4.1. Geçmişten günümüze kullanılan ses teknolojilerini karşılaştırır. Ses şiddetini değiştirmeye, işitme yetimizi geliştirmeye ve sesi kaydetmeye yarayan teknolojiler üzerinde durulur.						
		4.4.4.2. Şiddetli ses üreten teknolojik araçların olumlu ve olumsuz etkilerini araştırır ve sunar.						

		4.4.5.1. Ses kirliliğinin nedenlerini sorgular.						
		4.4.5.2. Ses kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini açıklar.						
		4.4.5.3. Ses kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir.						
	Basit Elektrik Devreleri	4.6.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleriyle tanımlar ve çalışan bir devre kurar.	Ohm kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
		4.6.1.2. Evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin birer devre elemanı olduğunu bilir.						
		4.6.1.3. Elektrik düğmeleri ile lambalar arasında, duvar içinden geçen bağlantı kabloları olduğunu çıkarımını yapar.						

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.

EK 9 2013 Fen-Bil. Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (5.Sınıflar) Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/kanun	Teori /kuram	İlke /prensip	Deney	Olay	Hipotez
2013 Fen-Bil Müfredatı 5. Sınıf		5.2.1.1. Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer ve birimini ifade eder. Kuvvet birimi olarak Newton (N) kullanılır.	Hooke kanunu					
	Kuvvetin Büyüklüğünün Ölçülmesi	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.	Newton'un Hareket kanunu					
		5.4.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini bilir ve çizimle gösterir.		Dalga ve tanecik teorisi	Fermat ilkesi			

	Işığın ve Sesin Yayılması	5.4.2.1. Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır ve örnekler verir.						
		5.4.3.1. Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemler ve basit ışın çizimleri ile gösterir. a. Güneş ve ay tutulması olaylarının tam gölge oluşumuyla ilişkili olduğu belirtilir. b. Yarı gölge konusuna girilmez.	Geometrik optik kanunu		Fermat ilkesi			
		5.4.3.2. Tam gölgenin durumunu etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder.	Geometrik optik kanunu		Fermat ilkesi			
		5.4.4.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve bu tahminlerini test eder.						
		5.4.5.1. Farklı cisimlerle üretilen seslerin farklı olduğunu deneyerek keşfeder.						
		5.4.5.2. Aynı sesin, farklı ortamlarda farklı duyulduğunu keşfeder. Frekans kavramına girilmez.					Doppler olayı	

	Yaşamımızın Vazgeçilmezi: Elektrik	5.6.1.1. Bir elektrik devresindeki lamba parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder. a. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişken kavram grupları, örneklerle açıklanır. b. Paralel bağlamaya girilmez.	Ohm kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
		5.6.2.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir. Devre şemalarının ortak bilimsel dil açısından önemi belirtilir.						
		5.6.2.2. Bir elektrik devresi şeması çizer, çizdiği devreyi kurar ve çalıştırır.	Enerjinin korunumu kanunu/ Ohm kanunu					

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.

EK 10 2013 Fen-Bil. Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (6.Sınıflar) Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

2013 fen bilimleri Dersi Öğretim Programı 6. Sınıf	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/kanun	Teori /kuram	İlke /prensip	Deney	Olay	Hipotez
	Kuvvet ve Hareket	6.2.1.1. Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir.						
		6.2.1.2. Bileşke kuvveti açıklar.						
		6.2.1.3. Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneyle ve çizimle gösterir.	Newton'un Hareket kanunu					
		6.2.1.4. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek keşfeder ve karşılaştırır.	Newton'un Hareket kanunu					
		6.2.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder. Sürat birimleri olarak (metre/saniye) ve (kilometre/saat) dikkate alınır.						

		6.2.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir ve yorumlar.						
		6.4.1.1. Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemler ve ışınlar çizerek gösterir.	Işığın yansıma kanunu	Dalga tanecik teorisi	ve Fermat ilkesi			
		6.4.1.2. Işığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.	Yansıma Kanunları	Dalga tanecik teorisi	ve Fermat ilkesi			
		6.4.2.1. Sesin madde ile etkileşimi sonucunda oluşabilecek durumları kavrar.						
		6.4.2.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.						
		6.4.2.3. Ses yalıtımının önemini açıklar ve ses yalıtımı için geliştirilen teknolojik ve mimari uygulamalara örnekler verir.						
	Işık ve Ses							
	Elektriğin İletimi	6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.	Ohm kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu	Metallerde serbest elektron teoremi				

		6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin hangi amaçlar için kullanıldığını günlük yaşamdan örneklerle açıkla.		Metallerde serbest elektron teoremi				
		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.	Ohm kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
		6.7.2.2. Elektriksel direnci ifade ederek bir iletkenin direncini ölçer ve birimini belirtir. a. Ohm kanunu'na girilmez. b. Elektriksel direnç; “maddelerin, elektrik enerjisinin iletimine karşı gösterdikleri zorluk” olarak tanımlanır.	Ohm kanunu					

		c. Akım kavramına girilmez.						
		6.7.2.3. Ampulün de bir iletken telden oluştuğunu ve bir direncinin olduğunu fark eder.	Ohm kanunu					

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.

EK 11 2013 Fen-Bil. Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (7.Sınıflar) Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (7. Sınıf)	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/kanun	Teori/kura m	İlke	Deney	Olaylar	Hipotez
		7.2.1.1. Kütleye etki eden yerçekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırarak, ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar ve büyüklüğünü dinamometre ile ölçer.	Evrensel Çekim yasası/ Hooke kanunu					
		7.2.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.						
		7.2.2.1. Katı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz eder.	Newton'un hareket kanunları					
	Kuvvet ve Enerji	7.2.2.2. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder ve bu değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz eder. a. Gazların da sıvılara benzer şekilde basınç uyguladıkları vurgulanır. b. Sıvı ve gaz basıncını etkileyen değişkenlere ve matematiksel bağıntılara girilmez.			Pascal ilkesi			

2013 Fen Bilimleri Programı (7. Sınıf)		7.2.2.3. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojiadaki uygulamalarına örnekler verir.			Pascal ilkesi			
		7.2.3.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla doğru orantılı olduğunu kavrar ve birimini belirtir.	Newton'un Hareket kanunu					
		7.2.3.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirir, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır. Potansiyel enerji, çekim potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi şeklinde sınıflandırılır fakat matematiksel bağıntılara girilmez.		İş- Enerji teoremi				
		7.2.4.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüştüğünü örneklerle açıklar ve enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.	Enerjinin korunumu					
		7.2.4.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar. a. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisinin örneklendirilmesinde sürtünmeli yüzeyler, hava direnci ve su direnci dikkate alınır.	Newton'un Hareket kanunu/ Enerjinin korunumu					

2013 Fen Bilimleri Programı (7. Sınıf)		b. Sürtünen yüzeylerin ısındığı, basit bir deneyle gösterilerek kinetik enerji kaybının ısı enerjisine dönüştüğü çıkarımı yapılır.						
	Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması	7.4.1.1. Ayna çeşitlerini gözlemler ve kullanım alanlarına örnekler verir.	Işığın yansıma kanunu/ Geometrik optik kanunu					
		7.4.1.2. Düz, çukur ve tümsek aynalarda oluşan görüntüleri karşılaştırır. a. Özel ışınlarla görüntü çizimine girilmez. b. Çukur aynada cismin görüntüsünün özelliklerinin (büyük/küçük, ters/düz) cismin aynaya olan uzaklığına göre değişebileceği belirtilir.	Işığın yansıma kanunu /Geometrik optik kanunu/ kırılma kanunları					
		7.4.2.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğrulabileceğini keşfeder.	Kırılma kanunları/ Snell kanunu					
		7.4.2.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.	Kırılma kanunları/ Snell kanunu	Renk teorisi				
		7.4.2.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğrulmasıyla ilişkilendirir.	Işığın yansıma kanunu/ Kırılma kanunları/ Snell kanunu					

		Renk filtrelerine girilmez.						
		7.4.2.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiadaki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir ve kaynakların etkili kullanımı bakımından Güneş enerjisinin önemini tartışır.					Foto elektrik olayı	
	Elektrik Enerjisi	7.6.1.1. Seri ve paralel bağlamanın nasıl olduğunu keşfeder, seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.	Kirchoff kanunları					
		7.6.1.2. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılıklarını devre üzerinde gözlemler ve sonucu yorumlar.	Kirchoff kanunları/ Enerjinin korunumu kanunu					
		7.6.1.3. Elektrik enerjisi kaynaklarının elektrik devrelerine elektrik akımı sağladığını ve elektrik akımının bir çeşit enerji aktarımı olduğunu bilir.	Joule kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
		7.6.1.4. Ampermetreyi devreye seri bağlayarak okuduğu değeri akım şiddeti olarak adlandırır ve birimini ifade eder.	Ohm kanunu					
		7.6.1.5. Voltmetreyi devreye paralel bağlayarak devre uçları arasındaki gerilimi (potansiyel farkı) ölçer ve birimini ifade eder.	Ohm kanunu					

		7.6.1.6. Bir devre elemanın uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akım arasındaki ilişkiyi deneyerek keşfeder.	Ohm kanunu					
		7.6.1.7. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklık farklılığının sebebini elektriksel dirençle ilişkilendirir.	Kirchoff kanunları/ ohm kanunu Enerjinin korunumu kanunu					
		7.6.2.1. Elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüştüğüne ilişkin deneyler yapar ve sonucu gözlemler.	Enerjinin korunumu					
		7.6.2.2. Elektrik enerjisinin ısı ve ışık enerjisine dönüşümünü temel alan teknolojik uygulamalara örnekler verir. Güvenlik açısından elektrik sigortasının önemi üzerinde durulur.	Enerjinin korunumu/ Joule kanunu					
		7.6.2.3. Elektrik enerjisinin hareket enerjisine, hareket enerjisinin de elektrik enerjisine dönüştüğünü kavrar. Robotların, elektrik enerjisinin, hareket enerjisine dönüşümü temel alınarak geliştirildiği vurgulanır.	Enerjinin korunumu					
		7.6.2.4. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini araştırır ve sunar.	Enerjinin korunumu kanunu					

		Güç santrallerinden hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santrallere değinilir.						
		7.6.2.5. 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.						

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.

EK 12 2013 Fen-Bil. Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (8.Sınıflar) Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

2013 Fen-Bil Müfredatı 8. Sınıf	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa /kanun	Teori/kuram	İlke/prensip	Deney	Olay	Hipotez
	Basit Makineler	8.2.1.1. Basit makinelere örnekler verir ve sağladığı avantajları örneklerle açıklar. a. Basit makinelerden, sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem ve çıkırcık üzerinde durulur. b. Dişli çarklar, vida ve kasnakların da birer basit makine olduğu belirtilir. c. Basit makinelerde işten kazanç olmadığı vurgulanır.						
		8.2.1.2. Basit makinelerin günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.						
		8.2.1.3. Basit makinelerden yararlanarak günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar ve yapar.						

	Işık ve Ses	8.4.1.1. Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir.	Snell kanunu/ Kırılma kanunları					
		8.4.1.2. Işığın kırılmasını, ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler.	Kırılma kanunları/ Geometrik optik kanunu/ Snell kanunu					
		8.4.1.3. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını tespit ederek ormanlık alanlara bırakılan cam atıklarının yangın riski oluşturabileceğini fark eder. Kalın kenarlı merceklerin odak noktaları çizimle gösterilir.	Geometrik optik kanunu/ Kırılma kanunları/ Snell kanunu					
		8.4.1.4. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojideki kullanım alanlarına örnekler verir.	Geometrik optik kanunu					
		8.4.2.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır.						

		a. Sesin boşlukta neden yayılmadığı belirtilir. b. Işık ve sesin havadaki sürati; şimşek ve yıldırım olayları ve sonradan duyulan gök gürültüsü örneği üzerinden karşılaştırılır.						
		8.4.2.2. Sesin bir enerji türü olduğunu ve ses enerjisinin başka bir enerjiye dönüşebileceğini kavrar.	Enerjinin korunumu kanunu					
		8.7.1.1. Elektriklenmeyi, teknolojiye ve bazı doğa olaylarındaki uygulamalarını gözlemleyerek örneklendirir ve açıklar.						
		8.7.1.2. Elektrik yüklerini sınıflandırarak aynı ve farklı cins elektrik yüklerinin birbirlerine etkisini deneyerek keşfeder.	Coulomb kanunu					
		8.7.1.3. Elektriklenme çeşitleriyle ilgili deneyler yapar ve sonuçlarını gözlemler.	Coulomb kanunu					
		8.7.2.1. Cisimleri, sahip oldukları elektrik yükleri bakımından sınıflandırır.						

	Yaşamımızdaki Elektrik	Özellikle nötr cismin, yüksüz cisim anlamına gelmediği; nötr cisimlerde pozitif ve negatif yük miktarlarının eşit olduğu vurgusu yapılır.						
		8.7.2.2. Elektroskopun kullanım amacını bilir ve çalışma prensibini gösterir.	Coulomb kanunu					
		8.7.2.3. Topraklama olayının ne olduğunu keşfeder ve günlük yaşam ve teknolojiye uygulamalarını dikkate alarak can ve mal güvenliği açısından önemini tartışır.						

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.

EK 13 2018 Fen-Bil. Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (3.Sınıflar) Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

2018 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI 3.SINIF	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/Kanun	Teori /Kuram	İlke /Prensip	Deney	Olay	Hipotez
	Kuvveti tanıyalım	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.	Newton'un Hareket kanunu					
		F.3.3.2.1. İtme ve çekmenin birer kuvvet olduğunu deneyerek keşfeder.	Newton'un Hareket kanunu					
		F.3.3.2.2. İtme ve çekme kuvvetlerinin hareket eden ve duran cisimler üzerindeki etkilerini gözlemleyerek kuvveti tanımlar.	Newton'un Hareket kanunu					
		F.3.3.2.3. Günlük yaşamda hareketli cisimlerin sebep olabileceği tehlikeleri tartışır.	Newton'un Hareket kanunu					

		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.						
	Çevremizdeki Işık ve Sesler	F.3.5.1.1. Gözlemleri sonucunda görme olayının gerçekleşebilmesi için ışığın gerekli olduğu sonucunu çıkarır.	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve Tanecik Teorisi				
		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.					Doppler olayı	

		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.					Doppler olayı	
		F.3.5.4.3. Şiddetli seslerin işitme kaybına sebep olabileceğini ifade eder.						
	Elektrikli Araçlar	F.3.7.1.1. Elektrikli araç-gereçlere yakın çevresinden örnekler vererek elektriğin günlük yaşamdaki önemini açıklar.	Enerjinin korunumu kanunu					

		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.	Enerjinin korunumu kanunu						
		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, prize metal cisimler sokulmasının ve iletim hatlarının suyla temas etmesinin sebep olabileceği elektrik çarpması, arıza, yangın vb. tehlikeler üzerinde durulur.	Joule kanunu						

EK 14 2018 Fen-Bil. Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (4.Sınıflar) Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

2018 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI 4.SINIF	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/kanun	Teori /kuram	İlke /prensi	Deney	Olay	Hipotez
	Kuvvetin Etkileri	F.4.3.1.1. Kuvvetin, cisimlere hareket kazandırmasına ve cisimlerin şekillerini değiştirmesine yönelik deneyler yapar.	Newton'un Hareket yasaları					
		F.4.3.2.1. Mıknatısı tanıır ve kutupları olduğunu keşfeder.						
		F.4.3.2.2. Mıknatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder. <i>Mıknatısın uyguladığı kuvvetin, temas gerektiren kuvvetlerden farklı olarak temas gerektirmediği vurgulanır.</i>						
		F.4.3.2.3. Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.		Elektromanyetik teori				
		F.4.3.2.4. Mıknatısların yeni kullanım alanları konusunda fikirlerini açıklar.		Elektromanyetik teori				

		F.4.5.1.1. Geçmişte ve günümüzde kullanılan aydınlatma araçlarını karşılaştırır. <i>a. Teknolojinin aydınlatma araçlarının gelişimine olan katkısı vurgulanır, kronolojik sıralama ve ayrıntı verilmez.</i> <i>b. Aydınlatma araçlarının yaşamımızdaki önemi vurgulanır.</i>	Enerjinin korunumu kanunu					
		F.4.5.1.2. Gelecekte kullanılabilecek aydınlatma araçlarına yönelik tasarım yapar. <i>Tasarımını çizim yaparak ifade etmesi istenir, üç boyutlu tasarıma girilmez.</i>	Işığın yansıma kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					
		F.4.5.2.1. Uygun aydınlatma hakkında araştırma yapar. <i>Uygun aydınlatmanın göz sağlığı açısından önemi vurgulanır</i>	Işığın yansıma kanunu					
		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.	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				

	Aydınlatma ve Ses Teknolojileri	F.4.5.3.2. Işık kirliliğinin, doğal hayata ve gök cisimlerinin gözlenmesine olan olumsuz etkilerini açıklar.	Yansıma Kanunları/ Geometrik optik kanunu					
		F.4.5.3.3. Işık kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir.						
		F.4.5.4.1. Geçmişte ve günümüzde kullanılan ses teknolojilerini karşılaştırır. <i>a. Teknolojinin ses araçlarının gelişimine olan katkısı vurgulanır, kronolojik sıralama ve ayrıntı verilmez.</i> <i>b. Ses şiddetini değiştirmeye, işitme yetimizi geliştirmeye ve sesi kaydetmeye yarayan teknolojiler üzerinde durulur.</i>						
		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.						

	Basit Elektrik Devreleri	F.4.7.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanır. <i>Devre elemanı olarak, pil, ampul, kablo ve anahtar tanıtılır.</i>	Ohm kanunu					
		F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar. <i>Ampul, pilden ve anahtardan oluşan devre kurulması istenir.</i>	Ohm kanunu					
		F.4.7.1.3. Evde ve okuldaki elektrik düğmelerinin ve kabloların birer devre elemanı olduğunu bilir. <i>Elektrik düğmeleri ile lambalar arasında, duvar içinden geçen bağlantı kabloları olduğu vurgulanır</i> <i>b. Bağımsız değişken olarak pil sayısı ve ampul sayısı dikkate alınır.</i> <i>c. Paralel bağlamaya girilmez.</i>						

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.

EK 15 2018 Fen-Bil. Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (5.Sınıflar) Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

2018 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI 5. SINIF	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/kanun	Teori /kuram	İlke /prensip	Deney	Olay	Hipotez
		F.5.3.1.1. Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer. <i>Kuvvet birimi olarak Newton (N) kullanılır.</i>	Hooke kanunu					
	Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme	F.5.3.1.2. Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlar.	Hooke kanunu					
		F.5.3.2.1. Sürtünme kuvvetine günlük yaşamdan örnekler verir.	Newton'un Hareket kanunu					
		F.5.3.2.2. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlarda harekete etkisini deneyerek keşfeder. <i>Sürtünme kuvvetinin, pürüzlü ve kaygan yüzeylerde harekete etkisi ile ilgili deneyler yapılır.</i>	Newton'un Hareket kanunu					
		F.5.3.2.3. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik yeni fikirler üretir.	Newton'un Hareket kanunu					

	Işığın Yayılması	F.5.5.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir.			Fermat ilkesi			
		F.5.5.2.1. Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle gösterir.	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
		F.5.5.2.2. Işığın yansımada gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.	Işığın yansıma kanunu	Dalga ve tanecik teorisi				
		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. <i>Yarı gölge konusuna girilmez.</i>	Işığın yansıma kanunu					
		F.5.5.4.2. Tam gölgeyi etkileyen değişkenlerin neler olduğunu deneyerek keşfeder. <i>Tam gölge oluşumunda sadece cismin ve ışık kaynağının konumları ile gölgenin büyüklüğü arasındaki ilişki üzerinde durulur.</i>	Işığın yansıma kanunu					
	Elektrik Elemanları	Devre F.5.7.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.						

		<i>Devre sembollerinin ortak bilimsel dil açısından önemi belirtilir.</i>						
		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. <i>a. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişken kavram grupları, örneklerle açıklanır.</i> <i>b. Bağımsız değişken olarak pil sayısı ve ampul sayısı dikkate alınır.</i> <i>c. Paralel bağlamaya girilmez.</i>	Ohm kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.

EK 16 2018 Fen-Bil. Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (6.Sınıflar) Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

2018 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI 6. SINIF	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/kanun	Teori /kuram	İlke /prensip	Deney	Olay	Hipotez
		F.6.3.1.1. Bir cisme etki eden kuvvetin yönünü, doğrultusunu ve büyüklüğünü çizerek gösterir.						
	Kuvvet ve Hareket	F.6.3.1.2. Bir cisme etki eden birden fazla kuvveti deneyerek gözlemler. <i>Aynı doğrultudaki kuvvetlerin bileşkesi üzerinde durulur. Doğrultuları farklı kuvvetlerin bileşkesine girilmez.</i>	Newtoun'un Hareket Yasaları					
		F.6.3.1.3. Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetleri, cisimlerin hareket durumlarını gözlemleyerek karşılaştırır.	Newtoun'un Hareket Yasaları					
		F.6.3.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder. <i>a. Sürat birimleri olarak metre/saniye (m/sn.) ve kilometre/saat (km/sa.) dikkate alınır.</i> <i>b. Yer değiştirme ve hız kavramlarına girilmez.</i> <i>c. Matematiksel bağıntılara girilmez.</i>						

	Ses Özellikleri ve	<i>ç. Birim dönüştürme yaptırılmaz.</i>						
		F.6.3.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir.						
		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. <i>Frekans kavramına girilmez.</i>						
		F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır. <i>a. Sesin boşlukta neden yayılmadığı belirtilir.</i> <i>b. Işık ve sesin havadaki sürati; şimşek, yıldırım ve gök gürültüsü olayları üzerinden karşılaştırılır.</i> <i>c. Sesin bir enerji türü olduğuna değinilir.</i>						
		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. <i>Ses yalıtımı için geliştirilen teknolojik ve mimari uygulamalara değinilir.</i>						
		F.6.5.4.4. Akustik uygulamalarına örnekler verir. <i>Modern ve kültürel mimarideki uygulamalara vurgu yapılır. Örneğin Süleymaniye Camii'nin akustik mimarisine atıf yapılır.</i>						
		F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.						
		F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır.	Ohm kanunu	Metallerde serbest elektron teoremi				
		F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar.	Ohm kanunu	Metallerde serbest elektron teoremi				
		F.6.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder. <i>a. Ampulün parlaklığının değiştirilmesinde devredeki iletkenin</i>	Ohm kanunu/ Enerjinin korunumu kanunu					

	Elektriğin İletimi	<i>uzunluğu, dik kesit alanı ve iletkenin cinsi değişkenleri üzerinde durulur. b. Elektriksel direnç ve bağlı olduğu faktörlerle ilgili olarak matematiksel bağıntıya girilmez.</i>						
		F.6.7.2.2. Elektriksel direnci tanımlar. <i>a. Ohm kanunu'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.</i>	Ohm kanunu					
		F.6.7.2.3. Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.	Ohm kanunu					

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.

EK 17 2018 Fen-Bil. Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (7.Sınıflar) Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa/kanun	Teori/kuram	İlke/prensip	Deney	Olaylar	Hipotez
2018 FEN BİLİMLERİ PROGRAMI 7. SINIF	Kuvvet ve Enerji	F.7.3.1.1. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır. <i>a. Ağırlığın bir kuvvet olduğu vurgulanır.</i> <i>b. Dinamometre kullanılarak ağırlık ölçümü yaptırılır.</i>	Evrensel Kütle Çekimi Yasası					
		F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır.	Evrensel Kütle Çekimi Yasası					
		F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar. <i>Matematiksel bağıntılara girilmez.</i>	Evrensel Kütle Çekimi Yasası					
		F.7.3.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.	Newton'un Hareket yasaları					

2018 Fen Bilimleri Programı (7. Sınıf)		a. İşin birimi joule olarak verilir. b. Matematiksel bağıntılara girilmez.						
		F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır. a. Potansiyel enerji, çekim potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi şeklinde sınıflandırılır. b. Potansiyel enerjinin kütle ve yüksekliğe, kinetik enerjinin kütle ve sürata bağlı olduğu belirtilir. c. Matematiksel bağıntılara girilmez.	Enerjinin Korunumu Kanunu		İş- enerji teoremi			
		F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.	Enerjinin Korunumu Kanunu					
		F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji	Newton'un hareket kanunu/Joule kanunu/ Enerjinin					

2018 Fen Bilimleri Programı (7. Sınıf)		üzerindeki etkisini örneklerle açıklar. <i>a. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisinin örneklendirilmesinde sürtünmeli yüzeyler, hava direnci ve su direnci dikkate alınır.</i> <i>b. Sürtünen yüzeylerin ısındığı, basit bir deneyle gösterilerek kinetik enerji kaybının ısı enerjisine dönüştüğü vurgulanır.</i>	Korunumu Kanunu					
		F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar. <i>a. Hava veya su direncinin farklı taşıtların tasarımındaki etkisine değinilir.</i> <i>b. Tasarımlar çizimle ortaya konulur, üç boyutlu bir ürüne dönüştürülmez.</i>						
		F.7.5.1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından	Yansıma Kanunları/Kırılma kanunları					

2018	Işığın Madde İle Etkileşimi	soğurulabileceğini keşfeder.						
		F.7.5.1.2. Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.	Kırılma kanunları	Renk teorisi				
		F.7.5.1.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir. <i>Renk filtrelerine girilmez.</i>	Kırılma kanunları/ Işığın yansıma kanunu					
	Işığın Madde İle Etkileşimi	F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yenilikçi uygulamalarına örnekler verir. <i>Kaynakların etkili kullanımı bakımından güneş enerjisinin önemi vurgulanır.</i>		Kuantum teorisi			Fotoelektrik olayı	
		F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.		Kuantum teorisi			Fotoelektrik olayı	

Fen Bilimleri Programı (7. Sınıf)	Işığın madde ile etkileşimi	F.7.5.2.1. Ayna çeşitlerini gözlemleyerek kullanım alanlarına örnekler verir.	Işığın yansıma kanunu/ Geometrik Optik yasası					
		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.	Işığın yansıma kanunu/ Geometrik Optik yasası					
		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.	Snell Yasası/ Geometrik Optik yasası					
2018 Fen Bilimleri Programı (7. Sınıf)								

		<i>b. Snell (Kırılma) Yasası'na girilmez.</i>						
		F.7.5.3.2. Işığın kırılmasını, ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler.	Snell Yasası/ Kırılma kanunları Geometrik Optik yasası					
		F.7.5.3.3. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler. <i>a. atıklarının yangın riski oluşturabileceğine Ormanlık alanlara bırakılan cam değinilir.</i> <i>b. Özel ışınlarla görüntü çizimine girilmez.</i> <i>c. Matematiksel bağıntılara girilmez.</i> <i>ç. İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktaları çizimle gösterilir.</i>	Geometrik Optik yasası					
		F.7.5.3.4. Merceklerin günlük yaşam ve teknolojiadaki kullanım alanlarına örnekler verir.	Kırılma kanunları/Geometrik Optik yasası					

		F.7.5.3.5. görüntüleme aracı tasarımlar Ayna veya mercekleri kullanarak bir. Öncelikle tasarımını çizimle ifade etmesi istenir. İmkânlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.	Geometrik Optik yasası					
	Elektrik Devreleri	F.7.7.1.1. Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.	Kirchoff Kanunları					
		F.7.7.1.2. Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklıklarını devre üzerinde gözlemleyerek çıkarımda bulunur.	Kirchoff Kanunları					
		F.7.7.1.3. Elektrik akımını tanımlar.	Ohm kanunu					
		F.7.7.1.4. Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar.	Ohm kanunu					
		F.7.7.1.5. Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir.	Ohm kanunu					

	Elektrik Devreleri	a. Gerilim kavramı piller üzerinden açıklanır. b. Bir iletken de gerilim, akım ve direnç arasındaki ilişki Ohm kanunu 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.	Işığın yansıma kanunu					

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.



EK 18 2018 Fen-Bil. Müfredatı Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanı Kazanımları (8.Sınıflar) Fizik Bilim İçeriği İlişkisi

2018 FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİM PROGRAMI 8. SINIF	Fiziksel olaylar	Kazanımlar	Yasa /kanun	Teori/kuram	İlke/prensip	Deney	Olaylar	Hipotez
		F.8.3.1.1. Katı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder. <i>Basınç birimi olarak Pascal verilir. Matematiksel bağıntılara girilmez.</i>	Newton'un Hareket kanunu					
	Basınç	F.8.3.1.2. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder. <i>a. Gazların da sıvılara benzer şekilde basınç uyguladıkları belirtilir. Açık hava basıncı örneklendirilir.</i> <i>b. Matematiksel bağıntılara girilmez.</i> <i>c. Gaz basıncını etkileyen değişkenlere girilmez.</i>			Bernoilli ilkesi			
		F.8.3.1.3. Katı, sıvı ve gazların basınç			Pascal ilkesi	Toriçelli deneyi		

		özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojiye uygulamalarına örnekler verir. <i>a. Sıvı basıncı ile ilgili Pascal ilkesinin uygulamalarından örnekler verilir.</i> <i>b. Bilimsel bilgi türü olarak ilke ve prensiplere vurgu yapılır.</i>						
	Basit Makineler	F.8.5.1.1. Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar. <i>a. Basit makinelerden, sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem ve çıkrık üzerinde durulur.</i> <i>b. Dişli çarklar, vida ve kasnakların da birer basit makine olduğu görsellerle belirtilir, ayrıntıya girilmez.</i> <i>c. Basit makinelerde işten kazanç olmadığı vurgulanır.</i> <i>ç. Matematiksel bağıntılara girilmez.</i>						
		F.8.5.1.2. Basit makinelerden yararlanarak						

		günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar. <i>Öncelikle tasarımını çizimle ifade etmesi istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.</i>						
		F.8.7.1.1. Elektriklenmeyi, bazı doğa olayları ve teknolojiadaki uygulama örnekleri ile açıklar.						
		F.8.7.1.2. Elektrik yüklerini sınıflandırarak aynı ve farklı cins elektrik yüklerinin birbirlerine etkisini açıklar.	Coulomb kanunu					
		F.8.7.1.3. Deneyler yaparak elektriklenme çeşitlerini fark eder.	Coulomb kanunu					
	Elektrik Yükleri Ve Elektrik Enerjisi	F.8.7.2.1. Cisimleri, sahip oldukları elektrik yükleri bakımından sınıflandırır. <i>Özellikle nötr cismin, yüksüz cisim anlamına gelmediği; nötr cisimlerde pozitif ve negatif yük miktarlarının eşit olduğu vurgusu yapılır. Elektroskopun yük ölçümünde</i>						

		<i>kullanıldığı belirtilir, çalışma prensibine girilmez.</i>						
		F.8.7.2.2. Topraklamayı açıkla. <i>Topraklamanın günlük yaşam ve teknolojiye uygulamaları dikkate alınarak can ve mal güvenliği açısından önemine vurgu yapılır.</i>						
		F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir. <i>a. Güvenlik açısından elektrik sigortasının önemi üzerinde durulur.</i> <i>b. Robotların, elektrik enerjisinin, hareket enerjisine dönüşümü temel alınarak geliştirildiği vurgulanır.</i>	Enerjinin korunumu /Joule kanunu					
		F.8.7.3.2. Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümü temel alan bir model tasarlar. <i>Öncelikle tasarımlarını çizimle ifade etmeleri istenir.</i> <i>Şartlar uygunsa üç boyutlu</i>	Enerjinin korunumu /Joule kanunu					

		<i>modele dönüştürmesi istenebilir.</i>						
		F.8.7.3.3. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklar. <i>Güç santrallerinden hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santrallere değinilir.</i>	Enerjinin korunumu					
		F.8.7.3.4. Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir. <i>Güç santrallerinin yarar-zarar ve riskler yönünden değerlendirilmesine yönelik fikir üretmeleri ve bu fikirlerini savunmaları istenir.</i>	Enerjinin korunumu					
		F.8.7.3.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır. <i>a. Enerji verimliliği konusunda ülkemizdeki resmî kurumlar ve sivil toplum kuruluşları tarafından yapılan çalışmalar ve elektrik enerjisi</i>						

		<i>kullanımı bakımından yapılması gerekenler belirtilir.</i> <i>b. Kaçak elektrik kullanımının ülke ekonomisine verdiği zarar vurgulanır.</i>						
		F.8.7.3.6. Evlerde elektriği tasarruflu kullanmaya özen gösterir. <i>Öğrencilerden elektrik faturasını azaltmaya yönelik uzun süreli çalışmalar yapmaları istenir, süreç izlenir.</i>						

Not: Kırmızı renk ile gösterilenler kazanımlarla dolaylı ilişkili iken siyah renk ile gösterilenler ise kazanımlarla doğrudan ilişkili olanları göstermektedir.