



GİRESUN
ÜNİVERSİTESİ



Yüksek Lisans Tezi

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE VE HONG-KONG FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM
PROGRAMLARININ KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Ayfer GÖNÜLTAŞ
182105016

2021

GİRESUN

Ad Soyad : Ayfer GÖNÜLTAŞ

Yıl : 2021

T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE VE HONG-KONG FEN BİLİMLERİ
DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARININ
KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Öğrencinin Adı SOYADI : Ayfer GÖNÜLTAŞ

ORCID : [REDACTED]

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 18.02.2021

Enstitü Anabilim Dalı : Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim dalı
Tez Danışmanı : Doç. Dr. Ümit ŞENGÜL
ORCID : [REDACTED]

Şubat 2021

GİRESUN

**T.C.
GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE VE HONG-KONG FEN BİLİMLERİ
DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARININ
KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayfer GÖNÜLTAŞ

Enstitü Anabilim Dalı

:

Fen Bilgisi Eğitimi

Bu tez 16/03/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

**Prof. Dr.
Aykut Emre
BOZDOĞAN**

Jüri Başkanı

**Prof. Dr.
Mustafa UZOĞLU**

Üye

**Doç. Dr.
Ümit ŞENGÜL**

Üye

**Doç. Dr.
Bahadır KOZ
Enstitü Müdürü**

BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını beyan ederim.

Ayfer GÖNÜLTAS

18.02.2021

ÖNSÖZ

Fen bilimleri, insanların yaşamı anlamlandırma çabası sonucu deneme yanılma/ araştırma sorgulama çalışmaları ile hız kazanmış ve yaşamımızın bir parçası olduğu gerçeğini ortaya koymuştur. Ülkeler uluslararası alanda kendilerine yer edinebilmek için bilimsel çalışmalar yapmışlar, bu çalışmalar sonucunda kendi fen bilimleri dersi öğretim programlarını geliştirmeye çalışmışlardır. Bu öğretim programlarının etkililiği uluslararası alanda yapılan sınavlarla (PISA, TIMSS, IEA) ölçülmektedir. Bu tez çalışmasında fen bilimleri alanında uluslararası yapılan sınavlarda iyi bir başarı gösteren ülkelerden Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programı ile Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımların nitelik ve nicelik açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Attığım her adımda beni destekleyen, benden hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen annem Cennet GÖNÜLTAŞ, babam Hamdi GÖNÜLTAŞ, öncelikle ablalarım Eda ŞİT ve Seda YÖŞ, ağabeylerim Osman, Muhammed Metin GÖNÜLTAŞ ve kardeşim Ahmet Miraç GÖNÜLTAŞ' a, destekleyici tavırları ve yapıcı önerileri ile bana hep yol gösteren tez danışmanım Doç. Dr. Ümit ŞENGÜL'e, tezimi yazarken bana fikir, öneri, destek veren, yardımcı olan Kübra DERELİ, Özge ÇOBAN, Çağla MUSLU, Zeynep KARAHASAN, Nuray AYDIN, Yasemin KABA ve süreç boyunca sürekli yanımda olduğunu hissettiğim tüm arkadaşlarıma, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Elemanlarına teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

BEYAN	I
ÖNSÖZ	II
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
TABLolar LİSTESİ	IX
SUMMARY	XVI
BÖLÜM 1. GİRİŞ.....	1
1.1.Problem Durumu	1
1.2.Problem Cümlesi	4
1.4.Araştırmanın Amacı	5
1.5.Araştırmanın Önemi	5
1.6.Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.8.Kuramsal Çerçeve	7
1.8.1.Karşılaştırmalı Eğitim	7
1.8.1.1.Karşılaştırmalı Eğitimin Tanımı	7
1.8.1.2.Karşılaştırmalı Eğitimin Amacı	9
1.8.1.3.Karşılaştırmalı Eğitim Yaklaşımları.....	10
1.8.2.Türk Eğitim Sistemi	10
1.8.2.1.Türk Eğitim Sisteminin Tarihçesi	10
1.8.2.2.Türk Eğitim Sisteminin Amaçları	12
1.8.2.2.1.Türk Eğitim Sisteminin Genel Amaçları	13
1.8.2.2.2. Türk Eğitim Sisteminin özel amaçları	14
1.8.2.3.Eğitim Sisteminde Örgün Eğitim Kademeleri	14
1.8.2.4. Türkiye’de Öğretim Programı Geliştirme Çalışmaları.....	15
1.8.2.5. Türkiye Fen Bilimleri Öğretim Programı	16
1.8.2.6.Türkiye’nin PISA ve TIMSS Sınavlarındaki Durumu	20

1.8.2.6.1. PISA	21
1.8.2.6.2. Türkiye'nin PISA Sınavlarındaki Başarı Durumu	21
1.8.2.6.3. TIMSS	22
1.8.2.6.4. Türkiye'nin TIMSS Sınavlarındaki Başarı Durumu	23
1.8.3. Hong Kong Eğitim Sistemi.....	24
1.8.3.1. Hong-Kong Eğitim Sisteminin Tarihçesi	24
1.8.3.2.1. Hong Kong Eğitim Sisteminin Genel Amacı.....	25
1.8.3.2.2. Hong Kong Eğitim Sisteminin Özel Amaçları	26
1.8.3.3. Hong Kong Eğitim Sisteminin İlkeleri.....	28
1.8.3.5. Hong Kong Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.....	29
1.8.3.5.1. Fen Öğrenimi ve Öğretimi	29
1.8.3.5.2. Fen Bilimleri Eğitimi Anahtar Öğrenme Alanı.....	30
1.8.3.5.3. Öğrencilerin Hak Sahipliği	30
1.8.3.5.4. Güncellenen Müfredat Vurguları	31
1.8.3.5.5. Müfredat Planlama	31
1.8.3.6.1. Temel Öğrenme Alanı nedir?.....	35
1.8.3.6.2. Fen Bilimleri Eğitimi KLA'nın Okul Müfredatındaki Yeri.....	36
1.8.3.6.6. Zaman Tahsisi	38
1.8.3.6.7. Müfredat Vurguları	40
1.8.3.6.8. Değerlendirme	43
1.8.3.6.9. Kaynaklar ve Destek	43
1.8.3.10.1. Hong Kong'un PISA Sınavlarındaki Başarı Durumu	44
1.8.3.10.2. Hong Kong TIMSS Sınavlarındaki Başarı Durumu.....	45
1.4. ALAN YAZIN (İLGİLİ ARAŞTIRMALAR).....	45
BÖLÜM II. YÖNTEM.....	52
2.1. Araştırma Modeli	52
2.2. Verilerin Toplanması.....	53
2.3. Verilerin Analizi	53
BÖLÜM III. BULGULAR.....	54
3.1. Birinci Alt Problem Durumuna ait bulgular: Türkiye ve Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programı amaçları arasında benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?	54

3.2. İkinci Alt probleme ait bulgular: Türkiye ve Hong Kong ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programları konu alanları açısından benzerlik ve farklılıklar nelerdir?	56
3.3. Üçüncü Alt probleme ait bulgular: Türkiye ve Hong Kong ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programlarında aynı konu alanına denk gelen kazanımların sayıları nedir?	58
3.4. Dördüncü Alt probleme ait bulgular: Türkiye ve Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programında bilimsel süreç basamakları açısından benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?.....	60
3.5. Beşinci alt probleme ait bulgular: Türkiye ve Hong Kong ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programında ünite, konu ve kazanım içeriklerinde ne gibi benzerlikler ve farklılıklar vardır?	62
3. 6. Alt probleme ait bulgular: Türkiye ve Hong Kong ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programlarında uygulanan etkinlikler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?.....	111
BÖLÜM IV. TARTIŞMA, SONUÇ, ÖNERİLER ve KAYNAKÇA	145
4.1. TARTIŞMA VE SONUÇ	145
4.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç:	145
4.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç:	149
4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç:	150
4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç:	151
4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç:	154
4.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç:	156
4.2. ÖNERİLER	159
KAYNAKLAR	160
ÖZGEÇMİŞ.....	170

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AQHI	Air Quality Health Indeks (Hava Kalitesi Sağlık İndeksi)
BT	Information Technology
BMI	Body Mass Index (Vücut Kitle İndeksi)
DNA	Deoksiribonükleik Asit
EARGED	Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
EDB	Education Bureau (Eğitim Bürosu)
FBDÖP	Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı
FeTeMM	Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
GS	General Studies (Genel Çalışmalar)
HKOFÖP	Hong Kong Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı
HKSARG	Hong Kong Special Administrative Region Government (Hong Kong Özel İdari Bölgesi Hükümeti)
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Assessment (Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu)
KLA	Key Learning Area (Anahtar Öğrenme Alanı)
KS1, KS2, KS3, KS4	Key Stage 1,2,3,4. (Anahtar Aşama 1, 2 ,3 ,4)
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
METK	Milli Eğitim Temel Kanunu
MRE	Major Renewed Emphoses (Yenilenen Başlıca Vurgular)
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
PE	Polietilen
pH	Power of Hydrogen
PIRLS	Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi
PISA	The Programme for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı)

PVC	Polivinilklorür
Rh	Rhesus (Rh faktörü)
S1,S2, S3	Science 1,2,3 (Bilim 1,2 ,3)
SISS	Second International Science Study (İkinci Uluslararası Bilim Çalıştayı)
SIMS	Second International Study in Mathematics (İkinci Uluslararası Matematik Çalıştayı)
STEM	Science, Tecnology, Engineering, Mathematics (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)
STSE	Science, Tecnology, Society and Environment (Bilim, Teknoloji, Toplum, Çevre)
TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)
TOFÖP	Türkiye Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı
A	Adenin Bazı
A	Amper (Akım Birimi)
C	Sitozin Bazı
dB	Desibel
G	Guanin Bazı
Hz	Hertz
J	Joule- Jul
Kcal	Kilokalori
Km	Kilometre
kWH	Kilowatt saat
m	Metre
ms ⁻¹	Hız birimi (Hong Kong’da hız olarak geçiyor)
m/s	Sürat birimi (Türkiye’de sürat olarak geçiyor)
N	Newton
W	Watt
T	Timin Bazı
V	Volt (Gerilim Birimi)

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.8.2.	Ders, sınıf, ünite, konu, kazanım numarası gösterimi (MEB, 2018)	19
Şekil 1.8.3.	Müfredat Çerçevesinin Birbiri ile Bağlı Üç Bileşeni (EDB,2017).....	35



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.8.1	Türkiye ortaokul fen bilgisi dersi öğretim programı konu alanları, kapsadıkları üniteler ve bu ayrılan ders saatleri.....	19
Tablo 1.8.2	Türkiye PISA sınav puanları ve sıralaması.....	21
Tablo 1.8.3	Türkiye TIMSS sınav puanları ve sıralaması.....	23
Tablo 1.8.4	İlköğretim düzeyinde öğretilen fen konuları (İlköğretim 1 - İlköğretim 6. sınıflar).....	32
Tablo 1.8.5	Ortaokul (Alt) Ortaokul Düzeyinde Öğretilen Fen Konuları, (Ortaokul 1 - Ortaokul 3. sınıflar).....	34
Tablo 1.8.6	S1 üniteleri tahmini ders süreleri.....	39
Tablo 1.8.7	S2 üniteleri tahmini ders süreleri.....	39
Tablo 1.8.8	S3 üniteleri tahmini ders süreleri.....	39
Tablo 1.8.9	Hong Kong PISA sınav puanları ve başarı sıralaması.....	44
Tablo 1.8.10	Hong Kong TIMSS sınav puanları ve başarı sıralaması.....	45
Tablo 3.1	Türkiye ve Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programlarının amaçları.....	54
Tablo 3.2	Türkiye ve Hong Kong Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları Konu Alanları.....	57
Tablo 3.3	Türkiye (5,6,7,8. Sınıflar) ve Hong Kong (6,7,8. Sınıflar) fen bilimleri dersi öğretim programı konu alanlarına göre kazanım sayıları.....	59
Tablo 3.4	Türkiye ve Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programında bilimsel süreç basamaklarının karşılaştırılması...	61
Tablo 3.5.1	<i>Canlılar ve yaşam</i> konu alanında bulunan TOFÖP’da <i>Canlılar Dünyası ve İnsan ve Çevre</i> , HKOFÖP’da <i>Canlılara bakış</i> ünitelerine ait konu ve kazanımlar.....	63
Tablo 3.5.2	<i>Canlılar ve yaşam</i> konu alanında bulunan TOFÖP’da <i>Hücre ve Bölünmeler</i> ve HKOFÖP’da <i>Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım</i> ünitelerine ait konu ve kazanımlar.....	65

Tablo 3.5.3	<i>Canlılar ve yaşam</i> konu alanında bulunan TOFÖP’da <i>Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme</i> , HKOFÖP’da <i>Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım</i> ünitelerine ait konu ve kazanımlar	66
Tablo 3.5.4	<i>Canlılar ve yaşam</i> konu alanında bulunan TOFÖP’da <i>DNA ve genetik kod</i> , HKOFÖP’da <i>Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım</i> ünitelerine ait konu ve kazanımlar.....	68
Tablo 3.5.5	<i>Canlılar ve Yaşam</i> konu alanında bulunan TOFÖP’da <i>Vücudumuzdaki Sistemler; Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı</i> ve HKOFÖP’da <i>Sağlıklı Bir Vücut</i> ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.....	70
Tablo 3.5.6	<i>Canlılar ve Yaşam</i> konu alanında bulunan TOFÖP’da <i>Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı</i> ve HKOFÖP’da <i>Çevreyi Algılama</i> ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.....	74
Tablo 3.5.7	<i>Canlılar ve Yaşam</i> konu alanında bulunan TOFÖP’da <i>Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi</i> ve HKOFÖP’da <i>Canlılar ve Hava</i> ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması	77
Tablo 3.5.8	TOFÖP’da <i>Fiziksel Olaylar</i> konu alanında bulunan <i>Kuvvet ve Enerji</i> ve <i>Madde ve Doğası</i> konu alanında bulunan <i>Madde ve Isı</i> üniteleri ile HKOFÖP’da <i>Enerji ve Değişim</i> konu alanında bulunan <i>Enerji</i> ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.....	80
Tablo 3.5.9	TOFÖP’da <i>Fiziksel Olaylar</i> konu alanında bulunan 5,6,7 ve 8. sınıflar <i>Elektrik</i> ile ilgili üniteler ile HKOFÖP’da <i>Enerji ve Değişim</i> konu alanında bulunan <i>Elektrik Kullanımı</i> ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması	82
Tablo 3.5.10	TOFÖP’da <i>Fiziksel Olaylar</i> konu alanında bulunan <i>Kuvvet ve Hareket, Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme</i> ve <i>Kuvvet ve Enerji</i> üniteleri ile HKOFÖP’da <i>Dünya ve Ötesi</i> konu alanında bulunan <i>Kuvvet ve Hareket</i> ünitelerine ait konu ve	

	kazanımların karşılaştırılması.....	87
Tablo 3.5.11	TOFÖP’da <i>Fiziksel Olaylar</i> konu alanında bulunan <i>Işığın Yayılması ve Işığın Madde ile Etkileşimi</i> üniteleri ile HKOFÖP’da <i>Dünya ve Ötesi</i> konu alanında bulunan <i>Işık Renkler ve Ötesi</i> ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.....	91
Tablo 3.5.12	TOFÖP’da <i>Madde ve Doğası</i> konu alanında bulunan <i>Madde ve Isı, Saf Madde ve Karışımlar, Madde ve Değişim ve Fiziksel Olaylar</i> konu alanında bulunan <i>Basınç</i> üniteleri ile HKOFÖP’da <i>Madde ve Dünyası</i> konu alanında bulunan <i>Parçacıklar Olarak Madde</i> ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.....	94
Tablo 3.5.13	TOFÖP’da <i>Madde ve Doğası</i> konu alanında bulunan <i>Madde ve Endüstri</i> ünitesi ile HKOFÖP’da <i>Bilim teknoloji ve Toplum</i> konu alanında bulunan <i>Genel Asit ve Bazlar</i> ünitesine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.....	97
Tablo 3.5.14	TOFÖP’da <i>Madde ve Doğası</i> konu alanında bulunan <i>Saf Madde ve Karışımlar ve Madde ve Endüstri</i> ünitesi ile HKOFÖP’da <i>Madde Dünyası</i> konu alanında bulunan <i>Atomlardan Maddelere</i> ünitesine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması	100
Tablo 3.5.15	HKOFÖP’da <i>Bilimsel Araştırma</i> konu alanında bulunan <i>Bilime Giriş</i> ünitesine ait konu ve kazanımlar.....	104
Tablo 3.5.16	HKOFÖP’da <i>Dünya ve ötesi</i> konu alanında bulunan <i>Su</i> ünitesine ait konu ve kazanımlar.....	105
Tablo 3.5.17	TOFÖP’da <i>Dünya ve evren</i> konu alanında bulunan ünite konu ve kazanımlar.....	107
Tablo 3.5.18	TOFÖP’da <i>Fiziksel Olaylar</i> konu alanında bulunan <i>Ses ve Özellikleri</i> ünitesi konu ve kazanımlar.....	109
Tablo 3.5.19	TOFÖP’da <i>Madde ve Doğası</i> konu alanında bulunan <i>Madde ve Endüstri ve Fiziksel Olaylar</i> konu alanında bulunan <i>Basit Makineler</i> ünitelerinin konu ve kazanımları.....	110

Tablo 3.6.1	Canlılar ve yaşam konu alanında bulunan TOFÖP’da <i>Canlılar Dünyası ve İnsan ve Çevre</i> , HKOFÖP’da <i>Canlılara bakış</i> ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması	111
Tablo 3.6.2	<i>Canlılar ve yaşam</i> konu alanında bulunan TOFÖP’da <i>Hücre ve Bölünmeler</i> ve HKOFÖP’da <i>Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım</i> ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.....	113
Tablo 3.6.3	<i>Canlılar ve yaşam</i> konu alanında bulunan TOFÖP’da <i>Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme</i> , HKOFÖP’da <i>Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım</i> ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması	114
Tablo 3.6.4	<i>Canlılar ve yaşam</i> konu alanında bulunan TOFÖP’da <i>DNA ve genetik kod</i> , HKOFÖP’da <i>Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım</i> ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.....	116
Tablo 3.6.5	<i>Canlılar ve yaşam</i> konu alanında bulunan TOFÖP’da <i>Vücudumuzdaki sistemler; Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı</i> ve HKOFÖP’da <i>Sağlıklı bir vücut</i> ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.....	117
Tablo 3.6.6	<i>Canlılar ve yaşam</i> konu alanında bulunan TOFÖP’da <i>Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı</i> ve HKOFÖP’da <i>Çevreyi Algılama</i> ünitelerine ait konu ve etkinlikler karşılaştırılması...	119
Tablo 3.6.7	<i>Canlılar ve yaşam</i> konu alanında bulunan TOFÖP’da <i>Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi</i> ve HKOFÖP’da <i>Canlılar ve Hava</i> ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.....	121
Tablo 3.6.8	TOFÖP’da <i>Fiziksel Olaylar</i> konu alanında bulunan <i>Kuvvet ve Enerji</i> ve <i>Madde ve Doğası</i> konu alanında bulunan <i>Madde ve Isı</i> üniteleri ile HKOFÖP’da <i>Enerji ve Değişim</i> konu alanında bulunan <i>Enerji</i> ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.....	123
Tablo 3.6.9	TOFÖP’da <i>Fiziksel Olaylar</i> konu alanında bulunan 5,6,7 ve 8. Sınıflar Elektrik ile ilgili üniteler ile HKOFÖP’da <i>Enerji ve Değişim</i> konu alanında bulunan <i>Elektrik Kullanımı</i> ünitelerine	

	ait konu ve etkinlikler karşılaştırılması.....	125
Tablo 3.6.10	TOFÖP’da <i>Fiziksel Olaylar</i> konu alanında bulunan <i>Kuvvet ve Hareket, Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme</i> ve <i>Kuvvet ve Enerji</i> üniteleri ile HKOFÖP’da <i>Dünya ve Ötesi</i> konu alanında bulunan <i>Kuvvet ve Hareket</i> ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.....	128
Tablo 3.6.11	TOFÖP’da <i>Fiziksel Olaylar</i> konu alanında bulunan <i>Işığın Yayılması ve Işığın Madde ile Etkileşimi</i> üniteleri ile HKOFÖP’da <i>Dünya ve Ötesi</i> konu alanında bulunan <i>Işık Renkler ve Ötesi</i> ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.....	130
Tablo 3.6.12	TOFÖP’da <i>Madde ve Doğası</i> konu alanında bulunan <i>Madde ve Isı, Saf Madde ve Karışımlar, Madde ve Değişim</i> ve <i>Fiziksel Olaylar</i> konu alanında bulunan <i>Basınç</i> üniteleri ile HKOFÖP’da <i>Madde ve Dünyası</i> konu alanında bulunan <i>Parçacıklar Olarak Madde</i> ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.....	133
Tablo 3.6.13	TOFÖP’da <i>Madde ve Doğası</i> konu alanında bulunan <i>Madde ve Endüstri</i> ünitesi ile HKOFÖP’da <i>Bilim teknoloji ve Toplum</i> konu alanında bulunan <i>Genel asit ve bazlar</i> ünitesine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.....	135
Tablo 3.6.14	TOFÖP’da <i>Madde ve Doğası</i> konu alanında bulunan <i>Saf Madde ve Karışımlar ve Madde ve Endüstri</i> ünitesi ile HKOFÖP’da <i>Madde Dünyası</i> konu alanında bulunan <i>Atomlardan Maddelere</i> ünitesine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.....	137
Tablo 3.6.15	TOFÖP’da <i>Dünya ve evren</i> konu alanında bulunan ünite konu ve etkinlikler.....	139
Tablo 3.6.16	TOFÖP’da <i>Fiziksel Olaylar</i> konu alanında bulunan <i>Ses ve Özellikleri</i> ünitesi konu ve etkinlikler.....	141
Tablo 3.6.17	HKOFÖP’da <i>Bilimsel Araştırma</i> konu alanında bulunan <i>Bilime Giriş</i> ünitesine ait konu ve etkinlikler	141

Tablo 3.6.18	HKOFÖP’da <i>Dünya ve ötesi</i> konu alanında bulunan <i>Su</i> ünitesine ait konu ve etkinlikler.....	143
--------------	--	-----



TÜRKİYE VE HONG-KONG FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARININ KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

ÖZET

Her ülkenin farklı bir eğitim felsefesi ve bu felsefeye bağlı olarak eğitim sistemleri vardır. Bu eğitim sistemlerinin de okutulan derslere göre öğretim programları vardır. Bu öğretim programlarından olan fen bilimleri dersi öğretim programları da ülkelerin sosyal, ekonomik, kültürel yapılarına, ülkelerin gelişmişlik durumlarına göre farklılıklar göstermekte, öğrencilerin fen bilimleri dersi başarıları da tüm bu etkenlerden etkilenmektedir. Bu çalışmada, Türkiye ve Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programları, nitelik ve nicelik açısından incelenerek benzer ve farklı yönlerin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Türkiye, sürekli eğitim programını iyileştirmeye çalışmaktadır. Daha iyi başarı elde edebilmek adına eğitim sistemleri ve buna bağlı olarak da öğretim programlarının etkililiğini görmek için PISA (Program for International Student Assessment) ve TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) uluslararası öğrenci değerlendirme sınavlarında katılım sağlamak ve bu doğrultuda da öğretim programlarında güncellemelere gidilmektedir. Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programının seçilme nedeni PISA (Program for International Student Assessment) ve TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) gibi uluslararası öğrenci değerlendirme sınavlarında sürekli gösterdikleri başarıdan dolayıdır. Çalışma da her iki ülkenin fen bilimleri dersi öğretim programlarında bulunan amaç, konu alanları, bilimsel süreç becerileri, ünite konu ve kazanımlar ve uygulanan etkinlikler karşılaştırılmalı olarak tablollaştırılarak incelenmiştir. Bu çalışma da karşılaştırmalı eğitimin tanımlayıcı yaklaşımı kullanılmıştır. Bu çalışma için gerekli veriler, nitel araştırma yöntemlerinden olan doküman inceleme yöntemi ile değerlendirilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde, Türkiye'deki aynı konu alanındaki kazanım sayıları Hong Kong'dakinden daha az sayıdadır. Türkiye ile Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programlarında birbirine benzeyen kazanımları bulunmakla birlikte birbirinden çok farklı kazanımlarda yer almaktadır. İki ülkede de yapılan etkinlikler, kazanım sayıları, programlar hazırlanırken kullanılan içerik yaklaşımları (Sarmal, Doğrusal), ölçme değerlendirme yaklaşımları ve program hazırlanırken konu alanı sıralaması ve temalar birbirinden farklıken, bilimsel süreç basamakları, konu alanları ise benzerlik göstermektedir. Türkiye Fen Bilimleri Öğretim Programı hazırlanırken kullanılan sarmal yaklaşım, beceri temelli soruların hazırlanması ve evrenden bedene anlayışının olması Türkiye'nin avantajlı olduğunu göstermektedir. Çalışmanın ülkemizde fen bilimlerinin gelişmesi açısından katkı sağlayacağı ve uluslararası sınavlarda daha başarılı sonuçlar almasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Fen bilimleri dersi, Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programı, Hong-Kong fen bilimleri dersi öğretim programı, fen dersi kazanımları, PISA, TIMSS.

TURKEY COMPARATIVE ANALYSIS OF THE HONG KONG SCIENCE COURSE INSTRUCTION PROGRAM

SUMMARY

Each country has a different educational philosophy and education systems depending on this philosophy. These education systems also have curricula according to the courses taught. The science programs in these curriculums also differ according to the social, economic and, cultural structures of the countries and the development status of the countries, and the science achievement of students is also affected by all these factors. In this study, it was aimed to compare similar and different aspects by examining Turkey and Hong Kong Science course curriculum in terms of quality and quantity. Turkey is trying to improve its continuing education program. In order to achieve better success, to see the effectiveness of education systems and accordingly curricula participating in international student assessment exams such as PISA (Program for International Student Assessment) and TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), and updates are made in its curriculum accordingly. The reason for choosing the Hong Kong science curriculum is due to their continuous success in international student assessment exams such as PISA (Program for International Student Assessment) and TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study). In the study, the aims, subject areas, scientific process skills, unit subject and, learning outcomes and applied activities that included in science teaching programs of both countries were comparatively analyzed by tabulating. The data required for this study were evaluated using the document analysis method, one of the qualitative research methods. Considering in general, the outcomes numbers in the same subject areas in Turkey are fewer than in Hong Kong. Although there are similar outcomes in science education programs of Hong Kong and Turkey takes place in very different outcomes from each other. While the activities held in both countries, the number of achievements, the content approaches used while preparing the programs (Spiral, Linear), the assessment and evaluation approaches and the subject area order and themes while preparing the program are different from each other, the scientific process steps and subject areas are similar. The spiral approach, preparation of skill-based questions and having an understanding of the universe to the body used in preparing of Turkey Science Curriculum shows that Turkey is advantageous. It is thought that the study will contribute to the development of science in our country and help it to get more successful results in international tests.

Keywords: Science course, science curriculum Turkey, Hong Kong science curriculum, science outcomes, PISA, TIMSS.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımlar, tanımlar ve kuramsal çerçeveye yer verilmiştir.

1.1.Problem Durumu

Eğitim, ulusal hedeflere ulaşılmasının, her alanda gelişmenin sağlanmasının ve toplumsal adaletin vazgeçilmezidir (Özen, 2015). Bir ülkenin gelişebilmesi ve kalkınabilmesi; eğitim sistemleri, iyi bir öğretim programı ve bu programlar çerçevesinde aktif olan öğrenciler, yeniliklere açık olma, güncel olayları takip etme, kendi ürününü tasarlama vs. gibi alanlarda aktif olunarak sağlanabilir. Teknolojinin hızla ilerlemesi ülkeler arasında rekabete neden olmuştur. Bunun sonucu olarak ülkeler uluslararası alanda söz sahibi olmak için eğitim alanında çalışmalarını hızlandırmaktadırlar. Ülkeler uyguladıkları eğitim sistemlerindeki eksik yanları saptayabilmek amacı ile diğer ülkelerin eğitim sistemlerini inceleyerek kendi sistemleri ile karşılaştırır (Çubukçu ve ark., 2016). Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de gelişmiş ülkeler seviyesinde olabilmek için gerekli atılımlar yapılmaktadır.

Öğretim programları, eğitim programlarına göre geliştirilmekte ve fertlerin dönemin ihtiyaçlarına ayak uydurmasında önemli rol oynamaktadır (İnce ve Yıldırım, 2018). İlköğretim seviyesinde elde edilen bilgi ve beceriler bunu takip eden öğretim kademelerinin temelini oluşturduğundan, öğretim programlarının iyileştirilmesi için yapılan çalışmalar önemlidir (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007). Bu nedenle ülkelerin uygulamakta olduğu öğretim programlarının güncel tutulması gerekir. Öğretim programları, çağın şartlarına ayak uydurabilecek şekilde düzenlenmeli, mevcut sistemin düzeltilmesi veya tamamen kaldırılıp yeni bir sistemin getirilmesi için

alışmalar yapılmalıdır. Bu alanda çalışmalar yapılırken gelişmekte olan lkelerin ğretim programları incelenip mevcut ğretim programı ile karşılaştırılarak sonuçlar çıkarılır ve bu sonuçlar doğrultusunda ğretim programındaki eksik veya fazla, yanlış veya doğru ya da aksayan yönler geliştirilip yeni bir ğretim programı tasarlanması yapılabilir. Bunun eğitimin kaliteli ve etkili bir şekilde işlemesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

İnsanoğlunun ilkçağlardan bu yana doğayı çözme merakı ile oluşan fen bilimlerini, sonraki nesillere güncel bilgiler ile aktaran alan fen bilimleri dersi eğitimidir (Merive Tezcan, 2005). Fen bilimleri deney ve gözleme dayanan bir bilim dalıdır. Bu açıdan fen bilimleri birçok bilim dalı için temel olma niteliği taşımaktadır. Fen bilimleri eğitimi, öğrencileri aktif tutarak, yaparak yaşayarak öğrenme ile öğrenciye öğrenme sürecinde önemli roller veren, sorumluluk bilinci kazandıran, daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştiren ve uluslararası alanda başarı gösteren, ülkelerin gelişiminde büyük lde önemli olan ve bu gibi sebeplerden dolayı da çağın ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte fen bilimleri dersi ğretim programlarında güncellemelerin yapılması gerekmektedir. Çağımızda uluslar fen bilimleri dersi eğitimi modelini ve bununla ilişkili fen bilimleri dersi ğretim programını, uluslararası sınavlarda önemli bir başarı elde etmiş ülkelerin ğretim programları ile karşılaştırarak kendine özgü, güncel, başarılı bir Fen bilimleri dersi ğretim programını oluşturmak durumundadır. Toplumlar hedef ve umutlarını gerçekleştirebilmek için uluslararası alanda belirli bir güce sahip olmak istemekte ve bu amaçla bunu sağlayacak özelliklerde bireyler yetiştirmeye çalışmaktadır (Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2015). Öğretim programındaki değişiklikler öğrencilerin gelişmişlik, hazır bulunuşluk düzeyi, zihinsel becerileri dikkate alınarak yapılmaktadır.

Öğretim programlarında yapılan değişikliklerin ya da güncellemelerin diğer bir gerekçesi eğitime verdikleri değer ve bu değerler sonucunda katıldıkları ulusal/uluslararası alanda yapılan sınavların sonuçlarıdır. 1998 yılında Türkiye, eğitim alanında çalışmaların parçası olan Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi (EARGED) nclğnde merkezi Hollanda olan Uluslararası

Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA)'na üye olarak uluslararası alandaki yerini ve öğretim programlarının etkililiğini görmek için öğrencilerin başarılarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır (Çakan, 2003). Bu tarihten sonra Türkiye, TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması), PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) ve PIRLS (Uluslararası Okuma Becerilerinde Gelişim Projesi) sınavlarına katılarak öğretim programlarının öğrenciler üzerindeki etkililiğini ve uluslararası alandaki yerini görebilmektedir. Bu sınavlardan, PISA, analiz edilen iki disiplin (matematik ve okuma) için katılımcı ülkelerdeki öğrencilerin öğrenme süreçlerini değerlendirmek ve açıklamak için bir çerçeve ve ilgili bilgileri sağlar (Giménez, ve ark., 2017). 1995 yılından günümüze kadar dört yıllık periyotlarla yapılan TIMSS sınavları, öğrencilerin fen bilimleri ve matematik becerilerini en kapsamlı şekilde ölçen bir sınav olup ülkelerin başarı durumlarını nedenleri ile açıklayabilmektedir. TIMSS, öğrencilerin matematik ve fen bilimleri derslerine ve öğrenmeye yönelik tutumu, eğitsel kaynak sayısı, ödevlere ayrılan zaman, öğretmen eğitim düzeyi gibi değişkenler hakkında bilgi sağlamaktadır. IEA'nın (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) beş yılda bir yaptığı PIRLS sınavı, 9-10 yaş grubuna giren ilköğretim öğrencileri için uygulanan bir okuma testidir (Demirel ve Yağmur, 2017). Uluslararası alanda yapılan sınavlara katılmak, ülkemizin gelişmiş ülkeler arasındaki eğitim seviyesini görmesi ve kendisini değerlendirmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bu sebeple ülkelerin öğretim programları da uluslararası sınavlarla birlikte güncellemelere gidilmesi gerektiği görülmektedir.

Fen bilimleri açısından baktığımızda, bu programlarda uluslararası başarı elde eden ülkelerin başarılarının kaynağı iyi bir fen bilimleri eğitim sistemine sahip olmalarıdır. Literatürde konu ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, genel olarak eğitim sistemleri karşılaştırılmış, analizler yapılmış ancak ders bazında karşılaştırmaların çok az sayıda olduğu hatta daha çok kazanım sayıları olarak yani nicelik olarak karşılaştırıldığı görülmüştür. Bu doğrultuda literatürdeki bu eksikliğe katkıda bulunmak adına, bu tezde Türkiye ile Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programları hem nitel hem de nicel olarak çalışılmıştır. Ülke olarak Hong Kong'un seçilme nedeni, PISA ve TIMSS sınavlarında oldukça başarılı sonuçlar alması ve literatürde bu sınavlarda başarılı olan diğer ülkeler ile ilgili karşılaştırmalı eğitim

alışmalarının sayısı fazla iken Hong Kong’a dair az sayıda çalışma olmasından kaynaklanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı ülkemizdeki fen bilimleri eğitiminde bulunan doğru veya yanlış, eksik veya fazla kazanım, etkinlikleri tespit etmek ve Türkiye ve Hong Kong fen bilimleri dersi ğretim programındaki benzerlikleri ve farklılıkları karşılaştıırıp belirlemektir. Bu çalışmanın sonucu fen bilimleri dersi ğretim programı geliştirmeye katkıda bulunacağı, Türkiye fen bilimleri dersi ğretim programının daha doğru şekilde anlaşılması ve öğrencilerin fen okur-yazarı olarak yetişmesi için faydalı düşünülmektedir.

1.2.Problem Cümlesi

Türkiye ve Hong Kong güncel ortaokul fen bilimleri dersi ğretim programları arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

1.3.Alt Problemler

Bu problem cümlesinden yola çıkarak aşığıdaki alt problem cümleleri oluşturulmuştur.

1. Türkiye ve Hong Kong fen bilimleri dersi ğretim programı amaçları arasında benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?
2. Türkiye ve Hong Kong ortaokul fen bilimleri dersi ğretim programları konu alanları açısından benzerlik ve farklılıklar nelerdir?
3. Türkiye ve Hong Kong ortaokul fen bilimleri dersi ğretim programlarında aynı konu alanına denk gelen kazanımların sayıları nedir?
4. Türkiye ve Hong Kong fen bilimleri dersi ğretim programında bilimsel süreç basamakları açısından benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?
5. Türkiye ve Hong Kong ortaokul fen bilimleri dersi ğretim programında ünite, konu ve kazanım içeriklerindeki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

6. Türkiye ve Hong Kong ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programlarında uygulanan etkinlikler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

1.4.Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, Türkiye ve Hong-Kong fen bilimleri dersi öğretim programlarının nitelik ve nicelik açısından benzer ve farklı yönlerin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada her iki ülke fen bilimleri dersi öğretim programlarında bulunan; kazanımlar, üniteler, fen bilimleri eğitiminin genel amaçları, öğrencileri aktif tutma, öğrencilere hangi sınıflarda hangi ünitelerin verildiği ve hangi bilimsel süreç basamakları kullanıldığı gibi parametreler araştırılmıştır.

1.5.Araştırmanın Önemi

Dünya’da yaşanan hızlı değişim ve gelişim süreci, eğitimde de yenilik ve güncelleme yapma ihtiyacını getirmektedir. Bu bağlamda okullardaki öğretim programlarını iyileştirme etkinliği eğitimle ilgili önemli uğraşlardır. Toplumlar uluslararası alanda söz sahibi olabilmek için kendi hedefleri, idealleri ve ihtiyaçları doğrultusunda ülkelerinin kalkınmasında roller üstlenen bireyler yetiştirmeye çalışmaktadır (Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2015). Özellikle toplumların gelişme sürecinde teknolojik ihtiyaçlardaki artışın karşılanması fen bilimleri alanındaki gelişmelerle bağlantılıdır. Bu da fen okuryazarlığı ve fen bilimleri eğitiminin önemini ortaya çıkarmaktadır. Günümüz dünyasında bilim ve teknoloji birbirine paralel olarak hızla ilerleme gösteren birlikte önem kazanmaktadır. Bilgi ve teknolojideki gelişmeler akla ilk olarak fen bilimleri ve fen bilimleri eğitimi getirmektedir. Fen bilimleri, yaşanan çevreyi algılamak ve anlamak amacıyla bilimsel metotlar kullanarak açıklamaya çalışan bir bilim dalıdır. Fen bilimleri öğrencilerin ilgi, ihtiyaç ve isteklerini göz önünde bulundurarak, öğrenciye yaparak yaşayarak öğrenme fırsatı veren kolay, öğrencinin öğrenmelerinin somut olduğu bir disiplindir. Fen Bilimleri Eğitiminin asıl amacı öğrencilere mevcut bilgileri vermekle birlikte, bilgiye ulaşma becerilerini kazandırarak bilgi çağının gereklerini yerine

getiren bireyler yetiştirebilmektir (Uzoğlu ve Büyükkasap, 2011). Bu amaçla özellikle gelişmiş ülkeler ve diğerleri teknolojik gelişmelere yetişmek adına eğitimin kalitesini ve özellikle fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırma çabasına girmişlerdir (Eş ve Sarıkaya, 2010).

Eğitimin kalitesini artırma çabası kapsamında öğretim programlarında değişikliğe gidilmektedir. Bu çalışmanın amacı Türkiye ve Hong Kong ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanım, etkinlikler arasındaki benzerlik ve farklılıkları tespit etmek veya programın genel amaçlarını belirlemektir

Bu çalışma sonucunun Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programının güncellenmesine ve geliştirilmesine ve ülkemiz uluslararası alanda fen bilimleri bazında daha başarılı bir ülke olmasına katkısının olacağı düşünülmektedir.

1.6.Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışma, her iki ülkede de halen güncel olan MEB fen bilimleri öğretim programı (2018), Hong Kong fen bilimleri öğretim programı (2017) ve yapılan doküman incelemesi ile elde edilen kaynaklarla sınırlıdır.

1.7.Tanımlar

Bu kısımda çalışmamızın içerisinde geçen bazı tanımlara yer verilmiştir.

Bilimsel Süreç Becerileri: Bilim insanlarının bilgiyi üretirken kullandıkları sistematik basamaklardan oluşan becerilerdir.

Kazanım: Üniteler işlenip amaçlar gerçekleştirildikten sonra öğrencilerin edinecekleri bilgi, beceri, görüş, tutum ve davranışlardır (Özdilek, 2006).

Karşılaştırmalı Eğitim: Ülkeleri kendi eğitim sistemleri ile ilgili durumları analiz etmek ve var olan sorunlara çözüm aramak için daha geniş bir bakış açısı ile küresel ölçekten problemi değerlendirmeyi amaçlayan bir disiplindir (Erdoğan, 2003).

Konu Alanı: Bir eğitim programda tanımlanmış bilgi ve beceri alanıdır (The Glossary of Education Reform, 2020).

Öğretim Programı: Bir bireye okulda veya okul dışında bir dersin öğretimiyle ilgili kazandırılması planlanan tüm etkinlikleri içeren bir kılavuzdur (Demirel, 2015).

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (The Programm for International Student Assessment, PISA), üç yıllık dönemlerde Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)'nün, 15 yaş grubundaki öğrencilerin kazanmış oldukları matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı ve okuma becerilerini ölçmek için yaptığı sınavdır (PISA 2018 Türkiye Ön Değerlendirme Raporu, 2019).

Tanımlayıcı Yaklaşım: Literatür taraması yapıldıktan sonra konu hakkındaki benzer ve farklı özellikleri ortaya çıkarmayı, değerlendirmeyi amaçlayan yaklaşımdır.

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS), Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA) tarafından dört yılda bir yapılan bir başarı izleme araştırmasıdır (TIMSS 2019 Ulusal Matematik ve Fen Ön Raporu, 2020). TIMSS, fen bilimleri ve matematik alanında dördüncü ve sekizinci sınıf düzeyindeki öğrencilerin başarılarını değerlendirmektedir (TIMSS 2019 Ulusal Matematik ve Fen Ön Raporu, 2020).

1.8.Kuramsal Çerçeve

1.8.1.Karşılaştırmalı Eğitim

1.8.1.1.Karşılaştırmalı Eğitimin Tanımı

Karşılaştırmalı eğitim, çeşitli yazarlar tarafından farklı şekillerde tanımlanmıştır, ancak tanımlarda ortak olan, başka bir eğitim sisteminden alınan verilerin kullanımına yapılan vurgudur. Getao (1996), Karşılaştırmalı Eğitimi, eğitim sistemleri arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları anlamaya çalışan eğitim sistemleri çalışması olarak tanımlamış; Isaac Kandel (1881-1965) ise karşılaştırmalı eğitim ile ilgili Nedensellik teorisine inanmış ve Milli eğitim sistemlerini şekillendiren bu

faktörü, "ulusal karakter" olarak adlandırmış olup, ona göre bir ülkenin ulusal karakteri, eğitim sistemini şekillendirir ve belirli bir ulusal eğitim sistemini anlamak için, söz konusu belirli ulusun ulusal karakterine dönmek gerekir; Edmund J. King (1914-2002)'e göre ise Karşılaştırmalı Eğitimin geleceğin şekillenmesine ilişkin gözlemlerimizi ve sonuçlarımızı sistematize eden bir disiplin olduğu görüşünü ifade ederken planlama açısını almış olup, ona göre bu dünya artık herhangi bir eğitimsel veya sosyal sorunun çözümünü o ülke içinde bulmak artık mümkün değildir ve bu nedenle onu başka ülkelerden, kültürlerden ve toplumlardan aramak gerekir (Gatharave Wolhuter, 2013). Karşılaştırmalı eğitim, eğitimde psikolojik hizmetler, eğitimde ölçme ve değerlendirme, eğitim yönetimi, eğitimde program geliştirme, eğitim sosyolojisi ve eğitim felsefesi gibi bir alt eğitim bilimi alanıdır (Erdoğan, 2003). Karşılaştırmalı eğitim; temel hedefi eğitim sorunlarının çözülmesi olan; eğitimi kültürel, ekonomik, politik ve toplumsal alanlarda ele alan; ülkeler arası benzerlik ve farklılıkları ortaya koymayı hedefleyen, eğitim bilimlerinin her alanında yararlanan bir bilim dalıdır (Hoşgörür ve Iliman Püsküllüoğlu, 2017).

Tarihsel olarak, karşılaştırmalı eğitim, on sekizinci yüzyılın sonları ve on dokuzuncu yüzyılın başlarındaki Avrupa Aydınlanması'nın "modernist" döneminde başlamış olup, akıl, deneycilik, bilim (sosyal bilimler dahil), evrenselcilik, ilerleme ve ulus devleti kapsayacak şekilde ele alır (Kazamias, 2009).

Karşılaştırmalı eğitim çalışmalarına bilimsel bir çerçeve oluşturabilmek için ciddi araştırmalar ve yöntem arayışları ise 1960'lı yıllardan sonra başlamıştır (Hoşgörür ve Iliman Püsküllüoğlu, 2017). Sömürgeciliğin sona ermesi, üçüncü dünya ülkelerinin bağımsızlıklarını elde etmeleri, gelişmekte olan ülkelerin yeni yollar aramaları, karşılaştırmalı eğitimin alanını genişletmiştir (Türkoğlu, 2020).

Karşılaştırmalı eğitim sayesinde ülkeler eğitim sistemlerini başka ülkeler ile karşılaştırarak eğitim sistemlerinin benzer ve farklı, eğitimin aksayan yönlerini görüp buradan hareketle kendi eğitim politikalarını geliştirerek eğitim sistemlerinde yenilenmeye, güncellemeye gidilmesinde yapılan çalışmalardandır.

Türkoğlu (2020)'na göre karşılaştırmalı eğitim;

- 1. Eğitim bilimlerinin tüm alanlarından yararlanır.*
- 2. Eğitsel olguları inceler.*
- 3. Kültürel, ekonomik, politik, toplumsal ilişkileri irdeler.*
- 4. Dünya ölçüsünde iki ya da daha çok bölge, ülke ve kıtaların benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırır.*
- 5. Her olguyu kendi eğitim sistemi içerisinde anlamak uğraşısı verir.*
- 6. Sonuçta, amaç eğitim sorunlarını çözmektir.*

Türkiye’de karşılaştırmalı eğitim, Osmanlı Devletinin yıkılış sürecine girmeye başlaması ile yurt dışından uzmanlar çağrılarak, yurt dışına uzmanlar gönderilerek, eğitim alanında karşılaştırmalar yapılması sağlanarak eğitim de aksayan yönlerin düzeltilmeye çalışıldığı çalışmalarla görülmektedir. Özellikle Cumhuriyetin ilanı ile eğitim sisteminin değişmesi ile karşılaştırmalı eğitime verilen önem, artmıştır. Yurt dışından John Dewey, Omer Buyse, Alfred Kuhne gibi uzmanlar getirilerek eğitim sistemi hakkında raporlar yazılmıştır. Bu raporlar sonucunda köy enstitüleri gibi eğitim kurumları açılmış ve bu yenilikler de kısa süre de etkisini göstermiştir (Erdoğan, 2003). 1967 yılında Ankara Üniversitesine bağlı Eğitim Fakültesi’nde Fatma Varış ve iki yabancı bilim insanı tarafından “Mukayeseli Eğitim” adı ile karşılaştırmalı eğitim dersleri verilmeye başlamış, Fatma Varış ve diğer iki bilim insanı tarafından “Mukayeseli Eğitim” kitabı çıkarılmıştır. Karşılaştırmalı eğitim adına atılan bu adım üzerine Mukayeseli Eğitim Araştırmaları Enstitüsü, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesine bağlı olarak açılmıştır (Erdoğan, 2019). Türkiye’de bundan sonra karşılaştırmalı eğitim adına çalışmalar gün geçtikçe artmaya devam etmektedir.

1.8.1.2.Karşılaştırmalı Eğitimin Amacı

Karşılaştırmalı Eğitimin amacı, Mallinson (1975) tarafından, Eğitim konuları ile ilgili tüm öğrencilerin eğitiminin gerekli bir parçası olup, bazı ülkelerde neler yapıldığına ve neden yapıldığına aşina olmak, sözleriyle verilmiştir. Kandel (1992), karşılaştırmalı eğitimin temel amacının sadece iki ülkenin Eğitim sistemlerinde var

olan farklılıkları değil, aynı zamanda eğitim sisteminde bu tür farklılıkları ortaya çıkaran faktörleri de keşfetmek olduğu görüşündedir (aktaran Prakash, 2016).

1.8.1.3.Karşılaştırmalı Eğitim Yaklaşımları

Karşılaştırmalı eğitim, araştırılan konuya göre farklı yaklaşımları içermektedir. Bunlar dikey yaklaşım, yatay yaklaşım, problem çözme yaklaşımı, örnek olay, tanımlayıcı ve açıklayıcı ve değerlendirici yaklaşımlardır (Çubukçu ve ark., 2016).

- a. Dikey Yaklaşım:** Sistemlerin tarihsel gelişimini inceleyerek gelecek hakkında tahminler yapan yaklaşımdır.
- b. Yatay Yaklaşım:** Eğitim sistemleri o döneme ait tüm öğelerle ayrı ayrı ve birlikte incelenerek benzer ve farklı yönlerinin karşılaştırılır.
- c. Problem Çözme Yaklaşımı:** Eğitim sisteminde var olan bir problem alanı incelenir ve problemin çözümüne yönelik sistematik bir analiz yapılır.
- d. Örnek Olay Yaklaşımı:** Bir ülkenin özel bir eğitim deneyimi incelenir, bu özel eğitim deneyimi, benzer şartlarda başka ülkelere de yararlı olacağı düşünülür (Erdoğan, 2019).
- e.Tanımlayıcı Yaklaşım:** Araştırma yapılan eğitim sistemleri hakkında literatür taraması yapılarak benzer ve farklı yönlerinin ortaya konulmasıdır.
- f. Açıklayıcı ve Değerlendirici Yaklaşım:** Karşılaştırmalı olayların nedenlerinin araştırılması ve ileride meydana gelecek gelişmeler için ön çalışmalar yapılmasıdır (Erdoğan, 2019).

1.8.2.Türk Eğitim Sistemi

1.8.2.1.Türk Eğitim Sisteminin Tarihçesi

Eğitim, 1900’lü yılların başlarında Osmanlı devletinde Selçuklu Devletinden gelen medrese eğitim sistemine dayanmaktaydı (Aldım, 2018). Cumhuriyetin ilanından

sonra yapılan harf devriminden sonra eğitime verilen önem artmıştır. Kurtuluş Savaşı döneminde Büyük Taarruz'un kazanılmasından sonra Mustafa Kemal ATATÜRK;

“...Hanımlar, Beyler!

*Görülüyor ki en önemli ve aydınlatıcı görevlerimiz eğitim ve öğretim işleridir. Eğitim ve öğretim işlerinde mutlaka başarılı olmak lazımdır. Bir milletin gerçek kurtuluşu, ancak bu yolla olur. Bu zaferin sağlanması için hepimizin tek can ve tek fikir olarak esaslı bir program üzerinde çalışması lazımdır.”*sözleri ile eğitime verdiği önemi açıklamıştır (Türkeş Günay, 2003).

Cumhuriyetin ilk yıllarında her vatandaşın eğitilmiş olması istenmiş, yeni nesillerin cumhuriyet ilkeleri doğrultusunda yetişmesi amaçlanmıştır (Alabaş, 2018). 3 Mart 1924 yılında Atatürk tarafından Tevhid-i Tedrisat Kanununun çıkarılması ile Milli Eğitimin temelleri atılmıştır (Erdem, 2011). Zaman içerisinde hızlı adımlarla yeni eğitim kurumları açılmış ve yapılan bu girişimlere ilave olarak yurtdışından da destekler alınarak eğitim alanındaki yenilikler yabancı ülke modelleri ile güçlendirilmiştir. Türkiye'deki eğitimin işleyişi hakkında raporlar hazırlanmak adına yurt dışından uzmanlar davet edilmiştir. Eğitim alanında önemli çalışmaları olan, yaparak–yaşayarak öğrenmeyi savunarak problem çözme yaklaşımının öncüsü olan John Dewey, eğitim sistemi hakkında iki rapor hazırlamış ve bu raporlar 1939 yılında yayınlanmıştır (Yalçın, 2019). 30 Kasım 1925'te Osmanlı Devletinden kalma, çoğunluk itibarıyla sadece dini eğitime dayanan medrese benzeri kurumlar kapatılmış ve yurtdışı kaynaklar da dâhil olmak üzere eğitimi bilimsel ve daha sistemli bir seviyeye ulaştırmak amacıyla destek alınarak eğitime yeni bir şekil kazandırılmaya çalışılmıştır. 1 Kasım 1928'de Türk alfabesi kullanılmaya başlanmış, halkı bilgilendirmek ve okuma yazma öğretmek adına Millet mektepleri açılmış, 1930'lu yıllarda kırsal kesimler ve köylerde yaşayan halk için Halk Okuma Odaları, 1932 yılında Halk Evleri açılmıştır (Gök ve Kılınççeker, 2018; Yılmaz ve Akhan, 2011).

Atatürk, Anadolu'da Emperyalizme karşı var olabilmek ve yaşayabilmek için, Türk insanının çağın gereklerine uygun olarak yetiştirilmesinin üzerinde durarak eğitimle ilgili çalışmaları yakından takip etmiştir (Demircioğlu, 2006). 3 Nisan 1926 Talim Terbiye Kurulu kurulması Cumhuriyet dönemi eğitiminde bir dönüm noktasıdır.

Öğretmen sayısının arttırılması ve öğretmeni olmayan okullara öğretmen yetiştirilmesi, eğitim alanında istenilen yeniliklerin yapılabilmesi ve toplumsal bir dönüşümün sağlanabilmesi için önemli bir adım olarak görülmektedir (Demircioğlu, 2006).

Bu dönemde halkın büyük çoğunluğu köylerde, kırsal alanlarda yaşamakta ve okuma-yazma bilmemektedir. Halkın cumhuriyetin gereklerini bilmesi ve özümsemesi, tarım, el sanatları, sağlık vs. konularında bilinçlendirilmesi ve aynı zamanda köydeki çocuklarında okuma-yazma öğrenmesi gerekmektedir. Okuma yazma oranını arttırmak, köylüyü aydınlatmak ve bu sürecin hızlı bir şekilde ilerlemesini sağlamak için 1935'te çalışmaları başlayan Köy Enstitüleri; 1937'den beri ve 1940 yılında 21 tane Köy Enstitüsü kurulmuştur. Ancak 1954 yılında Köy Enstitüleri kapatılmıştır (Şimşek ve Mercanoğlu, 2018).

Eğitim felsefesi değiştikçe eğitim sistemleri de değişikliğe uğramış, planlı çalışmalar, rehberlik araştırmaları yapılmaya başlanmıştır. 1939 yılından beri beş yılda bir yapılan ve çalışmaları kanunla düzenlenen Milli Eğitim Şûrası, Türk eğitim sisteminin en özgün çalışmalarından biridir (Türk, 2015). Günümüzde halen uygulanan 1973 yılındaki yürürlüğe giren 1739 sayılı Türk Milli Eğitimi Temel Kanun gereğince zorunlu eğitim sekiz yıla çıkarılmıştır. Zaman içerisinde birçok değişiklik ve yenilik geçiren eğitim sistemi 2012 yılından itibaren kesintisiz olarak 4+4+4 şeklinde 12 yıllık zorunlu eğitim sistemine geçilmiştir. 4 yıl ilköğretim, 4 yıl ortaokul ve 4 yıl lise şeklinde bir yapı oluşturularak ilköğretim ve ortaokul birbirinden ayrılmıştır (MEB, 2012).

1.8.2.2. Türk Eğitim Sisteminin Amaçları

Türk eğitim sistemi cumhuriyetten günümüze kadar çağın şartlarına uygun olarak, toplumun refah ve huzuru, milli birlik ve beraberliği sağlamak, ortak değerlerin korunması ve kuşaktan kuşağa aktarılması noktasında ortak payda da toplanılması

amaçlanmaktadır. Türk eğitim sisteminin amaçları Milli Eğitim Temel Kanunu ile belirlenmiş olup genel ve özel amaçlar olarak ikiye ayrılmaktadır.

1.8.2.2.1.Türk Eğitim Sisteminin Genel Amaçları

Türk eğitim sisteminin genel amaçları, 1973 tarih ve 14575 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunun (MTEK) 2. maddesinde düzenlenmiştir. Buna göre;

Madde-2: Türk Milli Eğitiminin genel amacı, Türk Milletinin bütün fertlerini,

- Atatürk inkılap ve ilkelerine ve Anayasada ifadesini bulan Atatürk milliyetçiliğine bağlı; Türk Milletinin milli, ahlaki, insani, manevi ve kültürel değerlerini benimseyen, koruyan ve geliştiren; ailesini, vatanını, milletini seven ve daima yüceltmeye çalışan, insan haklarına ve Anayasanın başlangıcındaki temel ilkelere dayanan demokratik, laik ve sosyal bir hukuk Devleti olan Türkiye Cumhuriyetine karşı görev ve sorumluluklarını bilen ve bunları davranış haline getirmiş yurttaşlar olarak yetiştirmek (MTEK 2. madde);*
- Beden, zihin, ahlak, ruh ve duygu bakımlarından dengeli ve sağlıklı şekilde gelişmiş bir kişiliğe ve karaktere, hür ve bilimsel düşünme gücüne, geniş bir dünya görüşüne sahip, insan haklarına saygılı, kişilik ve teşebbüse değer veren, topluma karşı sorumluluk duyan; yapıcı, yaratıcı ve verimli kişiler olarak yetiştirmek (MTEK 2. madde);*
- İlgi, istidat ve kabiliyetlerini geliştirerek gerekli bilgi, beceri, davranışlar ve birlikte iş görme alışkanlığı kazandırmak suretiyle hayata hazırlamak ve onların, kendilerini mutlu kılacak ve toplumun mutluluğuna katkıda bulunacak bir meslek sahibi olmalarını sağlamak (MTEK 2. madde);*
- Böylece bir yandan Türk vatandaşlarının ve Türk toplumunun refah ve mutluluğunu artırmak; öte yandan milli birlik ve bütünlük içinde iktisadi, sosyal ve kültürel kalkınmayı desteklemek ve hızlandırmak ve nihayet Türk*

Milletini çağdaş uygarlığın yapıcı, yaratıcı, seçkin bir ortağı yapmaktır (MTEK 2. madde).

1.8.2.2.2. Türk Eğitim Sisteminin özel amaçları

Türk eğitim sisteminin özel amaçları, 1973 tarih ve 14575 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunun 3. maddesinde düzenlenmiştir. Buna göre;

Türk eğitim ve öğretim sistemi, bu genel amaçları gerçekleştirecek şekilde düzenlenir ve çeşitli derece ve türdeki eğitim kurumlarının özel amaçları, genel amaçlara ve aşağıda sıralanan temel ilkelere uygun olarak tespit edilir (MTEK, madde 3).

1.8.2.3.Eğitim Sisteminde Örgün Eğitim Kademeleri

Eğitim sistemimiz geçmişten günümüze kadar değişimler yaşamıştır. Ancak günümüzde uygulanan eğitim sisteminin temeli, 8 yıllık kesintisiz zorunlu eğitim olarak 18/08/1997 yılında 23084 sayılı Resmi Gazete de yayımlanmış olan önemli bir değişikliktir (Aksu ve ark., 2014). Bu değişiklikte öğrenciler 5 yıl ilkokul, 3 yıl ortaokul okumak kaydıyla ilköğretim basamağını tamamlamış bulunmaktaydı.

Eğitim sistemimiz 2011-2012 eğitim-öğretim yılında tekrar değişikliğe giderek 6287 sayılı “İlköğretim ve Eğitim Kanunu ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun” 30.03.2012 yılında gerekli düzenlemeyle 1, 2, 3 ve 4. sınıflar ilkokul; 5, 6, 7 ve 8. sınıflar ortaokul; 9, 10, 11 ve 12. sınıflar lise kapsamına dâhil olmuş, bu tarihten sonra yeni eğitim-öğretimde 12 yıllık zorunlu eğitim anlayışı olan 4+4+4 uygulanmaya başlanmıştır (MEB, 2012).

1.8.2.4. Türkiye’de Öğretim Programı Geliştirme Çalışmaları

Öğretim programları, öğrencilerin hangi davranışları kazanması gerektiği, bu kazanımların ne kadar sürede davranışa dönüştürüleceğine dair yol gösterme görevi görmektedir. Öğretim programları, ölçme ve değerlendirme çalışmaları sonucunda belirli periyotlarla güncellenmelere tabi tutulmaktadır.

Türkiye’de Cumhuriyetin ilanından sonra eğitime verilen önem artmış ve bu doğrultuda çalışmalar başlamıştır. Yurt dışından davet edilen uzmanların hazırladığı raporlar ile Türkiye’de ilköğretim programları geliştirilmeye başlamıştır. 1930’lu yıllarda ilköğretim programı geliştirme çalışmaları hız kazanmıştır. Bu dönemde uygulanmakta olan programlar sadece dersler ve konular ile bunlara ayrılan sürelerin belirlendiği “müfredat program” şeklindedir (Yüksel, 2003). Müfredat programları 1950’li yıllarda daha kapsamlı bir hal alarak “Eğitim Programları” başlanmıştır. Tasarlanan bu programlar yapılan değişikliklerle pilot uygulamalara tabi tutulmuş ancak bu pilot uygulamalardan olumlu sonuç alınamamıştır.

222 sayılı İlköğretim Kanunu, 1962 yılında kabul edilmesiyle bu kanunun getirdiği hükümler programların geliştirilip değiştirilmesini mecbur kılmıştır (Demirel, 1992). Değiştirilen bu program 14 ilde pilot uygulamalara tabi tutulmuş 1968 yılında yapılan değişiklikler ile tüm ülke de beş yıl boyunca uygulanmıştır. Hazırlanan bu programlar pilot uygulamalara tabi tutulup güncelleştirmeler yapılarak 1968 yılında tüm ülke de bu programlar uygulanmıştır. Bu program geliştirme çalışmaları aksiyon araştırmaları, alan çalışmaları, tefiş, inceleme, seminer ve kurslar yolu ile program geliştirme çalışmaları desteklenmiştir (Yüksel, 2003). Tüm bu çalışmalardan elde edilen sonuçları Millî Eğitim Bakanlığında kurulan Merkez Değerlendirme Komitesine aktarılmış olup ayrıca çeşitli bölgelerden gelen 120 il temsilcisi yedi gün süren bir seminerde program taslağını incelemiş ve gerekli düzenlemeler ve öneriler yapılarak Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığına aktarılmıştır (Yüksel, 2003). Talim Terbiye Kurulunun uygulamaya koyduğu bu program gerekli incelemeler yapılarak önlemler alınmıştır.

1970’li yıllara gelindiğinde sekiz yıllık eğitimin temeli atılmak üzere komisyonlar oluşturulmuş, 1982 yılında ise yeni bir eğitim anlayışı için çalışmalara başlanmıştır. Bu çalışmalar eğitim sisteminin temelini oluşturacak şekilde planlanmıştır. Bu anlayışla amaç-davranış-işleyiş-değerlendirme boyutları içinde programların derslere göre planlanması esasını getirilmiştir (Demirel, 1992).

28 Şubat 1990 tarihinde ise fen bilimleri programı dahil 9 program hazırlanmak üzere çalışmalara başlanmıştır. Hazırlanan bu programları incelemek üzere 1994 yılında Müfredat Laboratuar Okulları açılmıştır. Bu Müfredat Laboratuar Okullarının çalışmaları sonucunda 2000 yılında fen bilimleri öğretim programında değişikliklere gidilmiştir. 2000 yılında değişikliğe uğrayan fen bilimleri öğretim programı asrın şartlarına ayak uydurması amacıyla yapılandırmacı (constructivist) yaklaşım dikkate alınarak 2004 yılında Milli Eğitim Bakanlığı ve Talim Terbiye Kurulu işbirliği ile tekrar geliştirilmiştir (Erdoğan, 2007).

1.8.2.5. Türkiye Fen Bilimleri Öğretim Programı

Fen bilimleri, geçmişten günümüze kadar birikimli bir şekilde gelişmeler gösterip çağın ihtiyaçlarına cevap oluşturarak uluslararası alanda ülkelerin söz sahibi olmasına olanak sağlamaktadır. Türkiye’nin PISA ve TIMSS gibi sınavlara katılım sağlamaya başlamasından sonra öğretim programı üzerine özellikle fen ve matematik öğretim programı üzerine yoğunlaşmıştır. 2004 yılından önceki öğretim programlarında öğretmen merkezli bir eğitim anlayışı varken 2004 yılında yapılandırmacı (constructivist) eğitim anlayışı ile öğrenci merkezli bir eğitim anlayışı benimsenmiştir. Bu eğitim anlayışında kullanılan yöntem ve tekniklerle öğrenci yaparak-yaşayarak öğrenen, öğrenme sürecinin içinde aktif olarak rol oynayan, öğretmenin ise öğrenciye rehberlik yapma, yol gösterme görevi üstlenmiştir. Bu sayede öğrencilerin fen okur-yazarı olması amaçlanmıştır. Ayrıca 2004 yılında yapılan program da sarmal program tasarımına göre planlanmıştır. Sarmal program tasarımında bazı konular daha sonraki yıllarda tekrardan hatırlanabilecek şekilde ve

kolaydan zora, basitten karmaşığa sıralanmıştır. Bazı konularda bir sonraki konunun temelini oluşturma özelliği de bulunmaktadır.

2012 yılında eğitim sisteminin değiştirilmesi ile fen bilimleri dersi öğretim programının yapısında değişikliğe gidilerek 2013 yılında yine öğrencileri aktif tutacak, problem çözme becerisini geliştirecek, günlük hayata bunu uygulayabilecek becerilerin oluşması amaçlanarak *Araştırma-Sorgulama temelli* öğrenme stratejisinin yer aldığı bir öğretim programı geliştirilmiştir (Taş ve ark., 2019). Bu öğretim programında fen bilimleri disiplinler arası bir özellik kazanarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik becerilerini de bünyesinde bulundurmaktadır. Bu disiplinler arası yaklaşım STEM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik) olarak öğretim programlarında yer almıştır (MEB, 2013).

STEM eğitimi ile öğrencilerin fiziksel, entelektüel ve eleştirel düşünme, problem çözme becerileri kazandırılarak öz yeterlilik algısının güçlendirilmesi amaçlanmaktadır. Türkiye, STEM eğitimi Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik becerilerinin kısaltması olan FeTeMM şeklinde disiplinler arası bir anlayış benimseterek yeni bir fen bilimleri dersi öğretim programı oluşturmaktadır. Bunun sonucu olarak öğrenci aktif yaşantı sonucu elde ettiği ürünle fen, teknoloji, mühendislik, matematik (FeTeMM-STEM) becerileri kazanarak inovasyon, yaratıcılık, analiz, iş birliği içinde çalışmayı, sosyalleşmeyi ve psiko-motor beceri kazanmaktadır (MEB FBDÖP, 2018).

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ve Temel İlkeleri esas alınarak 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı hazırlanmıştır (MEB FBDÖP, 2018). 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı ilkokul 3. ve 4. sınıflar ile ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıfları için hazırlanmıştır.

2018 Fen bilimleri dersi öğretim programında; Millî Eğitim Bakanlığı öğretim programları, öğretim programlarının amaçları, öğretim programlarının perspektifi kısmında değerlerimiz, yetkinlikler, öğretim programlarında ölçme ve değerlendirme

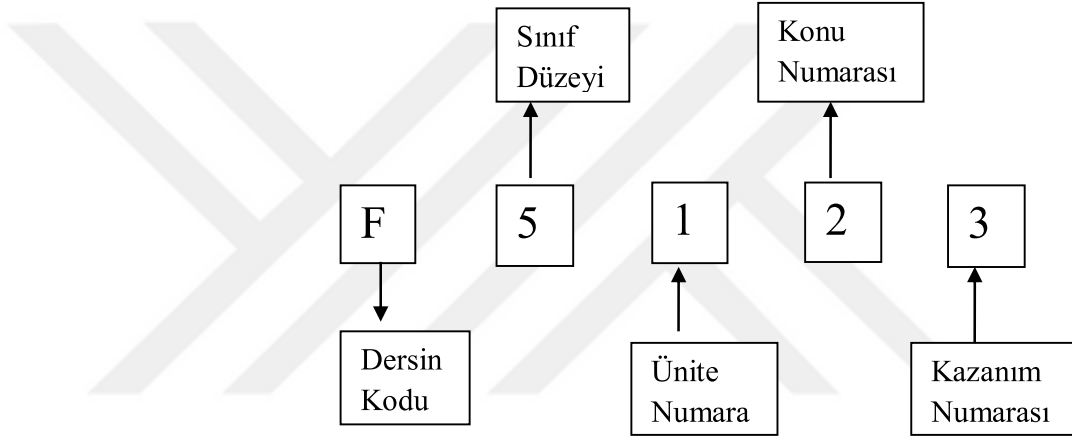
yaklaşımı, bireysel gelişim ve öğretim programları, sonuç kısımları ile tüm öğretim programları genel olarak tanıtılırken; fen bilimleri dersi öğretim programının özel amaçları öğretim programında alana özgü beceriler kısmında bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik becerileri; öğretim programında fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları; öğretim programının uygulanmasında dikkat edilecek hususlar kısmında öğretmen-öğrenci rolü, benimsenen strateji ve yöntemler; öğretim programının yapısı, fen bilimleri dersi 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar ders kitabı forma sayıları ve ebatları; 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıf kazanımları ile de fen bilimleri dersi öğretim programı tanıtılmıştır.

Programda Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında öncelikle öğrencilerden ünitelerde ele alınan konulara ilişkin günlük hayattan bir ihtiyaç veya karşılaştıkları problemi tanımlamaları ve çözmeleri beklenmektedir (MEB, 2018). Karşılaştıkları problem ile ilgili gözlemler yaparak verileri kaydederek bu verilerden yola çıkarak çözüm yolu oluşturmaları, bu çözüm yollarının değerlendirmelerini yapması amaçlanmaktadır.

2018 yılında değiştirilen fen bilimleri dersi öğretim programında yaşam becerileri alanına girişimcilik becerileri de eklenerek öğrencilere tasarladıkları ürünü pazarlamak için stratejiler geliştirmesini de amaçlamaktadır. Bu yaklaşım çerçevesinde fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları başlığı altında her bir üniteye paralel olarak ve her bir kazanıma ilişkin olarak bilim ve girişimcilik dersinin içeriğinin ayrılmaz bir parçası hâlinde programa dâhil edilmiştir (MEB FBDÖP, 2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrenciyi merkeze alan öğrenme ortamlarında (problem, proje, argümantasyon, iş birliğine dayalı öğrenme vb.) derslerin uygulanması öngörülmüştür (MEB FBDÖP, 2018). Bu açıdan bakıldığında öğrenci için her ortam öğrenmeye yardımcı olacak uyarıcılarla yani informal öğrenmelerinde gerçekleşeceği şekilde düzenlenmelidir.

Fen Bilimleri Öğretim Programında öğretmenin görevi öğrenciyi destekleme ve yönlendirme tarzında iken öğrenci bilginin kaynağını araştırma, sorgulama ve elde ettiği verileri açıklayıp, tartışma ve ürüne dönüştürme görevini üstlenir (MEB

FBDÖP, 2018). Ayrıca öğretmen, öğrencilerin düşüncelerini özgürce söyleyebileceği ortamlar oluşturarak olumlu sınıf ortamı oluşturmalıdır. Böylece öğrencilerin iletişim becerilerinin gelişmesine, olumlu benlik algısı ve empati yeteneğinin gelişmesine olanak sağlamalıdır. 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında kazanımlar numaralandırılmıştır. Bu numaralandırma dersin kodu, sınıf düzeyi, ünite numarası, konu numarası ve kazanım numarası olarak sıralanmıştır.



Şekil 2.8.2.1. Ders, sınıf, ünite, konu, kazanım numarası gösterimi (MEB, 2018).

Ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan üniteler, bu üniteleri kapsayan öğrenme alanları ve ünitelere ayrılan ders saatleri Tablo 1.8.1.'de verilmiştir (MEB FBDÖP, 2018).

Tablo 1.8.1. Türkiye ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programı konu alanları, kapsadıkları üniteler ve bu ünitelere ayrılan ders saatleri.

KONU ALANLARI	ÜNİTELER	DERS SÜRESİ(Saat)
Dünya ve Evren	Güneş, Dünya ve Ay	24
	Güneş Sistemi ve Tutulmalar	14
	Güneş Sistemi ve Ötesi	16
	Mevsimler ve İklim	14
Canlılar ve Yaşam	Canlılar Dünyası	12

	İnsan ve Çevre	20
	Vücudumuzdaki Sistemler	24
	Vücudumuzdaki Sistemler ve	18
	Sağlığı	
	Hücre ve Bölünmeler	16
	Canlılarda Üreme, Büyüme ve	18
	Gelişme	
	DNA ve Genetik Kod	22
	Enerji Dönüşümleri ve Çevre	24
	Bilimi	
Fiziksel Olaylar	Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme	12
	Işığın Yayılması	22
	Elektrik Devre Elemanları	16
	Kuvvet ve Hareket	14
	Ses ve Özellikleri	22
	Elektriğin İletimi	12
	Kuvvet ve Enerji	20
	Işığın Madde ile Etkileşimi	26
	Elektrik Devreleri	8
	Basınç	10
	Basit Makineler	10
	Elektrik Yükleri ve Elektrik	24
	Enerjisi	
Madde ve Doğası	Madde ve Değişim	26
	Madde ve Isı	28
	Saf Madde ve Karışımlar	28
	Madde ve Endüstri	28

1.8.2.6. Türkiye'nin PISA ve TIMSS Sınavlarındaki Durumu

Ülkeler, bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler arttıkça fen bilimlerine olan önemi artırmışlardır. Bu sebeple uluslararası alanda fen bilimleri ve matematik alanında yapılan PISA, TIMSS gibi sınavlarla öğretim programlarını değerlendirmek, etkinliğini görmek istemektedirler. Bu sınavlar sonucunda da öğretim programlarını güncellemeler yaparak değiştirmektedirler. Bu değişimler sonucu olarak da ülkeler çağın gereklerine ayak uyduran bireyler yetiştirmektedir.

Bu kısımda PISA programı ve Türkiye'nin PISA sınavındaki başarı durumu ile TIMSS programı ve Türkiye'nin TIMSS sınavındaki başarı durumu açıklanmıştır.

1.8.2.6.1. PISA

PISA, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından 15 yaş grubundaki öğrencilerin üçer yıllık dönemler hâlinde, kazanmış oldukları bilgi ve becerileri değerlendiren bir araştırmadır (PISA 2018 Ulusal Ön Rapor, 2020, s.20).

2000 yılında uygulanmaya başlayan PISA'ya Türkiye ilk kez 2003 yılında katılmış ve ilerleyen yıllarda sınava katılan ülke sayısında artış olmuştur (PISA 2018 Ulusal Ön Rapor, 2019, s.20). Bu sınava katılacak öğrenciler OECD tarafından rastgele seçilmekte ve 15 yaş grubunda olup örgün eğitime devam eden öğrenciler katılabilmektedir.

1.8.2.6.2. Türkiye'nin PISA Sınavlarındaki Başarı Durumu

Türkiye'ye ait PISA sonuçları Tablo 1.8.2.'de verilmiştir.

Tablo 1.8.2. Türkiye PISA sınav puanları ve sıralaması.

	*2003puan/ sıralama	*2006puan/ sıralama	*2009 puan/sırala ma	*2012puan/ sıralama	*2015puan/ sıralama	*2018 puan/sırala ma
Okuma becerileri	441/32	447/38	464/39	475/41	428/50	466/40
Matematik	423/28	424/43	446/41	448/43	420/50	454/42
Fen bilimleri	434/28	424/47	455/42	463/43	425/54	468/39

* PISA 2003; 2006;2009;2012; 2015 ve 2018 ulusal ön raporu.

Türkiye'nin okuma becerileri alanındaki puanı PISA 2003'ten PISA 2015' e kadar artış gösterirken, PISA 2015 puanında büyük oranda bir düşüş olduğu görülmektedir. Ancak PISA 2018'te ise daha iyi bir başarı elde etmiştir. Gösterdiği başarı ile Türkiye, PISA 2018'de okuma becerileri alanında ortalama puanını PISA 2015'e göre en fazla artıran ikinci ülke olmuştur (2018 PISA Ulusal Ön Raporu, 2019, s.17).

Türkiye matematik alanında PISA 2003'ten PISA 2015'e kadar artan bir başarı gösterip PISA 2015'te bu başarı düşüş gösterirken PISA 2018'te başarı sağlamıştır. Bu puan artışı ile Türkiye, PISA 2018'de matematik ortalama puanını PISA 2015'e göre en fazla artıran ülke olmuştur (2018 PISA Ulusal Ön Raporu, 2019, s.17).

Türkiye fen bilimleri alanında puan bazında bakıldığında dalgalanmalar görülmektedir. Bu dalgalanmalar ile Türkiye, PISA 2018'de fen bilimleri ortalama puanını PISA 2015'e göre en fazla artıran ülke olmuştur (2018 PISA Ulusal Ön Raporu, 2019, s.17).

1.8.2.6.3. TIMSS

Merkezi Hollanda'da bulunan, Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA- International Association for the Evaluation of Educational Assessment) tarafından yapılan ve dört yılda bir düzenlenen Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS-Trends in International Mathematics and Science Study) tarama çalışmasıdır.

TIMSS Dünyada ilk olarak 4. ve 8. sınıf öğrencilerine 1995 yılında uygulanmaya başlanmıştır ancak Türkiye 1995 yılındaki ilk araştırmaya ve 2003 yılında yapılan araştırmaya katılmamıştır. 1999 ve 2007 yılındaki araştırmaya ise sadece 8. sınıf öğrencileri ile 2011 ve 2015 araştırmalarına ise 4. ve 8. sınıf düzeyinde katılım sağlamıştır (TIMSS 2019 Ön Raporu, 2020).

1.8.2.6.4. Türkiye'nin TIMSS Sınavlarındaki Başarı Durumu

Türkiye'ye ait TIMSS sonuçları Tablo 1.8.3.'de verilmiştir.

Tablo 1.8.3. Türkiye TIMSS sınav puanları ve sıralaması.

	*1999puan/sıra lama	*2007puan/sıra lama	*2011puan/sıral ama	*2015puan/sıral ama	*2019puan/sıral ama		
	8.sınıf	8.sınıf	4.sınıf	8.sınıf	4.sınıf	8.sınıf	4. sınıf 8. sınıf
Matema	429/31	432/28	469/3	452/2	483/3	458/2	523/2 496/2
tik			5	4	6	4	3 0
Fen	433/33	454/31	463/3	483/2	483/3	493/2	526/1 515/1
			6	1	5	1	9 5

* TIMSS 1999; 2007;2011; 2015 ve 2019 ulusal ön raporu.

2019 yılında yapılan TIMSS'e kadar Türkiye fen bilimleri ve matematik alanlarındaki başarısını zamanla artırmış ancak referans olarak kabul edilen ölçek (500 p.) altında ya da ölçek orta noktası seviyesinde başarı göstermiştir (2019 TIMSS Ulusal Ön Raporu, 2020). 58 katılımcı ülke arasında Türkiye dördüncü sınıf düzeyinde matematikte 523 puan alarak 23. sırada yer alarak ilk kez ortalamanın üzerinde bir performans göstermiştir (2019 TIMSS Ulusal Ön Raporu, 2020 s.8).

2019 TIMSS'te Türkiye 8. sınıf düzey matematik değerlendirmesinde 39 ülke arasından 496 puan elde ederek 20. sırada yer almıştır (2019 TIMSS Ulusal Ön Raporu, 2020 s.8).

Türkiye, dördüncü sınıf düzeyinde fen bilimleri başarısında 526 ortalama puanı ile 58 katılımcı ülke arasında 19. sırada yer almaktadır (2019 TIMSS Ulusal Ön Raporu, 2020). Bu başarı ile Türkiye ölçek orta noktasından önemli ölçüde performans gösteren 32 ülke arasında yer almaktadır (2019 TIMSS Ulusal Ön Raporu, 2020, s.9).

Türkiye, TIMSS 2019’da sekizinci sınıf fen bilimleri alanında başarılı bir performans göstererek 515 puan elde ederek 39 ülke arasından 15. sırada yer alıp ilk kez ileri yeterlilik düzeyine erişen öğrenci oranlarına sahip olmuştur (2019 TIMSS Ulusal Ön Raporu, 2020, s.10).

1.8.3.Hong Kong Eğitim Sistemi

1.8.3.1. Hong-Kong Eğitim Sisteminin Tarihçesi

II. Dünya Savaşı 1945'te bittiğinde, okula kaydolan öğrenci sayısı 50.000'in altındaydı. Okul binaları enkaz halindeydi, teçhizat tahrip edilmişti, ders kitapları neredeyse yoktu ve ciddi bir eğitilmiş öğretmen açığı vardı. Okul sistemini düzenleme süreci zahmetli ve zordu. 1949'da Çin'den on binlerce göçmenin gelmeye başlamasıyla okul sistemi muazzam büyümeye (şu anda yaklaşık 1,4 milyon öğrenciye hitap ediyor) başladı. Çoğunlukla genç ve hızla büyüyen bir nüfusla, büyük bir okul inşa programı ve en önemli önceliğin ilköğretim ve öğretmen eğitiminin geliştirilmesi gerektiği bilinmekteydi. 1950'lerde kapsamlı hükümet kurma programları başlaması ile her yıl yaklaşık 45.000 ilkokul yeri ekleniyordu. 1965'te Beyaz Kitap Eğitim Politikası, ilk ve orta öğretimin yapısının yeniden düzenleneceğini duyurmuş, evrensel ilköğretimi acil hedef olarak belirlenmiş ve okul eğitiminin genişletilmesinin bundan sonra mümkün olan her yerde destekli sektör yoluyla olacağı ilkesini oluşturmuştur. 1960'larda ve 1970'lerin başında eğitim politikasında önemli ölçüde sağlamlaştırma ve iyileştirme olmuştur. Örneğin ilk eğitim kurslarının yeniden yapılandırılması ve bunların bir yıldan iki yıla uzatılmasıyla eğitim kolejlerinde geliştirilmiş öğretmen eğitimi programları başlatılmıştır. Müfredat Geliştirme Komitesi oluşturulmuş; Hong Kong Eğitim Sertifikası sınavı, adaylar tarafından kullanılan dil seçiminde daha fazla esneklik sağlamak için yeniden düzenlenmiş ve okullarla daha yakın ilişki kurmak için Eğitim Departmanına bölgeselleştirilmiş bir idari sistem getirilmiştir. İlkokullar için bir eğitim televizyon hizmeti sağlanmıştır (Overall Review of The Hong Kong Education System, 1981).

1965 Beyaz Kitap Eğitim Politikası, "herhangi bir eğitim politikasının nihai amacının, her çocuğa, ebeveynlerin ve toplumun karşılayabileceği bir maliyetle, alabileceği en iyi eğitimi sağlamak olması gerektiğini" belirtmişti. Görünürde ilköğretim hedefine ulaşılmısıyla, ilk kursu tamamlayanların yüzde 15 ila 20'sinin sübvansiyonlu orta öğretim alması tavsiyesini geliştirmek mümkün olmuştur. 1970 yılında ortaöğretimin daha da büyük bir genişlemesinin gerekli olduğuna karar verildi ve sübvansiyonlu orta öğretimin sunumunu artırmak için adımlar atılmıştır (Overall Review of The Hong Kong Education System, 1981).

1974'te kamu sektörü, ortaöğretimin ilk üç yılında 12-14 yaş grubundaki tüm çocukları alacak şekilde büyütülmüş ve lise düzeyi için en az 40 kişi olacak şekilde yeterli yer sağlanıp 1979'a kadar 15-16 yaş grubu için yüzde yüze çıkmıştır. Hedef, 1979'a kadar altı yıl ilkokul ve ardından üç yıl ortaokul olmak üzere dokuz yıllık genel eğitimidir (Overall Review of The Hong Kong Education System, 1981).

1970'lerde okul müfredatındaki genel, pratik ve kültürel konuların dengeli gelişimine özel bir vurgu yapılmış ve özellikle pratik ve teknik eğitimi güçlendirmek ve geliştirmek için meslek öncesi okullar kurulmuş ve sayıları artırılmıştır. Geniş bir disiplin yelpazesi sunmak için beş teknik enstitü inşa edilip donatılmıştır. Hong Kong Teknik Koleji, on yılın sonunda öğrenciler yaklaşık 26.000 tam zamanlı ve yarı zamanlı yer sağlayan Hong Kong Politeknik'in çekirdeği haline gelmiştir. Dolayısıyla, orta öğretim sistemi boyunca mesleki ve teknik eğitim arasında sürekli bir bağlantı kurulmuş ve bu da yüksek öğretimde teknolojik bir çıkışa yol açmıştır (Overall Review of The Hong Kong Education System, 1981).

1.8.3.2. Hong Kong Eğitim Sisteminin Amaç ve İlkeleri

Hong Kong eğitim sisteminin genel ve özel amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Handbook on Educational Policy Hong Kong, 1993).

1.8.3.2.1. Hong Kong Eğitim Sisteminin Genel Amacı

Okul eğitim hizmeti, öğrencilerimizin birey olarak dolu dolu bir yaşam sürmelerine yardımcı olacak bilgi, beceri ve tutumlarla donatılmış ve toplum yaşamında olumlu bir rol oynayacak bağımsız fikirli ve sosyal açıdan bilinçli yetişkinler olmaları için

her bir çocuğun potansiyelini geliştirmelidir (Handbook on Educational Policy Hong Kong, 1993).

1.8.3.2.2. Hong Kong Eğitim Sisteminin Özel Amaçları

- **Temel (Zorunlu) Eğitime Erişim**

Her çocuk en az dokuz yıl tam zamanlı okula devam etmeli ve zorunlu eğitim süresi boyunca kamu sektöründeki bir okula erişime sahip olmalıdır,

- **Zorunlu Eğitim Sonrası Eğitime Erişim**

Dokuz yıllık eğitimden sonra, kamu sektöründe iyi eğitilmiş vatandaşlar için toplumdan gelen talebi karşılamaya ve daha fazla eğitimden yararlanmaya istekli ve buna muktedir olan öğrencilerin talebini karşılamaya yetecek kadar tam zamanlı okul yeri olmalıdır,

- **Ebeveynlere Maliyet**

Zorunlu eğitim sırasında her çocuk için öğrenim ücreti olmayan bir okul bulunmalıdır. Ortaokul 3'ten sonra öğrenciler, eğitim maliyetlerinin makul bir oranını karşılamalıdır. Ücret iadesi ve yardım planları, aile koşullarına bakılmaksızın eşit olmalıdır,

- **Çeşitli Yaklaşımlar**

Hükümet, okul eğitiminin amaçlarına ulaşmak için çeşitli yaklaşımları teşvik etmeli ve her yaklaşımı desteklemek için uygun bir kaynak düzeyi sağlamalıdır,

- **Ebeveyn Seçimi**

Mümkün olduğu gibi, ebeveynler çocuklarına en uygun eğitim türünü seçebilmeli ve bilinçli seçimler yapmak için yeterli bilgiye sahip olmalıdır,

- **(Genel Amaç) Bireysel Bakış Açısı**

Her okul, yetenekleri ne olursa olsun ve özel eğitim ihtiyacı olanlar da dahil olmak üzere tüm öğrencilerine potansiyellerini hem akademik hem de akademik

olmayan yönlerde mümkün olduğunca tam olarak geliştirmeleri için yardımcı olmalıdır,

- **(Genel Amaç) Topluluk Görüşü**

Okul eğitimi, toplumun Hong Kong'un sosyal ve ekonomik kalkınmasına katkıda bulunabilecek insanlara olan ihtiyacını karşılamayı amaçlamalıdır,

- **(Öğrenme Becerileri) Okuryazarlık ve Aritmetik**

Okullar öğrencilerin güçlü bir okuma yazma ve aritmetik temeli oluşturmalarına yardımcı olmalıdır,

- **(Öğrenme Becerileri) Düşünme ve Akıl Yürütme**

Okullar öğrencilerin mantıksal olarak bağımsız ve yaratıcı düşüncelerine; rasyonel kararlar vermek; sorunları bağımsız olarak ve başkalarıyla işbirliği içinde çözmek; stres ve değişim ile başa çıkmalarına yardımcı olmalıdır,

- **(Öğrenme Becerileri) Bilgi Edinme**

Okul, öğrencilerin dünyalarını (toplum ve tarihi, doğal dünya, bilim ve teknoloji dahil) nasıl daha iyi bir anlayış kazanacaklarını öğrenmelerine yardımcı olmalıdır,

- **Pratik ve Teknik Beceriler**

Okullar öğrencilerini bir dizi pratik ve teknik beceri ile tanıştırmalı ve daha fazla çalışma, iş ve yaşamda faydalı olacak yetenek ve tutumlar geliştirmelerine yardımcı olmalıdır,

- **Sosyal, Politik ve Sivil Farkındalık**

Okullar, aileye ve toplumun hizmetine yönelik sivil sorumluluk duygusu geliştirmek için öğrencilerin bir toplum olarak Hong Kong'un farkında olmalarına ve başkalarıyla etkileşimde hoşgörü kullanmaya yardımcı olmalıdır,

- **Kişisel ve Etik Nitelikler**

Okullar, ebeveynler ve ebeveynler ile ortaklaşa olarak, ahlak duygusu geliştirmelerine ve fiziksel, duygusal ve zihinsel geçiş yetiştirmelerine hazırlanmalarına yardımcı olarak, öğrencilerin kişisel gelişimlerine katkıda bulunmalıdır,

- ***Fiziksel Gelişim***

Okullar, ebeveynler ve ebeveynler ile ortaklaşa olarak, ahlak duygusu geliştirmelerine ve fiziksel, duygusal ve zihinsel geçiş yetiştirmelerine hazırlanmalarına yardımcı olarak, öğrencilerin kişisel gelişimlerine katkıda bulunmalıdır,

- ***Estetik ve Kültürel Gelişim***

Okullar öğrencilerinin yaratıcılıklarını ve estetik farkındalıklarını geliştirmelerine yardımcı olmalı ve yerel kültür ve diğer kültürlerin başarılarının belirlenmesini teşvik etmelidir (Handbook on Educational Policy Hong Kong, 1993).

1.8.3.3. Hong Kong Eğitim Sisteminin İlkeleri

- *Amaçların ifadeleri, en geniş anlamıyla eğitimle değil, okul eğitim hizmetiyle ilgili olmalıdır,*
- *Amaç beyanları, okul eğitiminin süreçleri ve çıktıları ile ilgili ebeveynler, öğrenciler, işveren, eğitimciler ve diğerleri dahil olmak üzere tüm ilgili tarafların beklentilerini dikkate alınmalıdır,*
- *Her amaç, açık bir gerekçeyle desteklenmelidir,*
- *Beyan, okul eğitiminin amaçlarını tanımlamalıdır. Hedeflere nasıl ulaşılabileceğini belirtmemeli, izleme ve değerlendirme prosedürlerini tanımlamalıdır,*
- *Amaç beyanı, okul eğitiminde çalışan herkes için tutarlı bir yapı sağlamalıdır,*
- *Okul eğitimindeki her faaliyet programı, amaçlardan birine veya daha fazlasına tanımlanabilir bir katkı sağlamalıdır, Okul eğitimindeki her faaliyet programı, amaçlardan birine veya daha fazlasına tanımlanabilir bir katkı sağlamalıdır (Handbook on Educational Policy Hong Kong, 1993).*

1.8.3.4. Hong Kong Eğitim Sisteminde Örgün Eğitim Kademeleri

Hong Kong da okul sistemi iki veya üç yıllık (normalde iki) anaokulu eğitimini (3 - veya 4-5 yaş aralığı için) ardından altı yıllık ilköğretim (İlkokul 1-6; 6-11 yaş), üç yıllık orta öğretim (12-14 yaş), iki yıllık lise eğitimi (Formlar IV - V; yaş 15 - 16) ve bir veya iki yıllık altıncı sınıf eğitimini (Form Alt VI - Üst VI; 17-18 yaş veya Form Orta VI; 17 yaş) kapsamaktadır. Öğrencilerin yaşa göre fiili dağılımı, bir dizi nedenden ötürü bu modele uymamaktadır. Örneğin, bir çocuğun 8 yaşına kadar bir ilkokula kaydolmasına ve 14 yaş ilköğretime kadar ilk dersini tamamlamasına izin verilebilecek esnek bir sistem mevcuttur. Ancak bu tür geç kayıtlar eskiden yaygınken şimdi nadir görülmektedir. Başarısız ilköğretim öğrencilerinin gerekirse bir yıl tekrar etmelerine izin verilmektedir ve sonuç olarak, 12-14 yaş grubundaki önemli sayıda çocuk hala ilkokullarda bulunmaktadır (Overall Review of The Hong Kong Education System, 1981).

1.8.3.5. Hong Kong Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

1.8.3.5.1. Fen Öğrenimi ve Öğretimi

Bilimin öğrenilmesi ve öğretilmesi, öğrencileri kendi kendine yöneten ve yaşam boyu öğrenenler haline getirmeyi amaçlamalıdır. Özgün veya gerçek hayat problemlerini çözmek için bilgi ve becerileri edinme, entegre etme ve uygulama becerilerini geliştirmek için öğrencilerin derin öğrenme yetkinlikleri oluşturmalarına yardımcı olmak gerekir (EDB, 2017).

Öğrencilerin başkalarıyla iş birliği yapmaları, kendi anlamlarını oluşturmaları, planlamaları, yönetmeleri ve öğrenimleri hakkında seçimler ve kararlar almaları için çeşitli öğrenme deneyimleri sağlanmalıdır, böylece öğrenciler yeni edinilen bilgi ve becerileri içselleştirebilir ve daha büyük bir anlayış geliştirebilir (EDB, 2017).

Öğrencilerin farklı ihtiyaçları ve farklı öğrenim bağlamlarındaki özel hedefleri nedeniyle, öğretmenlerin anlamlı öğrenme deneyimleri tasarlamak ve sağlamak için farklı pedagojik yaklaşımlar hakkında kapsamlı bir anlayışa sahip olması gerekir.

Pratik çalışma, araştırma, tartışma, rol yapma, münazara, bağlama dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme ve projeli öğrenme gibi öğrenme ve öğretme stratejileri, fen öğrenimi ve öğretimi için uygun kabul edilir (EDB, 2017).

Birçok bilimsel, teknolojik ve mühendislik ilerlemesi doğası gereği disiplinler arasıdır. Bu nedenle, öğrencilerin ilgisini ve yenilikçiliğini artırmak ve disiplinler arasında bilgi ve becerileri entegre etme ve uygulama yeteneklerini geliştirmek için STEM ile ilgili diğer disiplinlerin öğrenme unsurları fen öğrenme ve öğretme sürecine dahil edilmelidir (EDB, 2017).

1.8.3.5.2.Fen Bilimleri Eğitimi Anahtar Öğrenme Alanı

Fen Eğitimi Anahtar Öğrenme Alanı (KLA), öğrencilere aşağıdakileri yapmak için çok çeşitli öğrenme deneyimleri sağlayan okul müfredatının ayrılmaz bir parçasıdır,

- Bilimde sağlam bir temele sahip bilimsel okuryazarlık geliştirmek, bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik arasındaki önemli ilişkiyi gerçekleştirmek ve KLA'lar arasında ilgili bilgi ve becerilerin ana entegrasyonu ve uygulanması; ve
- 21. yüzyılda kişisel gelişim ve bilimsel ve teknolojik bir dünyaya katkıda bulunmak için olumlu değerler ve tutumlar geliştirmek (EDB, 2017).

1.8.3.5.3.Öğrencilerin Hak Sahipliği

İlkokul 1'den Ortaokul 3'e kadar tüm öğrenciler fen eğitimi alma hakkına sahiptir. İlköğretim düzeyinde, fen bilimleri öğrenme öğeleri Genel Çalışmalar müfredatının farklı alanlarına dahil edilmiştir. Öğrenciler, orta öğretim okullarında öğrenmeye doğru ilerlemelerini kolaylaştırmak için fen ve temel bilimsel bilgi ve bilim süreci becerilerine olan ilgilerini geliştirirler. Ortaokul düzeyinde, Fen (S1-3) müfredatı, öğrencilerin bilimsel bilgi ve becerilerini daha da geliştirmelerine olanak tanır ve eğitimlerini lise düzeyinde sürdürmeleri için sağlam bir temel sağlar (EDB, 2017).

1.8.3.5.4.Güncellenen Müfredat Vurguları

Fen Bilimleri Eğitimi KLA müfredatının vurguları, okul müfredatının devam eden yenilenmesinin yol gösterici ilkelerine, ilk ve orta öğretim için öğrenme hedeflerine ve dünya çapında fen eğitiminin gelişim eğilimine göre güncellenmiştir. Güncellenen müfredat vurguları aşağıdaki gibidir;

- Öğrencilerin bilime ve ilgili disiplinlere olan ilgisini beslemek,
- Öğrencilerin bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerindeki gelişimini vurgulamak,
- Öğrencilerin bilgi ve becerileri entegre etme ve uygulama becerilerinin güçlendirilmesi (uygulamalı beceriler dahil),
- Öğrencilerin bilimsel kanıtlara dayalı bilinçli yargılarda bulunma duygusunu geliştirmek,
- Öğrencileri kendi kendilerine bilim öğrenenleri olmaya teşvik etmek,
- Farklı ihtiyaçları ve istekleri olan öğrencileri kucaklamak (EDB, 2017).

1.8.3.5.5. Müfredat Planlama

Fen Bilimleri Eğitimi KLA Müfredat Kılavuzu (İlkokul 1 - Ortaokul 6) (2017), Fen Bilimleri Eğitimi müfredatının yönünü ilkokuldan orta seviyeye kadar belirler. Temelleri, öğrenme hedeflerini ve hedeflerini ve ana öğrenme içeriklerini içeren açık ve esnek bir çerçeve biçiminde Fen Bilimleri Eğitimi KLA'sı için merkezi bir müfredat sağlar (EDB, 2017).

Okullar, öğrencilerin fen öğrenme fırsatlarını elde etmelerini sağlamak için Fen Bilimleri Eğitimi KLA Müfredat Kılavuzunda vurgulanan tavsiyelere başvurmalıdır. Fen Bilimleri Eğitimi KLA Müfredat Kılavuzu, tüm okullar ve öğrenciler için belirlenmiş tek tip bir müfredat olarak görülmemelidir. Merkezi müfredatın çerçevesi ile ilgili olarak, okullar, okul bağlamlarını dikkate alarak kendi Fen müfredatlarını geliştirmelidir (EDB, 2017).

Okullar ayrıca, okullarının Fen müfredatının planlanması ve geliştirilmesine ilişkin öneriler için KS1 ve KS2 için Genel Çalışmalar müfredatı müfredat belgelerine, KS3 için Bilim müfredatına ve KS4 için Fen seçmeli derslerine ve ayrıca öğrenme stratejilerine başvurmalıdır (EDB, 2017).

Okul Fen müfredatının planlanmasında dikey sürekliliği ve yanal tutarlılığı sağlamak için bütüncül müfredat geliştirme önerilmektedir (EDB, 2017).

Konu Alanı

Fen Bilimleri Eğitimi, İlkokul ve ortaokul (ortaokul) seviyelerinde öğretilen fen konuları altı başlıkta düzenlenmiştir: Bilimsel Araştırma; Yaşam ve Canlılar; Madde Dünyası; Enerji ve Değişim; Dünya ve Ötesi; ve Bilim, Teknoloji ve Toplum (TIMSS & PIRLS, 2019). Tablo 1.8.4. ve 1.8.5.'da ilk ve ortaokul (alt) ortaöğretim seviyelerinde her dalda öğretilen fen konu alanları sunulmuştur.

Tablo 1.8.4. İlköğretim Düzeyinde Öğretilen Fen Konuları (İlköğretim 1 - İlköğretim 6. sınıflar)

Konu Alanı	Konular
Bilimsel Araştırma	Çevreyi keşfetmek (örneğin, parkı ziyaret etmek) Bilim adamı olmak <i>İlköğretim müfredatı boyunca basit araştırmalar, gözlemler ve yorumlar yapılır</i>
Yaşam ve Canlılar	Vücut Sağlıklı yaşam alışkanlıkları Canlıların özellikleri Bitkiler ve hayvanlar Kişisel ve çevresel hijyen Gıda Büyüme ve üreme Hava
Maddi Dünya	Çevre dostu uygulamaları

Enerji ve Değişim	Çevrenin ve doğal kaynakların korunması
	Madde
	Isının doğası
	Enerji tasarrufu
	Hareket
	Işık
	Ses
Dünya ve Ötesi	Elektrik
	Güneş, ay ve yıldızlar
Bilim, Teknoloji ve Toplum	Gündüz ve gece
	Hava ve mevsimler
	Dünya
	Su ve su döngüsü
	Işık
	Ses
	Yeniden kullanım ve geri dönüşüm
	Çevreye özen göstermek
	Doğal kaynakların akıllıca kullanımı
	Toplumumuz
	Hong Kong, Çin ve dünya
	Günlük yaşamda bilgi teknolojisi
	Yaşam ve teknoloji
	Nüfus
	Dünyadaki sorunlar (örneğin kıtlık, savaş ve yoksulluk)
	<i>Bu iplik, fen müfredatındaki bilim konularının çoğuna uygulanır</i>

TIMSS & PIRLS, 2015 (<http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/countries/hong-kong-sar/the-science-curriculum-in-primary-and-lower-secondary-grades/>)

Tablo 1.8.5. Ortaokul (Alt) Ortaokul Düzeyinde Öğretilen Fen Konuları, (Ortaokul 1 - Ortaokul 3. sınıflar)

Konu Alanı	Konular
Bilimsel Araştırma	Bilime giriş (laboratuvar güvenliği, laboratuvar ekipmanı ve deneyler dahil) <i>Bilimsel araştırma, ikincil bilim müfredatı boyunca gerçekleştirilir.</i>
Yaşam ve Canlılar	Bitkiler ve hayvanlar Hücreler ve insan üremesi Canlılar ve hava Sağlıklı bir vücut Duyular
Maddi Dünya	Madenler Plastikler Madde
Enerji ve Değişim	Farklı enerji formları Enerji değişiklikleri Yakıtlar Elektrik ve devreler
Dünya ve Ötesi	Su, harika çözücü Işık ve renkler Uzay yolculuğu Uzay araştırması Güçler Yerçekimi
Bilim, Teknoloji ve Toplum	Modern dünyanın malzemeleri Atık bertarafının çevresel sorunları (örn. Metal, plastik) Asit yağmurunun çevreye etkileri Kirlilik Asitler ve Bazlar <i>Bu iplik, fen müfredatındaki bilim konularının çoğuna uygulanır.</i>

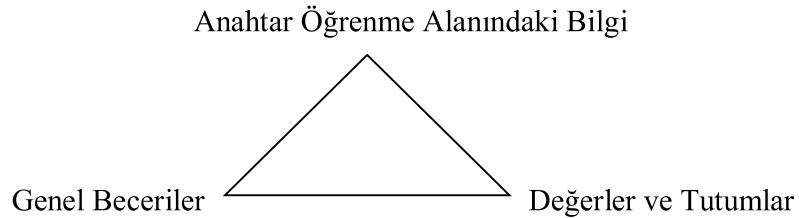
TIMSS & PIRLS, 2015 (<http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/countries/hong-kong-sar/the-science-curriculum-in-primary-and-lower-secondary-grades/>).

1.8.3.6. Fen Bilimleri Eğitimi Temel Öğrenme Alanı Müfredat Kılavuzu (İlkokul 1 - Ortaokul 3)

1.8.3.6.1. Temel Öğrenme Alanı nedir?

Anahtar Öğrenme Alanı (KLA), müfredatın önemli bir parçasıdır. Tüm öğrenciler tarafından edinilmesi gereken temel bilgi alanlarındaki temel ve bağlantılı kavramlar üzerine kurulmuştur. Bir KLA, öğrenme ve öğretme etkinliklerinin ve stratejilerinin uygun kullanımı yoluyla genel becerilerin (örn. iletişim, eleştirel düşünme ve işbirliği becerileri, yaratıcılık), konuya özgü becerilerin yanı sıra pozitif değerler ve tutumların geliştirilmesi ve uygulanması için bir bağlam sağlar. Yeni bilginin inşası ve anlayışın gelişmesi için bir bağlam görevi görür. Her KLA'da sunulan çalışmalar, amaç (larına) bağlı olarak akademik, sosyal veya pratik bir yönelime veya bunların bir kombinasyonuna sahip olabilir. Konular, modüller, üniteler, görevler veya diğer öğrenme biçimleri şeklinde organize edilebilirler (EDB, 2017).

Müfredat çerçevesinin birbiriyle bağlantılı üç bileşeni, yani Anahtar Öğrenme Alanlarındaki Bilgi, Genel Beceriler ve Değerler ve Tutumlar Şekil 1.8.3.'de gösterilebilir.



Şekil 1.8.3.1. Müfredat Çerçevesinin Birbiri ile Bağlı Üç Bileşeni (EDB, 2017).

1.8.3.6.2. Fen Bilimleri Eğitimi KLA'nın Okul Müfredatındaki Yeri

Bilim, sistematik gözlem ve deney yoluyla çevremizdeki olayların ve olayların incelenmesidir. Fen bilimleri eğitimi, öğrencilerin dünya hakkındaki merakını artırır ve bilimsel düşüncüyü geliştirir. Sistematik sorgulama yoluyla öğrenciler, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin etkisini değerlendirmelerine yardımcı olacak bilimsel bilgi ve beceriler geliştireceklerdir. Bu, öğrencileri bilim ve teknolojiye yaşam boyu öğrenenler ve sorumlu vatandaşlar olmaya ve bilimsel ve teknolojik dünyamıza katkıda bulunmaya hazırlayacaktır (EDB, 2017).

1.8.3.6.3. Bilimsel Okuryazarlığı Teşvik Etmek

Bilinçli vatandaşların, riskleri ve faydaları değerlendirmek ve kişisel, sosyal ve küresel bilimsel konularda bilinçli kararlar almak için bilimsel bilgiye sahip olması ve problem çözme becerilerini uygulaması gerekir. Bu nedenle, bu bilimsel ve teknolojik dünyada yaşamak ve katkıda bulunmak için tüm öğrencilerin bilimsel olarak okuryazar olması esastır (EDB, 2017).

Bilimsel okuryazarlık, yansıtıcı bir vatandaş olarak bilimle ilgili konularla ve bilim fikirleriyle ilgilenme yeteneğini ifade eder. Fen eğitimi, öğrencileri bilim bilgisiyle donatarak ve bilimin doğasını anlamalarını ve bilim süreci becerilerini edinmelerini kolaylaştırarak bilimsel okuryazarlığı teşvik eder. Bu, öğrencilerin bilimi, teknolojiyi, toplumu ve çevreyi içeren önemli konular hakkında halka açık söylemlere akıllıca katılmalarını sağlar. Bilim okuryazarı bir kişi, günlük yaşamı ve doğal dünya ile ilgili konuları ve problemleri çözmek için bilimsel bilgi ve bilim süreç becerilerini uygulayabilir. Öğrencilerimiz için bilimsel bir zihin alışkanlığının önemi giderek artmaktadır. Sorunlarla ve belirsizliklerle duyarlı bir şekilde başa çıkmalarına yardımcı olur ve bu genellikle kanıtların, nicel düşüncelerin, mantıksal argümanların ve yaratıcılığın incelenmesini içerir. Doyurucu ve sorumlu bir yaşam sürmek ve kariyer gelişimini kolaylaştırmak için öğrencilerin öğrenmesi, akıl yürütmesi, yaratıcı düşünmesi, mantıklı iletişim kurması, karar vermesi ve sorunları

özmesi gerekir. Bilim ve bilim süreçlerinin anlaşılması, bu becerilerin gelişimini kolaylaştırabilir (EDB, 2017).

1.8.3.6.4.STEM ile ilgili KLA'larda Bilgi ve Becerileri Entegre Etme ve Uygulama Yeteneğinin Güçlendirilmesi

Son dönemdeki bilimsel, teknolojik, mühendislik ve matematiksel gelişmeler genellikle doğası gereği disiplinler arasıdır. Fen Eğitiminde Öğrenme KLA, Teknoloji Eğitimi ve Matematik Eğitimi KLA'ları ile yakından bağlantılı olmalıdır. Hong Kong'un ilerideki zorluklar ve uluslararası rekabet gücünü korumak için, toplumdaki bilimsel ve teknolojik açıdan okuryazar vatandaşlarla yenilikçi ve işbirliğine dayalı bir kültür geliştirilmesi gereklidir. Okullarda STEM eğitiminin teşvik edilmesinin bu hedeflere ulaşmak için uygun bir araç olduğuna inanılır (EDB, 2017).

Müfredatı yenileyerek ve ilgili öğrenme etkinliklerini zenginleştirerek, öğrenciler arasında STEM ile ilgili disiplinlerde güçlü bir bilgi tabanı geliştirmeyi ve yaratıcılıklarını, yenilikçiliğini, işbirliğini ve problemlerini beslemek için disiplinler arasında bilgi ve becerileri entegre etme ve uygulama yeteneklerini güçlendirmeyi düşünülmektedir (EDB, 2017).

Ayrıca öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematikteki gelişmelerin toplumsal çevre ile yakından ilişkili olduğunu ve bilim ve teknolojiye ilerlemenin çağdaş dünyadaki insanlığın yaşamını iyileştirebileceğini ve ekonomik büyümeyi arttırabileceğini anlamalarına yardımcı olmayı umuyoruz. Disiplinler arasında bilgi ve beceriler geliştirirken, öğrenciler aynı zamanda tüm kişisel gelişim için gerekli olan olumlu değerler ve tutumlar geliştirebilirler. Bu öğrenme fırsatları, öğrencilerin FeTeMM ile ilgili alanlarda kariyer keşfini kolaylaştırabilir ve öğrenciler arasında yaratıcılığın, yenilikçiliğin, problem çözmenin ve sorumluluk almanın niteliklerini, inisiyatifleri ve hesaplanan riskleri içeren bir girişimci ruhu besleyebilir (EDB, 2017).

1.8.3.6.5.Tutarlı Bir Okul Fen Bilgisi Eğitimi Müfredatı

Hong Kong'da fen eğitimi, ilk ve orta düzeylerde ilgili konular aracılığıyla uygulanır. İlköğretim düzeyinde, Genel Çalışmalar (GS) müfredatı, öğrencilere kişisel, Sosyal ve Beşeri Bilimler Eğitimi, Fen Eğitimi ve Teknoloji Eğitimi gibi üç KLA'da bilgi, beceri ve tutumları entegre etme fırsatları sunar. Fen bilimleri öğrenme öğeleri, GS Müfredatının farklı bölümlerine dahil edilmiştir. Ortaokul düzeyinde, tüm öğrenciler bilimle ilgili çeşitli disiplinlerden konulardan oluşan temel bir konu olarak Fen (S1 - 3) okurlar. Fen ortaokul müfredatı Tablo 1.8.6, 1.8.7, 1.8.8' de verilmiştir (EDB, 2017).

İlkokul ve ortaokul seviyelerinde fen eğitimi, öğrencilerin bilimsel okuryazarlığını daha da geliştirmek için sağlam bir temel oluşturur. S3'ün ötesindeki öğrenciler için, farklı bilimsel disiplinlerin daha derinlemesine anlaşılması için hükümler mevcuttur. Öğrencilerin aralarından seçim yapabilecekleri ve farklı ilgi ve yeteneklerini karşılayabilecekleri farklı seçmeli konularla çeşitlendirilmiş bir lise Fen Eğitimi müfredatı geliştirilmiştir. Bu seçmeli konuları incelemek, öğrencilerin dinamik olarak değişen bir ortamla başa çıkmalarına, bilimsel ve teknolojik bir toplumda bilgiye dayalı yargılarda bulunmalarına ve kendilerini bilim, teknoloji ve mühendislik ile ilgili ileri çalışmalar veya kariyerlere hazırlamalarına olanak tanır (EDB, 2017).

1.8.3.6.6. Zaman Tahsisi

Ortaokul seviyesi için toplam ders süresi, okul yılı başına yaklaşık 918 saat olmalıdır. Fen Bilimleri Eğitimi KLA için önerilen zaman tahsisi, toplam ders süresinin % 10-15'i, yani okul yılı başına yaklaşık 92-138 saat olmalıdır (EDB, 2017).

Aşağıdaki tablolarda, her Bilim Birimi (S1-3) müfredatı için tahmini ders süresi verilmiştir:

Tablo 1.8.6.S1 üniteleri tahmini ders süresileri.

S1 Üniteleri	Tahmini ders süresi (saat)		
	Çekirdek	Uzantı	Toplam
Ünite 1: Bilime Giriş	12	0	12
Ünite 2: Su	16	5	21
Ünite 3: Canlılara Bakmak	18	0	18
Ünite 4: Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım	17	6	23
Ünite 5: Enerji	12	7	19
Ünite 6: Parçacıklar Olarak Madde	17	5	22
Toplam	92	23	115

*Supplement to the Science Education Key Learning Area, 2017.

Tablo 1.8.7. S2 üniteleri tahmini ders süresileri.

S2 Üniteleri	Tahmini ders süresi (saat)		
	Çekirdek	Uzantı	Toplam
Ünite 7: Canlılar ve Hava	24	2	26
Ünite 8: Elektrikten Yararlanma	20	7	27
Ünite 9:Genel Asitler ve Bazlar	15	2	17
Ünite 10: Çevreyi Algılama	14	7	21
Ünite 11: Kuvvet ve Hareket	19	5	23
Toplam	92	23	115

*Supplement to the Science Education Key Learning Area, 2017.

Tablo 1.8.8. S3 üniteleri tahmini ders süresileri.

S3 Üniteleri	Tahmini ders süresi (saat)		
	Çekirdek	Uzantı	Toplam
Ünite 12: Sağlıklı Bir Vücut	33	6	39
Ünite 13: Atomlardan Malzemelere	31	7	38
Ünite 14: Işık, Renkler ve Ötesi	28	10	38
Toplam	92	23	115

*Supplement to the Science Education Key Learning Area, 2017.

Müfredat çerçevesinde konuların sunum sırası, sabit bir öğrenme ve öğretme sırası olarak görülmemelidir. Öğretmenler, öğrencilerine ve okul bağlamına uygun öğrenme ve öğretme düzenlemesine karar verme özerkliğine sahip olmalıdır. Ayrıca, okullar, öğrencilerin bilimsel bilgi ve becerileri diğerleriyle bütünleştirmek ve

uygulamak için daha fazla fırsata sahip olabilmeleri için bilimsel araştırmalar, proje öğrenimi, tasarlama ve yapma etkinlikleri gibi ek öğrenme ve öğretme etkinliklerini düzenlemek için okul ders süresini esnek bir şekilde kullanmaya teşvik edilmektedir (EDB, 2017).

1.8.3.6.7. Müfredat Vurguları

Hong Kong okullarında fen eğitiminin gelişimi için yön belirlemeye yardımcı olan güncellenmiş müfredat vurgularının detayları aşağıdaki gibi özetlenmiştir (EDB, 2017):

Öğrencilerin bilime ve ilgili disiplinlere olan ilgisini beslemek

Genel olarak, öğrenciler yaşam deneyimleriyle ilgili sorunları keşfetme, sorgulama ve çözme arzusuyla doğarlar. Öğrencilerin fen öğrenmeye olan ilgisini desteklemek ve sürdürmek önemlidir. Gerçek hayatla ilgili öğrenme etkinlikleri, öğrencileri fen ile ilgili konularda araştırma yapmaya motive etmeye yardımcı olur.

İlkokullardaki GS ve ortaokullardaki Fen dersleri öğretmenleri, öğrencilerin bilime olan ilgisini geliştirmek için uygulamalı ve akılda kalıcı özelliklere sahip araştırmacı öğrenme etkinliklerinden yararlanmaya teşvik edilir. Öğrencilerin çok çeşitli etkinliklere katılarak fen öğreniminden zevk almaları ve bundan yararlanmaları esastır. Öğrenimlerine sahip çıkmaları ve kendi kendilerine bilim öğrenenleri olmaları için yetiştirilmelidirler. Ayrıca, öğrencileri günlük yaşamdaki konuları tartışmaya dahil etmek, bilim ve toplum arasındaki bağlantı konusundaki farkındalıklarını artırmaya ve fen ve ilgili disiplinleri öğrenmedeki motivasyonlarını artırmaya yardımcı olur. Üniversitelerdeki Fen/ mühendislik fakülteleri, meslek kuruluşları ve Hong Kong Bilim Müzesi gibi bilimle ilgili kuruluşlar gibi üçüncül kurumlarla ortaklıklar, fen eğitimini teşvik etmek ve öğrencilerin bilimdeki öğrenme deneyimlerini zenginleştirmek için bir dizi özgün öğrenme etkinliği geliştirmeye yardımcı olur.

Öğrencilerin bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerindeki gelişimini vurgulamak

Müfredat planlamasında öğrencilerin bilimsel düşüncelerini geliştirmeye gereken önem verilmelidir. Bilimsel düşünme, bilimsel kavramların ve fikirlerin ve bilimin doğasının anlaşılması ve ayrıca bilimsel süreç becerileri edinilmesi yoluyla geliştirilebilir. Yenilikçi bir zihniyet ve bilimsel bilgi ve becerileri sağlam bir kavrayışla, öğrenciler çağdaş dünyadaki sorunları daha etkili bir şekilde çözebilir ve daha iyi karar vericiler ve problem çözücüler haline gelebilir.

Öğrenciler bilimsel araştırmalar yoluyla bilimsel süreç becerilerini kazanırlar. Öğrencilere, bulguların veya teorilerin daha da geliştirilmesi için gözlem yapmaları, araştırmalar planlamaları ve tasarımları, deneyler yapmaları ve sonuçlara dayalı olarak araştırmaları değiştirmeleri için rehberlik edilebilir.

Öğrencilerin bilgi ve becerileri entegre etme ve uygulama becerilerinin güçlendirilmesi (uygulamalı beceriler dahil)

Öğrenciler arasında sağlam bir bilgi tabanı geliştirmenin yanı sıra, öğretmenlerin kişisel, yerel, ulusal veya küresel bakış açılarından günlük hayata yakından bağlı anlamlı bağlamlar sağlamak için farklı nitelikteki öğrenme etkinliklerinden (proje öğrenimi ve probleme dayalı öğrenme gibi) yararlanmaları gerekir.

Öğrenciler, disiplinler arası öğrenme görevleriyle uğraşırken, farklı kaynaklardan ek bilgi bulma, grup üyeleri arasında vaka hakkında tartışma veya tartışma, bilgi ve verileri analiz etme, bulgulardan genel özellikleri belirleme, daha fazla araştırma için araçlar geliştirme gibi zorluklarla karşılaşacaklardır. Özgün problem çözme sürecinde öğrenciler, farklı disiplinler hakkındaki bilgilerini entegre etmeli ve iletişim becerileri, matematiksel beceriler, bilgi teknolojisi becerileri, eleştirel düşünme becerileri, işbirliği becerileri ve yaratıcılık gibi genel becerileri uygulamalıdır.

Öğrencilerin bilimsel kanıtlara dayalı bilgiye dayalı yargılarda bulunma duygusunu geliştirmek

Çağdaş dünyada bilim ve teknolojiyle ilgili pek çok sorunla karşılaşabilecekleri için öğrencilerin bilimsel okuryazarlığının geliştirilmesi gerekmektedir. Okullarda fen bilimleri eğitiminin rolü, öğrencilerin fen bilincini ve anlayışını geliştirmek ve bilimsel kanıtlara dayalı bilinçli yargılarda bulunmalarına yardımcı olmaktır. Fen bilimleri öğrenimi genellikle kanıtların, nicel düşüncelerin ve mantıksal argümanların incelenmesini içerir. Fen öğrenme etkinlikleri yoluyla öğrenciler bilgi ve beceriler kazanırlar ve ayrıca bilimsel bir zihin alışkanlığı geliştirirler. Daha sonra bilim, teknoloji ve mühendislikle ilgili sosyal ve çevresel konularla ilgili kamusal söylemlere aktif olarak katılabilirler.

Öğrencileri kendi kendilerine bilim öğrenenleri olmaya teşvik etmek

Öğrenme, öğrencilerin görevlere aktif katılımını gerektirir ve katılımlarının kapsamı, öğrenme isteklerine bağlıdır. Öğrencilere, kendi kendilerine bilim öğrenenleri olmaları için geniş öğrenme fırsatları sağlanmalıdır. Ayrıca, öğrenmeyi daha anlamlı kılmak için KLA'lar arasındaki öğrenme deneyimlerini birbirine bağlamak için yönlendirilmelidirler.

Öğretmenler, öğrencileri bilimsel fenomenleri keşfetmek için deneyler tasarlamaya ve yürütmeye teşvik edebilir ve bilimsel bilginin inşası için bilim süreci becerilerini geliştirebilir. Öğrencileri bilimin sınırlarına maruz bırakmak ve bilim, teknoloji ve mühendisliğin ilerlemesine olan ilgilerini artırmak için sınıf içinde ve dışında öğrenme etkinlikleri de düzenlenebilir. Ayrıca, kendi kendilerine yönelik öğrenme ve bilimde akran öğrenimi ile meşgul olmaları için farklı bilgi teknolojisi kaynaklarını veya platformlarını en iyi şekilde kullanmaya teşvik edilebilirler.

Farklı ihtiyaçları ve istekleri olan öğrencileri kucaklamak

Okullar, öğrencilerin ihtiyaçlarını ve yeteneklerini karşılamaları için çeşitli öğrenme programları sağlamalıdır. Yüksek yeteneği olan veya fen bilime karşı güçlü bir ilgisi olan öğrencilerin, potansiyellerini tam anlamıyla geliştirmek için daha zorlu öğrenme programlarına ihtiyaçları vardır. Programlar, öğrencilerin bilim, teknoloji ve mühendislikteki en son gelişmeleri takdir etmelerini sağlayan genişletilmiş öğrenme etkinlikleri içerebilir. Bilime olan ilgilerini ve yeteneklerini geliştirmek için bilim yarışmaları ve projeleri gibi çeşitli öğrenme etkinlikleri de düzenlenebilir. Bu

faaliyetler, okul temelli programlar olarak veya üçüncül kurumlar, meslek kuruluşları veya STEM ile ilgili kuruluşlarla işbirliği içinde düzenlenebilir.

Öğrencilerin fen bilimleri öğrenmeye olan ilgisi ve yeteneği göz önünde bulundurularak uygun destek önlemlerinin alınması önemlidir. Örnekler için, okullar fen öğrenmede daha az motive olan öğrencilere öğrenme fırsatları sağlamak ve günlük yaşamlarında uygulama için gerekli olan temel bilimsel bilgi ve becerilerde iyi bir ustalık elde etmelerini sağlamak için bir akran grubu çalışması yaklaşımı kullanmayı düşünebilir. Çağdaş dünyadaki ekonomik, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin ihtiyaçlarını karşılamak için farklı yeteneklere sahip, farklı bilgi ve beceri düzeylerinde bir yetenekler havuzuna ihtiyaç vardır (EDB, 2017).

1.8.3.6.8.Değerlendirme

Değerlendirme, müfredat, pedagoji ve değerlendirme döngüsünün ayrılmaz bir bileşenidir. Öğrencilerin kendi öğrenmelerini planlamaları, iyileştirmeleri ve kendi kendilerini düzenlemeleri için gereken bilgileri sağlar. Öğrenci merkezli bakış açısından, değerlendirme faaliyetleri, öğrencilerin öğrenme çıktılarını veya başarılarını göstermelerine izin vermekten, öğrenme ve öğretmeyle bütünleşmeye ve öğrencilerin kendi öğrenmelerini iyileştirmek için öz yansıtma yapmalarına yardımcı olmaya doğru hareket eder (EDB, 2017).

Fen bilimleri öğrenimi ve öğretimi için, farklı değerlendirme modları (örn. Kalem ve kağıt testi, yazılı ödev, sözlü sorgulama, gözlem, e-değerlendirme, pratik değerlendirme, proje çalışması ve portföy) öğrencilerin başarılarının kapsamlı bir resmini ve onların devam eden öğrenimleri ve gelişimleri için zamanında ve kaliteli geri bildirim sağlar (EDB, 2017).

1.8.3.6.9.Kaynaklar ve Destek

Fen öğrenme ve öğretiminin etkililiğini artırmak için çok çeşitli kaynaklar kullanılmalıdır. Okullar, ders kitaplarının yanı sıra, öğrencilerin bilimsel bilgi ve becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmak, öğrenmelerini genişletmek için okul saatlerinin ötesinde öğrenme deneyimleri sağlamak, çeşitli öğrenme ihtiyaçlarını ele

almak ve kendi kendine öğrenmeyi teşvik etmek için diğer ilgili kaynak materyalleri kullanmalıdır (EDB, 2017).

Fen eğitimini ve STEM eğitimini teşvik etmek için, okullar EDB, diğer devlet daireleri, yüksek öğretim kurumları, meslek kuruluşları ve sivil toplum kuruluşları tarafından geliştirilen/düzenlenen kaynakları ve öğrenme etkinliklerini etkili bir şekilde kullanmaya teşvik edilir. Öğrenciler, sergiler, yarışmalar, ziyaretler, saha gezileri, anketler ve atölye çalışmaları gibi yaşam boyu öğrenme etkinliklerine katılmalıdır. Müfredat liderleri ve öğretmenler sempozyumlar, seminerler, çalıştaylar, uygulama toplulukları ve bölge, Anakara ve deniz aşırı ülkelerdeki akademisyenlerle toplantılar gibi mesleki gelişim faaliyetlerine katılmalıdır (EDB, 2017).

1.8.3.10.1. Hong Kong'un PISA Sınavlarındaki Başarı Durumu

Hong Kong'a ait PISA sonuçları aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo1.8.9.Hong Kong PISA sınav puanları ve başarı sıralaması.

	2003puan/s	2006puan/s	2009puan/s	2012puan/s	2015puan/s	2018puan/s
	ıralama	ıralama	ıralama	ıralama	ıralama	ıralama
Okuma	/6	536/3	533/4	545/2	527/2	524/4
becerileri						
Matematik	550/1	547/3	555/3	561/3	548/2	551/4
Fen	/3	542/3	549/3	555/2	523/9	517/9

*Hong Kong 2018 PISA, <https://whichschooladvisor.com/hong-kong/school-news/hong-kong-slips-in-pisa-rankings>

Hong Kong okuma becerilerinde OECD ortalaması olan 487 puanın üzerinde olup 2012 yılından bu yana puanı 545 den 524'e düşmüştür (Which school advisor, 2018). Hong Kong her üç alanda 2012 yılında en yüksek puanları almış olup 2015 ve 2018 yılında bu puanlar aynı şekilde, 489'luk OECD ortalamasının üzerinde olup 517 fen puanı ve 551 matematik puanına sahiptir (Which school advisor, 2018).

1.8.3.10.2. Hong Kong TIMSS Sınavlarındaki Başarı Durumu

Hong Kong’a ait TIMSS sonuçları aşağıdaki tablodaki gibidir.

Tablo 1.8.10.Hong Kong TIMSS sınav puanları ve başarı sıralaması.

	1999pua n/ sıralama	2007 puan/ sıralama	2011 puan/sıralama	2015 puan/sıralama	2019 puan/sıralama
	8.sınıf	8.sınıf	4.sınıf 8.sınıf	4.sınıf 8.sınıf	4.sınıf 8. sınıf
Matematik	582/4	572/4	602/3 586/4	615/2 594/4	602/2 578/5
Fen	530/15	530/9	535/9 535/8	557/5 546/6	531/15 504/17

Hong Kong, 1995, 1999, 2003, 2007, 2011 ve 2015'te IEA'nın İkinci Uluslararası Matematik Çalışması (SIMS) ve İkinci Uluslararası Bilim Çalışmasında (SISS) ve TIMSS'e katılım sağlamıştır (TIMSS & PIRLS, 2019). Hong Kong'un bu çalışmalara katılma amacı, öğrenci, öğretmen ve okulların başarı göstergeleri açısından analiz edilmesi ve matematik ve fen başarısındaki eksiklerin tespit edilmesi hedeflenmiştir (TIMSS & PIRLS, 2019). TIMSS'in daha önce yapılmış sınav sonuçlarını açıklaması ve yayılması, Hong Kong'un matematik ve fen bilimleri eğitimi topluluğunun yanı sıra müfredat geliştirme sürecini de etkiledi (TIMSS & PIRLS, 2019). İlköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki matematik ve fen öğretmenleri için TIMSS sonuçlarına göre matematik ve fen bilimleri alanında öğrencilerin eksik öğrenmelerini görmeyi amaçlayan çalıştaylar düzenlenmiştir (TIMSS & PIRLS, 2019).

1.4. ALAN YAZIN (İLGİLİ ARAŞTIRMALAR)

Bu kısımda alan yazındaki Türkiye ve diğer ülkelerin fen bilimleri dersi ile ilgili karşılaştırmalı eğitim tez ve makale çalışmalarını yer almaktadır.

Cangüven, Öz ve Sürmeli (2017)'nin, “*Türkiye Hong Kong Fen Eğitimi Karşılaştırması*” çalışmasının amacı Türkiye fen programı ile uluslararası yapılan sınavlarda (PISA ve TIMSS) OECD ülkeleri arasındaortalamanın üzerinde puan elde eden Hong Kong fen programlarının içerik bakımından karşılaştırılmasıdır.

Araştırmada her iki ülkenin fen bilgisi dersi öğretim programı vizyonu, amacı, öğrenme alanları, üniteleri ve ünitelerin sınıf seviyelerine göre dağılımı, kazanımsayısı ve ders saatleri karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıkları açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Çalışma sonucunda iki ülkenin fen eğitimi öğretim programının farklı kademelerde ünite, kazanım sayısı, ders saati, içerik bakımından farklılık gösterdiği, vizyon ve yaklaşım olarak benzerlik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Cangüven ve ark, 2017).

Alp (2015), “*Türkiye, Çin (Hong Kong), Japonya ve Güney Kore Fen Öğretim Programlarının Karşılaştırılması*” isimli yüksek lisans tezinde PISA 2012 sınavında düşük başarı gösteren Türkiye ile yüksek başarı gösteren Çin (Hong Kong), Japonya ve Güney Kore fen öğretim programlarını belli ölçütlere göre karşılaştırmak, başarı gösteren bu ülkelerle Türkiye fen öğretim programları arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır. Karşılaştırılan bu ülkelerin fen eğitim programlarının vizyon, amaçlar, kazanımlar, içerik ve değerlendirme durumları açısından benzerlik gösterdiği, fen okuryazarlığı yetiştirme durumu açısından Türkiye fen öğretim programlarının bazı boyutlarda karşılaştırılan ülkelerin üstünde başarı gösterdiği görülmüştür. Türkiye fen öğretim programlarının genel olarak dünya normallerinde olduğu görülmüştür. Başarı durumları arasında oluşan bu farklılığın fen öğretim programları kaynaklı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Alp, 2015).

Erdoğan (2019), “*Türkiye’nin (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile Japonya’nın (2008) Fen Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması*” isimli yüksek lisans tezinde Türkiye fen bilgisi dersi öğretim programı (2018) ile Japonya ilköğretim ve ortaokul fen bilimleri programları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucu olarak Türkiye fen bilgisi dersi öğretim programının Japonya fen programlarına göre daha ayrıntılı, daha kolay anlaşılır ve basit yapıya sahip bir program olduğu, Türkiye ve Japonya fen bilimleri dersi öğretim programlarındaki genel amaçların benzer olmakla birlikte TÜFDÖP ünite amaçlarında içeriğin dikkat çektiği, TÜFDÖP’te, Japonya’nın programlarında olmayan birçok amacın daha var olduğu, bu amaçların çok büyük bir bölümünün “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları” ile ilgili olduğu ve TÜFDÖP’ün genelinde bu uygulamalara önem verildiği, Türkiye ve

Japonya programlarının konuları belirli konu alanlarına göre organize etmek açısından bakıldığında programların benzer olduğu, bu konu alanlarının sayısı ve isimlerinin farklılık gösterdiği, TÜFDÖP'teki kazanım sayısının, JİFDÖP ve JOFDÖP kazanım sayıları toplamının iki katından fazla olduğu, iki ülkenin de öğretme-öğrenme sürecine yaklaşımının benzer olduğu, Japonya'nın, ilkokul ve ortaokul toplamında bir kazanım için yaklaşık olarak Türkiye'nin 2,5 katı zaman ayırdığı, TÜFDÖP'te benimsenen ölçme ve değerlendirme yaklaşımı oldukça açık ve ayrıntılı bir şekilde ifade edilirken Japonya programlarında pek ayrıntı verilmediğinin tespit edilmesi ve ülkelerin programlarındaki ölçme-değerlendirme yaklaşımlarının çeşitli benzerlikler ve farklılıklar göstermesinin tespit edilmesi çalışmanın sonuçlarına ulaşılmıştır (Erdoğan, 2019).

Özata Yücel (2008), *“İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programının Uluslararası Karşılaştırmalı İncelenmesi”* isimli yüksek lisans tezinde yeni ilköğretim fen ve teknoloji programının vizyonu, hedefleri, içeriği, öğrenme-öğretme ve değerlendirme süreçleri Finlandiya, Kanada, Yeni Zelanda, İrlanda, New Jersey (ABD) ve Massachusetts (ABD) programlarıyla karşılaştırılmış, benzerlik ve farklılıkları ortaya konmuştur. Bu çalışma sonucunda Türkiye fen ve teknoloji programı genel olarak dünya normallerinde ve çağın ihtiyaçlarını karşılayabilecek özellikte bir programdır. Ancak çok kültürlü fen eğitim, sağlık eğitimi ve çevre eğitimi alanlarında farklılıkların olduğu görülmüştür. Farklılıkların ne derece uygun olduğunu ölçmek amacı ile uzmanlardan görüşler alınmış olup bu görüşler, çevre ve çok kültürlü fen eğitimi konularının yeterli seviyede olduğu görüşünü bildirmişlerdir. Sağlık eğitimiyle ilgili ise uzmanlardan biri, ayrı bir ders olarak zorunlu eğitim sürecinde okutulmasının yararlı olacağını belirtmiştir. Uzmanların görüşleri incelendiğinde, öğretmenler fen ve teknoloji programının, çevre eğitimiyle ilgili ankette yer alan maddeleri %65 oranında öğrencilere kazandırdığı yönünde, sağlık eğitimiyle ilgili maddeleri ise %67 oranında öğrencilere kazandırdığı yönünde sonuçlarına ulaşılmıştır (Özata Yücel, 2008).

Güven (2009), *“Türkiye İle Kanada Fen Eğitiminin Karşılaştırılması ve Önerilen Bir Fen Uygulaması”* isimli doktora tezinde Türkiye ve Kanada (Ontario) genel eğitim sistemleri ve ilköğretim okulları II. Kademe'de uygulanan fen programları arasında

farklar olup olmadığını araştırmak, bu farklılıkları ve benzerlikleri ortaya koymak amacıyla karşılaştırma yapmak, her iki ülkede sınıf ortamında gözlem yapmak ve bu karşılaştırma ve gözlemden elde edilen veriler yardımıyla 7. sınıf Işık ünitesi için önerilen örnek bir fen uygulamasının öğrenci başarısına, kavram öğrenmeye ve bilimsel süreç becerilerinin kazanımına etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Bu çalışma da Türkiye ve Kanada (Ontario) genel eğitim sistemlerinde benzerlikler olsa da daha çok farklı yönlerin olduğu görülmüştür. Her iki ülkenin yönetim yapısının farklılığından kaynaklanan değişik yapılanmaların eğitim boyutunda da kendini gösterdiği ve genel eğitim sistemlerinin amaçları, idari yapısı ve okul yapısı açısından benzerliklerin yanında daha çok farklılıkların olduğu karşılaşılmıştır. Işık ünitesi ile ilgili yapılan uygulama sonunda amaç boşluklu deneylerle yapılan öğretimin başarıya, kavram öğrenmeye ve bilimsel süreç becerilerini kazanmaya olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Güven, 2009).

Obalı (2009), *Türkiye ve İngiltere’deki İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma*” isimli yüksek lisans tezinde Türkiye ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile İngiltere ilköğretim fen dersi öğretim programı karşılaştırarak benzerlik ve farklılıkları belirlemek amaçlanmıştır. Bu çalışma da İngiltere fen bilgisi dersi öğretim programı kazanımları daha esnek bir yapıya sahip olup fen ve teknoloji dersini daha çok günlük hayata uyarlama yönünde ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesine önem verildiği gözlenmekle birlikte, İngiltere fen öğretim programındaki eğitim durumları (örnek ders planları, işleniş şemaları ve sınıf içi etkinlikler) Türkiye fen öğretim programına göre sayıca ve özellik bakımından daha zengin olduğugörülmüştür. Bilgi ve iletişim becerileri, İngiltere fen öğretim programında daha fazla kazanımla verilmiş olup Türkiye fen öğretim programında bu alandaki kazanımlar daha az verilmiştir. İngiltere’de sınıfta kalma durumunun olmamasından kaynaklı olarak öğrencilerin başarısızlık alanındaki kaygı düzeyinin daha az olduğu ve gerekli olduğu için öğrenmeleri gerektiği düşüncesi geliştirilmiş; her iki ülkede de sınav durumları olarak alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinden faydalandığı ayrıca İngiltere ders kitaplarında görsel öğelerin daha fazla olup kitaplarında sınıf düzeyi baz alınarak değil de evre bazında öğretildiği sonuçlarına ulaşıldığı görülmüştür (Obalı, 2009).

Aslan (2005), “*Türkiye ve Singapur Fen Öğretim Programlarının TIMSS-R’ye Göre Karşılaştırılması*” isimli yüksek lisans tezinde TIMSS-R’ye sonuçlarına göre her iki ülkenin fen öğretim programı kazanımları (zihinsel süreç becerileri ve içerik), sınav durumları, öğrenme-öğretme yaşantıları açısından karşılaştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda Singapur fen öğretim programında zihinsel süreç becerilerinden daha çok “bilimsel yöntem becerileri” ve “duyuşsal” becerilere yer verilmiş, Türkiye fen öğretim programının daha kapsamlı ve asıl öğretilmek istenilen içerik iken Singapur fen öğretim programında çeşitlilik, sistemler ve döngüler gibi kazanımların amaç olup konuların ise araç olduğu görülmektedir. Öğrenme-öğretme yaşantıları açısından karşılaştırma sonucu olarak Singapur daha zengin bir içeriğe sahip olduğu görülmektedir. Sınav durumlarına bakıldığında Singapur’da sınav durumlarını daha çok öğretmenler yönlendirdiği ve Singapur’da açık uçlu sorular ve çoktan seçmeli sorulardan oluşurken Türkiye’de daha çok çoktan seçmeli sorular kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır (Aslan, 2005).

Kıvanç (2019), “*Yeni Zelanda ve Türkiye’nin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Kazanım Benzerlikleri Yönünden İncelenmesi*” adlı yüksek lisans tezinde Türkiye ve Yeni Zelanda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının kazanım benzerlikleri yönünden incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın sonucu olarak analizler sonucunda adı geçen programlardaki kazanımların ifade, ima, vurgu yönünden kısmen benzer (%81.19) oldukları tespit edilmiştir. Türkiye’nin adı geçen öğretim programında, 113 kazanım ima, 75 kazanım ifade, 64 kazanım vurgu yönünden Yeni Zelanda’nın ifade edilen öğretim programındaki kazanımlar ile benzerlik göstermektedir (Kıvanç, 2019).

Haliloğlu (2019), “*2013 ve 2018 Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Çevre İçerikli Kazanımların Karşılaştırılması*” isimli yüksek lisans tezinde çevresel sorunların tespit edilip bu sorunların çözümüne yönelik insan davranışlarının kalıcı olarak değiştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu sebepten dolayı 2013 ve 2018 Ortaokul Fen Bilimleri Müfredatında çevre içerikli kazanımların karşılaştırılması amaçlanmıştır. Ortaokulda fen bilimleri öğretim programında yer alan kazanım ve etkinliklerin sınıf seviyesine göre gelişimsel özellik gösterdiği, tekrarlardan kaçınılması sıkıcılıktan uzak ve sarmallık ilkesine

uygun olduğu görülmüştür. Çevre kazanımlarının sayısının 2018 programında 2013 programından daha fazla olduğu tespit edilmiştir. İki programın karşılaştırılması yapıldığında bazı kazanımların içeriksel olarak değıştiğı, bazılarının kaldırıldığı ve bazı yeni kazanımların eklenmiş olduğu sonucuna varılmıştır (Haliloğlu, 2019).

Avcı (2010), “*Hollanda ve Türkiye’deki Fen Bilgisi Öğretmeni Yetiştirme Programlarının Karşılaştırılması ve Bu Programlar Hakkında Öğretmen Adaylarının Görüşleri*” isimli yüksek lisans tezinde Hollanda’daki bir devlet üniversitesi ile Türkiye’deki bir devlet üniversitesindeki fen bilgisi öğretmen yetiştirme programlarını ve fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmen yetiştirme programlarına bakış açılarını karşılaştırmayı amaçlanmaktadır. Çalışma sonucu olarak Türkiye’deki ve Hollanda’daki fen bilgisi öğretmen yetiştirme programları arasındaki benzerlikler ve farklılıklar bulunmuştur. Her iki ülkedeki öğretmen yetiştirme programıyla ilgili öğretmen adaylarının programa, laboratuara, öğretmenlik uygulamalarına, bilgisayar kullanımına, uluslararası karşılaştırmalı eğitim çalışmalarına bakış açılarında benzerlikler ve farklılıklar olduğu gözlenmiştir (Avcı, 2010).

Eş ve Sarıkaya (2010), “*Türkiye ve İrlanda Fen Öğretimi Programlarının Karşılaştırılması*” isimli makalesinde İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı (2005) ile İrlanda İlköğretim Fen Dersi Öğretim Programı (1999), içerikleri ve amaçları bakımından karşılaştırılarak değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışma da programların, kapsadıkları sınıf seviyeleri, öğrenme alanları, öğrenme alanları ve ünitelerin sınıflara dağılımı, program amaçları ve programda yer alan kazanım sayıları bakımından farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir (Eş ve Sarıkaya, 2010).

Bakaç (2014), “*İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretim Programının Kanada ve Finlandiya Öğretim Programlarıyla Karşılaştırılması*” isimli makale de İlköğretim 4.sınıf Fen ve Teknoloji öğretim programının, PISA (2009) sınavı sonuçlarına göre ön sıralarda yer alan Finlandiya ve Kanada fen öğretimi programlarıyla karşılaştırılarak benzerliklerinin ve farklılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma sonucunda her üç programda da çevre, yaşam alanları ve ses ünitelerinde ortak kazanımların olduğu; Türkiye ve Kanada programlarında minerallerin ve

kayaçların incelenmesi konularında ortak kazanımlar mevcut iken maddeyi tanıyalım, vücudumuz ve elektrik kazanımlarının Türk ve Fin programlarında ortak olduğu; Fin programında ilkyardım becerileri, çocuk hastalıkları, şiddet ve zorbalık, duygularını uygun şekilde ifade edebilme ile ilgili önemli kazanımların bulunduğu; Türkiye ve Kanada programlarında öğretme-öğrenme süreci ve ölçme-değerlendirme yöntemlerinin oldukça benzer olduğu; Finlandiya programında ise çalışma becerileri, duyuşsal alana yönelik davranışların değerlendirilmesi, göçmen ve özel eğitime ihtiyacı olan öğrencilerin değerlendirilmesine önem verildiği sonucuna ulaşılmıştır (Bakaç, 2014).

Gözüm (2013), “*Türkiye ve İsveç Fen Öğretimi Programlarının Karşılaştırılması*” makalesinde Fen ve Teknoloji Öğretim Programı (2005) ile İsveç Fen öğretimi programı (2011), amaç, içerik, ölçme ve değerlendirme bakımından karşılaştırılıp değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışma sonucunda amaç içerik, ölçme ve değerlendirme yaklaşımları bakımından farklılıklar olduğu görülmüştür (Gözüm, 2013).

Kılıç ve Sürmeli (2017), “*Comparison Of Science Sciences Programs: Turkey And Singapore*” isimli makalesinde Türkiye fen bilimleri öğretim programı ile Singapur fen bilimleri öğretim programı amaçları ve içerikleri açısından karşılaştırılmıştır. Bu çalışma Türkiye fen bilimleri öğretim programının amaçlarının Singapur fen öğretimi programına göre daha açık ve detaylı bir şekilde verildiği; Her iki öğretim programında da konulara sarmal şekilde yer verildiği; sınıf seviyeleri karşılaştırıldığında, Türkiye fen bilimleri öğretim programındaki kazanım sayısının Singapur fen öğretimi programındaki kazanım sayısından fazla olduğu tespit edildiği; Singapur fen bilimleri öğretim programında öğrencilere kazandırılması amaçlanan özelliklerin ve becerilerin daha çok yakın çevre ile ilgili olduğu, buna karşılık Türkiye fen bilimleri öğretim programında yakın çevre ve uzak çevre becerilerinin bir arada verildiği sonucuna ulaşılmıştır (Kılıç ve Sürmeli, 2017).

BÖLÜM II. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırma modeli, veri toplama teknikleri ile verilerin analizim başlıkları yer almaktadır.

2.1.Araştırma Modeli

Bu çalışmada Türkiye 5., 6.,7.ve 8. sınıf (ortaokul) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile Hong-Kong Ortaokul 1-3 (7, 8 ve 9 sınıf) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki benzerlikler ve farklılıkların karşılaştırılması amaçlandığından dolayı karşılaştırmalı eğitimin tanımlayıcı yaklaşımı kullanılmıştır. Karşılaştırmalı eğitim; temel hedefi eğitim sorunlarının çözülmesi olan, eğitimi kültürel, ekonomik, politik ve toplumsal alanlarda ele alan; ülkeler arası benzerlik ve farklılıkları ortaya koymayı amaçlayıp, eğitim bilimlerinin her alanında yararlanılan bir bilim dalıdır (Hoşgörür ve Iliman Püsküllüoğlu, 2017). Tanımlayıcı yaklaşım, araştırılan konu hakkında nitel analiz sonucu elde edilen doküman, belge ve gözlem sonucu toplanmış olan verilerden benzer ve farklı yönlerin ortaya konulması, sorunların çözümlenmesi, değerlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Ültanır, 2000).

Çalışma da var olan durumun karşılaştırılması amaçlandığından nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemine başvurulmuştur. Nitel araştırma yöntemi, disiplinler arası bütüncül bir yaklaşımı benimseyen, araştırma problemini yorumlayıcı bir yaklaşımla inceleyen bir yöntemdir (Karataş, 2015). Nitel araştırma yöntemi, bilgiye tümevarım yöntemi kullanarak ulaşmayı hedeflemektedir (Özdemir, 2010). Nitel araştırma yöntemi ile doküman analizi; içerik analizi, görüşme ve gözlem gibi yöntemleri içermektedir.

Doküman analizi hem basılı hem de elektronik (bilgisayar tabanlı ve İnternet üzerinden iletilen) dokümanları gözden geçirmek veya değerlendirmek için yapılan bir analizdir. Nitel araştırmadaki diğer analitik yöntemlerde olduğu gibi; anlamı ortaya çıkarmak, anlayış kazanmak ve deneysel bilgiyi geliştirmek için verilerin incelenmesini ve yorumlanmasını gerektirir (Bowen, 2009). Bu tezde çalışma karşılaştırmalı eğitim araştırması olduğundan nitel araştırma kapsamında belge tarama/doküman analizi yöntemi tercih edilmiştir. Her iki ülkenin resmi eğitim

bakanlıklarının internet sitesinden alınan Fen Bilimleri Dersi Öğretim programlarının doküman analizi gerçekleştirilmiştir.

2.2. Verilerin Toplanması

Bu çalışmada kullanılan birincil veriler; Türkiye için Milli Eğitim Bakanlığı resmi web sitesinden 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim programı ve Hong Kong için resmi eğitim birimi olan Eğitim Bürosu (Education Bureau) internet sitesinden 2017 Ortaokul (1-3) Fen Bilimleri Dersi Öğretim programından elde edilmiştir (MEB, 2018; EDB, 2017). Her iki programda en güncel programlardır. İkincil veriler elektronik veri tabanlarından, tez merkezlerinden, kütüphanelerden, PISA ve TIMSS gibi çalışmalar yapan kurumların internet sitelerinden elde edilen makale, tez ve kitap vb. dokümanlardır.

2.3. Verilerin Analizi

Nitel bir araştırmada doküman analiz aşamaları; verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu çalışmada kullanılan verilerin analizi için önce doküman analizi yöntemi ile elde edilen verilerden İngilizce olan içerikler dil uzmanı tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Dil uzmanı olarak İngilizce dil tercümanı ve gerekli olan bazı yerlerde MEB’de 6 yıllık öğretmenlik yapan İngilizce öğretmeninden destek alınmıştır. Her iki ülke fen bilimleri dersi öğretim program verileri kodlanmış ve tema olarak amaç, konu alanları, bilimsel süreç basamakları, ünite, konu ve kazanımlar ve uygulanan etkinlikler seçilmiştir. Temaların seçiminde, her iki ülkenin öğretim programlarında amaç cümlelerinde yer alan önemli ortak temalardan ve karşılaştırmalı eğitim üzerine yapılan literatür çalışmalarında ortak seçilen temalardan yararlanılmıştır. Her tema başlığından elde edilen veriler nitelik ve nicelik açısından incelenmiş ve benzerlikler birbirine denk gelecek şekilde tablolar oluşturulmuştur. Tablolardaki karşılıklı veriler benzerlik ve farklılık yönünden karşılaştırılarak analiz edilmiştir.

BÖLÜM III. BULGULAR

Bu kısımda Türkiye ve Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılmasına ait problem cümlelerine ait bulgulara yer verilmiştir.

3.1. Birinci Alt Problem Durumuna ait bulgular: Türkiye ve Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programı amaçları arasında benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

Tablo 3.1’de Türkiye ve Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programlarının amaçlarına yer verilmiştir.

Tablo 3.1. Türkiye ve Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programlarının amaçları.

TOFÖP AMAÇLARI*	HKOFÖP AMAÇLARI**
Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak	Bilime merak ve ilgi duymalarını sağlaması
Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek	Temel bilimsel bilgi ve becerileri edinmeleri ve fen ile diğer bilim dalları arasındaki ilişkiyi değerlendirmeleri
Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek	Bilimsel araştırma yapma ve problem çözme yetisi geliştirmesi
Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak	Bilimle alakalı fikirleri iletebilmek için bilimsel dil kullanması

Tablo 3.1. Devamı

Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek	Bilimin doğasına ilişkin temel bir anlayış geliştirmesi
Bilim insanlarıca bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak	Bilimsel bilgi ve becerileri diğer ilgili bilim dallarına entegre ve uygulama yetisi geliştirmesi
Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek	Bilimin sosyal, etik, ekonomik, çevresel ve teknolojik çıkarımlarını tanınması ve sorumluluk sahibi bir vatandaş tutumu geliştirip kişisel ve halk sağlığına katkı sağlamayı sorumluluk bilmesi
Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak	STEM ile ilgili bilim dallarında ilave çalışmalara hazırlıklı olması
Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek	Kişisel gelişim adına bilimin hayat boyu öğrenenleri olmasıdır
Evrensel ahlak değerleri, milli ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak	

*MEB 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programından alınmıştır (MEB FBDÖP, 2018). **Hong Kong Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programından alınmıştır (EDB, 2017).

TOFÖP'nin amaçlarına bakıldığında birinci sırada *astronomi, biyoloji, kimya, fizik, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgilerin kazandırılması* amaçlanırken HKOFÖP 'da ise ilk sırada *bilime merak ve ilgi duymalarını sağlaması* yer almaktadır. TOFÖP'da ikinci sırada *doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek* yer alırken HKOFÖP 'da ikinci sırada *temel bilimsel bilgi ve becerileri edinmeleri ve fen ile diğer bilim dalları arasındaki ilişkiyi değerlendirmeleri* almaktadır. TOFÖP'da üçüncü sırada *birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara*

ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek yer alırken HKOFÖP 'da üçüncü sırada *bilimsel araştırma yapma ve problem çözme yetisi geliştirmesi* amacı bulunmaktadır. TOFÖP'da dördüncü sırada *günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak* amaçlanırken Hong Kong'da *bilimle alakalı fikirleri iletebilmek için bilimsel dil kullanması* amaçlanmaktadır. Türkiye'de beşinci sırada *fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek* yer alırken Hong Kong'da *bilimin doğasına ilişkin temel bir anlayış geliştirmesi* yer almaktadır. Türkiye'de altıncı sırada *bilim insanlarıncı bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak* amacı bulunurken Hong Kong'da *bilimsel bilgi ve becerileri diğer ilgili bilim dallarına entegre ve uygulama yetisi geliştirmesi* amacı bulunmaktadır. Türkiye'de yedinci sırada *doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek* amacı bulunurken Hong Kong'da *bilimin sosyal, etik, ekonomik, çevresel ve teknolojik çıkarımlarını tanıması ve sorumluluk sahibi bir vatandaş tutumu geliştirip kişisel ve halk sağlığına katkı sağlamayı* sorumluluk bilmesi amacı yer almaktadır. Türkiye'de sekizinci sırada *bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirerek güvenli çalışma bilinci oluşturmak* amaçlanırken Hong Kong'da sekizinci *STEM ile ilgili bilim dallarında ilave çalışmalara hazırlıklı olması* amacı yer almaktadır. Türkiye'de dokuzuncu sırada *sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek* yer alırken Hong Kong'da *kişisel gelişim adına bilimin hayat boyu öğrenenleri olması* amacı yer almaktadır. Türkiye'de onuncu sırada *evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak* amacı yer almaktadır.

3.2. İkinci Alt probleme ait bulgular: Türkiye ve Hong Kong ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programları konu alanları açısından benzerlik ve farklılıklar nelerdir?

Tablo 3.2'de TOFÖP konu alanları ile HKOFÖP konu alanları karşılıklı verilmiştir.

Tablo 3.2. Türkiye ve Hong Kong Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programları Konu Alanları.

TOFÖP KONU ALANLARI*	HKOFÖP KONU ALANLARI**
Dünya ve Evren	Bilimsel Araştırma
Canlılar ve Yaşam	Dünya ve Ötesi
Fiziksel Olaylar	Yaşam ve Canlılar
Madde ve Doğası	Enerji ve Değişim
	Madde Dünyası
	Bilim, Teknoloji, Toplum ve Çevre (STSE)

*Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programından alınmıştır (MEB FBDÖP, 2018)** Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programından alınmıştır (EDB, 2017).

Tablo 3.2. incelendiğinde TOFÖP’da 4 konu alanı bulunmaktadır. HKOFÖP’da ise aslında birbiriyle bağlantılı 4 konu alanı bulunmakta olup, ayrıca bunların dördünü içine alan bilimsel bilginin bilimsel ve teknolojik gelişmelere yönelik önemi ve toplum ve çevre üzerindeki etkilerini içeren *Bilim, Teknoloji, Toplum ve Çevre* konu alanı yer almaktadır. Tüm bu 5 konu alanını da içeren *Bilimsel Araştırma* konu alanı bulunmaktadır. Bu konu alanı öğrencilerin fen biliminin diğer STEM ile ilgili disiplinlerle ilişkisi konusundaki farkındalığını artırmak için bağlamlar sağlar. Öğrencilerin bilimin doğasını anlamasını ve bilim süreci becerilerini edinmesini kolaylaştırmak için, bu konu alanına ait üniteler ortaokul müfredatına dahil edilir.

TOFÖP’da yer alan konu alanlarının sırası evrenden bedene anlayışı ile öncelikle *Dünya ve Evren* konu alanı ile başlarken, bu konu alanı Hong Kong’da *Dünya ve Ötesi* konu alanına denk gelmektedir. *Canlılar ve Yaşam* konu alanı hem Türkiye’de hem de Hong Kong’da mevcuttur. TOFÖP’daki *Fiziksel Olaylar* konu alanına Hong Kong’da *Enerji ve Değişim* konu alanı denk gelmektedir. TOFÖP’da *Madde ve Doğası* konu alanına karşılık olarak HKOFÖP’da *Madde Dünyası*, konu alanı bulunmaktadır. HKOFÖP’da yer alan *Bilim, Teknoloji, Toplum ve Çevre (STSE)* ve *Bilimsel Araştırma* konu alanına denk gelen konu alanı TOFÖP’da yer almamakla birlikte, TOFÖP’da bilimsel süreç becerileri, yaşam becerileri ve mühendislik ve tasarım becerileri alana özgü beceriler olarak verilmiş olup, müfredattaki 4 konu alanındaki üniteler içinde yer alır. Temelde her iki ülkenin konu alanları arasında önemli bir farklılık bulunmamaktadır.

3.3. Üçüncü Alt probleme ait bulgular: Türkiye ve Hong Kong ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programlarında aynı konu alanına denk gelen kazanımların sayıları nedir?

Türkiye’de Fen eğitimi liseye kadar ilkokul 3. Sınıfta başlamakta ve 4+4+4 eğitim sisteminde ilkokul 3. ve 4. sınıflarda ve ortaokul 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda olmak üzere 6 yıl verilmektedir. Hong Kong da ise tüm öğrenciler ilkokul 1'den ortaokul 3'e kadar fen eğitimi alma hakkına sahiptir. İlköğretim düzeyinde, fen bilimleri öğrenme öğeleri Genel Çalışmalar müfredatının farklı alanlarına dahil edilmiştir. Öğrenciler, orta öğretim okullarında öğrenmeye doğru ilerlemelerini kolaylaştırmak için fen ve temel bilimsel bilgi ve bilim süreci becerilerine olan ilgilerini geliştirirler. Ortaokul düzeyinde, Fen (S1-3) müfredatı, öğrencilerin bilimsel bilgi ve becerilerini daha da geliştirmelerine olanak tanır ve çalışmalarını lise düzeyinde sürdürmeleri için sağlam bir temel sağlar. Bu alt problemde her iki öğretim programının ortaokul düzeyine denk gelen yani TOFÖP 5, 6,7 ve 8. sınıflar ve HKOFÖP 7,8 ve 9. sınıflara ait konu alanlarına denk gelen kazanım sayıları verilmiştir.

Tablo 3.3.de Türkiye ve Hong Kong ortaokul fen bilimleridersi öğretim programı konu alanlarına göre kazanım sayıları verilmiştir.

Tablo 3.3.’e bakıldığında TOFÖP 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar *Dünya ve Evren* konu alanında 25 kazanım 41 tane kazanımlara ek yönerge yer alırken, HKOFÖP’da bu konu alanına denk gelen *Dünya ve Ötesi* konu alanında 56 kazanım 21 tane de ilave bölüm yer almaktadır. Bu konu alanında HKOFÖP’da daha fazla kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da yer alan *Canlılar ve Yaşam* konu alanında 71 tane kazanım 91 kazanımlara ek yönerge bulunurken Hong Kong’da aynı konu alanında 140 kazanım 26 tane ilave bölüm yer almaktadır. Bu konu alanında da HKOFÖP’da daha fazla kazanım bulunmakla birlikte yönerge sayılarını da göz önünde bulundurduğumuzda kazanım+yönerge bazında birbirine sayılar yakındır.

Tablo 3.3. Türkiye (5,6,7,8. Sınıflar) ve Hong Kong (6,7,8. Sınıflar) fen bilimleri dersi öğretim programı konu alanlarına göre kazanım sayıları.

TÜRKİYE			HONG KONG		
KONU ALANI	KAZANIM SAYISI	%	KONU ALANI	KAZANIM SAYISI	%
			Bilimsel Araştırma	23	7
Dünya ve Evren	25-41*	11	Dünya ve Ötesi	56-21*	17
Canlılar ve Yaşam	71-91*	32	Canlılar ve Yaşam	140-26*	43
Fiziksel Olaylar	75-73*	34	Enerji ve Değişim	41-16*	12
Madde ve Doğası	52-27*	23	Madde Dünyası	46-6*	14
			Bilim, Teknoloji, Toplum ve Çevre (STSE)	22-4*	7
Toplam kazanım sayısı	223-232*			328-73*	

*TOFÖP'da yer alan kazanımlara ek yönerge (MEB FBDÖP, 2018).

*HKOFÖP ilave bölümler(EDB, 2017).

TOFÖP'daki *Fiziksel Olaylar* konu alanında ise 75 kazanım, 73 tane kazanımlara ek yönerge bulunurken Hong Kong'da bu konu alanına denk gelen *Enerji ve Değişim* konu alanında 41 kazanım, 16 tane de ilave bölüm bulunmaktadır. Bu konu alanında TOFÖP'da daha fazla kazanım ve yönerge bulunmaktadır. Türkiye'de *Madde ve Doğası* konu alanında 52 kazanım, 27 tane de kazanımlara yönelik ek yönerge yer alırken, Hong Kong'da bu konu alanına denk gelen *Madde Dünyası* konu alanı kazanım sayılarına bakıldığında ise 46 kazanım, 6 tane de ilave bölüm yer almaktadır. Bu konu alanında da yine TOFÖP'da daha fazla yönerge ve kazanım bulunmaktadır. Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programındaki *Bilimsel Araştırma* konu alanına ait 23 kazanım ve *Bilim, Teknoloji, Toplum ve Çevre (STSE)* konu alanında 22 kazanım, 4 tane de ilave bölüm yer almakta olup, TOFÖP'da bu konu alanlarına denk gelen bir konu alanı bulunmamaktadır.

TOFÖP'da *Canlılar ve Yaşam* konu alanı ve *Fiziksel Olaylar* konu alanına ait kazanım sayıları ve ekleri diğer iki konu alanından daha fazla sayıda olup, en az

kazanım *Dünya ve Evren* konusunda (%11) bulunmaktadır. HKOFÖP’da ise en fazla kazanım *Canlılar ve Yaşam* konu alanında (%43) olup, TOFÖP’daki karşılığı olan *Canlılar ve Yaşam* konu alanının (%32) nereden ise iki katı kazanım sayısına sahiptir. Aynı şekilde HKOFÖP’da *Dünya ve Ötesi* konu alanı (%17) kazanım sayısı, Türkiye’deki karşılığı olan *Dünya ve Evren* konu alanındaki (%11) kazanımların sayısının iki katından fazladır. Toplamda TOFÖP’da 223 kazanım var iken, HKOFÖP’da 328 kazanım bulunmaktadır. HKOFÖP’daki kazanım sayılarının yüksekliği konu alan sayısının fazla olmasından kaynaklanabilir. Bununla birlikte ortaöğretimde Türkiye’de 4 sınıf ve Hong Kong’da 3 sınıf olduğu düşünülürse sınıf başına düşen kazanım sayıları HKOFÖP’da fazladır. TOFÖP’da kazanımların altında ek yönergeler oldukça fazla olup HKOFÖP’da ek yönergeler oldukça azdır.

3.4 DördüncüAlt probleme ait bulgular: Türkiye ve Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programında bilimsel süreç basamakları açısından benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

Tabloda 3.4.’de TOFÖP ve HKFÖP’da yer alan bilimsel süreç basamakları verilmiştir.

Tablo 3.4 incelendiğinde Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında bilimsel süreç becerilerinde ilk sırada *Gözlem Yapma* yer alırken Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programında ilk sırada *Gözlem* becerisi yer almaktadır. Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında ikinci sırada *Ölçme* becerisi bulunurken Hong Kong’da ikinci sırada *Sınıflama* becerisi bulunmaktadır. Türkiye’de üçüncü sırada *Sınıflama* becerisi yer alırken Hong Kong’da *Araştırma Tasarlama* becerisi yer almaktadır. Türkiye’de dördüncü sırada *Verileri Kaydetme* becerisi yer alırken Hong Kong’da ise *Uygulama Yapmak* becerisi yer almaktadır. Türkiye’de beşinci sırada *Hipotez Kurma* becerisi yer alırken Hong Kong’da *Çıkarım yapma* becerisi yer almaktadır. Türkiye’de altıncı sırada *Verileri Kullanma ve Model Oluşturma* becerisi yer alırken Hong Kong’da *İletişim* becerisi yer almaktadır. Türkiye’de yedinci sırada *Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme* becerisi, sekizinci sırada *Deney Yapma* becerisi yer almaktadır.

Tablo 3.4.Türkiye ve Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programında bilimsel süreç basamaklarının karşılaştırılması.

TOFÖP BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ*	HKOFÖP BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ**
Gözlem Yapma	Gözlem - Karakter özelliklerini belirtme - Duyarlı ve doğru bir şekilde ölçme - Veriyi kaydetme
Ölçme	Sınıflama - Benzerlikleri ve farklılıkları karşılaştırma - Gruplandırma ve sıralama - Kilit noktaları kurma - İlişkileri belirtme (sebeup ve sonuç tanımlaması dahil)
Sınıflama	Araştırma Tasarlama - Sorular sorma - Sonuçları öngörme - Varsayımda bulunma - Değişkenleri tanımlama - Adil testin göz önünde tutulduğu çalışma prosedürleri önerme
Verileri Kaydetme	Uygulama Yapmak Şunları içeren uygulamalı alıştırma: - Ekipman seçme - Ekipmanı kullanma - Önlem alma
Hipotez Kurma	Çıkarım yapma - Veriyi analiz etme ve yorumlama - Veriyi değerlendirme - Hataları tahmin etme - Açıklama oluşturma - Sonuca varma
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	İletişim - Bilgi ve fikirleri sunmak için çoklu temsiller kullanma - Mantıksal bilimsel argümanlar ileri sürme
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	
Deney Yapma	

*Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programından alınmıştır (MEB FBDÖP, 2018).

** Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programından alınmıştır (EDB, 2017).

TOFÖP’da bilimsel süreç becerileri, alana özgü beceriler başlığı altında verilmiştir. 8 adet bilimsel süreç becerisi yer almıştır. HKOFÖP’da ise 6 bilimsel süreç becerisi

verilmiştir. Programda her bir beceri ile ilgili alt birimler yer almaktadır. Bilimsel süreç becerileri bilimsel yöntem basamakları sırasını takip eden bir dizilimle verilmiştir. TOFÖP’da yer alan becerilerde ise karışık bir dizilim vardır.

Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında Bilimsel Süreç Becerileri; *Gözlem yapma*, Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programındaki bilimsel süreç becerilerindeki *Gözlem* basamağına denk gelmekte iken Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programındaki *Ölçme* becerisi Hong Kong’daki *Gözlem* basamağının alt birimi olarak geçmektedir. Türkiye’de üçüncü beceri olan *Sınıflama* basamağı Hong Kong’da ikinci beceri olduğu görülmekte ve Türkiye’de dördüncü sırada yer alan *Verileri kaydetme* basamağı Hong Kong’da *Gözlem* basamağının alt birimi olarak verilmektedir. Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında beşinci sırada yer alan *Hipotez kurma* basamağı Hong Kong’da *Araştırma Tasarlama* basamağının alt birimi olarak geçmektedir. Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında beşinci sırada yer alan *Verileri kullanma ve Model oluşturma* basamağı Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programında *Çıkarım Yapma* basamağının alt birimi olarak yer almaktadır. Türkiye’de altıncı sırada *Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme* basamağı yer alırken Hong Kong’da bu basamaklar *Çıkarım Yapma* basamağının alt birimi olarak yer almaktadır. Türkiye’de yedinci sırada *Deney Yapma* basamağı Hong Kong’da *Uygulama Yapma* basamağına karşılık gelmektedir. Ayrıca Hong Kong’da yer alan *İletişim* basamağı ve alt birimleri bulunurken Türkiye’de bu basamağa denk gelen beceri bulunmamaktadır. Yani iki öğretim programında da benzer bilimsel süreç becerileri bulunup sıralarında farklılık bulunmakta ve Hong Kong’daki bazı basamakların alt birimlerinin Türkiye’deki basamaklara karşılık geldiği görülmektedir.

3.5 Beşinci alt probleme ait bulgular: Türkiye ve Hong Kong ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programında ünite, konu ve kazanım içeriklerinde ne gibi benzerlikler ve farklılıklar vardır?

TOFÖP ve HKOFÖP’da bulunan konu alanlarının içerdiği üniteler ve bu ünitelerde bulunan ders konuları ve kazanımlar aşağıda tablolar halinde verilmiştir. Tablolar

hazırlanırken; benzer konu alanları ve kazanımları, karşılaştırma yapmanın kolay olması için mümkün olduğunca yan yana verilmeye çalışılmıştır.

Tablo 3.5.1. Canlılar ve yaşam konu alanında bulunan TOFÖP’da *Canlılar Dünyası ve İnsan ve Çevre*, HKOFÖP’da *Canlılara Bakış* ünitelerine ait konu ve kazanımlar.

Türkiye		Hong Kong	
Canlılar ve Yaşam-5. sınıf		Canlılar ve Yaşam -7. sınıf	
Ünite/ Konu İsmi	Kazanım	Ünite/ Konu İsmi	Kazanım
F.5.2. Canlılar Dünyası/	Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır.	3. Canlılara bakış/	- Canlıların hayati fonksiyonlarını tanımlayabilmelidir. - Canlılar ve cansız varlıklar arasında ayırım yapabilmelidir. - Canlılarda üremenin önemini ayırt etmelidir.
1.Canlıları tanıyalım	a. <i>Canlılar; bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroskopik canlılar olarak sınıflandırılır.</i> b. <i>Canlıların sınıflandırılmasında sistematik terimlerin (alem, cins, tür vb.) kullanımından kaçınılır.</i> c. <i>Mikroskopik canlılar (bakteriler, amip, öglena ve paramesyum) ve şapkalı mantarlara örnekler verilir, ancak yapısal ayrıntısına girilmez.</i> ç. <i>Mikroskop yardımı ile mikroskopik canlıların varlığını gözlemler.</i> d. <i>Zehirli mantarların yenilmemesi konusunda uyarı yapılır.</i>	1.Canlılar Canlıların hayati fonksiyonları	- Çeşitli mikroorganizma, bitki ve hayvan türleri dâhil olmak üzere çok çeşitli canlı olduğunu ayırt etmelidir. - Farklı canlıların beden ölçülerinin farklı olduğunu bilmelidir
		Çok çeşitli canlılar	
		2.Canlıları sınıflandırma	
		Canlıları ve tanımlayıcı özelliklerini sınıflandırma	- Canlıları sınıflandırmayı ihtiyacı ayırt etmelidir. - Bilim insanlarının canlıları kilit özelliklerine göre farklı sınıflara ayırdığını anlamalıdır. - Canlıları tanımlamak için bir anahtar/şifre oluşturmalıdır.
F.5.6.İnsan ve Çevre/		Farklı canlı sınıflarının kilit özellikleri	
2.İnsan ve Çevre ilişkisi	- İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. <i>Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir.</i> - Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. - İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur. - İnsan-çevre etkileşiminde		- Omurgasız hayvanlar ve omurgalı hayvanları ayırt edecek kilit özelliği tanımlamalıdır. - Balık, iki yaşamlı canlılar, sürüngenler, kuşlar ve memeliler arasındaki farkı gösteren kilit özellikleri tanımlamalıdır. - Damarsız bitkiler ve damarlı bitkiler; tohumlu bitkiler ve tohumlu bitkiler; çiçeksiz bitkiler ve çiçekli bitkiler arasındaki farkı gösteren kilit özellikleri tanımlamalıdır. - Farklı canlı sınıflarının kilit özelliklerini fonksiyonları ve farklı habitatlara uyum ile ilişkilendirebilmelidir.

	yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.		
1.Biyoçeşitlilik	• Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. <i>Ülkemizde ve Dünya’da nesli tükenen veya tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan bitki ve hayvanlara örnekler verir.</i> • Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.	3.Biyoçeşitlilik	• Biyoçeşitliliğin sürdürülebilir doğal çevre geliştirme üzerindeki önemini ve insanlara faydasını (ör. gıda, ilaç, ham madde gibi kaynakların temini) ayırt etmelidir. • Biyoçeşitliliğin azalmasına yol açan insan faaliyetlerine örnekler vermemelidir. • Bazı insan aktivitelerinin (ör. avlanma, habitatları yok etme) bazı türlerin yaşamını tehdit edebileceğini anlamalıdır. • Nesli tükenme tehlikesi altındaki türlere örnekler verebilmelidir. • Çevreyi ve vahşi yaşamı korumanın önemini farkına varmalıdır.
3.Yıkıcı Doğa Olayları	• Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar. <i>Depremler, volkanik patlamalar, seller, heyelanlar, hortum, kasırgalara ayrıntıya girilmeden değinilir.</i> • Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.	İnsan faaliyetlerinin biyoçeşitlilik üzerindeki etkileri	Koruma

Her iki ülke programında *Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan; TOFÖP’da 5. Sınıf *Canlılar Dünyası* ve *İnsan ve Çevre* üniteleri, HKOFÖP’da 7. sınıf *Canlılara Bakış* ünitesinde bulunan konu ve kazanımlarla benzerlikler göstermektedir. TOFÖP’da *Canlıları Tanıyalım* konusu, HKOFÖP’da *Canlılar* ve *Canlıları sınıflandırma* konusu ile örtüşmektedir. Her iki konuda *Canlılar* ve *Canlıların sınıflandırılması* ile ilgili kazanımların içerik olarak benzer yönleri bulunmakla birlikte farklılıklar fazladır. Bu konu TOFÖP’da tek bir kazanım 5 yönerge ile verilirken, HKOFÖP’nda 12 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da *İnsan ve Çevre* ünitesinde bulunan *Biyoçeşitlilik* konusu HKOFÖP’da *Canlılara bakış* ünitesinde yer almaktadır. TOFÖP’da *Biyoçeşitlilik* konusunda 2 kazanım yer alırken HKOFÖP’da 5 kazanım bulunmaktadır. *Biyoçeşitliliğin Korunması* üzerine daha fazla kazanımla daha fazla vurgu yapılmaktadır. Bu konunun *Koruma* alt başlığı *İnsan ve Çevre İlişkisi* konusu ile benzerlik göstermekte, HKOFÖP’da “Çevreyi ve vahşi yaşamı korumanın önemini farkına varmalıdır.” şeklinde çevre ile ilgili tek bir kazanım bulunurken *İnsan ve Çevre İlişkisi* konusunda 4 kazanım 1 yönerge bulunmaktadır.

TOFÖP’da bu üniteye *Yıkıcı Doğa Olayları* konusu ve kazanımları yer almakta, HKOFÖP’da bu konu bulunmamaktadır.

Tablo 3.5.2. *Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan TOFÖP’da *Hücre ve Bölünmeler* ve HKOFÖP’da *Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım* ünitelerine ait konu ve kazanımlar.

Türkiye		Hong Kong	
Canlılar ve Yaşam-7. sınıf		Canlılar ve Yaşam -7. sınıf	
Ünite/ Konu İsmi	Kazanım	Ünite/ Konu İsmi	Kazanım
F.7.2. Hücre ve Bölünmeler/	Hayvan ve bitki hücrelerini, temel kısımları ve görevleri açısından karşılaştırır.	4. Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım/	Hücreleri, canlıların temel yapıtaşı olarak değerlendirmelidir.
1.Hücre	<i>a. Hücrenin temel kısımları için sadece hücre zarı, sitoplazma ve çekirdek verilir.</i> <i>b. Hücre organellerinin ayrıntılı yapıları verilmeden sadece isim ve görevlerine değinilir.</i> <i>c. DNA, gen ve kromozom kavramları arasındaki ilişkiden bahsedilir.</i> - Geçmişten günümüze, hücrenin yapısı ile ilgili görüşleri teknolojik gelişmelerle ilişkilendirerek tartışır. <i>Bilimsel bilgilerin kesin olmayıp değişebileceği ve gelişebileceği vurgulanır.</i> - Hücre-doku-organ-sistem-organizma ilişkisini açıklar. <i>Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarının tanımlarına ve aralarındaki ilişkilere değinilir.</i>	1.Hücreler-canlıların temel yapıtaşı	- Bitki hücreleri ve hayvan hücreleri arasında ayırım yapabilmelidir. - Hazırlanan bitki ve hayvan dokularını incelemek için mikroskop kullanabilmelidir. - Hücre çeperi (bitki hücreleri), hücre zarı, sitoplazma, çekirdek, koful, (bitki hücrelerindeki) kloroplast dahil olmak üzere temel hücre yapılarını tanımlayabilmelidir. - Temel çekirdek yapısı fonksiyonlarını belirtmelidir.
		Bir hücrenin temel yapısı	
		Genel materyaller ve yaşam kitabı olarak DNA	
2.Mitoz	- Mitozun canlılar için önemini açıklar. - Mitozun birbirini takip eden farklı evrelerden oluştuğunu açıklar. <i>Mitoz evrelerinin adları verilmez.</i>	Hücreler bölünebilir, büyüyebilir ve farklılaşabilir	- Her hücre çekirdeğinde bulunan kromozomların genetik materyaller (DNA) içerdiğini ayırt etmelidir. - İnsan vücudundaki hücrelerde 46 kromozom olduğunu belirtmelidir. - Eril ve dişil insan hücrelerinde farklı cinsiyet kromozomları olduğunu ayırt etmelidir. - DNA’nın farklı özelliklerimizi belirleyen bilgiler içerdiğini belirtmelidir.
3.Mayoz	- Mayozun canlılar için önemini açıklar. <i>Mayoz evreleri sadece Mayoz I ve Mayoz II olarak verilir.</i> - Üreme ana hücrelerinde mayozun nasıl gerçekleştiğini model üzerinde gösterir.	<i>Canlıların yapılanma (organizasyon) seviyesi</i>	- Hücrelerin bölünebileceğini, büyüyebileceğini ve farklı hücre tiplerine dönüşebileceğini ayırt etmelidir. <i>Çoğu canlıdaki yapılanma (organizasyon) seviyesinin hücre, doku, organ ve</i>

<i>Gamet oluşumları sırasında hücre isimlerine değinilmez. Sadece sperm ve yumurta verilir.</i> • Mayoz ve mitoz arasındaki farkları karşılaştırır. <i>Mayoz ve mitoz arasındaki farklılıklar verilirken bölünme evrelerindeki farklılıklara değinilmez.</i>	<i>sistem olduğunu belirtmelidir.</i> • Farklı sistemlerdeki organların, canlılardaki farklı fonksiyonları taşımak için uzmanlaştığını ayırt etmelidir.
---	--

Her iki ülke programında *Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan; TOFÖP’da 7. Sınıf *Hücre ve Bölünmeler*, HKOFÖP’da 7. sınıf *Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım* ünitesinin konu ve kazanımları benzerlikler göstermektedir. TOFÖP’da *Hücre* konusu HKOFÖP’da *Hücreler- canlıların temel yapıtaşı* konusu ile benzerlik göstermektedir. Her iki ünite hücre, hücre yapısı ve DNA ile ilgili benzer kazanımlar bulunmaktadır. HKOFÖP’da hücre bölünmesi tek bir kazanım ile verilirken TOFÖP’da mayoz ve mitoz bölünme ayrıntılı incelenmektedir. TOFÖP’da bu ünite 8 kazanım, 9 yönerge bulunurken; HKOFÖP’da ise *Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım* ünitesinin bu tabloda yer verilen *hücre* konusunda 10 kazanım 2 yönerge bulunmaktadır.

Tablo 3.5.3. *Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan TOFÖP’da *Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme*, HKOFÖP’da *Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım* ünitelerine ait konu ve kazanımlar.

Türkiye Canlılar ve Yaşam-7. sınıf		Hong Kong Canlılar ve Yaşam-7. sınıf	
Ünite/ Konu İsmi	Kazanım	Ünite/ Konu İsmi	Kazanım
F.7.6. Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme/	• İnsanda üremeyi sağlayan yapı ve organları şema üzerinde göstererek açıklar.	4. Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım/	
1.İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme	<i>a. Üreme hücrelerinin yapıları verilmez.</i> <i>b. Neslin devamı için üreme hücrelerinin oluşturulduğu vurgulanır.</i> <i>c. Üreme sistemi sağlığında hijyenin önemi vurgulanır.</i> • Sperm, yumurta, zigot, embriyo, fetüs ve bebek arasındaki ilişkiyi açıklar. <i>Embriyonun gelişim evrelerine girilmez.</i>	2.İnsanın Üremesi Üreme	• Üremenin, insanların devamını sağlamaya yönelik önemli bir yaşam süreci olduğunu belirtmelidir.
		Cinsel olgunluk ve ikincil cinsiyet özellikleri	• Ergenlik süresince üreme sistemlerinin olgunlaşmasına yönelik belirtileri ayırt etmelidir. • Ergenlik süresince ikincil cinsiyet özelliklerini açıklamalıdır.
			• Eril ve dişil üreme sistemlerinin farklı yapılarını tanımlamalı ve bu

Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	• Embriyonun sağlıklı gelişebilmesi için alınması gereken tedbirleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.	Üreme sistemleri	yapıların fonksiyonlarını ayırt etmelidir. • Sperm ve yumurtanın, sırasıyla eril ve dişi cinsiyet hücreleri olduğunu tanımlamalıdır.
	• Bitki ve hayvanlardaki üreme çeşitlerini karşılaştırır. a. <i>Eşeyli üreme türlerine girilmez fakat eşeysiz üreme türlerine örnek verilerek değinilir.</i> b. <i>Metagenez (döl almaşı) konularına değinilmez.</i> c. <i>Hayvanlardaki iç ve dış döllenme ile iç ve dış gelişmeye değinilmez. Başkalaşım, doğurarak ve yumurtayla çoğalma konularına kısaca değinilir.</i>	Cinsiyet hücreleri; sperm ve yumurta	• Sperm ve yumurtanın insanlarda bir dizi kromozom (23 kromozom) taşıdığını belirtmelidir.
	• Bitki ve hayvanlardaki büyüme ve gelişme süreçlerini örnekler vererek açıklar. a. <i>Tohumun çimlenmesini etkileyen faktörlerle ilgili olarak bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri içeren bir deney yapılması sağlanır.</i> b. <i>Çiçekli bir bitki örneği üzerinde durulur.</i>	Döllenme ve aşılama	• Sperm bir yumurtayla birleştiği zaman döllenmenin meydana geldiğini ayırt etmelidir. • Döllenmeyle oluşan zigotun iki dizi kromozom (46 kromozom) taşıdığını belirtmelidir. • Embriyo gelişiminin rahimdeki aşılama ile başladığını belirtmelidir. • Embriyonun annenin vücudu içindeki gelişimini ve bebeğin doğumunu bilmelidir.
	• Bitki ve hayvanlarda büyüme ve gelişmeye etki eden temel faktörleri açıklar. • Bir bitki veya hayvanın bakımını üstlenir ve gelişim sürecini rapor eder.	Doğum ve ebeveynlik	• Doğum belirtilerini ve süresini belirtmelidir. • Ebeveynliğin çocukların gelişimi için gerekli olduğunun farkında olmalıdır.
		Aile planlaması ve doğum kontrolü	• Aile planlaması ihtiyacının farkında olmalıdır. • Yumurta ve sperm birleşmesini engellemenin, temel doğum kontrol ilkelerinden biri olduğunu anlamalıdır. • Çeşitli doğum kontrol yöntemlerini ayırt etmelidir. • Bazı doğum kontrol yöntemlerinin cinsel yolla bulaşan hastalıkların bulaşmasını engellemeye yardımcı olduğunu bilmelidir.

Her iki ülke programında *Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan, TOFÖP’da 7. sınıf *canlılarda üreme, büyüme ve gelişme*, HKOFÖP’da 7. sınıf *Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım* üniteleri konu ve kazanımlarını karşılaştıracak olursak; TOFÖP’da *İnsanda üreme, büyüme ve gelişme* konusu ve kazanımları HKOFÖP’da *İnsanın üremesi* konu ve kazanımları ile örtüşmektedir. TOFÖP’da *canlılarda üreme* konusu

insan ve bitki ve hayvanlarda üreme olarak ikiye ayrılmış olup, HKOFÖP’da sadece insanlarda üreme üzerinedir. İnsanlarda üremeye ait kazanımlar her iki ülkede benzer olup, Hong Kong’da ayrıca ergenlik sürecine ait iki kazanım ve aile planlaması ve doğum kontrol ile ilgili ek kazanımlar yer almaktadır. TOFÖP’da ergenlik ile ilgili kazanımlar 6. sınıf *Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler* ünitesinde verilmektedir. *Aile planlaması ve doğum kontrol* ile ilgili herhangi bir kazanım bulunmamaktadır. TOFÖP’da bitki ve hayvan üreme çeşitlerini içeren kazanım ve ek yönergeler ile oldukça ayrıntılı verilmiştir. HKOFÖP’da bu konu yer almamaktadır. TOFÖP’da bu ünite 7 kazanım, 9 yönerge bulunurken; HKOFÖP’da bu ünitenin ikinci konusu olan bu kısımda 14 kazanım 2 yönerge bulunmaktadır.

Tablo 3.5.4. *Canlılar ve Yaşam* konu alanında bulunan TOFÖP’da *DNA ve genetik kod*, HKOFÖP’da *Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım* ünitelerine ait konu ve kazanımlar.

Türkiye Canlılar ve Yaşam-8. sınıf		Hong Kong Canlılar ve Yaşam -7. sınıf	
Ünite/ Konu İsmi	Kazanım	Ünite/ Konu İsmi	Kazanım
F.8.2. DNA ve Genetik Kod/		4.Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım/	
2.Kalıtım	• Kalıtım ile ilgili kavramları tanımlar. a. <i>Gen, fenotip, genotip, saf döl ve melez döl kavramlarına değinilir.</i> b. <i>Baskın ve çekinik gen kavramlarına değinilir.</i> • Tek karakter çaprazlamaları ile ilgili problemler çözerek sonuçlar hakkında yorum yapar. a. <i>Çaprazlamalarda sadece bezelye karakterleri kullanılır.</i> b. <i>Diğer canlılarda da karakterlerin aktarımının benzer olduğu vurgulanır.</i> c. <i>İnsanda çocuğun cinsiyetinin babadan gelen eşey kromozomu ile belirlendiği vurgulanır.</i> • Akraba evliliklerinin genetik sonuçlarını tartışır.	3.Kalıtım ve varyasyon	• Kalıtımın, genetik bilgi aktarımı neticesinde özelliklerin bir nesilden diğer nesile aktarımı olduğunu belirtmelidir.
		Kalıtım	
		Varyasyon	• Varyasyonları katılım ve çevrenin belirlediğini ayırt etmelidir. • İnsanlardaki sürekli varyasyona ve süresiz varyasyona örnek vermemelidir. • Bir grup içindeki varyasyonların dağılımını gösteren çubuk grafikleri ve histogramlar hazırlamalı ve bunları yorumlamalıdır.
3.Mutasyon ve Modifikasyon	• Örneklerden yola çıkarak mutasyonu açıkla. • Örneklerden yola çıkarak modifikasyonu açıkla. • Mutasyonla modifikasyon arasındaki farklar ile ilgili çıkarımda bulunur.	Tek yumurta ve çift yumurta ikizleri	• Tek yumurta ve çift yumurta ikizlerinin oluşumu arasındaki farkı ayırt etmelidir. • Tek yumurta ikizleri

4.Adaptasyon (Çevreye Uyum)	• Canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarını gözlem yaparak açıklar. <i>Adaptasyonların kalıtsal olduğu vurgulanır.</i>	arasındaki farkların, ikizlerin deneyimleri ve çevrelerindeki farklılıklardan kaynaklandığını ayırt etmelidir.
1.DNA ve Genetik Kod	• Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramlarını açıklayarak bu kavramlar arasında ilişki kurar. <i>Bazların isimleri verilirken pürin ve pirimidin ayrımına girilmez.</i> • DNA'nın yapısını model üzerinde gösterir. a. <i>Hidrojen, glikozit, ester, fosfodiester bağlarına girilmez.</i> b. <i>DNA'daki hataların onarılıp onarılmadığı belirtilir.</i> c. <i>DNA'daki nükleotid hesaplamaları verilmez.</i> • DNA'nın kendini nasıl eşlediğini ifade eder. a. <i>Replikasyon ifadesi kullanılmaz.</i> b. <i>Eşlenme deneyleri anlatılmaz.</i> c. <i>Eşlenme ile ilgili hesaplama sorularına girilmez.</i>	<i>DNA ve kalıtım</i> • <i>DNA'da sadece dört çeşit baz olduğunu (A,T,C ve G) belirtmelidir.</i> • <i>DNA'nın ikili sarmal yapısının, A bazının T bazı ile, C bazının ise G bazı ile eşleşmesine dayalı olduğunu belirtmelidir.</i> • <i>DNA'da bulunan bilgilerin, DNA'daki baz sırasına dayalı olduğunu ayırt etmelidir</i>

Her iki ülke programında *Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan, TOFÖP'da 8. sınıf *DNA ve Genetik Kod*, HKOFÖP'da 7. Sınıf *Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım* ünitesinin konu ve kazanımlarını karşılaştıracak olursak; TOFÖP'da *kalıtım* konusu HKOFÖP'da *Kalıtım ve Varyasyon* konusu ile örtüşmektedir. TOFÖP'da kalıtım ile ilgili kazanımları verilirken varyasyona değinilmemiştir. Türkiye'de akraba evlilikleri yaygın olduğundan akraba evliliklerinin genetik sonuçları ile ilgili bir kazanım yer almaktadır. Yine *Mutasyon ve Modifikasyon, Adaptasyon* konuları ile ilgili kazanımlar Türkiye'de yer alırken HKOFÖP'da bu ünite bu konulara yer verilmemiştir. DNA ile ilgili konu ve kazanımlar her iki ülkenin bu ünitesinin konularında yer almakta ve kazanımlarda benzerlik bulunmaktadır. HKOFÖP'da Türkiye'den farklı; varyasyon konusundaki kazanımlara ek olarak tek ve çift yumurta ikizleri ile ilgili iki kazanım mevcuttur. TOFÖP'da bu ünite 10 kazanım, 13 yönerge bulunurken; HKOFÖP'da bu ünitenin üçüncü konusu olan bu kısımda 6 kazanım 3 yönerge bulunmaktadır.

Tablo 3.5.5. *Canlılar ve Yaşam* konu alanında bulunan TOFÖP’da *Vücudumuzdaki Sistemler; Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı* ve HKOFÖP’da *Sağlıklı Bir Vücut* ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.

Türkiye		Hong Kong	
Canlılar ve Yaşam-6 ve 8 sınıf		Canlılar ve Yaşam -9. sınıf	
Ünite/ Konu İsmi	Kazanım	Ünite/ Konu İsmi	Kazanım
F.6.2.Vücudu muzdaki Sistemler/ Destek ve Hareket Sistemi	• Destek ve hareket sistemine ait yapıları örneklerle açıklar. <i>a. Kemiklerin yapısına girilmeksizin kemik çeşitleri kısa, uzun ve yassı olarak verilir.</i> <i>b. Eklem çeşitleri ayrıntılara girilmeksizin verilir.</i> <i>c. Kas çeşitlerinin çalışma prensipleri (istemli - istemsiz) ve yorulma durumları çerçevesinde verilerek ayrıntılı yapısına girilmez.</i>	12.Sağlıklı bir vücut/ 2.Beslenme ve sağlık	• Karbonhidratlar, yağlar, proteinler, vitaminler, mineraller ve diyet lifleri dahil olmak üzere altı temel besin maddesinin ana fonksiyonlarını açıklamalıdır. • Karbonhidratların, yağların ve proteinlerin yapı bloklarını bilmelidir. • Suyun insan vücudu açısından önemini belirtmelidir.
Sindirim Sistemi	• Sindirim sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar. • Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiği çıkarımını yapar. <i>a. Kimyasal sindirim denklemlerine girilmeden sadece kimyasal (mekanik) ve fiziksel sindirimin tanımları verilir.</i> <i>b. Kimyasal sindirimde enzimlerin görev aldığı belirtilir ancak yapıları, çalışma mekanizmaları ve isimlerine değinilmez.</i> • Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar. <i>Karaciğer ve pankreasın yapısına girilmeksizin sindirimdeki görevleri açıklanır ve salgıların ince bağırsağa döküldüğü belirtilir.</i>	Besinlerin sindirimi ve emilimi	• İnsanlardaki sindirim sisteminin temel bölümlerini tanımlamalıdır. • İnsanlardaki sindirim sisteminin temel bölümlerinin fonksiyonlarını açıklamalıdır. • Besinlerin vücuttaki hücreler tarafından emilip kullanılmadan önce basit ve çözünebilen maddeler halinde sindirilmesi gerektiğini anlamalıdır. • Mekanik sindirim ve kimyasal sindirim olduğunu kavramalıdır. • Dişlerin mekanik sindirmedeki rolünü kavramalıdır. • İnsanlardaki diş türlerini ve fonksiyonlarını kavramalıdır. • <i>Dişin yapısını bilmelidir.</i> • <i>Diş çürümesinin ve diş eti hastalıklarının sebeplerini ve dişleri koruma yöntemlerini anlamalıdır.</i> • Farklı mide özsularının kimyasal sindirim için gerekli enzimleri içerdiğini
Dolaşım Sistemi	• Dolaşım sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini model kullanarak açıklar. <i>a. Kalbin dört odacığı, kalbi oluşturan yapılar ve isimleri verilmeden belirtilir.</i> <i>b. Kalbi oluşturan yapıların ve kapakçıkların isimlerine yer verilmez.</i>		

	c. Kalbin çalışma mekanizmasına değinilmez. ç. Nabız ve tansiyona değinilir. d. Lenf dolaşımına değinilmez. • Büyük ve küçük kan dolaşımını şema üzerinde inceleyerek bunların görevlerini açıklar. <i>Atardamar, toplardamar ve kılcal damarların ayrıntılı yapısına girilmeden görevleri belirtilir.</i> • Kanın yapısını ve görevlerini tanımlar. a. Kan hücrelerinin yapısı verilmeden sadece görevleri açıklanır. b. Alyuvarlarda hemoglobin ile gaz alışverişine değinilmez. • Kan grupları arasındaki kan alışverişini ifade eder. a. Kan gruplarında moleküler temellere girilmez. b. Kan alışverişinin, uygulamalarda aynı gruplar arasında yapılması esas alındığından “genel alıcı” ve “genel verici” ifadeleri kullanılmaz. c. Rh faktörüne kısaca değinilir ancak kan uyumsuzluğuna girilmez. • Kan bağışının toplum açısından önemini değerlendirir. a. Kızılay’a vurgu yapılır. b. Kan bağışı sırasında dikkat edilmesi gereken hijyene vurgu yapılır.	bilmelidir. • En çok sindirilen besin maddelerinin küçük bağırsakta emildiğini ve taşıma sistemi vasıtasıyla vücudun tüm bölümlerine taşındığını belirtmelidir.
	Dengeli beslenme	• Dengeli beslenmenin farklı besin maddelerinin doğru oranda ve miktarda vücuda alınması olduğunu anlamalıdır. • Farklı besinlerin enerji değerini ayırt etmelidir. • Farklı yaş, cinsiyet ve meslek grubundaki kişilerin enerji ihtiyacını ayırt etmelidir.
	Dengesiz beslenme	• Protein, diyet lifi, bazı vitaminler (A, C ve D vitaminleri) ve mineraller (kalsiyum, demir ve iyot) gibi besin maddelerinin yetersiz girişinin sağlık üzerindeki etkilerini ifade etmelidir. • Dengesiz beslenmenin kalp hastalıkları, diyabet ve hipertansiyon gibi belirli sağlık risklerini arttıracaklarını ayırt etmelidir. • Az yemenin ve çok yemenin kilo ve sağlık üzerindeki etkilerini açıklamalıdır.
	3.Sağlık ve Hastalıklar	
Solunum Sistemi	Bulaşıcı hastalıklar • Solunum sistemini oluşturan yapı ve organların görevlerini modeller kullanarak açıklar. <i>Gaz alışveriş mekanizması ve solunum gazlarının kandaki taşınımı anlatılmaz</i>	• Çoğu bulaşıcı hastalığın, mikroorganizmalardaki enfeksiyondan kaynaklandığını bilmelidir. • Bazı yaygın bulaşıcı hastalıkların (ör. soğuk algınlığı ve grip) virüslerden kaynaklandığını ifade etmelidir.
Boşaltım Sistemi	Bulaşıcı olmayan hastalıklar • Boşaltım sistemini oluşturan yapı ve organları model üzerinde göstererek görevlerini özetler. a. Böbreklerin boşaltım sistemindeki görev ve önemi vurgulanır fakat böbreğin ayrıntılı yapısı (nefron,	• Bulaşıcı hastalıkları önleme yöntemlerini (ör. kişisel hijyen ve aşı) bilmelidir. • Bazı bulaşıcı olmayan hastalıkların sağlıklı yaşam biçimiyle alakalı olduğunu ayırt etmelidir.

	<i>kabuk, havuzcuk, öz vb.) verilmez. b. Kalın bağırsak, deri ve akciğerin yapısına girilmeden görevleri özetlenir.</i>				• Sağlıklı yaşam tarzının belirli bulaşıcı olmayan hastalıkları önlemedeki önemini ayırt etmelidir (kalp hastalıkları, karaciğer kanseri, kalın bağırsak kanseri ve diyabet). • <i>Kanserle ilgili bazı risk faktörlerini ayırt etmelidir (ör. kimyasallar, radyasyon, viral enfeksiyon, genetik faktörler).</i> • <i>Diyabetin, kandaki glikoz seviyesini düzenleyen bir hormonla (insülin) ilgili bir rahatsızlık olduğunu bilmelidir.</i>
F.6.6 Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı/	• Sistemlerin sağlığı için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.				
Sistemlerin Sağlığı	<i>a. Sistem hastalıklarından Türkiye’de en sık rastlanan hastalıklara değinilir.</i> <i>b. Bilinçsiz ilaç kullanımının zararları vurgulanır.</i> <i>c. Alkol ve sigara gibi zararlı alışkanlıkların insan sağlığına etkilerine değinilir. Alkol ve sigara ile mücadelede Yeşilaya vurgu yapılır.</i> <i>ç. İlk yardım ile ilgili temel bilgiler verilir.</i> • Organ bağışının toplumsal dayanışma açısından önemini kavrar.				
F.8.2.5. Biyoteknoloji	• Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir. <i>İslah, aşılama, gen aktarımı, klonlama, gen tedavisi örnekleri üzerinde durulur.</i> • Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır. • Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur.				
		1.Vücudumuzu sağlıklı tutma			• Vücudumuzu sağlıklı tutmak için sağlıklı yaşam tarzının (ör. dengeli beslenme, yeterli fiziksel aktivite, yeterli dinlenme) ve hastalıkları önlemenin gerekli olduğunu kavramalıdır. • Alkol ve uyuşturucu kullanımı ile sigaranın sağlığımız üzerindeki zararlı etkilerinin bilincinde olmalıdır.
		Biyoteknoloji ve sağlık			• Sağlıkla ilgili biyoteknoloji uygulamalarını (ör. ilaç üretimi, hastalıkların genetik olarak test edilmesi, bulaşıcı virüs ve mikroorganizmaların tanımlanması) bilmelidir.

Tablo 3.5.5. incelendiğinde *Canlılar ve yaşam* konu alanında TOFÖP’da bulunan 6. sınıf *Vücudumuzdaki sistemler ve Vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı* ünitesinin konu ve kazanım içeriği, HKOFÖP’da 9. sınıf *Sağlıklı bir vücut* ünitesinde yer alan konu kazanım içeriğiyle örtüşmektedir. TOFÖP’da *Vücudumuzdaki sistemler* ünitesinde *Destek ve Hareket Sistemi, Sindirim Sistemi, Dolaşım Sistemi, Solunum Sistemi ve Boşaltım Sistemi* konuları yer almakta olup bu ünite 11 kazanım ve 22 yönerge ile oldukça ayrıntılı verilmiştir. HKOFÖP’da vücudumuzdaki sistemleri

anlatan bir konu yer almamaktadır. Sadece *Beslenme ve sağlık* konusunun *Besinlerin sindirimi ve emilimi* alt başlığında sindirim sistemi anlatılmış olup konu ve kazanımlar TOFÖP'daki *Sindirim Sistemi* konusu ile benzemektedir. Her iki konuda sindirim sisteminin yapısı, görevleri, besinlerin sindirimi ve emilimi, mekanik ve kimyasal sindirim ile ilgili benzer kazanımlar yer almaktadır. HKOFÖP'da *Beslenme ve sağlık* konu başlığı ile besin maddeleri tanıtılıp, besinlerin sindirimi, dengeli ve dengesiz beslenme konu ve kazanımlarına yer verilmiştir. TOFÖP'da ise *besin maddelerini, dengeli ve dengesiz beslenme* konularını içeren konu ve kazanım bulunmamaktadır. TOFÖP'da *vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı* ünite başlığı içinde yer alan *sistemlerin sağlığı* konusu, HKOFÖP'da *Sağlıklı bir vücut* ünitesinde bulunan *vücudumuzu sağlıklı tutma* konu kazanımları ile benzerlik göstermektedir. Her ikisinde de kazanımlarda alkol, sigara gibi zararlı alışkanlıklardan bahsedilmekte; Hong Kong kazanımında uyuşturucu da zararlı alışkanlıklarda yer alırken Türkiye'de doğrudan uyuşturucu kelimesi kazanım içinde kullanılmamıştır. Her iki konuda kazanımlarda hastalıklardan bahsedilmiş, "*Sistem hastalıklarından Türkiye'de en sık rastlanan hastalıklara değinilir.*" kazanım cümlesi yer alırken HKOFÖP'da *bulaşıcı ve bulaşıcı olmayan hastalıklar* ayrı başlıklar olarak verilip, kanser ve diyabet hastalıkları ile ilgili kazanım cümleleri yer almaktadır. HKOFÖP'da *Sağlıklı bir vücut* ünitesinde *Biyoteknoloji* ile ilgili konu ve kazanımıyer alırken aynı konu TOFÖP'da bir önceki tabloda yer alan 8. sınıf *DNA ve genetik kod* ünitesinde verilmiştir. TOFÖP'da *Biyoteknoloji* konusu *Genetik mühendisliği* ile ilişkilendirilirken, HKOFÖP kazanımlarında genetik mühendisliğinden bahsedilmemiştir. Bu konu TOFÖP'da 3 kazanım 1 yönerge ile verilirken, HKOFÖP'da tek bir kazanım ile verilmiştir.

Tablo 3.5.6. *Canlılar ve Yaşam* konu alanında bulunan TOFÖP’da *Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı* ve HKOFÖP’da *Çevreyi Algılama* ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.

Türkiye		Hong Kong	
Canlılar ve Yaşam-6. sınıf		Canlılar ve Yaşam -8. sınıf	
Ünite/ Konu İsmi	Kazanım	Ünite/ Konu İsmi	Kazanım
F.6.6. Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı/		10. Çevreyi Algılama/	
2.Duyu Organları	- Duyu organlarına ait yapıları model üzerinde göstererek açıklar. <i>Duyu organlarının ayrıntılı yapılarına girilmez.</i> - Duyu organlarının sağlığını korumak için alınması gereken tedbirleri tartışır - Duyu organlarındaki kusurlara ve bu kusurların giderilmesinde kullanılan teknolojilere örnekler verir. <i>a. Göz kusurlarından miyopluk, hipermetropluk, astigmatlık ve şaşılıkın sebeplerine değinilmeden tedavi yöntemleri kısaca açıklanır.</i> <i>b. Görme ve işitme engelli bireylerin yaşamlarını kolaylaştıran teknolojiler vurgulanır.</i>	1.Duyular ve duyu organları	- Canlıların çevreye tepki verme ihtiyacını ayırt etmelidir. - Farklı uyaranları tespit etmek için farklı duyu organlarında özel duyu hücreleri olduğunu ayırt etmelidir. - Duyu organlarımızı uyarıcı türleri ve üretilen duyarlar ile ilişkilendirmelidir.
		2.Görüş/görme	- Gözün temel bölümlerini tanımlamalıdır. - Gözün temel bölümlerinin fonksiyonlarını ifade etmelidir. - Retinada ışığa duyarlı hücreler olduğu hakkında bilgi sahibi olmalıdır. - Retinada bir görüntünün nasıl oluştuğunu kısaca açıklamalıdır. <i>Yakındaki nesneleri ve uzaktaki nesneleri görürken göz merceğinin şekillerini karşılaştırmalıdır.</i> <i>Çomak hücreler ile koni hücrelerinin ışığa duyarlı hücreler olduğunu belirtmelidir.</i> - Gözümüzdeki sınırlamaları ve görüşümüzü genişletmeye yönelik çeşitli yöntemleri ayırt etmelidir. - Gözlerimizi koruma yöntemlerini açıklamalıdır.
		Göz	
		Göz kusurları	<i>Uzağı görememe ve yakını görememe sebeplerini ve bu durumu düzeltme yöntemlerini anlamalıdır.</i> <i>Göz kusurlarına ya da hastalıklarına (ör. renk körlüğü, astigmat, katarakt) örnekler vermelidir.</i>
		3.Duyuma	Sesin titreşimlerle üretildiğini ve

	Ses	sesin iletimi için bir aracın gerekli olduğunu anlamalıdır. • Hertz'in (Hz) ses frekansı birimi olduğunu ve desibel'in (dB), ses şiddeti birimi olduğunu ayırt etmelidir.
	Kulak	• Kulağın temel bölümlerini tanımlamalıdır. • Kulağın temel bölümlerinin fonksiyonlarını belirtmelidir. • Salyangozda titreşimleri tespit etmek için özel duyu hücreleri olduğunu ayırt etmelidir. • İnsanların duyabildiği frekans aralığının, hayvanlarınkinden farklı olduğunu bilmelidir. • Gürültü kirliliğinin sağlığımız üzerindeki zararlı etkilerini ayırt etmelidir. • Duyma yetimizi koruma yöntemlerini açıklamalıdır.
	4. Koku ve tat	• <i>Burnumuzda özel duyu hücreleri ile dilimizde üretilen kimyasalları tespit etmeye yönelik tat alma cisimcikleri olduğunu ayırt etmelidir.</i> • <i>Koku duyumuzun, tat alma duyumuzu etkilediğinin bilincinde olmalıdır.</i>
1. Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler	5. Diğer duyarlar	• <i>Derinin dokunmayı, basıncı, acıyı ve sıcaklığı tespit etmek için özelleşmiş duyu hücrelerine sahip bir duyu organı olduğunu ayırt etmelidir.</i> • <i>Derimizin, sıcaklığı ya da doğru algılama konusunda güvenilir olmadığını bilincinde olmalıdır.</i> • <i>Denge duyusunun gözlerden, kaslar ve eklemlerden ve iç kulaktan gelen duyu organlarına dayalı olduğunu bilincinde olmalıdır.</i>
6. Beyin ve duyarımız		• Beynin farklı duyu organlarından gelen bilgileri birleştirip yorumladığını ve ilgili tepkileri vermede koordinatör olarak hareket ettiğini ayırt etmelidir. • Beyin serebrumunu ve

<i>adrenalin, glukagon ve insülin hormonuna değinilir. c. Hormonal değışikliklerin ergenlik ile ilişkisine değinilir.</i>	fonksiyonlarını tanımlamalıdır. • Duyularımızın her zaman güvenilir olmadığının ve yanılsamalar olabileceğinin bilincinde olmalıdır. • İlaç/uyuşturucu kullanmanın ya da nefes almanın kararlarımız, tepkilerimiz ve sağlığımız üzerindeki etkilerini ayırt etmelidir.
--	--

Tablo 3.5.6 da *Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan; TOFÖP’da 6. sınıf *Vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı* ve HKOFÖP’da 8. sınıf *Çevreyi Algılama* üniteleri duyu organları üzerine olup konu ve kazanımlarında benzerlikler bulunmaktadır. HKOFÖP’da *Çevreyi algılama* ünitesi tamamen duyu organlarını içermekte olup görme, duyma, koku, tat ve deri ve denge duyusunu anlatan diğer duylar olmak üzere ayrı ayrı konu başlıkları halinde 24 kazanımla verilmiştir. TOFÖP’da ise duyu organları *Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı* ünitesinde bulunan birçok konudan bir tanesidir. Bu konudaki kazanımlarda duyu organları tek tek ele alınmadan genel olarak çok kısa değerlendirilmiştir Toplam 4 kazanım cümlesi yer almakta olup, duyu organlarının ayrıntılarına girilmemiştir. HKOFÖP’da *Çevreyi algılama* ünitesinin içinde *Beyin ve duylarımız* konusu 4 kazanım halinde verilmiştir. TOFÖP’da buna karşılık gelen konu, bu ünitenin *Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler* konusu olup *beyin* konusu sinir sistemi içinde değerlendirilmiştir. Hong Kong kazanımlarında ise *beyin* diğer duyu organları ile bağlantısı açıklanarak verilmiştir. Uyuşturucunun zararını belirten bir kazanım bu ünite de vurgulanmıştır.

Tablo 3.5.7. *Canlılar ve Yaşam* konu alanında bulunan TOFÖP’da *Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi* ve HKOFÖP’da *Canlılar ve Hava* ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.

Türkiye		Hong Kong	
Canlılar ve Yaşam-8. sınıf		Canlılar ve Yaşam -8. sınıf	
Ünite/ Konu İsmi	Kazanım	Ünite/ Konu İsmi	Kazanım
F.8.6.Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi/	• Besin zincirindeki üretici, tüketici, ayrıştırıcılara örnekler verir.	7.Canlılar ve hava/	
1. Besin Zinciri ve Enerji Akışı	<i>a. Parazit besin zincirlerine değinilmez.</i> <i>b. Ekoloji piramitlerinde enerji aktarımı, vücut büyüklüğü, birey sayısı ve biyolojik birikim vurgulanır.</i>	2.Fotosentez	• <i>Çoğu besin zincirinde bitkilerin, üretici; hayvanların tüketici olduğunu ayırt etmelidir.</i> • Fotosentezin, bitkilerin kendi besinlerini ürettiği bir proses olduğunu ayırt etmelidir. • Bitkilerdeki fotosentez esnasında ışık enerjisinin kimyasal enerjiye dönüştürüldüğünü belirtmelidir. • Fotosentezin denklemini yazmalıdır. • <i>Fotosentezin kimyasal denklemini yazmalıdır.</i> • Işığın, klorofilin, karbondioksit ve suyun fotosentez için gerekli faktörler olduğunu anlamalıdır. • Bitkilerde üretilen karbondhidratların (glikoz) derhal kullanılabileceğini ya da daha sonra kullanılmak üzere nişasta olarak depolanabileceğini ayırt etmelidir. • Bitkilerdeki fotosentezin diğer canlılar için önemini ayırt etmelidir. • Besinin (ör. karbondhidratlar), tüm canlılar için enerji kaynağı olduğunu belirtmelidir. • Besinde depolanan kimyasal enerjinin, bedensel faaliyetleri desteklemek için vücudumuz tarafından diğer faydalı enerji formlarına dönüştürülebileceğini ayırt etmelidir.
2.Enerji Dönüşümleri	• Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder. <i>a. Fotosentezde karbondioksit ve su kullanıldığı, besin ve oksijen üretildiği vurgulanır. Kimyasal denkleme girilmez.</i> <i>b. Fotosentezin yapay ışıkta da meydana gelebileceği vurgulanır.</i> <i>c. Fotosentez yapan canlıların üretici olduğu ifade edilir.</i> • Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili çıkarımlarda bulunur. <i>Işık rengi, karbondioksit miktarı, su miktarı, ışık şiddeti ve sıcaklık vurgulanır.</i>	3.Solunum	• Solunumu, kullanılabilir formda enerji salmak için besinlerin hücre içinde parçalandığı bir süreç olduğunu açıklamalıdır. • <i>Solunumun kimyasal denklemini yazmalıdır.</i>
	• Canlılarda solunumun önemini belirtir. <i>a. Solunumun kimyasal denkleme girilmez.</i> <i>b. Bitkilerin gece ve gündüz solunum yaptığına</i>	1.Hava	• Havanın gazların bir karışımı olduğunu ayırt etmelidir. • Havada bulunan temel gazların yüzdesini belirtmelidir.
		Havanın temel bileşenleri	

Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları	değnilir. c. Oksijenli ve oksijensiz solunum evrelerine girilmeden verilir fakat açığa çıkan enerji miktarları sayısal olarak belirtilmez. ç. ATP'nin yapısına girilmeden isminden bahsedilir	Oksijen, karbondioksit ve azot özellikleri	• Oksijenin, karbondioksitin ve azotun temel özelliklerini belirtmelidir. • Oksijen, karbondioksit ve su deneylerini açıklamalıdır. • Oksijenin, karbondioksitin ve azotun günlük uygulamalarına örnekler verebilmelidir.
	• Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıkla. • Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgula. • Küresel iklim değışikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartış. a. Sera etkisi açıklanır. b. Küresel iklim değışikliği bağlamında çevre sorunlarının Dünya'nın geleceğine ve insan yaşamına nasıl bir etkisi olabileceği sorgulanır. c. Çevre sorunlarının dünyanın geleceğine nasıl bir etkisinin olabileceğine yönelik öngörülerini sanatsal yollarla ifade etmeleri istenir. ç. Öğrencilerin ekolojik ayak izini hesaplaması (uzantısı edu, org ve mil gibi güvenli sitelerden yararlanılabilir) sağlanır	4.Bitkilerde ve hayvanlarda gaz değışimi Bitkilerde gaz değışimi Hayvanlarda gaz değışimi	• Bitkilerdeki net gaz değışiminin, bağıl fotosentez oranına ve gerçekleşen solunuma bağılı olduğunu anlamalıdır. • Bitkilerdeki gaz değışiminin, gözenekler vasıtasıyla gerçekleştiğini ayırt etmelidir. • Alınan ve verilen hava arasındaki gaz sıcaklığını ve gaz bileşimini (oksijen, karbondioksit ve su buharı) karşılaştırmalıdır. • İnsanlardaki solunum sistemin temel bölümlerini tanımlayabilmelidir. • İnsanlardaki gaz değışiminin hava keseciklerinde gerçekleştiğini belirtmelidir. • Gaz değışiminin vücut hücreleri açısından önemini belirtmelidir. • Hava kesecikleri ve çevresindeki kılcal damarlar arasındaki gaz değışimini açıklamalıdır. • Sigara içmenin insanlardaki gaz değışimini nasıl etkilediğini açıklamalıdır. • Sigaranın sağlığa zararlı olduğunu (ör. akciğer kanserine ve kalp krizine neden olduğunu) ayırt etmelidir.
	d. Dünya ülkelerinin küresel iklim değışikliğini önlemek için aldıkları önlemlere (ör. Kyoto Protokolü) değnilir.	5.Doğadaki karbondioksit ve oksijen dengesi	• Atmosferdeki karbondioksit ve oksijen arasında doğal bir denge olduğunu anlamalıdır. • Bazı beşeri faaliyetlerin, doğadaki karbondioksit dengesini bozduğunu ayırt etmelidir. • Karbondioksitin sera gazlarından biri olduğunu ifade etmelidir. • Atmosferde artan karbondioksit miktarının çevre üzerindeki etkilerini açıklamalıdır.

6.Hava Kalitesi	• Hava kalitesinin sağlığını üzerindeki etkilerinin farkında olmalıdır. • Yaygın hava kirlenmelerine örnekler vermemelidir. • Hava Kalitesi Sağlık İndeksi (AQHI) ile ilgili sağlık tavsiyelerini bilmelidir.
------------------------	---

Tablo 3.5.7 deki *Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan, TOFÖP’da 8. sınıf *Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi* ve HKOFÖP’da 8. sınıf *Canlılar ve Hava* ünitesinin konu ve kazanımlarını karşılaştıracak olursak; TOFÖP’da bu üniteye yer alan *Besin Zinciri ve Enerji Akışı* konusunda yer alan kazanımlar, HKOFÖP’da *Fotosentez* konusundaki yönerge ile örtüşmekte olup, Türkiye’de besin zinciri konusu hem konu başlığı hem de 1 kazanım 2 yönerge şeklinde daha ayrıntılı verilmiştir. Hong Kong’da ise *Fotosentez* konusu kazanımlarının içinde bir yönerge olarak verilmiştir. Türkiye’de *Fotosentez* konusu aynı ünitenin *Enerji Dönüşümleri* konusunun kazanımlarında; 2 kazanım 4 yönerge halinde bulunmaktadır. HKOFÖP’da *Fotosentez* konusu ise oldukça ayrıntılı 8 kazanım 1 yönerge olarak verilmiştir. HKOFÖP’da *Solunum* konusu aynı fotosentez gibi konu başlığı olarak verilirken, TOFÖP’da *Enerji Dönüşümleri* konusunun kazanımlarında yer almaktadır. Türkiye’de *Canlılarda solunum* ile ilgili 1 kazanım 4 yönerge; HKOFÖP’da ise solunumla ilgili bir kazanım ve 1 yönerge bulunup Hong Kong’da solunumun kimyasal denklemi yazılırken, TOFÖP’daki yönergede solunumun kimyasal denklemine girilmeyeceği belirtilmektedir. HKOFÖP’da ünitenin içinde *Hava, Hava Kalitesi* ve *Bitkiler ve Hayvanlarda Gaz Değişimi* konuları ve kazanımları yer alırken TOFÖP’da bu konulara ait konu ve kazanımlar bulunmamaktadır. TOFÖP’da bu üniteye yer alan *Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları* konusu ile HKOFÖP’da yine üniteye yer alan *Doğadaki karbondioksit ve oksijen dengesi* konusunda yer alan kazanımlar birbirine benzemekte ve her iki konuda sera gazları ve çevre üzerindeki etkisi ile ilgili kazanımlar yer almaktadır. TOFÖP’da bu üniteye çevre sorunlarına oldukça önem verilmiş olup, bu konuda 3 kazanım ve 5 yönerge bulunmaktadır.

Tablo 3.5.8.TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Kuvvet ve Enerji ve Madde ve Doğası* konu alanında bulunan *Madde ve Isı* üniteleri ile HKOFÖP’da *Enerji ve Değişim* konu alanında bulunan *Enerji* ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.

Türkiye		Hong Kong	
Fiziksel Olaylar-7. sınıf; Madde ve Doğası-6 sınıf		Enerji ve Değişim -7. sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Kazanım	Ünite/Konu İsmi	Kazanım
F.7.3 Kuvvet ve Enerji/ Kuvvet, İş ve Enerji ilişkisi	- Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar. <i>a. İşin birimi joule olarak verilir.</i> <i>b. Matematiksel bağıntılara girilmez.</i> - Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır. <i>a. Potansiyel enerji, çekim potansiyel enerjisi ve esneklik potansiyel enerjisi şeklinde sınıflandırılır.</i> <i>b. Potansiyel enerjinin kütle ve yüksekliğe, kinetik enerjinin kütle ve süratle bağlı olduğu belirtilir.</i> <i>c. Matematiksel bağıntılara girilmez.</i>	5. Enerji/ Enerji değişiklikleri	- Enerjinin farklı biçimlerde/formlarda (kimyasal enerji, elektrik enerjisi, kinetik enerji, ışık enerjisi, potansiyel enerji, ses enerjisi ve termal enerji) var olduğunu ayırt etmelidir. - Joule(J) ve kilokalorinin (kcal) enerji birimleri olduğunu belirtmelidir.
Enerji Dönüşümleri	Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.	Enerji formları biçimleri Enerji dönüşümü Enerji korunumu <i>Enerji dönüşüm verimliliği</i>	- Farklı enerji formlarının, bir formdan başka bir enerji formuna dönüşürülebileceğini ayırt etmelidir. - Bazı yaygın enerji dönüşüm süreçlerini (ör. yanma, fotosentez ve elektrik üretimi) ayırt etmelidir. - Enerjinin korunduğunu ayırt etmelidir. - Enerjinin enerji korunum sürecinde korunduğunu göstermek için grafik gösterimi kullanmalıdır. <i>Enerji dönüşüm verimliliğinin, faydalı enerji çıkışının toplam enerji girişine oranı olduğunu ayırt etmelidir.</i> <i>Verim:</i> $\frac{\text{faydalı enerji çıkışı}}{\text{toplam enerji girişi}} \times 100$
F.6.4. Madde ve Isı / Madde ve Isı	- Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır. - Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler. - Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir. - Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke	Isı Transferi	- Farklı ısı transfer süreçlerini (iletim, taşınım ve yayınım/ışınım) tanımlamalıdır. - İletimi, taşınımı ve yayınımı/ışınımı etkileyen faktörleri ayırt etmelidir. - İletim, taşınım ve yayınım/ışınım süreçlerinin uygulamasına örnekler vermelidir.

	ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.	
Yakıtlar	• Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir. • Fosil yakıtların sınırlı olduğu ve yenilenemez enerji kaynaklarından biri olduğu belirtilir ve yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi örnekler verilerek vurgulanır. • Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır. • Soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırır ve rapor eder.	<i>Enerji kaynakları</i> • Fosil yakıtların, yenilenemez enerji kaynakları olduğunu ayırt etmelidir. <i>Fosil yakıtlar</i> • Fosil yakıt tüketimiyle ilgili endişelerin (ör. Kısıtlı tedarik ve kirlilik sorunları) farkına varmalıdır. <i>Alternatif enerji kaynakları</i> • Alternatif enerji kaynağı geliştirme (ör. Güneş enerjisi, biyo-kütle enerjisi, nükleer enerji, rüzgar enerjisi ve hidroelektrik enerji) ihtiyacını ayırt etmelidir. • Farklı enerji kaynaklarının (ör. Nükleer enerji ve rüzgar enerjisi) kullanımıyla ilgili endişelerin farkında olmalıdır. <i>Enerji tasarrufu</i> • Günlük yaşamda enerji tasarrufu yapma ihtiyacını ayırt etmelidir.

Tablo 3.5.8 incelendiğinde TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan 7. sınıf *Kuvvet ve Enerji* ünitesi HKOFÖP’da *Enerji ve Değişim* konu alanında bulunan 7. sınıf *Enerji* ünitelerine ait konu ve kazanımları birbiri ile örtüştüğü görülmektedir. TOFÖP’da bulunan *Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi* konusundaki kazanımlar ile HKOFÖP’da yer alan *Enerji Değişiklikleri* konu ve kazanımları birbirine benzemektedir. Bu konulardaki kazanımlarda TOFÖP’da kuvvet ve iş kavramlarını ve iş ve enerji kavramlarını ilişkilendirip enerji çeşitlerine ve birimlerine değinilirken yönergeler kısmında matematiksel bağlantıların verilmeyeceğinin üzerinde durulmaktadır. HKOFÖP’da *Enerji Değişiklikleri* konusunda enerji çeşitlerine değinilmekte, enerji birimleri ile ilgili kazanım verilmektedir. TOFÖP’da Kuvvet, İş ve Enerji konusunda 2 kazanım 5 yönerge bulunurken, Hong Kong’da *Enerji Değişiklikleri* konusunda 2 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da *Enerji Dönüşümleri* konusunda *kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır kazanımı* ile HKOFÖP’da *Enerji Formları Biçimleri, Enerji Dönüşümü ve Enerji Korunumu* ve yönerge olarak *Enerji Dönüşüm*

Verimliliği konusundaki kazanımlar birbiri ile örtüşmektedir. TOFÖP’da bu konuda 1 kazanım bulunurken HKOFÖP’da *Enerji Formları Biçimleri* konusunda 1 kazanım, *Enerji Dönüşümü* konusunda 1 kazanım ve *Enerji Korunumu* konusunda da 2 kazanım ve yönerge olarak *Enerji Dönüşüm Verimliliği* konusunda 2 yönerge bulunmaktadır. TOFÖP’da ve *Madde ve Doğası* konu alanında bulunan 6. sınıf *Madde ve Isı* üniteleri ile HKOFÖP’da yer alan 7. sınıf *Isı İletimi* konusunda farklılıklar olduğu görülmektedir. TOFÖP’da *Madde ve Isı* konusunda ısının iletim konusunda maddelerin ısıyı iletmesine göre sınıflandırıp binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemeleri ve ısı yalıtımının ülke ekonomisi açısından önemi ile ilgili kazanımlar yer alırken HKOFÖP’da *Isı Transferi* konusunda ısı iletim çeşitleri ile ilgili kazanımlar bulunmaktadır. TOFÖP’da *Madde ve Isı* konusunda 4 kazanım, HKOFÖP’da *Isı Transferi* konusunda 3 kazanım yer almaktadır. TOFÖP’da *Yakıtlar* konusunda yakıt çeşitleri, yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları ve zehirlenmeler ile ilgili kazanımlar bulunurken HKOFÖP’da yönerge olarak *Enerji Kaynakları*, *Fosil Yakıtlar*, *Alternatif Enerji Kaynakları* konu ve kazanımları örtüşmektedir. TOFÖP’da *Yakıtlar* konusunda 4 kazanım HKOFÖP’da *Enerji Kaynakları* konusunda 1 kazanım, *Fosil Yakıtlar* konusunda 1 kazanım, *Alternatif Enerji Kaynakları* konusunda 2 kazanım bulunmaktadır. Ayrıca HKOFÖP’da *Enerji Tasarrufu* konusu ile ilgili bir kazanım da bulunmaktadır.

Tablo 3.5.9.TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan 5,6,7 ve 8. Sınıflar Elektrik ile ilgili üniteler ile HKOFÖP’da *Enerji ve Değişim* konu alanında bulunan *Elektrik Kullanımı* ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.

Türkiye		Hong Kong	
Fiziksel Olaylar-5,6,7 ve 8. sınıf		Enerji ve Değişim -8. sınıf	
Ünite/ Konu İsmi	Kazanım	Ünite/ Konu İsmi	Kazanım
F.5.7. Elektrik Devre Elemanları/ Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları	- Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir. - Devre sembollerinin ortak bilimsel dil açısından önemi belirtilir. - Çizdiği elektrik devresinin şemasını kurar.	8.Elektrik Kullanımı	- Ampulün yanması için bir pile ve kapalı devreye ihtiyaç duyulduğunu anlamalıdır. - Pilin, devredeki enerji kaynağı olduğunu ayırt etmelidir. - Elektrik iletkenleri ve yalıtkanları - Elektrik iletkenlerini ve yalıtkanlarını tanımlamalıdır.
Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba	Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test	Anahtar	
		Devre	

Parlaklığını Etkileyen Değişkenler	eder. a. <i>Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişken kavram grupları, örneklerle açıklanır.</i> b. <i>Bağımsız değişken olarak pil sayısı ve ampul sayısı dikkate alınır.</i> c. <i>Paralel bağlamaya girilmez.</i>	sembolleri ve devre şemaları	• Bir cihaz olarak anahtarın bir devreyi açtığını ya da kapattığını anlamalıdır. • Devre sembollerini (hücre, pil, ampul, anahtar, ampermetre, gerilimölçer, direnç ve reosta) tanımalıdır. • Basit devre şemaları çizip yorumlayabilmelidir.
F.6.7. Elektriğin İletimi/ İletken ve Yalıtkan Maddeler	• Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriği iletme durumlarına göre sınıflandırır. • Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar • Bir elektrik devresindeki ampulün parlaklığının bağlı olduğu değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini deneyerek test eder.	Akım, gerilim ve direnç Akım	• Akımı ölçmek için ampermetreyi kullanmalıdır. • Amper'in (A) akım birimi olduğunu belirtmelidir. • Elektrik akımının şarj akışı olduğunu ifade etmelidir. • Akımın ısıtma etkisini ve manyetik etkisini ayırt etmelidir.
Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler	a. <i>Ampulün parlaklığının değiştirilmesinde devredeki iletkenin uzunluğu, dik kesit alanı ve iletkenin cinsi değişkenleri üzerinde durulur.</i> b. <i>Elektriksel direnç ve bağlı olduğu faktörlerle ilgili olarak matematiksel bağıntıya girilmez.</i> • Elektriksel direnci tanımlar. a. <i>Ohm Yasası'na girilmez.</i> b. <i>Elektriksel direnç, "maddelerin, elektrik enerjisinin iletimine karşı gösterdikleri zorluk" olarak tanımlanır.</i> c. <i>Akım kavramına girilmez.</i> ç. <i>Direncin büyüklüğünün ölçülmesine ve birimine girilmez.</i> • Ampulün içindeki telin bir direncinin olduğunu fark eder.	• Gerilim	• Gerilimi ölçmek için gerilimölçeri kullanmalıdır. • Voltun (V) gerilim birimi olduğunu belirtmelidir. • Daha fazla gerilime sahip pilin, devrede daha fazla akıma neden olacağını ayırt etmelidir.
F.7.7. Elektrik Devreleri/ Ampullerin Bağlanma Şekilleri	• Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer. • Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklıklarını devre üzerinde gözlemleyerek çıkarımda bulunur. • Elektrik akımını tanımlar. • Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını	• Direnç	• Elektrik iletkenleri ve yalıtkanları arasında direnç farklılıkları olduğunu ayırt etmelidir. • Ohm'un direnç birimi olduğunu belirtmelidir. • Daha fazla direncin, devreden daha az akım geçmesine neden olacağını anlamalıdır. • Devrede rezistör kullanımını ayırt etmelidir. • <i>Tel uzunluğunun, kalınlığının ve malzemesinin devre direnci üzerindeki etkisini anlamalıdır.</i> • <i>Reostanın nasıl çalıştığını anlamalıdır.</i> • <i>Reostanın yaygın</i>

	açıklar. Bir devre elemanın uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir. a. Gerilim kavramı piller üzerinden açıklanır. b. Bir iletkeninde gerilim, akım ve direnç arasındaki ilişki Ohm Yasası üzerinden açıklanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.		kullanımına (ör. karatma ayarlı anahtar, ses kontrol) örnekler verilmelidir.
F.8.7. Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi/	Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar. Öncelikle tasarımı çizimle ifade etmesi istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.	Elektrik Devreleri	- Seri devreleri tanımlamalıdır. - Akımın, seri devredeki tüm noktalarda aynı olduğunu ayırt etmelidir.
Elektrik Yükleri ve Elektriklenme	- Elektriklenmeyi, bazı doğa olayları ve teknolojiye uygulama örnekleri ile açıklar. - Elektrik yüklerini sınıflandırarak aynı ve farklı cins elektrik yüklerinin birbirlerine etkisini açıklar. - Deneyler yaparak elektriklenme çeşitlerini fark eder.	Paralel devre	- Paralel devreleri tanımlamalıdır. - Ana döngüdeki akımın, kollarındaki akım toplamı olduğunu ve daha düşük dirençli dallardan daha fazla akım geçtiğini ayırt etmelidir.
Elektrik Yüklü Cisimler	- Cisimleri, sahip oldukları elektrik yükleri bakımından sınıflandırır. Özellikle nötr cismin, yüksüz cisim anlamına gelmediği; nötr cisimlerde pozitif ve negatif yük miktarlarının eşit olduğu vurgusu yapılır. Elektroskopun yük ölçümünde kullanıldığı belirtilir, çalışma prensibine girilmez. - Topraklamayı açıklar. Topraklamanın günlük yaşam ve teknolojiye uygulamaları dikkate alınarak can ve mal güvenliği açısından önemine vurgu yapılır.	Ev elektriği Elektrikli ev aletleri	- Paralel devre kollarından geçen gerilimin aynı olduğunu ayırt etmelidir. - Elektrikli aletlerin enerji dönüştürücüler olduğunu ayırt etmelidir. - Çoğu elektrikli aletin (ör. saç kurutma makinesi ve fan), akımın ısıtma etkisi ile manyetik etkisinden faydalandığını bilmelidir.
		Şebeke gerilimi ve ev devreleri	- Hong Kong'daki şebeke gerilimini ifade etmelidir. - Ev devrelerinde seri devre yerine paralel devrelerin tercih edilme sebebini açıklamalıdır. 3 uçlu fişin kablo bağlantısını anlamalı ve tellerin renk kodlarını tanımlamalıdır.
		Elektrik kullanımında ki potansiyel tehlikeler	- Evrensel adaptör kullanımında aşırı yükleme tehlikesini anlamalıdır. - Kısa devreye ve kısa devre tehlikesine neden olan koşulları/durumları anlamalıdır. - Topraklı kablo kullanımının önemini ayırt etmelidir.
Elektrik Enerjisinin Dönüşümü	Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir. a. Güvenlik açısından elektrik sigortasının önemi üzerinde durulur. b. Robotların, elektrik enerjisinin, hareket enerjisine dönüşümü temel alınarak geliştirildiği vurgulanır.	Elektrik kullanımıyla ilgili güvenlik önlemleri	

• Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümü temel alan bir model tasarlar. <i>Öncelikle tasarımlarını çizimle ifade etmeleri istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.</i> • Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklar. <i>Güç santrallerinden hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santrallere değinilir.</i> • 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> • Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır. <i>a. Enerji verimliliği konusunda ülkemizdeki resmi kurumlar ve sivil toplum kuruluşları tarafından yapılan çalışmalar ve elektrik enerjisi kullanımı bakımından yapılması gerekenler belirtilir.</i> <i>b. Kaçak elektrik kullanımının ülke ekonomisine verdiği zarar vurgulanır.</i> • Evlerde elektriği tasarruflu kullanmaya özen gösterir. <i>Öğrencilerden elektrik faturasını azaltmaya yönelik uzun süreli çalışmalar yapmaları istenir, süreç izlenir.</i>	<i>Elektrikli aletlerin gücü ve verimi</i> <i>Elektrik maliyeti</i>	• Sigorta ve devre kesicilerin devreleri koruyan aletler olduğunu ayırt etmelidir. • Elektrik kullanımıyla ilgili güvenlik önlemlerini ifade etmelidir. <i>Gücün saniye başına alete gönderilen elektrik enerjisi olduğunu anlamalıdır ($Güç = \frac{enerji}{süre}$)</i> <i>Watt'ın (W) güc birimi olduğunu ifade etmelidir.</i> <i>Bir elektrikli aletin veriminin, faydalı güç çıkışının güç girişine oranı olduğunu ayırt etmelidir. (Verim: $\frac{faydalıgüççıkışı}{güçgirişi} * \%100$)</i> <i>Kilowatt saat metrenin ve joulmetre kullanılarak tüketilen elektrik enerjisinin hesaplandığını bilmelidir.</i> <i>Kilowattsaat'in (kWh) elektrik maliyetini hesaplamada kullanılan elektrik enerjisi birimi olduğunu ifade etmelidir.</i> <i>Joulevekilowatt saat arasındaki dönüşümü anlamalıdır.</i> <i>Tüketilen elektrik enerjisi miktarından elektrik maliyetini hesaplamalıdır.</i>
--	---	--

Tablo 3.5.9'da TOFÖP'da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan 5,6,7 ve 8. sınıflar *Elektrik* ile ilgili üniteler ile HKOFÖP'da *Enerji ve Değişim* konu alanında bulunan *Elektrik Kullanımı* ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırıldığında kazanımların örtüşmekle birlikte farklı kazanımların da yer aldığı görülmektedir. Her iki ülke de elektrik üzerinde durulduğu görülmektedir. TOFÖP'da yer alan *Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler* konusu ile HKOFÖP'da yer alan *Basit devre* konusunun alt başlığı *Kapalı devre* konusunda yer

alan kazanımlar birbiri ile benzerlik göstermektedir. TOFÖP’da yer alan *Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler* konusunda 1 kazanım 3 yönerge, HKOFÖP’da yer alan *Basit devre* konusunun alt başlığı *Kapalı devre* konusunda 2 kazanım yer almaktadır. TOFÖP’da *Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları* konusu ile HKOFÖP’da *Basit Devre* konusunun alt başlığı olan *Devre sembolleri ve devre şemaları* konu ve kazanımları benzerlik göstermektedir. TOFÖP’da bu konuda 2 kazanım 1 yönerge, HKOFÖP’da *Basit Devre* konusunun alt başlığı olan *Devre sembolleri ve devre şemaları* konusunda 2 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da yer alan 6. sınıf konusu *İletken ve Yalıtkan Maddeler* konusu ile HKOFÖP’da *Elektrik iletkenleri ve yalıtkanları* konu ve kazanımı denk gelmektedir. TOFÖP’daki bu konuda 2 kazanım, HKOFÖP’da *Elektrik iletkenleri ve yalıtkanları* konusunda 1 kazanım yer almaktadır. TOFÖP’da *Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler* konusunda yer alan direnç ile ilgili kazanım ile HKOFÖP’da yer alan *Direnç* konusu kazanımları birbiri ile örtüşmektedir. TOFÖP’da *Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler* konusunda yer alan direnç ile ilgili 2 kazanım 4 yönerge, HKOFÖP’da yer alan *Direnç* konusunda 4 kazanım 3 yönerge bulunmaktadır. Hong Kong’da reosta ile ilgili yönerge bulunurken Türkiye’de reosta ile ilgili kazanım bulunmamaktadır. TOFÖP’da *Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler* konusunda ampulün parlaklığını etkileyen faktörler ile ilgili 1 kazanım 2 yönerge bulunurken Hong Kong’da *Direnç* konusunda yönerge olarak bulunmaktadır. TOFÖP’da *Ampullerin Bağlanma Şekilleri* seri ve paralel bağlama ile ilgili ortak 2 kazanım yer alırken HKOFÖP’da *Seri devre* konusunda 2 kazanım, *paralel devre* konusunda 3 kazanım ayrı ayrı bulunmaktadır. TOFÖP’da *Ampullerin Bağlanma Şekilleri* konusunda akım kavramı ile ilgili kazanım bulunurken HKOFÖP’da *Akım* konusundaki kazanımlar örtüşmektedir. TOFÖP’da *Ampullerin Bağlanma Şekilleri* konusunda akım kavramı ile ilgili 3 kazanım 3 yönerge bulunurken HKOFÖP’da *Akım* konusunda 4 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da gerilim konusu akım kazanımının yönergesinde yer alırken Hong Kong’da *Gerilim* konusunda 3 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da yer alan *Elektrik Yüklü Cisimler* konusundaki *Topraklanmayı açıkla* kazanımı ile HKOFÖP’da *Elektrik Kullanımındaki Potansiyel Tehlikeler* konusunda yer alan *Topraklı kablo kullanımının önemini ayırt etmelidir* kazanımı örtüşmekte olup diğer

kazanımlar da farklılıklar olduğu görülmektedir. TOFÖP’da yer alan *Elektrik Yüklü Cisimler* konusunda 2 kazanım 3 yönerge, HKOFÖP’da *Elektrik Kullanımındaki Potansiyel Tehlikeler* konusunda 3 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da *Elektrik Yükleri ve Elektriklenme* konusunda 3 kazanım; *Elektrik Enerjisi Dönüşümü* konusunda 6 kazanım 8 yönerge yer alırken Hong Kong’da bu konu ve kazanımların karşılığı bulunmamaktadır. HKOFÖP’da *Basit Devre* konusunun alt başlığı olan *Anahtar* konusunda 1 kazanım; *Ev Elektrliği* konusunun alt başlıklarından *Elektrikli ev aletleri* konusunda 2 kazanım; *Şebeke gerilimi ve ev devreleri* konusunda 3 kazanım; *Elektrik kullanımıyla ilgili güvenlik önlemleri* konusunda 2 kazanım; ilave bölüm olan *Elektrikli aletlerin gücü ve verimi* konusunda 3 yönerge; ilave bölüm olan *Elektrik maliyeti* konusunda 4 yönerge bulunurken Türkiye’de bu konu ve kazanımların karşılığı bulunmamaktadır.

Tablo 3.5.10.TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Kuvvet ve Hareket*, *Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme* ve *Kuvvet ve Enerji* üniteleri ile HKOFÖP’da *Dünya ve Ötesi* konu alanında bulunan *Kuvvet ve Hareket* ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.

Türkiye Fiziksel Olaylar-5,6,7. sınıf		Hong Kong Dünya ve Ötesi -8. sınıf	
Ünite/ Konu İsmi	Kazanım	Ünite/ Konu İsmi	Kazanım
F.6.3. Kuvvet ve Hareket/ Sabit Süratli Hareket	- Sürati tanımlar ve birimini ifade eder. a. Sürat birimleri olarak metre/saniye (m/sn.) ve kilometre/saat (km/sa.) dikkate alınır. b. Yer değiştirme ve hız kavramlarına girilmez. c. Matematiksel bağıntılara girilmez. ç. Birim dönüştürme yaptırılmaz. - Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir.	Hareket	- Ortalama hız, mesafe ve süre/zaman arasındaki ilişkiyi kavramalıdır. - Saniye başına metrenin (ms^{-1}), bir hız birimi olduğunu belirtmelidir.
F.5.3. Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme/ Kuvvetin Ölçülmesi	- Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer. - Kuvvet birimi olarak Newton (N) kullanılır. - Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlar.	Hız, mesafe ve süre/zaman Mesafe-süre grafiği Düzgün hareket ve düzgün olmayan (non-uniform) hareket Kuvvet Kuvvetin etkisi	- Mesafe-süre grafiğini kullanarak bir hareketi göstermelidir. - Mesafe-süre grafiğini yorumlamalıdır. - Düzgün hareketi ve düzgün olmayan hareketi tanımlamalıdır. - Kuvvetin bir nesnenin hızını ve hareket yönünü değiştirme üzerindeki etkisini açıklamalıdır. - Newton’un (N) bir kuvvet birimi

F.7.3. Kuvvet ve Enerji Dönüşümleri	<i>direnci ve su direnci dikkate alınır.</i> <i>b. Sürtünen yüzeylerin ısındığı, basit bir deneyle gösterilerek kinetik enerji kaybının ısı enerjisine dönüştüğü vurgulanır.</i>	Uzay Uçuşu	• Günlük yaşamdaki kuvvetlerin etki ve tepki çiftlerini tanımlamalıdır. • Roketlerin uzayın dışına fırlatıldığı zaman yerçekiminden kaçmaları gerektiğini bilmelidir. • Egzoz gazlarının aşağıya doğru itilmesi sebebiyle roketlerin yukarı doğru itildiğini bilmelidir. • Roketlerin aerodinamik şeklinin, fırlatma esnasında hava direncini en aza indirdiğini kavramalıdır. • Uzay araçlarının sürtünmesiz hareketini ve yerçekimsiz ortamdaki hareketini kavramalıdır. Dünyaya güvenli bir şekilde dönmesi için uzay araçlarının tasarımı (ör. ısı yalıtımı, hız düşüşü) hakkında bilgi sahibi olmalıdır.
	• Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar. a. Hava veya su direncinin farklı taşıtların tasarımındaki etkisine değinilir. b. Tasarımlar çizimle ortaya konulur, üç boyutlu bir ürüne dönüştürülmez.		

Tablo 3.5.10'da TOFÖP'da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan 6. sınıf *Kuvvet ve Hareket*, 5. sınıf *Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme* ve 7. sınıf *Kuvvet ve Enerji* üniteleri ile HKOFÖP'da *Dünya ve Ötesi* konu alanında bulunan 8. sınıf *Kuvvet ve Hareket* ünitelerine ait konu ve kazanımları karşılaştırdığımızda benzer konu ve kazanımlar bulunmakla birlikte farklı konu ve kazanımlar da fazlaca bulunmaktadır. TOFÖP'da yer alan *Sabit Süratli Hareket* ünitesinde sürat kavramının tanımına yer verilip yönergede ise süratin birimi verileceği belirtirken matematiksel bağlantılara girilmeyeceği de belirtilmiştir. HKOFÖP'da ise *Hareket* ünitesinde *Hız, mesafe ve süre/zaman* konusunda hız, mesafe ve süre/zaman ilişkisi açıklanıp hızın birimi verilmiştir. TOFÖP'da "sürat" kavramı yer alırken aynı birimlerle HKOFÖP'da "hız" kavramı bulunmaktadır. Türkiye'de yol-zaman grafikleri ile ilgili kazanım *Sabit Süratli Hareket* konusunda yer alırken Hong Kong'da mesafe-süre grafiği konusunda ayrıntılı olarak yer verilmiştir. TOFÖP'da bu konuda 2 kazanım 4 yönerge bulunurken Hong Kong'da *Hız, Mesafe, Süre/zaman* konusunda 2 kazanım, *Mesafe-Süre Grafiği* konusunda 2 kazanım bulunmaktadır. Her iki ülkede de kuvvetin ölçülmesi ile ilgili kazanımlar birbirine benzemekle birlikte Türkiye'de kuvvetin birimi yönerge şeklinde verilirken HKOFÖP'da kazanım şeklinde verilmektedir. Türkiye'de *dinamometre* kavramı bulunurken Hong Kong'da *yaylı terazi* kavramı yer almaktadır. Türkiye'de *dinamometre* tasarımı kazanımı bulunurken Hong Kong'da *yaylı terazi* kullanımı ile ilgili kazanım bulunmaktadır.

TOFÖP’da *Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme* konusunda 2 kazanım 1 yönerge, HKOFÖP ’da *Kuvvetin Etkisi* konusunda 2 kazanım *Kuvveti Hesaplama* konusunda da 2 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da *Bileşke Kuvvet* konusu detaylı bir şekilde verilip dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetlerle ilgili kazanım HKOFÖP’da *Orantılı Kuvvetler ve Orantısız Kuvvetler* konusunda dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler ile ilgili kazanım birbirine benzemektedir. Türkiye’de *Bileşke Kuvvetler* konusunda 3 kazanım 1 yönerge bulunurken HKOFÖP’da 1 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da *Kütle ve Ağırlık İlişkisi* konusunda önce kütle ve ağırlık tanıtılıp karşılaştırılması yapılmış daha sonra yer çekimi ile ilgili kazanım verilmiştir. HKOFÖP’da ise *Yer Çekimi Etkisi* konusunda önce yer çekimi ile ilgili kazanım verilip kütle ve ağırlık ile ilgili kazanım sonra verilmiş olup kazanımlar birbiri ile örtüşmektedir. Türkiye’de *Kütle ve Ağırlık İlişkisi* konusunda 3 kazanım 3 yönerge bulunurken HKOFÖP’da bu konuda 5 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da 5. sınıf seviyesinde sürtünme kuvveti detaylı olarak verilmiş olup 7. sınıfta *Enerji Dönüşümleri* içinde sürtünme kuvveti, hava direnci, su direnci ayrıntılı olarak verilmiştir. HKOFÖP’da *Sürtünme ve Hava Direnci* konusu ile benzerlik göstermektedir. Türkiye’de sürtünme kuvveti ile ilgili toplamda 5 kazanım 5 yönerge, HKOFÖP’da ise 3 kazanım bulunmaktadır. Hong Kong ‘da *Düzgün hareket ve düzgün olmayan (non-uniform) hareket* konusunda 1 kazanım bulunurken Türkiye’de bu konu da kazanım bulunmamaktadır. HKOFÖP’da *Temas Gerektiren Kuvvetler ve Temas Gerektirmeyen Kuvvetler* konusunda 1kazanım bulunurken Türkiye’de bu konu da kazanım bulunmamaktadır. HKOFÖP’da *Etki ve Tepki* konusunda 3 kazanım, *Uzay Uçuşu* yönerge kısmında 5 tane yönerge bulunurken Türkiye’de bu konular bulunmamaktadır.

Tablo 3.5.11.TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Işığın Yayılması ve Işığın Madde ile Etkileşimi* üniteleri ile HKOFÖP’da *Dünya ve Ötesi* konu alanında bulunan *Işık Renkler ve Ötesi* ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.

Türkiye		Hong Kong	
Fiziksel Olaylar 5 ve 7. sınıf		Dünya ve Ötesi -9. sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Kazanım	Ünite/Konu İsmi	Kazanım
F.5.5. Işığın Yayılması / Işığın Yayılması	• Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir.	14. Işık, Renkler ve Ötesi/ Bir nesnedeki ışık ışınları	• Işık saçan nesneler ile ışık saçmayan nesneler arasındaki farkı ayırt etmelidir. • Işığın düz bir çizgide hareket ettiğini ayırt etmelidir. • Işık ışınlarını düz çizgiler ve oklar ile göstermelidir.
Işığın Yansıması	• Işığın düzgün ve pürüzlü yüzeylerdeki yansımalarını gözlemleyerek çizimle gösterir. • Işığın yansımasında gelen ışın, yansıyan ışın ve yüzeyin normali arasındaki ilişkiyi açıklar.	Işık saçan nesneler ve ışık saçmayan nesneler	
Işığın Maddeyle Karşılığı	• Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır.	Yansıma	• Yansıma kanununu belirtmelidir. • Işığın düz bir çizgide hareket ettiğini ayırt etmelidir. • Işık ışınlarını düz çizgiler ve oklar ile göstermelidir.
Tam Gölge	• Tam gölgenin nasıl oluştuğunu gözlemleyerek basit ışın çizimleri ile gösterir. • <i>Yarı gölge konusuna girilmez.</i> • 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>	Kırılma	• Işığın, hava ve şeffaf malzeme (ör. cam, sert plastik, su) arasındaki sınırdaki kırıldığını ayırt etmelidir. • Farklı kırılma endeksine sahip malzemelerin, ışığın farklı açılarda kırılmasına yol açtığını bilmelidir. • Işık kırılmasından kaynaklı bazı olguları göstermek için ışın diyagramını kullanmalıdır. • <i>Toplam iç yansıma koşullarını belirtmelidir.</i> • <i>Toplam iç yansıma günlük örnekler vermelidir.</i> • <i>Işık ışınlarının tümsek lensten geçtikten sonra birleştiklerini/yakınlaştığını ayırt etmelidir.</i> • <i>Ray ışınlarını kullanarak tümsek mercekte oluşan görüntüler elde etmelidir.</i> • <i>Tümsek merceklerde oluşan görüntülerin doğasını</i>
F.7.5. Işığın Madde ile Etkileşimi/ Işığın Kırılması ve Mercekler	• Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayının sebebini ortam değişikliği ile ilişkilendirir. • <i>a. Tam yansıma ve prizmalarda kırılmaya girilmez.</i> • <i>b. Snell (Kırılma) Yasası'na girilmez.</i> • Işığın kırılmasını, ince ve kalın kenarlı mercekler kullanarak deneyle gözlemler. • İnce ve kalın kenarlı merceklerin odak noktalarını deneyerek belirler. • <i>a. Ormanlık alanlara bırakılan</i>	Toplam iç yansıma	

TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan 5. Sınıf *Işığın Yayılması* ve 7. Sınıf *Işığın Madde ile Etkileşimi* üniteleri ile HKOFÖP’da *Dünya ve Ötesi* konu alanında bulunan 9. sınıf *Işık Renkler ve Ötesi* ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştıracak olursak benzer kazanımlar olmakla birlikte farklı kazanımlarda fazla bulunmaktadır. TOFÖP’da yer alan *Işığın Yayılması* konusundaki kazanım ile HKOFÖP’da yer alan *Işık Saçan Nesneler ve Işık Saçmayan Nesneler* konusundaki kazanımlar birbiri ile örtüşmektedir. Türkiye’de bu konuda 1 kazanım bulunurken HKOFÖP’daki *Işık Saçan Nesneler ve Işık Saçmayan Nesneler* konusunda 3 kazanım yer almaktadır. TOFÖP’da *Işığın Yansıması* konusundaki yansıma kanunları ile ilgili HKOFÖP’daki *Yansıma* konusundaki yansıma kanunları ile ilgili kazanımlar birbirine benzemekte ve TOFÖP’da yansıma konusuna ait kazanımlar daha ayrıntılı verilmektedir. TOFÖP’da *Işığın Yansıması* konusunda 2 kazanım, HKOFÖP’da 3 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da yer alan *Işığın Kırılması ve Mercekler* konusundaki kırılma ile ilgili kazanımlar ile HKOFÖP’daki *Kırılma* konusunda yer alan kazanımlar daha ayrıntılı olarak verilmekle birlikte birbirine benzerlik de göstermektedir. TOFÖP’da kırılma ile ilgili 2 kazanım 2 yönerge, HKOFÖP’da *Kırılma* konusunda 3 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da *Işığın Kırılması ve Mercekler* konusunda ince kenarlı ve kalın kenarlı mercekler birlikte verilirken HKOFÖP’da *Tümsek Mercekte Oluşan Görüntüler* ve *İçbükey Mercekte Oluşan Görüntüler* şeklinde ayrıntılı olarak yer verilmiştir. Türkiye’de mercekler konusunda 3 kazanım 5 yönerge bulunurken HKOFÖP’da *Tümsek Mercekte Oluşan Görüntüler* konusunda 2 kazanım 3 yönerge, *İçbükey Mercekte Oluşan Görüntüler* konusunda 1 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da *Işığın Maddeyle Karşılaşması* konusunda 1 kazanım; *Tam Gölge* konusunda 2 kazanım 2 yönerge; *Aynalar* konusunda 2 kazanım 3 yönerge ve *Işığın Soğurulması* ile ilgili 5 kazanım 2 yönerge bulunurken HKOFÖP’da bu konu ve kazanımlar bulunmamaktadır. HKOFÖP’da yer alan *Toplam İç Yansıma* konusunda 6 yönerge; *Görünür Spektrum* konusunda 3 kazanım 3 yönerge; *Görünür Spektrumun Ötesi* konusunda ise 3 kazanım bulunurken Türkiye’de bu konularda kazanım bulunmamaktadır.

Tablo 3.5.12.TOFÖP’da *Madde ve Doğası* konu alanında bulunan *Madde ve Isı, Saf Madde ve Karışımlar, Madde ve Değişim* ve *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Basınç* üniteleri ile HKOFÖP’da *Madde ve Dünyası* konu alanında bulunan *Parçacıklar Olarak Madde* ünitelerine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.

Türkiye Madde ve Doğası 5,6,7. Sınıf; Fiziksel Olaylar 8. sınıf		Hong Kong Madde Dünyası - 7. sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Kazanım	Ünite/Konu İsmi	Kazanım
F.6.4. Madde ve Isı/		6. Parçacıklar Olarak Madde/	
1.Maddenin Tanecikli Yapısı	- Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade eder. <i>Hareketli yapı ile ilgili titreşim, öteleme ve dönme kavramlarına değinilir.</i> - Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiğini deney yaparak karşılaştırır.	6.1.Parçacık teorisi	- Tüm maddelerin parçacıklardan oluştuğunu belirtmelidir. - Parçacıkların düzensiz hareket ettiğini ayırt etmelidir. - Parçacıklar arasında boşluklar/boş alanlar olduğunu ayırt etmelidir.
F.7.4. Saf Madde ve Karışımlar/		Farklı parçacık türleri	- Atoma ve basit moleküllere örnekler vermelidir. - Farklı parçacıkların farklı boyut ve kütleye sahip olduğunu ayırt etmelidir.
1.Maddenin Tanecikli Yapısı	- Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler. - Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular. <i>a. Atom teorileri ile ilgili ayrıntıya girilmez.</i> <i>b. Bilimsel bilginin zamanla değişebileceğine vurgu yapılır.</i> <i>c. Bilimsel bilgi türlerinden teori hakkında genel bilgi verilir.</i> - Aynı veya farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını ifade eder. - Çeşitli molekül modelleri oluşturarak sunar	6.2 Maddenin üç hali için parçacık modeli	- Parçacıkların maddenin üç halindeki düzeni ayırt etmelidir. - Maddenin farklı durumlardaki özelliklerini karşılaştırmalıdır.
F.5.4. Madde ve Değişim/		Maddenin Üç halinin özellikleri	
1. Maddenin Hâl Değişimi	Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur. <i>Sıvıların her sıcaklıkta buharlaştığı fakat belirli sıcaklıkta kaynadığı belirtilerek buharlaşma ve</i>	6.3 Çözünme	- Parçacık teorisini kullanarak çözünme sürecini açıklamalıdır. - Katı madde suda çözündüğü zaman kütlenin korunduğunu ayırt etmelidir. - Parçacık teorisini kullanarak katı madde suda çözündüğü zaman kütle meydana gelen değişikliği açıklamalıdır.

	<i>kaynama arasındaki temel fark açıklanır.</i>	6.4 Isıl Genleşme ve Çekme	- Sıcaklık değişiminin parçacıkların hareketi üzerindeki etkisini belirtmelidir. - Parçacık teorisini kullanarak ısı genleşmeyi ve çekmeyi açıklamalıdır. - Isıl genleşmenin ve çekmenin günlük uygulamasına ilişkin örnekler verebilmelidir.
2. Maddenin Ayırt Edici Özellikleri	- Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler. <i>Erime, donma, kaynama noktalarının ayırt edici özellikler olduğu vurgulanır.</i> - Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar. - Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.		
3. Isı ve Sıcaklık	Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.		
4. Isı Maddeleri Etkiler	Günlük yaşamdan örnekleri genleşme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir.		
		6.5 Gaz basıncı	- Gaz basıncının, kap duvarlarına çarpan gaz parçacıkları sebebiyle var olduğunu ayırt etmelidir. - Parçacık teorisini kullanarak farklı sıcaklıklarda gaz basıncındaki değişiklikleri açıklamalıdır. - Atmosfer basıncının var olduğunu kavramalıdır.
F.8.3. Basıncı	- Katı basıncını etkileyen değişkenleri deneyerek keşfeder. <i>Basıncı birimi olarak Pascal verilir. Matematiksel bağıntılara girilmez.</i> - 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>		
F.6.4. Madde ve Isı /			
2. Yoğunluk	Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojiye uygulamalarına örnekler verir. <i>a. Sıvı basıncı ile ilgili Pascal prensibinin uygulamalarından örnekler verilir.</i> <i>b. Bilimsel bilgi türü olarak</i>	6.6 Yoğunluk	Bir maddenin yoğunluğunun, maddenin kütlesi ve hacmi arasındaki

<i>ilke ve prensiplere vurgu yapılır</i> • Yoğunluğu tanımlar. a. <i>Yoğunluğun madde için ayırt edici bir özellik olduğu vurgulanır.</i> b. <i>Yoğunluk birimi olarak g/cm³ kullanılır.</i> • Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar. • Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır. • Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini tartışır.	ilişki olduğunu ayırt etmelidir. • Aşağıdaki formülü kullanarak bir maddenin yoğunluğunu hesaplamalıdır. (Yoğunluk: $\frac{\text{kütle}}{\text{hacim}}$) • Bir nesnenin yoğunluğunu çevresindeki ortamın yoğunluğuyla kıyaslamak suretiyle bir nesnenin batıp batmayacağını ya da yüzüp yüzmeyeceğini belirlemelidir. <i>Parçacık teorisini kullanarak sıcaklık değişiminin madde yoğunluğu üzerindeki etkisini açıklamalıdır.</i>
---	---

Tablo 3.5.12’da TOFÖP’da *Madde ve Doğası* konu alanında bulunan 5. sınıf *Madde ve Isı*, 7. sınıf *Saf Madde ve Karışımlar*, 5. sınıf *Madde ve Değişim*, 6. sınıf *Yoğunluk ve Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan 8. sınıf *Basınç* üniteleri ile HKOFÖP’da *Madde ve Dünyası* konu alanında bulunan *Parçacıklar Olarak Madde* ünitelerine ait konu ve kazanımları karşılaştırdığımızda benzer konular bulunmakla birlikte farklı konularda bulunmaktadır. TOFÖP’da *Maddenin Tanecikli Yapısı* ünitesinde bulunan kazanımlar ile HKOFÖP’da yer alan *Parçacık Teorisiyle İlgili Temel Fikirler* konusundaki kazanımlar birbiri ile örtüşmektedir. Her iki ülkede de bu konular da maddenin boşluklu yapısının olduğunu ve hareketi ile ilgili kazanımlar yer almaktadır. TOFÖP’da 6. sınıf *Maddenin Tanecikli Yapısı* ile ilgili 2 kazanım 1 yönerge bulunurken HKOFÖP’da *Parçacık Teorisiyle İlgili Temel Fikirler* konusunda 3 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da 7. sınıf *Maddenin Tanecikli Yapısı* konusunda atom ile ilgili ayrıntılı kazanımlar yer alırken molekül kavramı ile ilgili kazanımlar da yer almaktadır. HKOFÖP’da *Farklı Parçacık Türleri* konusunda atom ile ilgili genel kazanımlara yer verilmiştir. TOFÖP’da *Maddenin Tanecikli Yapısı* konusunda 4 kazanım 3 yönerge, HKOFÖP’da bu konuda 2 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da *Isı Maddeleri Etkiler* konusu ile HKOFÖP’da bulunan *Isıl Genleşme ve Çekme* konu ve kazanımları birbiri ile örtüşmektedir. Her iki ülkede de genleşme ve

büzülme tanımları yapıldıktan sonra günlük yaşamdan örneklerin verilmesi gerektiğini belirten kazanımlar bulunmaktadır. TOFÖP’da *Isı Maddeleri Etkileri* konusunda 2 kazanım, HKOFÖP’da *Isıl Genleşme ve Çekme* konusunda 3 kazanım bulunmaktadır. TOFÖP’da yer alan *Yoğunluk* konusu ile HKOFÖP’da yer alan *Yoğunluk* konusundaki kazanımlar büyük ölçüde benzerlik göstermektedir. Her iki ülkede de yoğunluğun tanımı yapılmış ve deneylerle yoğunlukları farklı maddelerin yoğunlukları arasındaki farkın görülmesinin sağlanmıştır. Hong Kong’da yoğunluğun formülü kazanım olarak verilirken Türkiye’de yoğunluğun formülü verilmemiştir. Türkiye’de *Yoğunluk* konusunda 4 kazanım 2 yönerge, HKOFÖP’da *Yoğunluk* konusunda 3 kazanım 1 yönerge bulunmaktadır. TOFÖP’da *Maddenin Hal Değişimi* konusunda 1 kazanım 1 yönerge, *Maddenin Ayırt Edici Özellikleri* konusunda 1 kazanım 1 yönerge, *Isı ve Sıcaklık* konusunda 2 kazanım bulunurken HKOFÖP’da bu konularla örtüşen konu ve kazanım bulunmamaktadır. Hong Kong’da *Maddenin Üç Halinde Parçacık Düzeni* konusunda 1 kazanım, *Maddenin Üç Halinin Özellikleri* konusunda 1 kazanım, *Çözünme* konusunda 3 kazanım yer alırken TOFÖP’da bu konularla örtüşen konu ve kazanım bulunmamaktadır. TOFÖP’da *Basınç* konusunda daha çok katı basıncı ve sıvı basıncı üzerinde durulup gaz basıncı konusunda yönergeler bulunurken HKOFÖP’da doğrudan *Gaz Basıncı* üzerinde durulmakta ve daha ayrıntılı olup farklılık göstermektedir. Türkiye’de *Basınç* konusunda 3 kazanım 6 yönerge bulunurken HKOFÖP’da *Gaz Basıncı* konusunda 3 kazanım bulunmaktadır.

Tablo 3.5.13. TOFÖP’da *Madde ve Doğası* konu alanında bulunan *Madde ve Endüstri* ünitesi ile HKOFÖP’da *Bilim teknoloji ve Toplum* konu alanında bulunan *Genel Asit ve Bazlar* ünitesine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.

Türkiye Madde ve Doğası 8. sınıf		Hong Kong Bilim Teknoloji ve Toplum - 8. sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Kazanım	Ünite/Konu İsmi	Kazanım
F.8.4. Madde ve Endüstri		9. Genel Asitler ve Bazlar	
4. Asitler ve Bazlar	- Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder. - Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir.	1. Yaygın asitler ve bazlar	- Evde ve laboratuvarında bulunan yaygın asit ve bazlara örnekler vermelidir. - Asitlerin ve bazların özelliklerini ifade etmelidir.

Günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri asit-baz ayracı olarak kullanır.	2. Asit ve bazların pH'ını hesaplama Asit-baz indikatörleri	- Bazı doğal pigmentlerin, asidik ve bazik çözeltilere farklı renkler verdiğinin farkında olmalıdır. - Asit-baz indikatörlerin, çözeltileri asidik veya bazik çözeltiler olarak sınıflandırmak için kullanıldığını bilmelidir.
Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin pH değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur. <i>Konu ile ilgili deney yolu ile çıkarımlarda bulunmaları sağlanır.</i>	pH ölçeği	- pH ölçeğinin, maddelerin bağlı asitliğini ve bazlığını açıklamak için kullanıldığını ayırt etmelidir. - pH kağıdının, evrensel indikatör ve elektronik cihazların pH değerini hesaplamak için nasıl kullanıldığını açıklamalıdır. - Çözeltilerin pH değerini hesaplarken evrensel indikatör ile elektronik cihaz kullanımının avantajlarını ve dezavantajlarını karşılaştırmalıdır.
	3. Nötralleşme	- Asit ile baz karıştırıldığında su ve tuzun oluştuğunu anlamalıdır. - Nötralleşme tepkimesi esnasında tepkimeye giren madde ile ürünlerin kütlelerinin korunduğunu bilmelidir <i>Yaygın asitlerin ve bazların nötrleşmesiyle oluşan tuzların kimyasal isimlerini belirtmelidir.</i> <i>Yaygın asitler ve bazlar arasındaki nötralleşmeyi açıklamak için (kelime) denklemlerini yazmalıdır.</i> - Nötralleşme tepkimesi esnasında pH değişimini pH eğrisiyle sunmalıdır. - Nötralleşme uygulamalarına örnekler vermelidir.
- Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler. - Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar. <i>Asit yağmurlarının oluşum sebepleri ve sonuçlarına değinilir.</i>	4. Asitlerin aşındırıcı doğası	- Seyreltik asitlerin, sırasıyla hidrojen ve karbondioksit üretmek için metallere ve bazı yapı malzemelerine (ör. kireç taşı, mermer) zarar vereceğini fark eder <i>Seyreltik asitler ve metaller arasındaki tepkimeler ile seyreltik asitler ve karbonatlar arasındaki tepkimeleri açıklamak için denklemler yazmalıdır.</i> - Asit yağmurunun sebeplerini ve asit yağmurlarının çevre ve canlılar üzerindeki etkilerini anlamalıdır.

Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır.	5. Asit ve baz kullanımı ile ilgili potansiyel tehlikeler	- Asit ve bazların, tahriş edici ya da aşındırıcı olabileceğini ve vücudumuzda yaralara neden olabileceğini ayırt etmelidir. - Yaygın temizlik ürünlerini karıştırmanın tehlikeli olabileceğini ayırt etmelidir. - Asit veya bazların neden olduğu kazalarla ilgili acil tedavi yöntemlerini açıklamalıdır.
---	--	---

Tablo 3.5.13 incelendiğimizde TOFÖP’da *Madde ve Doğası* konu alanında bulunan 8. sınıf *Madde ve Endüstri* ünitesi ile HKOFÖP’da *Bilim teknoloji ve Toplum* konu alanında bulunan 9. sınıf *Genel asit ve bazlar* ünitesine ait konu ve kazanımları karşılaştırdığımızda Hong Kong’da bu ünite üzerinde fazla durulduğu görülmektedir. TOFÖP’da ise daha genel kazanımların olduğu görülmektedir. TOFÖP’da *Asit ve Bazlar* konusunda asitler ve bazlar tanıtılmış günlük hayattan örnekler verilmiştir. HKOFÖP’da *Yaygın Asitler ve Bazlar* konusunda önce evde kullanılan asit ve baz örnekleri verilip daha sonra asit ve bazların özellikleri tanıtılmaktadır. TOFÖP’da asit ve bazların genel özellikleri ve örnekler ile ilgili 2 kazanım, HKOFÖP’da *Yaygın Asit ve Bazlar* ile ilgili 2 kazanım bulunmaktadır. HKOFÖP’da *Asit ve Baz İndikatörleri* konusunda doğal yollarla asit–baz ayırıcı yapabileceklerini ve bunlarla asit- baz sınıflandırması yapılabileceğini belirten kazanımlar bulunurken Türkiye’de *Asit ve Bazlar* konusunda *günlük hayatta ulaşılabilecek malzemeleri asit-baz ayırıcı olarak kullanır* kazanımı yer alarak benzerlik göstermektedir. HKOFÖP’da *Asit ve Baz İndikatörleri* konusunda 2 kazanım yer alırken Türkiye’de bu konuda 1 kazanım bulunmaktadır. HKOFÖP’da *pH Ölçeği* konusunda pH ölçeğinin tanıtımı yapıp pH metrenin nasıl kullanılacağı, evrensel indikatörler ile elektronik pH metrelerin kullanımının dezavantajları ayrıntılı olarak yer alırken TOFÖP’da maddelerin pH değerlerini kullanarak asitlik ve bazlık durumları hakkında çıkarımlarda bulunacağı dair kazanım yer almaktadır. HKOFÖP’da *pH Ölçeği* konusunda 3 kazanım, TOFÖP’da bu konuda 1 kazanım 1 yönerge bulunmaktadır. HKOFÖP’da *Asitlerin Aşındırıcı Doğası* konusunda asit tepkimelerinin oluşturduğu etki ve asit yağmurları ile ilgili kazanım bulunurken TOFÖP’da asitlerin ve bazların diğer maddeler üzerine etkisi ve asit yağmurları ile ilgili kazanımlar yer almaktadır. HKOFÖP’da *Asitlerin Aşındırıcı Doğası* konusunda 2 kazanım 1 yönerge yer alırken

Türkiye’de bu kazanımlara 2 kazanım 1 yönerge bulunmaktadır. HKOFÖP’da *Asit ve Baz Kullanımı İle İlgili Potansiyel Tehlikeler* konusunda asit ve bazların insan vücudu üzerine etkileri, asit ve bazların temizlik malzemeleri olarak kullanılması ve asit ve bazların sebep olduğu kazalar ile ilgili kazanım bulunurken TOFÖP’da ait ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanırken tedbir alınması ile ilgili kazanım yer almaktadır HKOFÖP’da *Asitve Baz Kullanımı İle İlgili Potansiyel* konusunda 3 kazanım bulunurken TOFÖP’da bu konuya 1 kazanım denk gelmektedir. Ayrıca HKOFÖP’da *Nötralleşme* konusunda 4 kazanım 2 yönerge bulunurken Türkiye’de bu konu da konu ve kazanım bulunmamaktadır.

Tablo 3.5.14.TOFÖP’da *Madde ve Doğası* konu alanında bulunan *Saf Madde ve Karışımlar ve Madde ve Endüstri* ünitesi ile HKOFÖP’da *Madde Dünyası* konu alanında bulunan *Atomlardan Maddelere* ünitesine ait konu ve kazanımların karşılaştırılması.

Türkiye Madde ve Doğası 7. ve 8. sınıf		Hong Kong Madde Dünyası - 9. sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Kazanım	Ünite/Konu İsmi	Kazanım
F.7.4. Saf Madde ve Karışımlar/	Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.	13.1 Atomlardan Maddelere /	Tüm maddelerin atom adı verilen küçük parçacıklardan oluştuğunu ayırt etmelidir.
1. Maddenin Tanecikli Yapısı	- Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular. <i>a. Atom teorileri ile ilgili ayrıntıya girilmez.</i> <i>b. Bilimsel bilginin zamanla değişebileceğine vurgu yapılır.</i> <i>c. Bilimsel bilgi türlerinden teori hakkında genel bilgi verilir.</i> - Aynı veya farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını ifade eder. - Çeşitli molekül modelleri oluşturarak sunar. - Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir.	1. Atomlar ve elementler Elementler Basit atom modeli İyonlar	- Elementler ve atomlar arasındaki ilişkiyi bilmelidir. - Bazı yaygın elementlerin isimlerini ve sembollerini belirtmelidir. - Fiziksel özelliklerine dayalı olarak metallerin, ametallerin ve yarı metallerin elementlerini tanımlamalıdır. - Bir atomun yapısını proton, nötron ve elektron bakımından açıklamalıdır. - Protonların, nötronların ve elektronların bazı özelliklerini ifade etmelidir - Atom numarasının, bir atomun çekirdeğinde bulunan proton sayısını temsil ettiğinin farkında olmalıdır. - Bir atomun kütle numarasının, proton sayısı ile nötron sayısının toplamı olduğunu ayırt etmelidir. <i>İyonların farklı sayıda proton ve elektrona sahip olması sebebiyle iyonların yük taşıdığını kavramalıdır.</i> <i>Basit iyonların kimyasal sembollerini belirtmelidir.</i>

2. Saf Maddeler	• Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin (altın, gümüş, bakır, çinko, kurşun, civa, platin, demir ve iyot) isimlerini, sembollerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder. • Yaygın bileşiklerin formüllerini, isimlerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder.	2. Periyodik Tablo	Periyodik Tablonun gelişimi	• Periyodik Tablonun elementleri sistemli bir şekilde düzenleme yöntemi olduğunu ayırt etmelidir. • Geçmişteki bilim insanlarının elementleri atom kütesine ve kimyasal özelliklerine göre düzenlediğini fark etmelidir. • Modern Periyodik Tabloda elementlerin artan atom sayısına göre sıralandığını ayırt etmelidir. • Periyodik Tabloda aynı grupta yer alan elementlerin birtakım ortak özellikler sergilediğini ayırt etmelidir.
3. Karışımlar	• Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir. • Homojen karışımların çözelti olarak da ifade edilebileceği vurgulanır. • Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar. • Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler. a. Temas yüzeyi, karıştırma ve sıcaklık faktörlerine değinilir. b. Bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişken kavram gruplarına vurgu yapılır	Periyodik Tablodaki Gruplar	3. Karışımlar ve bileşikler	• Farklı gruplardaki elementlere ve bu elementlerin günlük yaşamdaki uygulama alanlarına örnekler vermemelidir. • Aynı gruptaki elementlerin kimyasal özelliklerinin benzer olduğunu ancak reaktivitelerinin farklı olduğunu ayırt etmelidir. • Karışımların, iki ya da daha fazla maddenin yeni bir madde oluşturmaksızın birbiriyle karıştırıldığı takdirde oluştuğunu ayırt etmelidir. • Bileşikler, kimyasal olarak birbiriyle birleşen elementlerin oluşturduğunu bilmelidir. • Kimyasal değişimin, tepkimelerde yeni maddelerin oluştuğu bir süreç olduğunu ayırt etmelidir. • Fiziksel değişimin, kimyasal bileşimdeki değişimi kapsamadığını kavramalıdır. • Bileşik oluşturmak için elementler arasında meydana gelen tepkimelerin kimyasal denklemlerini yazmalıdır (sodyum klorür, hidrojen klorür ve karbondioksit) • Elementler, bileşikler ve karışımlar arasındaki farkı ayırt etmelidir.
4. Karışımın Ayrılması	• Karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular. Karışımların ayrılmasında kullanılabilecek yöntemlerden buharlaştırma, yoğunluk farkı ve damıtma üzerinde durulur.	13.4 Metaller Metallerin kullanım geçmişi	Metalleri elde etme	• Metallerin kullanımını, metallerin kolaylıkla çıkarılabilmesi ve bulunabilirliği ile ilişkilendirmelidir. • Bazı metallerin doğada metal formunda meydana gelirken, çoğu metalin bileşikler şeklinde var olduğunu kavramalıdır.
F.8.4. Madde ve Endüstri/ 1. Periyodik Sistem	• Periyodik sistemde, grup ve periyotların nasıl oluşturulduğunu açıklar. Periyodik sisteme duyulan ihtiyaç ve	Metalleri elde etme		

	<i>periyodik sistemin oluşturulma süreci ayrıntıya girilmeden vurgulanır.</i> • Elementleri periyodik tablo üzerinde metal, yarımetal ve ametal olarak sınıflandırır. a. <i>Elementlerin özelliklerine girilmez.</i> b. <i>Soygazların üzerinde durulur.</i>	Metallerin özellikleri ve kullanımları	• Karbon kullanılarak metal çıkarma yöntemini ana hatlarıyla özetlemelidir. • Metallerin özellikleri ile kullanımlarını ilişkilendirmelidir.
2.Fiziksel ve Kimyasal Değişimler	• Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.	Alaşımlar	• Alaşımların, metallerin özelliklerini iyileştirmek için metallere başka elementler katmak suretiyle oluşturulduğunu ayırt etmelidir. • Alaşımlara ve yaygın kullanımlarına örnekler vermelidir
3.Kimyasal tepkimeler	• Bileşiklerin kimyasal tepkime sonucunda oluştuğunu bilir. <i>Kimyasal tepkime denklemlerine formüller kullanılarak girilmez.</i>	Ham petroldeki faydalı malzemeler	• Ham petrolün, farklı büyüklüklerdeki hidrokarbon moleküllerinin bir karışımı olduğunu ayırt etmelidir. • <i>Hidrokarbonların fiziksel özellikleri ile büyüklüklerini ilişkilendirmelidir</i> • Ayrımsal damıtmanın, ham petrolü farklı fraksiyonlardan ayırma yöntemi olduğunu kavramalıdır. • Farklı fraksiyonların bazı temel kullanımlarını (ör. yakıtlar, çözücüler ve plastik yapımında kullanılan ham maddeler) belirtmelidir. • Plastiklerin birçok hidrokarbon molekülünün bir araya gelmesiyle oluşan makromoleküller olduğunu bilmelidir. • Plastiklere (ör. PE ve PVC) ve kullanımlarına örnekler vermelidir. • Toplumumuzda ortaya çıkan ihtiyaçlara dayalı olarak yeni plastiklerin icat edildiğini ayırt etmelidir.
		Malzemelerin kullanımıyla ilgili çevre sorunları	• Malzemelerin (plastikler, metaller) kullanımıyla ilgili bazı çevre sorunlarını açıklamalıdır. • Malzeme (plastikler, metaller) kullanım sorunlarına çözüm önerileri getirmelidir

TOFÖP’da *Madde ve Doğası* konu alanında bulunan 7. sınıf *Saf Madde ve Karışımlar* konusu ve 8. sınıf *Madde ve Endüstri* ünitesi ile HKOFÖP’da *Madde Dünyası* konu alanında bulunan 9. sınıf *Atomlardan Maddelere* ünitesine ait konu ve kazanımları karşılaştırdığımız da kazanımlar birbiri ile örtüşmekle birlikte Hong Kong’da bu ünite de daha fazla ayrıntılı kazanımlara yer verilmektedir. TOFÖP’da

yer alan *Maddenin Tanecikli Yapısı* ve *Saf Maddeler* konusu ile HKOFÖP'daki *Elementler* ve *Basit Atom Modeli* konusundaki kazanımlar birbiri ile örtüşmektedir. TOFÖP'da yer alan *Maddenin Tanecikli Yapısı* konusunda 4 kazanım 3 yönerge, *Saf Maddeler* konusunda 3 kazanım ve HKOFÖP'daki *Elementler* konusunda 4 kazanım, *Basit Atom Modeli* konusunda 4 kazanım bulunmaktadır. HKOFÖP'da ilave bölüm *İyonlar* konusunda 2 yönerge bulunurken Türkiye'de bu konu ve kazanım bulunmamaktadır. TOFÖP'da *Periyodik Sistem* konusunda bulunan kazanımlar ile HKOFÖP'da *Periyodik Tablonun Gelişimi* ve *Periyodik Tablodaki Gruplar* konularında bulunan kazanımlar birbirine benzemekte olup Hong Kong'da daha ayrıntılı olarak kazanımlar verilmiştir. TOFÖP'da *Periyodik Sistem* konusunda 2 kazanım 3 yönerge bulunurken HKOFÖP'da *Periyodik Tablonun Gelişimi* konusunda 3 kazanım, *Periyodik Tablodaki Gruplar* konusunda 2 kazanım 1 yönerge bulunmaktadır. TOFÖP'da *Karışımlar*, *Karışımların Ayrılması*, *Fiziksel ve Kimyasal Değişimler* ve *Kimyasal Tepkimeler* konularında bulunan kazanımlar ile HKOFÖP'da *Karışımlar ve Bileşikler* konusunda bulunan kazanımlar birbiri ile benzerlik göstermektedir. TOFÖP'da çözünme hızına etki eden faktörler ile ilgili kazanım yer alırken Hong Kong'da bu kazanıma karşılık gelen kazanım bulunmamaktadır. TOFÖP'da *Karışımlar* konusunda 4 kazanım 2 yönerge, *Karışımların Ayrılması* konusunda 1 kazanım 1 yönerge, *Fiziksel ve Kimyasal Değişimler* konusunda 1 kazanım ve *Kimyasal Tepkimeler* konusunda 1 kazanım 1 yönerge bulunurken HKOFÖP'da *Karışımlar ve Bileşikler* konusunda 6 kazanım 1 yönerge bulunmaktadır. HKOFÖP'da *Metaller* konusunda yer alan *Metallerin Kullanım Geçmişi* konusunda 1 kazanım, *Metalleri Elde Etme* konusunda 1 kazanım 1 yönerge ve *Metallerin Özellikleri ve Kullanımları* konusunda 1 kazanım; *Modern Dünyanın Malzemeleri* konusunda yer alan *Alaşımlar* konusunda 2 kazanım, *Ham Petroldeki Faydalı Malzemeler* konusunda 6 kazanım 1 yönerge *Malzemelerin Kullanımıyla İlgili Çevre Sorunları* konusunda 2 kazanım bulunurken Türkiye'de bulunmamaktadır.

Tablo 3.5.15. HKOFÖP’da *Bilim Araştırma* konu alanında bulunan *Bilime Giriş* ünitesine ait konu ve kazanımlar.

Hong Kong Bilimsel Araştırma 7. Sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Kazanım
1Bilime Giriş/	
1.Fen bilimini öğrenme	- Fen biliminin, bir doğa araştırması/ çalışması olduğunu ayırt etmelidir. - Bilimsel bilginin, yeni kanıtlar elde edildikçe, değişeceğini bilmelidir. - Bilimsel bilgi kısıtlamalarının farkında olmalıdır.
Fenin kapsamı	
Fen bilimi uygulaması ve etkisi	- Bazı bilimsel keşiflerin dünyayı anlama şeklimizi geliştirdiğini ve bazı icatların yaşam kalitemizi arttırdığını kavramalıdır. - Bilimsel bilginin doğal kaynak yönetimi ve teknolojinin gelişimi üzerindeki etkilerinin farkında olmalıdır. - Bilim uygulamalarının sağladığı faydalara ve bilimin yanlış kullanımının olası zararlarına dair örnekler verebilmelidir. - Günlük yaşam sorunlarını çözmeye bilgiyi ve çeşitli fen disiplini becerilerini, matematiği ve teknolojiyi entegre etme ve uygulama ihtiyacının farkında olmalıdır.
2.Fen bilimi uygulaması	- Bilimsel bilgilerin, hayal gücü ve yaratıcılığın gerektiği sistematik gözlem, deney ve analiz ile elde edildiğini ayırt etmelidir. - Bilimsel araştırmadaki adımları ayırt etmelidir. - Farklı bilimsel araştırma türlerini (ör. test yapma, sınıflandırma ve model arama) ayırt etmelidir.
3.Laboratuvar güvenliği	- Bir laboratuvarın bilimsel araştırma yapmaya uygun bir yer olduğunun farkında olmalıdır. - Laboratuvar güvenlik kurallarını anlayıp, bu kurallara uymalıdır. - Yangın üçgenini ve çeşitli yangın söndürme yöntemlerini bilmelidir. - Okul laboratuvarlarındaki bazı güvenlik ekipmanlarını tanımalıdır. - Bazı yaygın tehlike uyarı işaretlerini tanımlamalıdır. - Bazı yaygın laboratuvar kazalarını nasıl engelleyeceğini açıklamalıdır.
4 Laboratuvar aletleri ve temel uygulama becerileri	
Laboratuvar aletleri	Bazı laboratuvar aletlerini tanımlayabilmeli ve uygun şekilde kullanabilmelidir.
Temel uygulama becerileri	- Sıcaklığı, kütleyi, uzunluğu, hacmi ve zamanı ölçmek için uygun aletleri kullanabilmelidir. - Ölçüm verilerini kaydederken uygun birimleri kullanabilmelidir. - Ölçüm aletleri üzerindeki ölçekleri doğru şekilde okuyabilmelidir. - Ölçümlerde hatalar olabileceğinin farkında olmalıdır - Hassas ölçüm için elektronik aletlerin kullanımının farkında olmalıdır.
-Ölçme ve kaydetme	
- Çözeltinin aktarılması ve karıştırılması	Karışımı uygun şekilde aktarmak ve karıştırmak için uygun ekipmanı kullanmalıdır.
-Isıtma	Katıları ve sıvıları güvenli şekilde ısıtmak için uygun aletleri kullanmalıdır.

Tablo 3.5.15 HKOFÖP’da *Bilisel Araştırma* konu alanında bulunan *Bilime Giriş* ünitesine ait konu ve kazanımların yer aldığı tablo incelendiğinde TOFÖP’da bu konu ve kazanımlar bulunmamaktadır. Bu tablo da fen bilimi, bilimsel araştırma, laboratuarda alınması gereken güvenlik önlemleri, kullanılan malzeme ve aletler tanıtılmaktadır. *Fen Bilimini Öğrenme* konusunda yer alan alt başlıklarında *Fenin kapsamı* 3 kazanım, *Fenbilimi uygulaması ve etkisi* 4 kazanım; *Fen Bilimi Uygulaması* konusunda 3 kazanım; *Laboratuvar Güvenliği* konusunda 6 kazanım; *Laboratuvar Aletleri Ve Temel Uygulama Becerileri* konusunda yer alan alt başlıklarda *Laboratuvar aletleri* konusunda 1 kazanım, *Temel uygulama becerileri* konusunda 1 kazanım, *Ölçme ve kaydetme* konusunda 4 kazanım, *Çözeltilerin aktarılması ve karıştırılması* konusunda 1 kazanım, *Isıtma* konusunda 1 kazanım bulunmaktadır.

Tablo 3.5.16.HKOFÖP’da *Dünya ve ötesi* konu alanında bulunan *Su* ünitesine ait konu ve kazanımlar.

HONG KONG Dünya ve ötesi 7. Sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Kazanım
2. Su/	
1. Su döngüsü	Suyun dünyada üç fiziksel halde (buz, su ve su buharı) bulunduğunu ayırt etmelidir.
Suyun fiziksel hallerindeki değişim	- Suyun hallerindeki değişikliğe ilişkin bazı prosesleri (ör. erime, donma ve kaynama) açıklayabilmelidir. - Suyun fiziksel halinde değişiklik meydana geldiğinde enerji salınımının gerçekleştiğinin ya da enerjinin soğurulduğunun farkında olmalıdır.
Su döngüsündeki prosesler	Su sıcaklığının, fiziki hal değişimi esnasında değişmediğini bilmelidir.
Buharlaştırma hızı	Su döngüsündeki prosesleri (buharlaştırma ve yoğunlaşma) anlayabilmelidir.
2. Çözünme	
Suda çözünen ve çözünmeyen maddeler	<i>Buharlaştırma hızını etkileyen faktörleri açıklayabilmelidir.</i>
Çözücü, çözünen ve çözelti	Suda çözünen ve çözünmeyen maddelere örnekler verebilmelidir.
Çözünme hızı	Çözünen madde bir çözücü içinde çözündüğü zaman bir çözeltinin oluştuğunu ayırt edebilmelidir.
Çözünürlük	
2.3 Su arıtma	Suda çözünme hızını etkileyen faktörleri açıklayabilmelidir.
Doğal kaynaklardaki sudaki safsızlıklar	<i>Bir maddenin suda çözünürlüğünün sıcaklıkla birlikte değiştiğini ayırt edebilmelidir.</i>
Su arıtma yöntemleri	- Doğal sudaki safsızlıkları belirtmelidir. - Saf su ihtiyacını belirtmelidir.

2.4 Diğer içme suyu arıtma yöntemleri	- Farklı su arıtma yöntemlerinde yer alan prosesleri (çökelme, filtrasyon ve damıtma) anlamalıdır. <i>Su arıtma tesisindeki çökelme ve filtrasyon işlemlerini ayırt etmelidir.</i>
Suda bulunan mikroorganizmalar	Suda bulunan mikroorganizmaların sebep olduğu sağlığımız üzerindeki bazı zararlı etkileri belirtmelidir.
Sudaki mikroorganizmaları öldürme yöntemleri	
Flüorür katma	Klor, ozon ya da ultraviyole ışık kullanımı dâhil olmak üzere suda bulunan mikroorganizmaları öldürme yöntemlerini belirtmelidir.
2.5 Suyu koruma ve su kirliliği	Dış çürümeyi önlemek amacıyla içme suyuna flüorür eklenmesinin öneminin farkına varır.
Suyu koruma	Suyu korumanın önemini ve suyu koruma yöntemlerini ayırt etmelidir.
Su kirliliği	Bazı su kirliliği sebeplerini ve su kirliliğini kontrol etme yöntemlerini belirtmelidir.
Atık suyu işlemenin önemi	- Su kirliliğini minimize etmede bize düşen sorumlulukların farkında olmalıdır. <i>Atık suları denize boşaltmadan önce bu suların işlenmesinin önemini ayırt etmelidir.</i>

Tablo 3.5.16 incelendiğinde HKOFÖP’da *Dünya ve ötesi* konu alanında bulunan *Su* ünitesine ait konu ve kazanımlar yer aldığı görülmektedir. Bu üniteye yer alan konu ve kazanımlara TOFÖP’da karşılık gelen konu ve kazanımlar bulunmamaktadır. Tabloya bakıldığında suyun hal değişimi, su döngüsü, çözünme, su arıtımı ve içme suyu arıtımı üzerinde durulduğu görülmektedir. *Su döngüsü* konusunda yer alan *Suyun fiziksel hallerindeki değişim* konusunda 4 kazanım, *Su döngüsündeki prosesler* konusunda 1 kazanım, *Buharlaşma hızı* ilave bölümünde 1 yönerge; *Çözünme* konusunda bulunan alt başlıklarda *Suda çözünen ve çözünmeyen maddeler* konusunda 1 kazanım, *Çözücü, çözünen ve çözelti* konusunda 1 kazanım, *Çözünme hızı* konusunda 1 kazanım ve ilave bölüm olan *Çözünürlük* konusunda 1 yönerge; *Su arıtma* konusunda yer alan alt başlıklarda *Doğal kaynaklardaki sudaki safsızlıklar* konusunda 2 kazanım, *Su arıtma yöntemleri* konusunda 1 kazanım 1 yönerge; *Diğer içme suyu arıtma yöntemleri* konusunda bulunan alt başlıklarda *Suda bulunan mikroorganizmalar* konusunda 1 kazanım, *Sudaki mikroorganizmaları öldürme*

yöntemleri konusunda 1 kazanım, *Flüorür katma* konusunda 1 kazanım; *Suyu koruma ve su kirliliği* konusunda bulunan alt başlıklarda *Suyu koruma* konusunda 1 kazanım, *Su kirliliği* konusunda 2 kazanım, ilave bölüm olan *Atık suyu işlemenin önemi* konusunda 1 yönerge bulunmaktadır.

Tablo 3.5.17.TOFÖP’da *Dünya ve evren* konu alanında bulunan ünite konu ve kazanımlar.

Türkiye, Dünya ve Evren, 5,6,7 ve 8. sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Kazanım
F.5.1. Güneş, Dünya ve Ay/	
1. Güneş’in Yapısı ve Özellikleri	- Güneş’in özelliklerini açıklar. <i>a. Güneş’in geometrik şekline değinilir.</i> <i>b. Güneş’in de Dünya gibi katmanlardan oluştuğuna değinilir ancak katmanların yapısından bahsedilmez.</i> <i>c. Güneş’in dönme hareketi yaptığı belirtilir.</i> - Güneş’in büyüklüğünü Dünya’nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar.
2.Ay’ın Yapısı ve Özellikleri	- Ay’ın özelliklerini açıklar. <i>a. Ay’ın büyüklüğü belirtilir.</i> <i>b. Ay’ın geometrik şekline değinilir.</i> <i>c. Ay’ın yüzey yapısı hakkında bilgi verilir.</i> <i>ç. Ay’ın atmosferinden bahsedilir.</i> - Ay’da canlıların yaşayabileceğine yönelik ürettiği fikirleri tartışır.
3.Ay’ın Hareketleri ve Evreleri	- Ay’ın dönme ve dolanma hareketlerini açıklar. <i>a. Ay’ın dönme hareketi yaptığı belirtilir.</i> <i>b. Ay’ın dolanma hareketi yaptığı belirtilir.</i> <i>c. Zaman dilimi olarak ay kavramına değinilir.</i> - Ay’ın evreleri ile Ay’ın Dünya etrafındaki dolanma hareketi arasındaki ilişkiyi açıklar. <i>a. Ay’ın ana ve ara evreleri arasındaki farkı / farkları belirtilir.</i> <i>b. Evrelerin oluş sırasına bağlı olarak isimleri belirtilir.</i> <i>c. Ay’ın iki ana evresi arasında geçen sürenin bir hafta olduğu belirtilir.</i>
4.Güneş, Dünya ve Ay	- Güneş, Dünya ve Ay’ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar. <i>a. Ay’ın Dünya etrafında dolanma yönü belirtilir.</i> <i>b. Dünya’nın Güneş etrafındaki dolanma yönü belirtilir.</i> <i>c. Dünya’dan bakıldığında Ay’ın hep aynı yüzünün görüldüğü belirtilir.</i>
F.6.1. Güneş Sistemi ve Tutulmalar/	
1. Güneş Sistemi	- Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır. <i>a. Gezegenlerin temel özelliklerine (karasal, gazsal, iç gezegen, dış gezegen) değinilir.</i> <i>b. Gezegenlerin uyduları olduğundan bahsedilir.</i> <i>c. Gezegenlerin büyüklüklerine uzamsal olarak değinilir.</i> <i>ç. Gezegenlerin Güneş’e olan uzaklık sıralamasına değinilir.</i> <i>d. Meteor, gök taşı, asteroit kavramlarına değinilir.</i> - Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş’e yakınlıklarına göre sıralayarak bir model oluşturur. - Güneş tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder.

2. Güneş ve Ay Tutulmaları	<i>a. Güneş tutulması esnasında Ay'ın hangi evrede olduğuna değinilir.</i> <i>b. Her ay Güneş tutulmasının olmadığına değinilir.</i> Ay tutulmasının nasıl oluştuğunu tahmin eder. <i>a. Ay tutulması esnasında Ay'ın hangi evrede olduğuna değinilir.</i> <i>b. Her ay, Ay tutulmasının olmadığına değinilir.</i> • Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur.
F.7.1. Güneş Sistemi ve Ötesi/	• Uzay teknolojilerini açıklar. <i>a. Yapay uydulara değinilir.</i> <i>b. Türkiye'nin uzaya gönderdiği uydulara ve görevlerine değinilir.</i>
1.Uzay Araştırmaları	• Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder. • Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar. • Teleskobun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar. <i>a. Teleskop çeşitlerine değinilir.</i> <i>b. Işık kirliliğine değinilir.</i> • Teleskobun gök bilimin gelişimindeki önemine yönelik çıkarımda bulunur. <i>a. Rasathane (gözlemevi) kurulma yerlerinin seçimine ve bu yerlerin taşıdığı şartlara değinilir.</i> <i>b. Batılı gök bilimciler ve Türk İslam gök bilimcilerinin katkılarına değinilir.</i> • Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.
2. Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri	• Yıldız oluşum sürecinin farkına varır. <i>a. Bulutsu kavramına değinilir.</i> <i>b. Bulutsu örnekleri verilir.</i> <i>c. Karadelik kavramına değinilir.</i> • Yıldız kavramını açıklar. <i>a. Yıldız çeşitlerine değinilir.</i> <i>b. Dünya'dan bakıldığı şekliyle görülen yıldız gruplarının, isimlendirmesi olan takımyıldızlara değinilir.</i> <i>c. Gök cisimleri arası uzaklığın ışık yılı cinsinden ifade edildiğine değinilir.</i> • Galaksilerin yapısını açıklar. <i>a. Galaksi çeşitlerine değinilir.</i> <i>b. Galaksi örnekleri olarak Samanyolu ve Andromeda galaksilerine değinilir.</i> • Evren kavramını açıklar.
F.8.1. Mevsimler ve İklim/	• Mevsimlerin oluşumuna yönelik tahminlerde bulunur.
1.Mevsimlerin Oluşumu	<i>a. Dünya'nın dönme eksenini olduğuna değinilir.</i> <i>b. Dünya'nın dönme eksenini ile Güneş etrafındaki dolanma düzlemi arasındaki ilişkiye değinilir.</i> <i>c. Işığın birim yüzeye düşen enerji miktarının mevsimler üzerindeki etkisine değinilir.</i>
2.İklim ve Hava Hareketleri	• İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar. • İklim biliminin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini söyler.

Tablo 3.5.17'ya baktığımızda TOFÖP'da *Dünya ve evren* konu alanında bulunan ünite konu ve kazanımlar yer almaktadır. HKOFÖP'da bu öğrenme alanında konu ve kazanımlar bulunmaktadır. TOFÖP'da bu konular ayrıntılı olarak işlenmiştir.

TOFÖP’da 5. sınıf *Güneş, Dünya ve Ay* ünitesinde yer alan *Güneş’in Yapısı ve Özellikleri* konusunda 2 kazanım 3 yönerge, *Ay’ın Yapısı ve Özellikleri* konusunda 2 kazanım 4 yönerge, *Ay’ın Hareketleri ve Evreleri* konusunda 2 kazanım 6 yönerge, *Güneş, Dünya ve Ay* konusunda 1 kazanım 3 yönerge bulunmaktadır. 6. sınıf *Güneş Sistemi ve Tutulmalar* ünitesinde yer alan *Güneş Sistemi* konusunda 2 kazanım 5 yönerge, *Güneş ve Ay Tutulmaları* konusunda 3 kazanım 4 yönerge bulunmaktadır. 7. sınıf *Güneş Sistemi ve Ötesi* ünitesinde *Uzay Araştırmaları* konusunda 6 kazanım 6 yönerge, *Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri* konusunda 4 kazanım 8 yönerge bulunmaktadır. 8. sınıf *Mevsimler ve İklim* ünitesinde *Mevsimlerin Oluşumu* konusunda 1 kazanım 3 yönerge, *İklim ve Hava Hareketleri* konusunda 2 kazanım bulunmaktadır.

Tablo 3.5.18. TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Ses ve Özellikleri* ünitesi konu ve kazanımlar.

Türkiye, Fiziksel Olaylar, 6. sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Kazanım
F.6.5. Ses ve Özellikleri/ 1. Sesin Yayılması	Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve tahminlerini test eder.
2. Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması	- Ses kaynağının değişmesiyle seslerin farklı işitildiğini deneyerek keşfeder. - Sesin yayıldığı ortamın değişmesiyle farklı işitildiğini deneyerek keşfeder. <i>Frekans kavramına girilmez.</i>
3. Sesin Sürati	- Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır. <i>Sesin boşlukta neden yayılmadığı belirtilir.</i> <i>Işık ve sesin havadaki sürati; şimşek, yıldırım ve gök gürültüsü olayları üzerinden karşılaştırılır.</i> <i>Sesin bir enerji türü olduğuna değinilir.</i>
4. Sesin Etkileşmesi	- Sesin yansıma ve soğurulmasına örnekler verir. - Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder. - Ses yalıtımının önemini açıklar. <i>Ses yalıtımı için geliştirilen teknolojik ve mimari uygulamalara değinilir.</i> - Akustik uygulamalarına örnekler verir. <i>Modern ve kültürel mimarideki uygulamalara vurgu yapılır. Örneğin Süleymaniye Camii’nin akustikmimarisine atıf yapılır.</i> - Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.

Tablo 3.5.18 incelediğimizde TOFÖP’da *Ses ve Özellikleri* ünitesi bulunurken Hong Kong’da bu konu ve kazanımların karşılığı bulunmamaktadır. *Sesin Yayılması* konusunda 1 kazanım; *Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması* konusunda 2 kazanım 1 yönerge; *Sesin Sürati* konusunda 1 kazanım 3 yönerge; *Sesin Maddeyle Etkileşmesi* konusunda 5 kazanım 2 yönerge bulunmaktadır.

Tablo 3.5.19.TOFÖP’da *Madde ve Doğası* konu alanında bulunan *Madde ve Endüstri* ve *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Basit Makineler* ünitelerinin konu ve kazanımlar.

TÜRKİYE	
Madde ve Doğası, Fiziksel Olaylar - 8. sınıf	
Ünite/Konu	Kazanım
F.8.4. Madde ve Endüstri/	Geçmişten günümüze Türkiye’deki kimya endüstrisinin gelişimini araştırır. <i>Ülkemizdeki kimya endüstrisinin gelişimine katkı sağlayan resmi / özel kurum ve sivil toplum kuruluşlarının yaptığı çalışmalara değinilir.</i>
6.Türkiye’de Kimya Endüstrisi	<i>İthal ve ihraç edilen kimyasal ürünlerden birkaç önemli örnek verilerek Türkiye kimya endüstrisinin işleyişine değinilir.</i> - Kimya endüstrisinde meslek dallarını araştırır ve gelecekteki yeni meslek alanları hakkında öneriler sunar.
F.8.5.Basit Makineler/	- Basit makinelerin sağladığı avantajları örnekler üzerinden açıklar. <i>a.Basit makinelerden, sabit makara, hareketli makara, palanga, kaldıraç, eğik düzlem ve çıkırcık 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>
1. Basit Makineler	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>

Tablo 3.5.19 incelediğimizde TOFÖP’da *Madde ve Doğası* konu alanında bulunan *Madde ve Endüstri* ve *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Basit Makineler* ünitelerinin konu ve kazanımların olduğu görülmektedir. Hong Kong’da bu konu ve kazanımlara denk gelen konu ve kazanımlar bulunmamaktadır. TOFÖP’da *Madde ve Endüstri* konusunda 2 kazanım 2 yönerge; *Basit Makineler* hem ünite hem de konu olarak geçmekte ve 2 kazanım 5 yönerge bulunmaktadır.

3. 6. Alt probleme ait bulgular: Türkiye ve Hong Kong ortaokul fen bilimleri dersiöğretim programlarında uygulanan etkinlikler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?

Bu problem cümlesine ait tablolar beşinci problem cümlesinde yer alan konu ve kazanımların sırasına göre Türkiye Fen bilimleri dersi 5,6,7ve 8. sınıf yıllık planlarında yer alan *etkinlikler* ile HKOFÖP’daünitelerde yer alan *önerilen öğrenme ve öğretme etkinlikleri* bölümlerinden alınarak oluşturulmuştur. Tablolar oluşturulurken birbiri ile örtüşen konuların etkinlikleri belli olacak şekilde oluşturulmuştur.

Tablo 3.6.1.Canlılar ve yaşam konu alanında bulunan TOFÖP’da *Canlılar Dünyası* ve *İnsan ve Çevre*, HKOFÖP’da *Canlılara bakış* ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.

Türkiye Canlılar ve Yaşam-5. sınıf		Hong Kong Canlılar ve Yaşam -7. sınıf	
Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik	Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik
F.5.2. Canlılar Dünyası/ 1.Canlıları tanıyalım	• Canlıları Sınıflandırabilir miyiz? • Göremediğimiz Dünya • Gezelim, Gözlemleyelim • Bitkileri İnceleyelim	3. Canlılara bakış/ 1.Canlılar Canlıların hayati fonksiyonları Çok çeşitli canlılar 2.Canlıları sınıflandırma Canlıları ve tanımlayıcı özelliklerini sınıflandırma Farklı canlı sınıflarının kilit özellikleri	• Canlıların hayati fonksiyonlarını gösteren video izleme. • Bir robotun ya da mercanın canlı bir varlık olup olmadığını tartışma. • Canlıların çeşitliliğini gösteren video izleme ya da resimleri inceleme. • Farklı canlıların beden ölçüleri hakkında bilgi araştırma. • Kilit özelliklerine göre canlıları farklı gruplara ayırma. • Verilen numuneleri ya da canlıların resimlerini verilen şifreye göre tanımlama. • Çeşitli canlılar için basit bir tanımlayıcı anahtar/şifre oluşturma (ör. tohum, sebzeler ve meyveler, akvaryumda yaşayan canlılar) • Verilen örnekler ya da resimlerden farklı hayvan ve bitki gruplarının kilit özelliklerini tanımlama. • Farklı hayvan gruplarının kilit özelliklerini gözlemlemek için bir balığı, kurbağayı, kaplumbağayı, kuşu ve tavşanı inceleme.

F.5.6.İnsan ve Çevre/				• Sebzelerdeki boya çözeltisi alımını gözlemleyerek damarlı dokuları tanımlama. • Farklı tohum türlerini gözlemlemek için bazı meyveleri ve sebzeleri (ör. armut, bezelye, yer fıstığı) keserek inceleme. • Okul kampüsündeki ya da parktaki farklı bitki gruplarını tanımlama. • Farklı hayvanların vücutlarının farklı habitatlarda hareket etmeye nasıl adapte olduğu hakkında bir proje hazırlama.
2.İnsan ve Çevre İlişkisi	• Drama Hazırlayalım			
1.Biyoçeşitlilik	• Yörelerimizin Zenginlikleri • Çevre Sorunları	3.Biyoçeşitlilik	Biyoçeşitliliğin önemi	• Biyoçeşitliliğin sürdürülebilir doğal çevre geliştirme üzerindeki önemi ve insanlara faydası hakkında bilgi araştırma.
3.Yıkıcı Doğa Olayları		İnsan faaliyetlerinin biyoçeşitlilik üzerindeki etkileri		• Nesli tükenme tehlikesi altında olan tür kaynakları merkezini ziyaret etme. • Nesli tükenme tehlikesi altında olan hayvanları ve tükenme sebeplerini ve bu hayvanları koruma yöntemlerini gösteren bir poster ya da video hazırlama.
		Koruma		• Parkları ve deniz parklarını ziyaret etme; Tarım, Balıkçılık ve Koruma Departmanı, sivil toplum kuruluşları ve üçüncü yerel kuruluşlar tarafından yapılan eğitim programlarına katılma. • Hong Kong'daki deniz canlılarının (ör. mercanlar, köpek balıkları, Yeşil Kaplumbağa ve Çin Beyaz Yunus) korunması hakkında bir proje hazırlama. • Türlerin korunma yöntemleri hakkında (ör. yapay dölleme ve klonlama) araştırma yapma.

Tablo 3.6.1.'e baktığımızda Hong Kong'da etkinlikler *Canlılar ve Yaşam* konu alanında daha fazla bulunmaktadır. Fen bilimleri dersi yıllık planlarında etkinlikler daha çok kısa isimlerle verilirken HKOFÖP'da etkinliklerin içeriğine dair bilgilerde verilmektedir. TOFÖP'da *Canlılar ve Yaşam* konu alanında yer alan *Canlıları Tanıyalım* ünitesinde 4 tane etkinlik yer alırken HKOFÖP'da *Canlıların Hayati Fonksiyonları* konusunda 2, *Çok Çeşitli Canlılar* konusunda 2 etkinlik bulunmaktadır. TOFÖP'da *Biyoçeşitlilik* konusunda 2 etkinlik yer alırken HKOFÖP'da *Biyoçeşitliliğin Önemi* konusunda 1, *İnsan Faaliyetlerinin Biyoçeşitlilik Üzerindeki Etkileri* konusunda 2 etkinlik bulunmaktadır. Türkiye'de

insan ve Çevre İlişkisi konusunda 1 etkinlik bulunmaktadır. HKOFÖP’da *Canlıları ve Tanımlayıcı Özelliklerini Sınıflandırma* konusunda 3 etkinlik; *Farklı Canlı Sınıflarının Kilit Özellikleri* konusunda 6 etkinlik, *Koruma* konusunda 3 etkinlik bulunmaktadır.

Tablo 3.6.2.*Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan TOFÖP’da *Hücre ve Bölünmeler* ve HKOFÖP’da *Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım* ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.

Türkiye Canlılar		ve	Hong Kong Canlılar ve Yaşam -7. sınıf	
Yaşam-7. sınıf				
Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik		Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik
F.7.2. Hücre ve Bölünmeler/			4. Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım/	
1.Hücre	- Hücre Modeli Yapalım - Hücreleri İnceleyelim		1.Hücreler- canlıların temel yapıtaşı	- Fotomikroagrafları ve hazırlanan çeşitli bitki ve hayvan hücrelerini inceleme. - Bitki ve hayvan dokusu örnekleri hazırlama (ör. soğan ve öküzgözü hücreleri); bu preparatı mikroskop altında inceleme ve gözlemlenen hücrelerin diyagramlarını çizme.
			Genel materyaller ve yaşam kitabı olarak DNA	- Çekirdekte bulunan kromozomlar ve DNA arasındaki yapısal ilişkiyle ilgili animasyon izleme. - Dişi ve eril insan hücresinde bulunan kromozomlar dizisine ait fotomikroagrafları inceleme.
2.Mitoz	Mitoz Bölünme Evrelerini Oluşturalım		Hücreler bölünebilir, büyüyebilir ve farklılaşabilir	Hücre bölünmesiyle ilgili animasyon ya da video izleme.
3.Mayoz	Mitoz Bölünme mi Mayoz Bölünme mi?		<i>Canlıların yapılanma (organizasyon) seviyesi</i>	<i>Farklı sistemlerdeki organları tanımlamak için insan gövdesini inceleme.</i> <i>Farklı organlardaki çeşitli doku türleri için bir domuzun karaciğerini ve akciğerini gözlemleme.</i> <i>Saksıdaki bir bitkinin farklı organlarını (ör. çiçekler, yapraklar, gövdeler ve kökler) gözlemleme.</i>

Tablo 3.6.2, incelendiğinde TOFÖP *Hücre* konusunda yıllık planlardaki etkinlikler ile HKOFÖP’da *Bir Hücrenin Temel Yapısı* konusunda yer alan etkinlikler birbiri ile örtüşmektedir. Her iki ülkenin verilen konulardaki etkinliklerinin içerik olarak da birbirine benzediği görülmektedir. TOFÖP *Hücre* konusunda yıllık planlarda 2 tane etkinlik bulunurken HKOFÖP’da *Bir Hücrenin Temel Yapısı* 2 etkinlik bulunmaktadır. TOFÖP’da yer alan *Mitoz* ve *Mayoz* konularındaki etkinlikler ile HKOFÖP’da yer alan *Hücreler Bölünebilir, Büyüyebilir ve Farklılaşabilir* konusundaki etkinlik ile birbiri ile örtüşmektedir. TOFÖP’da yer alan *Mitoz* konusunda yıllık planda 1 etkinlik, *Mayoz* konusunda yıllık planda 1 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da *Hücreler Bölünebilir, Büyüyebilir ve Farklılaşabilir* konusunda 1 etkinlik bulunmaktadır. Ayrıca HKOFÖP’da *Genel Materyaller ve Yaşam Kitabı Olarak DNA* konusunda 2 etkinlik; *Canlıların Yapılanma (Organizasyon) Seviyesi* ilave bölümünde 3 yönerge etkinliği bulunmakta iken Türkiye’de bu konularda etkinlik bulunmamaktadır.

Tablo 3.6.3. *Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan TOFÖP’da *Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme*, HKOFÖP’da *Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım* ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.

Türkiye Canlılar ve Yaşam-7.		Hong Kong Canlılar ve Yaşam-7. sınıf	
sınıf			
Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik	Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik
7.6. Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme/		4. Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım/	
1.İnsanda Üreme, Büyüme ve Gelişme		2.İnsanın Üremesi Üreme	Ergenlik hakkında video izleme
		Üreme sistemleri	Eril ve dişi üreme sistemlerinin farklı yapılarını tanımlamak için insan gövdesini inceleme.

Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme	Çimlenmeye Etki Eden Faktörleri Belirleyelim	Cinsiyet hücreleri; sperm ve yumurta	- Hazırlanan sperm ve yumurta preparatlarını inceleme. - İnsanların cinsiyet hücrelerinde bulunan kromozom dizilerinin fotomikrograflarını inceleme. - Sperm ve yumurtanın döllenmesiyle oluşan embriyonun gelişimiyle ilgili video izleme.
	Kendi Bitkimizi Yetiştirelim	Döllenme ve aşılama	Cenin gelişimi ve doğum süreci ile ilgili video izleme.
	Çim Adam Yapalım	Doğum ve ebeveynlik	- Hamilelik süresince bazı sağlık tavsiyeleri hakkında (ör. sigara içmeme) araştırma yapma. - Doğum süresi ve diğer memelilerdeki ebeveynlik ihtiyacı hakkında bilgi toplama. - Çeşitli doğum kontrol yöntemleri hakkında video izleme.

Tablo 3.6.3. incelendiğinde TOFÖP’da yer alan *Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme*, HKOFÖP’da *Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım* ünitelerine ait konu ve etkinlikleri karşılaştırdığımızda birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Türkiye fen bilimleri dersi yıllık planlarında *Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme* konusundaki etkinliklerde daha çok bitkilerde üreme, büyüme ve gelişme ile ilgili etkinlik bulunmaktadır. Türkiye fen bilimleri dersi yıllık planlarında *Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme* konusunda 3 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da bu konu da etkinlik bulunmamaktadır. HKOFÖP’da *Üreme* konusunda 1 etkinlik; *Üreme Sistemleri* konusunda 1 etkinlik; *Cinsiyet Hücreleri; Sperm ve Yumurta* konusunda 3 etkinlik; *Döllenme ve Aşılama* konusunda 1 etkinlik; *Doğum ve Ebeveynlik* konusunda 2 etkinlik 1 yönerge etkinliği bulunmaktadır.

Tablo 3.6.4. *Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan TOFÖP’da *DNA ve genetik kod*, HKOFÖP’da *Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım* ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.

Türkiye Canlılar ve Yaşam-8. sınıf		Hong Kong Canlılar ve Yaşam -7. sınıf	
Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik	Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik
F.8.2. DNA ve Genetik Kod/		4. Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım/	
2.Kalıtım		3.Kalıtım ve varyasyon	Bir ailedeki özellik aktarımını analiz etmek için “genetik özellikler ağacı” yapma.
		Kalıtım	
		Varyasyon	- Sınıfta süresiz varyasyon hakkında bir anket yapma ve verileri tablo ve çubuk grafiği halinde sunma. - Sınıfta sürekli varyasyon hakkında bir anket yapma ve verileri tablo ve çubuk grafiği halinde sunma.
3.Mutasyon ve Modifikasyon			
4.Adaptasyon (Çevreye Uyum)	Bul Bakalım	Tek yumurta ve çift yumurta ikizleri	- Tek yumurta ve çift yumurta ikizlerinin oluşumu hakkında animasyon izleme. - Bir çift tek yumurta ikizi arasındaki farklılıkları etkileyen faktörleri tartışma.
1.DNA ve Genetik Kod	DNA Modeli Yapma	<i>DNA ve kalıtım</i>	- İkili sarmal yapıyı ve baz eşleşmesini gösteren bir DNA modeli ya da sarmal DNA modeli hazırlama. - DNA bazlarını kullanarak 26 harfi için bir kodlama sistemi tasarlama ve bir arkadaşının çözmesi için DNA bazı dizgisine mesaj yazma.

Tablo 3.6.4. *Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan TOFÖP’da *DNA ve genetik kod*, HKOFÖP’da *Hücreler, İnsan Üreme ve Kalıtım* ünitelerine ait konu ve etkinlikleri karşılaştırdığımızda sadece TOFÖP’da *DNA ve Genetik Kod* konusunda yer alan etkinlik ile HKOFÖP’da yer alan *DNA ve Kalıtım* ilave bölüm konusundaki yönerge etkinliği birbiri ile örtüşmektedir. Her iki ülkedeki bu etkinliklere baktığımızda DNA modeli oluşturma ile ilgili etkinliklerdir. TOFÖP’da *DNA ve Genetik Kod* konusunda 1 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da yer alan *DNA ve Kalıtım* ilave bölüm konusunda 2 etkinlik bulunmaktadır. TOFÖP’da yer alan *Adaptasyon*

(Çevreye Uyum) konusundaki *Bul Bakalım* etkinliğine karşılık Hong Kong’da etkinlik bulunmamaktadır. HKOFÖP’da yer alan *Kalıtım* konusunda 1 etkinlik; *Varyasyon* konusunda 2 etkinlik; *Tek Yumurta ve Çift Yumurta İkizleri* konusunda 2 etkinlik bulunurken Türkiye fen bilimleri dersi yıllık planlarında bu konularda etkinlik bulunmamaktadır.

Tablo 3.6.5. *Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan TOFÖP’da *Vücudumuzdaki sistemler; Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı* ve HKOFÖP’da *Sağlıklı bir vücut* ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.

Türkiye Canlılar ve Yaşam-6 ve 8 sınıf		Hong Kong Canlılar ve Yaşam -9. sınıf	
Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik	Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik
Destek ve Hareket Sistemi	• Kas Hareketlerini Gözlemleyelim • Eklemleri Tanıyalım	Besin maddeleri	• Glikoz, nişasta, yağları, proteinleri ve C vitaminini test etmeye yönelik uygulama çalışması yapma. • Besin örneklerindeki besin maddelerini öğrenmek için araştırma yapma. • Farklı sebze ve meyvelerdeki C vitamini karşılaştırmak amacıyla araştırma yapma.
Sindirim Sistemi		Besinlerin sindirimi ve emilimi	• Sindirim sisteminin temel bölümlerini tanımlamak için insan vücudunu inceleme. • Sindirim sistemiyle ilgili video izleme.
Dolaşım Sistemi			• <i>Dişin yapısını tanımlamak için bir diş modelini inceleme.</i> • <i>Alkolsüz içeceklerin domuz dişleri üzerindeki etkisini öğrenmeye yönelik uygulama çalışması yapma</i>
Solunum Sistemi	• Solunum Sistemi Modeli Oluşturalım	Dengeli beslenme	• Bazı atıştırmalıkların enerji değerlerini karşılaştırmaya yönelik bir çalışma yapma. • Besinlerin besin değerini ve enerji değerini öğrenmek için gıda etiketlerini inceleme • Belirlenen yaş, cinsiyet ve meslek grubundaki kişiler için bir günlük dengeli beslenme menüsü hazırlama. • 1990’lı yıllarda Mainland’ın bazı bölümlerindeki kişilerin beslenmesindeki iyot yetersizliği hakkında araştırma yapma.
Boşaltım Sistemi	• Boşaltım Sistemi Modeli Yapalım		• Yüksek kan yağı, yüksek kan glikozu ve yüksek kan basıncı gibi beslenmeyle ilgili yaygın sağlık sorunlarını araştırma.

Hareket Sistemi konusunda 2 etkinlik; *Solunum Sistemi* konusunda yıllık planlarda *Solunum Sistemi Modeli Oluşturalım* şeklinde 1 etkinlik; *Boşaltım Sistemi* konusunda *Boşaltım Sistemi Modeli Yapalım* konusunda 1 etkinlik bulunurken Hong Kong’da bu konularda etkinlik bulunmamaktadır. HKOFÖP’da yer alan *Besin Maddeleri* konusunda 3 etkinlik; *Besin Maddelerinin Sindirimi* konusunda 2 etkinlik, 2 yönerge etkinliği; *Dengeli Beslenme* konusunda 4 etkinlik; *Dengesiz Beslenme* konusunda 3 etkinlik; *Bulaşıcı Hastalıklar* konusunda 5 etkinlik; *Bulaşıcı Olmayan Etkinlikler* konusunda 1 etkinlik, 2 yönerge etkinliği; *Vücudumuzu Sağlıklı Tutma* konusunda 4 etkinlik; *Biyoteknoloji ve Sağlık* konusunda 2 etkinlik bulunurken Türkiye’de bu konularda etkinlik bulunmamaktadır.

Tablo 3.6.6. *Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan TOFÖP’da *Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı* ve HKOFÖP’da *Çevreyi Algılama* ünitelerine ait konu ve etkinlikler karşılaştırılması.

Türkiye Canlılar ve Yaşam-6. sınıf		Hong Kong Canlılar ve Yaşam -8. sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Etkinlik	Ünite/Konu İsmi	Etkinlik
F.6.6. Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı/		10. Çevreyi Algılama/	
2.Duyu Organları	Koku Alma ile Tat Alma Arasında İlişki var mı?	1.Duyular ve duyu organları 2.Görüş/ görme Göz kusurları	- Farklı hayvanların çevreyi nasıl algıladığına dair araştırma yapma. - Gözün temel bölümlerini tanımlamak için insan gözü modelini inceleme. - Gözün temel bölümlerini tanımlamak için öküz gözünü kesip inceleme. <i>Yakındaki ve uzaktaki nesneleri görürken göz merceğinin şeklini göstermeye yönelik uygulama çalışması yapma.</i> - Kör noktanın varlığını göstermeye yönelik uygulama çalışması yapma. - Teleskop, büyüteç ve mikroskop geliştirme süreci hakkında araştırma yapma. - Elektronik ekranlı ürünleri kullanırken gözlerimizi koruma yöntemlerini göstermek için bir poster tasarlama ya da video hazırlama. <i>Bir göz modeli kullanarak uzağı görememe ve yakına görememe durumlarını ve ilgili düzelme yöntemlerini gösterme.</i> <i>Uzağı görememe ve yakını görmeme dışındaki göz kusurlarının (ör. renk körlüğü) sebepleri ile katarakt gibi göz hastalıklarının sebeplerini araştırma</i>
		3.Duyuma	Farklı müzik aletlerinde sesin nasıl üretildiğini gözlemlene.

Ses	• Titreyen bir diyapazonu suya koyarak dalga örüntüsünü gözlemleme. • Sesin sıvı maddeler, katı maddeler, hava ve vakum içinden iletimini incelemeye yönelik araştırma çalışması yapma.
Kulak	• Kulağın temel bölümlerini tanımlamak için insan kulağı modelini inceleme. • Bir sinyal üretici kullanarak sınıfın duyabildiği frekans aralığını tespit etme. • Desibel ölçeği yardımıyla farklı noktalardaki çevresel ses seviyesini ölçme. • Duyuma yetimizi korumaya yöntemlerini gösteren bir poster tasarlama ya da video hazırlama (ör. kulaklık kullanma önlemleri)
4.Koku ve tat	• <i>Temel tat türlerini araştırma</i> <i>Kokunun tat alma duyumuzu etkilediğini göstermeye yönelik uygulama çalışması yapma.</i>
5.Diğer duyular	• <i>Kollarımızın farklı bölümlerinin dokunmaya eşit oranda duyarlı olmadığını göstermek için uygulama çalışması yapma.</i> • <i>Derimizin sıcaklığı ve soğukluğu algılamada güvenilir olmadığını göstermek için uygulama çalışması yapma.</i> • <i>Öğrencilerin dengesini koruma becerisini değerlendirmek için test yapma.</i> • <i>Bir kişinin dengesini geliştirme yöntemleri hakkında araştırma yapma</i>
6. Beyin ve duyularımız	• Uyarıcıları ve insanların verdiği ilgili tepkileri tanımlamak için günlük senaryolarda bazı insan davranışlarını gözlemleme. • Bir kişinin reaksiyon süresini öğrenmeye yönelik uygulama çalışması yapma. • İnsan beyni modelini inceleme • Farklı aktivitelerle yanlısamları deneyimleme • Alkol kullanımının, organik çözücü solumanın ve uyuşturucu/ ilaç kullanmanın kararlarımız, tepkilerimiz ve sağlığımız üzerindeki etkileri hakkında araştırma yapma. • Gençleri uyuşturucudan uzak durmaya ikna edici bir poster tasarlama veya video hazırlama.

Tablo 3.6.6.*Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan TOFÖP’da *Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı* ve HKOFÖP’da *Çevreyi Algılama* ünitelerine ait konu ve

etkinlikler karşılaştırdığımızda Türkiye fen bilimleri yıllık planlarında bulunan etkinlikler ile HKOFÖP’da yer alan etkinlikler birbirinden farklılık göstermektedir. TOFÖP’da yer alan *Duyu Organları* konusunda yıllık planlarda koku alma ve tat alma ile ilgili 1 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da *Koku ve Tat* ilave bölüm konusunda 1 yönerge etkinliği bulunmaktadır. HKOFÖP’da *Duyu Organları* konusunda hayvanların çevreyi nasıl algıladıkları ile ilgili 1 etkinlik; *Göz* konusunda insan gözünü model üzerinde öküz gözünü ise gerçek model üzerinde incelemeyi sağlayan, kör noktanın varlığını gösteren 5 etkinlik 1 yönerge etkinliği; *Göz Kusurları* ilave bölüm konusunda ise göz modeli üzerinde göz kusurlarını gözlemeye dayalı 2 yönerge etkinliği; *Ses* konusunda sesin yapısı, iletilmesi, farklı ortamlarda sesin duyulması ile ilgili 3 etkinlik; *Kulak* konusunda kulağın yapısı, nasıl işittiğimiz vs gibi konularda 4 etkinlik; *Diğer Duyularımız* ilave bölümde kollar ve derininde içinde olduğu 4 yönerge etkinliği; *Beyin ve Duyularımız* konusunda beynimizin çalışma mekanizması, alkol, uyuşturucu, ilaç gibi maddelerin beyin üzerindeki etkileri ve beyin modelinin de içinde bulunduğu 6 etkinlik bulunmaktadır. HKOFÖP’da etkinlikler daha detaylı bir şekilde verildiği görülmektedir.

Tablo 3.6.7. *Canlılar ve yaşam* konu alanında bulunan TOFÖP’da *Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi* ve HKOFÖP’da *Canlılar ve Hava* ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.

Türkiye Canlılar ve Yaşam-8. sınıf		Hong Kong Canlılar ve Yaşam -8. sınıf	
Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik	Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik
F.8.6.Enerji Dönüşümü ve Çevre Bilimi/	Fotosentez Hızı Nelere Bağlıdır?	7.Canlılar ve hava/	
1. Besin Zinciri ve Enerji Akışı		2.Fotosentez	• Yeşil yapraklarda nişasta deneyi yapmak için uygulama çalışması yapma. • Fotosentez esnasında oksijen üretildiğini göstermek için uygulama çalışması yapma. • Fotosentez için gerekli faktörleri öğrenmek için araştırma planlama ve yapma. • <i>Farklı canlılar arasındaki beslenme ilişkisini göstermek için besin zinciri yapma.</i>
		3.Solunum	• Besinleri yakarak az miktarda su ısıtmak için uygulama çalışması yapma.
2.Enerji Dönüşümü ri		1.Hava	
		Havanın temel bileşenleri	• Oksijenin keşfi hakkında hikaye okuma. • Oksijen, karbondioksit ve azot deneyleri için uygulama çalışması yapma. • Oksijenin, karbondioksitin ve azotun günlük uygulamaları hakkında araştırma yapma

Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları	Oksijen, karbondioksit ve azot özellikleri	• Işık altında ve karanlık koşulda içinde yaprak bulunan kaynatma borusu içindeki karbondioksit içeriğindeki değişimi öğrenmek için uygulama çalışması yapma. • Gözenekleri mikroskop altında gözlemlemek için hazırlanan yaprak epidermi preparatını inceleme • Alınan ve verilen havanın oksijen, karbondioksit ve su buharı içeriğini karşılaştırmak için uygulama çalışması yapma.
	4.Bitkilerde ve hayvanlarda gaz değişimi Bitkilerde gaz değişimi	• İçinde bir hayvan (ör. un kurdu, çekirge) bulunan kaynatma borusu içindeki karbondioksit içeriğinde meydana gelen değişimi öğrenmek için uygulama çalışması yapma. • Solunum sisteminin temel bölümlerini tanımlamak için insan gövdesini inceleme. • Akciğerlerin yapısını gözlemlemek için domuz ciğerini kesip, inceleme. • Hava keseciklerindeki gaz değişim süreci hakkında animasyon izleme. • Sigaranın bir domuzun ciğerlerini nasıl etkilediğini gösteren bir gösterim hazırlama. • Sigaranın uzun vadede sağlık üzerindeki etkisi hakkında araştırma yapma. • Sigara içenleri sigarayı bırakmaya ikna edecek bir poster tasarlama ya da video hazırlama. • Elektronik sigara ve sağlığa etkisi hakkında araştırma yapma; elektronik sigara satışının devlet tarafından düzenlenmesi gerekip gerekmediğini tartışma.
	Hayvanlarda gaz değişimi	
	5.Doğadaki karbondioksit ve oksijen dengesi	• Atmosferdeki karbondioksit içeriği trendi ile küresel ısınma arasındaki ilişkiye ve iklim değişikliğine dair video izleme. • Düşük karbonlu yaşamı teşvik eden bir poster tasarlama ya da video hazırlama. • Sıfır Karbonlu Binaları ziyaret etme.
	6.Hava Kalitesi	• Düşük hava kalitesiyle ilgili hastalıklar hakkında araştırma yapma. • Okulunuzun bulunduğu bölgenin AQHI'sını araştırmaya yönelik bir proje yapma ve okulunuzdaki öğrencilere doğru sağlık tavsiyelerinde bulunma.

Tablo3.6.7. incelediğimizde bu konuda sadece 1 etkinlik bulunup HKOFÖP'daki etkinlik ile örtüştüğü görülmektedir. TOFÖP'da yer alan *Enerji Dönüşümleri*

konusunda *Fotosentez Hızı Nelere Bağlıdır?* etkinliği ile HKOFÖP’da yer alan *Fotosentez* konusundaki 3 etkinlik 1 yönerge etkinliği birbiri ile örtüşmektedir. HKOFÖP’da *Solunum* konusunda 1 etkinlik; *Havanın Temel Bileşenleri* konusunda oksijen ile ilgili 1 etkinlik; *Oksijen, Karbondioksit ve Azot Özellikleri* ile ilgili 2 etkinlik; *Bitkilerde Gaz Değişimi* konusunda yaprağın yapısı ile ilgili 2 etkinlik 1 yönerge etkinliği; *Hayvanlarda Gaz Değişimi* konusunda akciğerlerin yapısı ve sigaranın sağlığa etkisinin de içinde yer aldığı 6 etkinlik 2 yönerge etkinliği; *Doğadaki Karbondioksit ve Oksijen Dengesi* konusunda küresel ısınmanın da içinde yer aldığı 3 etkinlik *Hava Kalitesi* konusunda 2 etkinlik bulunurken Türkiye’de bu konularda etkinlik bulunmamaktadır.

Tablo 3.6.8.TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Kuvvet ve Enerji ve Madde ve Doğası* konu alanında bulunan *Madde ve Isı* üniteleri ile HKOFÖP’da *Enerji ve Değişim* konu alanında bulunan *Enerji* ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.

Türkiye		Hong Kong	
Fiziksel Olaylar-7. sınıf;		Enerji ve Değişim -7. sınıf	
Madde ve Doğası-6 sınıf			
Ünite/Konu	Etkinlik	Ünite/Konu	Etkinlik
İsmi		İsmi	
F.7.3 Kuvvet ve Enerji/		5. Enerji/	
Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi	Esneklik Potansiyel Enerjisini Ölçelim	Enerji değişiklikleri Enerji formları biçimleri Enerji dönüşümü	- Günlük yaşamdaki farklı enerji formlarını tanımlama. - Enerji dönüşümünü örneklerle göstermek için uygulama çalışması yapma. - Buharlı motor modelini, hidroelektrik güç modelini ya da güneş pili/hücreyi kullanarak elektrik üretme. - Meyveleri kullanarak kimyasal pil/hücre tasarlama ve yapma. - Farklı şekillerde uzatılmış/ esnetilmiş elastik bantlarda saklanan enerjiyi kıyaslamak için test yapma.
		Enerji korunumu	Enerjinin farklı enerji korunum süreçlerinde korunduğunu göstermek için Sankey diyagramını kullanma
Enerji Dönüşümleri		Enerji dönüşüm	Farklı enerji dönüştürücülerin (ör. Filamanlı ampuller ve enerji tasarruf

			verimliliği	ampulleri) verimlerini hesaplama ve karşılaştırma.
			Isı Transferi	• İletim, taşınım ve yayınım/ ışıınım olgularını göstermek için uygulama çalışması yapma. • İletim, taşınım ve yayınım/ışıınım süreçlerini etkileyen faktörler hakkında araştırma yapma. • Sıcaklığı sabit tutan bir kap tasarlama ve yapma.
F.6.4. Madde ve Isı /			<i>Enerji kaynakları</i>	
Madde ve Isı	Önce	Hangi	<i>Fosil yakıtlar</i>	• <i>Günümüzdeki yaşam tarzını 50 yıl önceki yaşam tarzı ile kıyaslama ve artan enerji ihtiyacını gösteren örnekleri listeleme.</i> • <i>Mevcut fosil yakıt miktarına ilişkin verileri araştırma ve enerji kullanımında dünya trendini tahmin etme.</i>
Yakıtlar	Mum Erir?			
	Yalıtım Yapalım		<i>Alternatif enerji kaynakları</i>	• <i>Elektrik ve Mekanik Hizmetler Bölümündeki Eğitim Alanlarını ziyaret etme.</i> • <i>Rüzgarla çalışan bir santrali ziyaret etme.</i> • <i>Farklı enerji kaynaklarının kullanımıyla ilgili sorunlar hakkında araştırma yapma.</i> • <i>Nükleer enerjinin kullanılması ya da kullanılmaması üzerine münazara yapma.</i>
	Alternatif Isı Yalıtım Malzemeleri			
			<i>Enerji tasarrufu</i>	• <i>Günlük yaşamda enerji tüketimini azaltacak yöntemler sunma.</i>

Tablo 3.6.8.TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Kuvvet ve Enerji* ve *Madde ve Doğası* konu alanında bulunan *Madde ve Isı* üniteleri ile HKOFÖP’da *Enerji ve Değişim* konu alanında bulunan *Enerji* ünitelerine ait konu ve etkinliklerikarşılaştırdığımızda birbiri ile örtüştüğü görülmektedir. TOFÖP’daki *Kuvvet, İş, Enerji İlişkisi* konusunda esnekli potansiyel enerji ile ilgili 1 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da *Enerji Formları Biçimleri* konusunda enerji çeşitleri ile ilgili 1 etkinlik bulunmaktadır. TOFÖP’da yer alan *Madde ve Isı* konusunda *Önce Hangi Mum Erir?* isimli 1 etkinlik bulunurken Hong Kong’da *Isı Transferi* konusunda ısının iletim yolları ile ilgili 3 etkinlik bulunmaktadır. Türkiye’de *Yakıtlar* konusunda yalıtım ile ilgili 2 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da bu konuya denk gelen

ilave bölümlerden olan *Enerji Kaynakları* konusunda 1 yönerge etkinliği; *Fosil Yakıtlar* konusunda fosil yakıtların enerji verimi ile ilgili 1 yönerge etkinliği; *Alternatif Enerji Kaynakları* konusunda yenilenebilir enerji kaynakları ve nükleer enerjinin de içinde olduğu 4 yönerge etkinliği; *Enerji Tasarrufu* konusunda 1 etkinlik bulunmaktadır. Ayrıca HKOFÖP’da *Enerji Dönüşümü* konusunda 4 etkinlik; *Enerjinin Korunumu* konusunda 1 etkinlik; *Enerji Dönüşüm Verimliliği* ilave bölüm konusunda 1 yönerge etkinliği bulunurken Türkiye’de bu konularda yıllık planlarda etkinlik bulunmamaktadır.

Tablo 3.6.9.TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan 5,6,7 ve 8. Sınıflar Elektrik ile ilgili üniteler ile HKOFÖP’da *Enerji ve Değişim* konu alanında bulunan *Elektrik Kullanımı* ünitelerine ait konu ve etkinlikler karşılaştırılması.

Türkiye Fiziksel Olaylar-5,6,7 ve 8. sınıf		Hong Kong Enerji ve Değişim -8. sınıf	
Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik	Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik
F.5.7. Elektrik Devre Elemanları/ Devre Elemanları nın Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları	- Devre Elemanlarını Sembolik Olarak Gösterelim - Devre Şemamızı Sembollerle Çizelim	8.Elektrik Kullanımı	- Devredeki ampulün yanması için bir hücre ve tel kullanma. - Elektrik iletkenleri ve yalıtkanları - Elektrik iletkenlerini ve yalıtkanlarını test etmek için devre kurma. - Farklı türdeki anahtarları inceleme.
Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler	- Devre Şemamızı Kuralım - Bir Ampulün Parlaklığını Nasıl Değiştirebiliriz?	Anahtar	- Verilen devre şemalarına göre elektrik devresi yapma. - Devre sembollerini kullanarak devre şemaları çizme.
F.6.7. Elektriğin İletimi/ İletken ve Yalıtkan	İletken ve Yalıtkan Maddeler	Akım, gerilim ve direnç Akım	- Devredeki akımı bir ampermetre yardımıyla ölçme - Bir elektrik akımının ısıtma etkisini ve manyetik etkisini göstermek için uygulama çalışması yapma. - Bazı yaygın hücrelerin ve pillerin gerilimini gerilimölçer yardımıyla ölçme. - Farklı sayıdaki hücrelerdeki gerilimi ölçme.
		Gerilim	

Maddeler			• Basit devrede akım ve gerilim arasındaki ilişkiyi incelemek için uygulama çalışması yapma.
Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler	• İletken Telin Cinsinin Ampul Parlaklığına Etkisi • İletken Telin Uzunluğunun Ampul Parlaklığına Etkisi • İletken Telin Dik Kesit Alanının Ampul Parlaklığına Etkisi	Direnç	• Farklı dirençlerdeki basit devredeki akımı incelemek için uygulama çalışması yapma ve sonuçları grafiklerle analiz etme. • Seri devre kurma/yapma. • Seri devrelerdeki akımı ve gerilimi ölçme
F.7.7. Elektrik Devreleri/	• Basit Elektrik Devresinde Akım Şiddetini • Ampermetre ile Ölçelim • Basit Elektrik Devresinde Gerilimi ve Akım Şiddetini Ölçelim	Elektrik Devreleri Seri devre Paralel devre	• Paralel devre kurma/yapma • Paralel devrelerdeki akımı ve gerilimi ölçme. • Belirli amaçla basit devre tasarlama ve kurma/yapma. • Elektrik akımı etkilerinden faydalanan cihazlar tasarlama ve yapma.
Ampullerin Bağlanma Şekilleri	• Seri Bağlı Ampullerin Parlaklığını Karşılaştıralım • Paralel Bağlı Ampullerin Parlaklığını Karşılaştıralım	Ev elektriği Elektrikli ev aletleri Şebeke gerilimi ve ev devreleri	• Diğer ülkelerdeki şebeke gerilimi hakkında araştırma yapma. • Farklı elektrikli aletlerin bağımsız olarak nasıl çalıştığını göstermek için bir devreyi bağlama. • Üç uçlu fişe kablo bağlama • Elektrik kullanımıyla ilgili kazaların yer aldığı gazete haberlerini araştırma. • Kısa devreye neden olan durumları/koşulları göstermek için uygulama çalışması yapma.
F.8.7. Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi/	• İten ve Çeken Kim?	Elektrik kullanımında ki potansiyel tehlikeler	• Elektrikli aletleri (ör. ampuller) korumak için sigorta kullanımını gösteren bir uygulama çalışması yapma. • Elektrik kullanımında güvenlikle ilgili poster tasarlama veya video hazırlama.
Elektrik Yükleri ve Elektriklenme	• Dokun Elektriklensin • Tesir ile Elektriklenme		• Yaygın elektrik aletlerin güç değerlerini listeleme. • Müteakip denklemi kullanarak yaygın elektrikli aletlerin tükettiği enerjiyi hesaplama. ($Güç = \frac{Enerji}{Süre}$)
Elektrik Yüklü Cisimler	• Toprağın Sırrı Ne?	Elektrik kullanımıyla ilgili güvenlik önlemleri	• Farklı elektrikli aletlerin gücünü hesaplamaya yönelik uygulama çalışması yapma.
Elektrik Enerjisinin Dönüşümü	• Elektrik Isı • Aydınlığın Sırrı Ne? • Hareket Ettiren Ne?	Elektrikli aletlerin gücü ve verimi	• Farklı modellerdeki elektrikli aletlerin enerji etiketlerini araştırıp karşılaştırma. • Bir elektrikli aletin tükettiği elektrik enerjisini ölçmek ve elektrik maliyetini

	<i>hesaplamak için uygulama çalışması yapma.</i>
<i>Elektrik maliyeti</i>	

Her iki ülke de elektrik konusuna önem verildiği görülmektedir. Tablo incelendiğinde Türkiye’de elektrik konusu tüm sınıf seviyelerde yer almaktadır. TOFÖP’da *Devre Elemanlarının Sembollerle Gösterimi ve Devre Şemaları* konusunda elektrik devrelerini tanıma ve devre elemanlarını öğrenmek amacıyla 2 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da *Devre Sembolleri ve Devre Şemaları* konusunda 1 etkinlik karşılık gelmektedir. TOFÖP’da yer alan *İletken ve Yalıtkan Maddeler* konusunda yıllık planlarda elektriği ileten ve yalıtan maddelerle ilgili 1 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da *Elektrik İletkenleri ve Yalıtkanları* konusunda 1 etkinlik bulunmaktadır. TOFÖP’da *Elektriksel Direnç ve Bağlı Olduğu Faktörler* konusunda yıllık planlarda 3 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da *Direnç* konusunda 1 yönerge etkinliği bulunmaktadır. TOFÖP’da *Elektrik Devreleri* konusunda yıllık planlarda *akım* ile ilgili 2 etkinlik *gerilim* ile ilgili 1 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da *Akım* ile ilgili 1 etkinlik; *Gerilim* konusunda 4 etkinlik karşılık gelmektedir. TOFÖP’da *Ampullerin Bağlanma Şekilleri* konusunda yıllık planlarda *seri bağlama* ile ilgili 1 etkinlik *paralel bağlama* ile ilgili 1 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da bu konular ayrı ayrı verilmekle birlikte *Seri Devre* konusunda 2 etkinlik, *Paralel Devre* konusunda 3 etkinlik bulunmaktadır. TOFÖP’da *Basit Bir Elektrik Devresinde Lamba Parlaklığını Etkileyen Değişkenler* konusunda yıllık planlarda 2 etkinlik; *Elektrik Yükleri ve Elektriklenme* konusunda elektrik yükleri ile ilgili 1 etkinlik, elektriklenme çeşitleri ile ilgili 2 etkinlik; *Elektrik Yüklü Cisimler* konusunda topraklanma ile ilgili 1 etkinlik; *Elektrik Enerjisinin Dönüşümü* konusunda 3 etkinlik yer alırken HKOFÖP’da bu etkinliklerin karşılığı bulunmamaktadır. HKOFÖP’da *Kapalı Devre* konusunda 1 etkinlik; *Anahtar* konusunda 1 etkinlik; *Elektrikli Ev Aletleri* konusunda 1 etkinlik; *Şebeke Gerilimi ve Ev Devreleri* konusunda 3 etkinlik; *Elektrik Kullanımındaki Potansiyel Tehlikeler* konusunda 2 etkinlik; *Elektrik Kullanımı İle İlgili Güvenlik Önlemleri* konusunda 2 etkinlik; ilave bölüm olan *Elektrikli Aletlerin Gücü ve Verimi* konusunda 3 yönerge etkinliği; *Elektrik Maliyeti* konusunda 1 yönerge etkinliği bulunurken Türkiye fen bilimleri dersi yıllık planlarında bu konulara denk gelen etkinlikler bulunmamaktadır.

Tablo 3.6.10.TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Kuvvet ve Hareket*, *Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme* ve *Kuvvet ve Enerji* üniteleri ile HKOFÖP’da *Dünya ve Ötesi* konu alanında bulunan *Kuvvet ve Hareket* ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.

Türkiye		Hong Kong	
Fiziksel Olaylar-5,6 ve 7.		Dünya ve Ötesi -8. sınıf	
sınıf			
Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik	Ünite/ Konu İsmi	Etkinlik
F.6.3. Kuvvet ve Hareket/	- Kim Daha Süratli? - Süratimizi Hesaplayalım	11.Kuvvet ve Hareket/	
Sabit Süratli Hareket		Hareket	Hareket eden bir nesnenin ortalama hızını şu formüle göre hesaplama: $\text{hız} = \frac{\text{mesafe}}{\text{zaman}}$
		Hız, mesafe ve süre/zaman	
		Mesafe-süre grafiği	Mesafe-süre grafiği çizip, bir nesnenin hareketini açıklama.
F.5.3. Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme/	- Topları Çarpıtırılım - Kuvveti Ne İle Ölçeriz? - Dinamometre Yapımı	Düzgün hareket ve düzgün olmayan (non-uniform) hareket	- Hava yastığı ve sensör kullanarak düzgün hareketi gösterme (ör. hareket sensörü) - Hareket eden bir nesnenin (ör. tren) hareketini, düzgün hareket ve düzgün olmayan hareket açısından açıklama.
Kuvvetin Ölçülmesi			
F.6.3. Kuvvet ve Hareket/	- Kuvveti Keşfedelim - Kuvvetin Özelliklerini Görelim - Bileşke Kuvvet Uygulayalım - Dengelenmiş ve	Kuvvet Kuvvetin etkisi	Kuvvetlerin hareket üzerindeki etkisini bir uygulama çalışması, video ya da animasyon ile gösterme.
Bileşke Kuvvet		Kuvveti hesaplama	Bir yay üzerindeki kuvvetin mukavemeti ile yayın uzaması arasındaki ilişkiyi araştırma
F.7.3. Kuvvet ve Enerji/	Dengelenmemiş Kuvvetler	Temas gerektiren kuvvetler ve temas gerektirmeyen kuvvetler	Mıknatıs kullanarak temas gerektirmeyen kuvvetleri gösterme.
Kütle ve Ağırlık İlişkisi		Orantılı kuvvetler ve orantısız kuvvetler	- Sabit bir nesne ya da sabit hareketle hareket eden bir nesne üzerinde orantılı kuvvet olduğunu gösterme (ör. iki yaylı bir nesneyi zıt yönde çekme)kuvvetlerin orantısız olduğu yaygın durumlara örnekler verme. - Bir sensör kullanarak (ör. hareket sensörü) serbest düşen bir nesnenin hareketini inceleme.
	- Dinamometre Kullanarak - Ölçüm Yapalım - 1	Yerçekimi Yerçekimi ve etkileri	- Bir yay ölçeği yardımıyla bazı nesnelerin ağırlığını ölçme. 1 kiloluk bir nesnenin Ay’daki ve diğer gezegenlerdeki ağırlığı hakkında araştırma yapma.
	- Dinamometre Kullanarak - Ölçüm	Ağırlık ve Kütle	

F.5.3. Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme/	Yapalım – 2 - Hareketi Zorlaştıran Nedir? - Su İçerisine Bırakılan Silgi	Sürtünme ve hava direnci	- Bir yay ölçeği yardımıyla ağırlık ve kütle arasındaki ilişkiyi öğrenmeye yönelik uygulama çalışması yapma. - Sürtünmenin ve hava direncinin bir nesnenin hareketi üzerindeki etkilerini gösterme. - Sürtünmenin yağlayıcılar, hava yastıkları ve bilyeli yataklar ile azaltılabileceğini ve hava direncinin, bir nesnenin şekline aerodinamik biçim vererek azaltılabileceğini göstermeye yönelik uygulama çalışması yapma.
Sürtünme Kuvveti	- Sıvı Direncini Gözlemleyelim - Hava Direncini Gözlemleyelim	Etki ve tepki	- Günlük yaşamdan sürtünmenin azaltıldığı ve sürtünmenin uygulandığı örnekler verme. - Düşen paraşütün hızını etkileyen faktörleri öğrenmek için bir araştırma hazırlama ve uygulama. 3D yazıcı kullanarak farklı şekillerde nesneler yapma ve hava direncinin farklı şekillerdeki nesnelerin hareketi üzerindeki etkisini karşılaştırma. - Eğimli bir yerden hızla aşağıya inebilecek bir oyuncak araba tasarlama ve yapma. - Etki ve tepki çiftleri üzerinde uygulama yapma. - Bir diyagramdaki etki ve tepki çiftlerini tanımlama ve oklarla gösterme. - Su roketi ya da balonlu araba tasarlama ve yapma.
F.7.3. Kuvvet ve Enerji Enerji Dönüşümleri	Uzay Uçuşu		- Uzay yolculuğu sırasında yönü ve hızı değiştirmek için roket motoru kullanımı hakkında video izleme. - Uzayda yapılan deneyler hakkında videolar izleme. - Uzayda yerçekimsiz ortamda yapılacak bir deney tasarlama. - Dünyaya geri dönen uzay araçları hakkında video izleme.

Tablo 3.6.10.TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Kuvvet ve Hareket*, *Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtünme* ve *Kuvvet ve Enerji* üniteleri ile HKOFÖP’da *Dünya ve Ötesi* konu alanında bulunan *Kuvvet ve Hareket* ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılmasını yapacak olursak etkinliklerin birbiri ile örtüştüğü görülmektedir. TOFÖP’da bulunan *Sabit Süratli Hareket* konusunda yıllık planda sürati hesaplama ile ilgili 2 etkinlik yer alırken HKOFÖP’da *Hız*, *Mesafe*, *Süre/Zaman* ile ilgili 1 etkinlik, *Mesafe – Süre Grafiği* ile ilgili 1 etkinlik karşılık

gelmektedir. TOFÖP’da bulunan *Kuvvetin Ölçülmesi* konusunda yıllık planlarda 3 etkinlik bulunurken buna karşılık HKOFÖP’da *Kuvvetin Etkisi* konusunda 1 etkinlik, *Kuvveti Hesaplama* konusunda 1 etkinlik bulunmaktadır. TOFÖP’da bulunan 6. sınıf *Bileşke Kuvvet* konusunda yıllık planlarda önce kuvvet konusunda daha sonra da bileşke kuvvet ve dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler ile ilgili 4 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da *Orantılı ve Orantısız Kuvvetler* konusunda 2 etkinlik karşılık gelmektedir. TOFÖP’da yer alan *Kütle ve Ağırlık* ilişkisi konusunda yıllık planlarda dinamometre ile ölçüm yapılması ile ilgili 2 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da ise *Ağırlık ve Kütle* ile ilgili 2 etkinlik 1 yönerge etkinliği karşılık gelmektedir. TOFÖP’da yer alan 5. sınıf *Sürtünme Kuvveti* konusunda yıllık planlarda 2 etkinlik, 7. sınıf *Enerji Dönüşümleri* konusunda yıllık planlarda su direnci ve hava direnci ile ilgili 2 etkinlik bulunurken buna karşılık HKOFÖP’da *Sürtünme ve Hava Direnci* konusunda 6 etkinlik bulunmaktadır. Hong Kong’da yer alan bu etkinliklerde su direnci ile ilgili etkinlik bulunmamaktadır. HKOFÖP’da *Düzgün Hareket ve Düzgün Olmayan (Non- Uniform) Hareket* konusunda 2 etkinlik; *Temas Gerektiren Kuvvetler ve Temas Gerektirmeyen Kuvvetler* konusunda 2 etkinlik; *Yer Çekimi* konusunda 1 etkinlik; *Etki ve Tepki* konusunda 3 etkinlik; ilave bölüm olan *Uzay Uçuşu* konusunda 4 yönerge etkinliği bulunurken Türkiye’de bu konularda etkinlik bulunmamaktadır.

Tablo 3.6.11.TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Işığın Yayılması ve Işığın Madde ile Etkileşimi* üniteleri ile HKOFÖP’da *Dünya ve Ötesi* konu alanında bulunan *Işık Renkler ve Ötesi* ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.

Türkiye Fiziksel Olaylar 5 ve 7. sınıf		Hong Kong Dünya ve Ötesi -9. sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Etkinlik	Ünite/Konu İsmi	Etkinlik
F.5.5. Işığın Yayılması / Işığın Yayılması	• Işığın İzleyelim • Işık Her Yöne Gidiyor	14. Işık, Renkler ve Ötesi/ Bir nesnedeki ışık ışınları Işık saçan nesneler ve ışık saçmayan nesneler	• Işık saçan nesneler ile ışık saçmayan nesneler arasındaki farkı ayırt etmelidir. • Işığın düz bir çizgide hareket ettiğini ayırt etmelidir. • Işık ışınlarını düz çizgiler ve oklar ile göstermelidir. • Işığın eğimli açısı ve yansıma açısı arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya yönelik uygulama çalışması yapma.
Işığın Yansıması	• Işık Nasıl Yansıyor? • Pürüzlü ve		

Işığın Maddeyle Karşılaşması	Pürüzsüz Yüzeylerde Yansıma	Yansıma	- Düzlem aynada oluşan bir görüntüyü gösteren ışın diyagramı çizme - Işık yansımasını uygulayan bir cihaz tasarlama ve yapma (ör. periskop, kaleydoskop) - Okuldaki eğlence fuarı için ışık yansımasını gösteren bir oyun tasarlama ve yapma.
	- Yansımanın da Kuralı Var - Işığın Geçmesini Engellemeyi Dene		
Tam Gölge	Gölge Oyunu	Kırılma	- Işık kırılmasını (ör. yemek çubuklarını suyun içinde eğme; suyun görünen derinliği) göstermeye yönelik uygulama çalışması yapma. - Farklı malzemelerde ışık kırılmasını gözlemlemeye yönelik uygulama çalışması yapma.
	Gölge Nasıl Değişti?		
F.7.5. Işığın Madde ile Etkileşimi/ Işığın Kırılması ve Mercekler	Hareket Doğrultusunu Gözlemleyelim	Toplam iç yansıma	- Yarım dairesel bir can bloğu ve ışın kutusu kullanarak toplam iç yansıma koşullarını göstermeye yönelik uygulama çalışması yapma - Prizmaları kullanarak bir periskop yapma - Toplam iç yansımayı göstermeye yönelik uygulama çalışması yapma - Fiber optiklerin telekomünikasyon ve tıp alanında (ör. endoskopi) kullanımı hakkında bilgi toplama.
	- Işığın Kırılmasını Gözlemleyelim - Merceklerde Işığın Kırılmasını Gözlemleyelim - Merceklerin Odak Uzaklığını Bulalım - Merceklerin Doğadaki Etkisini Gözlemleyelim	Tümsek mercekte oluşan görüntüler	- Tümsek merceklerdeki ışık ışınlarının doğrultusunu gözlemlemeye yönelik uygulama çalışması yapma. - Tümsek merceklerde oluşan görüntülerin doğasını öğrenmeye yönelik uygulama çalışması yapma. - Tümsek merceklerde oluşan görüntülerin büyütmesini öğrenmeye yönelik uygulama çalışması yapma. - Optik bir cihaz tasarlama ve yapma (ör. teleskop).
Aynalar	- Aynaların Kullanım Alanlarını Gözlemleyelim - Aynalarda Oluşan Görüntüleri Karşılaştıralım - Kendi Periskobumuzu Yapalım	İçbükey mercekte oluşan görüntüler	- İçbükey merceklerdeki ışık ışınlarının doğrultusunu gözlemlemeye yönelik uygulama çalışması yapma. - İçbükey merceklerde oluşan görüntüleri gözlemleye öğrenmeye yönelik uygulama çalışması yapma.
		14.7 Elektroman yetik spektrum	- Beyaz ışığın renk spektrumunu oluşturmaya yönelik uygulama çalışması yapma. - Üç ana ışık rengini karıştırmaya yönelik uygulama çalışması yapma.
Işığın	Işığın Soğurulmasını Gözlemleyelim	•Görünür spektrum	

Soğurulması	• Beyaz Işığın Oluşturan Renkleri Görelim • Gökkuşağı Yapalım • Renk Yapalım	Çarkı	• Görünür spektrumun ötesi	• Nesnelerin farklı renkteki ışıklarda nasıl görüldüğünü öğrenmeye yönelik uygulama çalışması yapma. • Görünmeyen elektromanyetik radyasyonların varlığını kanıtlamaya yönelik uygulama çalışması yapma. • Elektromanyetik radyasyonların kullanımı ve ilgili potansiyel tehlikeleri hakkında bilgi toplama.
--------------------	--	-------	--	--

Tablo 3.6.11.TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Işığın Yayılması ve Işığın Madde ile Etkileşimi* üniteleri ile HKOFÖP’da *Dünya ve Ötesi* konu alanında bulunan *Işık Renkler ve Ötesi* ünitelerine ait konu ve etkinliklerini karşılaştırdığımızda farklılıklar olmakla birlikte birbiri ile örtüşen etkinliklerde bulunmaktadır. TOFÖP’da *Işığın Yayılması* konusunda yıllık planda 2 tane etkinlik bulunurken HKOFÖP’da *Işık Saçan Nesneler ve Işık Saçmayan Nesneler* konusunda 3 etkinlik karşılık gelmektedir. TOFÖP’da *Işığın Yansıması* konusunda yıllık planda 3 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da *Yansıma* konusunda 4 etkinlik bulunmaktadır. Türkiye’de yansıma çeşitleri ile ilgili etkinlik bulunurken Hong Kong’da yansıma çeşitleri ile ilgili etkinlik bulunmamaktadır. TOFÖP’da *Işığın Kırılması ve Mercekler* konusunda kırılma ile ilgili yıllık planda 2 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da *Kırılma* konusunda 2 kazanım bulunmakta ve birbiri ile örtüşmektedir. TOFÖP’da *Işığın Kırılması ve Mercekler* konusunda merceklerle ilgili yıllık planda 2 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da *Tümsek Mercekte Oluşan Görüntüler* konusunda 4 yönerge etkinliği, *Çukur Mercekte Oluşan Görüntüler* konusunda 2 yönerge etkinliği karşılık gelmektedir. TOFÖP’da *Işığın Maddeyle Karşılaşması* konusunda yıllık planda 1 etkinlik; *tam gölge* konusunda 3 Etkinlik; *Aynalar* konusunda 3 etkinlik; *Işığın Soğurulması* konusunda 4 etkinlik bulunurken HKOFÖP’da bu konularda etkinlik bulunmamaktadır. HKOFÖP’da ilave bölüm olan *Toplam İç Yansıma* konusunda 4 yönerge etkinliği; *Görünür Spektrum* konusunda etkinlik yönerge etkinliği; *Görünür Spektrumun Ötesi* konusunda 2 etkinlik yer alırken Türkiye fen bilimleri dersi yıllık planlarda bu konularda etkinlik bulunmamaktadır.

Tablo 3.6.12.TOFÖP’da *Madde ve Doğası* konu alanında bulunan *Madde ve Isı, Saf Madde ve Karışımlar, Madde ve Değişim* ve *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Basınç* üniteleri ile HKOFÖP’da *Madde ve Dünyası* konu alanında bulunan *Parçacıklar Olarak Madde* ünitelerine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.

Türkiye		Hong Kong	
Madde ve Doğası 5,6,7. Sınıf;		Madde Dünyası - 7. sınıf	
Fiziksel Olaylar 8. sınıf			
Ünite/Konu İsmi	Etkinlik	Ünite/Konu İsmi	Etkinlik
F.6.4. Madde ve Isı/		6.Parçacıklar Olarak Madde/	Yağ globüllerinin seyreltik süt içindeki hareketini mikroskopta gösteren videolar izleme.
2.Maddenin Tanecikli Yapısı	- Hangi Maddeler Sıkışır? - Mürekkebin Su İçindeki Hareketi - Şekere Ne Oldu? - Taneciklerin Hareketlerini İzleyelim	6.1.Parçacık teorisi	- Parçacıkların hareketini mikroskopta izleme. - Bir modelden (ör. Şişede bulunan bezelyeler) faydalananarak parçacıklar arasında boşluk/boş alan olduğunu gösterme. - Su ile alkol karıştırıldığında hacim değişikliğini ölçme. - Bilgisayar simülasyonundan faydalananarak farklı parçacıkların (atomlar ve moleküller) farklı boyutlara sahip olduğunu gösterme. - Parçacık büyüklüğü ve bazı atomların kütlesi hakkında araştırma yapma.
F.7.4. Saf Madde ve Karışımlar/		Parçacık teorisiyle ilgili temel fikirler	
3.Maddenin Tanecikli Yapısı		Farklı parçacık türleri	
F.5.4. Madde ve Değişim/		6.2 Maddenin üç hali için parçacık modeli	- Kinetik teori modelinden faydalananarak maddenin üç halinde parçacıkların hareketini ve düzenini gösterme. - Maddenin üç halinde parçacık düzenini gösteren diyagramlar çizme.
1. Maddenin Hâl Değişimi	- Molekül Modeli Oluşturalım - Ne Zaman Erir, Ne Zaman Donar? - Her Isı Alanın Sıcaklığı Artar mı?	Maddenin üç halinde parçacık düzeni	
2. Maddenin Ayırt Edici Özellikle		Maddenin Üç halinin özellikleri	
3. Isı ve Sıcaklık	- Sıvıdan Gaza, Gazdan Sıvıya - Katıdan – Gaza - Buzdan Suyu - Sudan Buza - Hangi Su Isınır? - Sıcaklık Nasıl Değişir?	6.3 Çözünme	- Potasyum permanganat kristali suda çözündüğünde çözeltide meydana gelen değişiklikleri gözlemlene. - Az miktarda soda tuzu suda çözündüğünde kütlede ve hacimde meydana gelen değişimi ölçme.
		6.4 Isıl Genleşme ve Çekme	- Bilgisayar simülasyonu kullanarak sıcaklık değişiminin parçacıkların hareketi üzerindeki etkisini inceleme. - Isıl genleşme ve çekmeyi göstermek için uygulama çalışması yapma. - Isıtma ve soğutma koşullarında renkli sıvının hacminde meydana gelen değişimi

4. Isı Maddeleri Etkiler	• Gravzant Halkası • Balonların Hâli Ne Olacak? • Farklı Maddeler Neden Farklı Isınır?	hesaplama.
5. Maddenin Isı ile Etkileşimi	• Isı ve Kütle • Sıcaklık ve Kütle • Nelere Bağlı? • Hâl Değişimi ve Isı • Isıtılma ve Soğutulma	• Isıl genleşme ve çekme proseslerinin günlük uygulamalarına ilişkin araştırma yapma. • Bilgisayar simülasyonundan faydalanarak kap sıcaklığını ya da kütlelerini değiştirerek gaz basıncındaki değişiklikleri inceleme. • Magdeburg yarım kürelerini kullanarak atmosfer basıncının varlığını deneyimlemek için uygulama çalışması yapma. • Aynı hacme sahip farklı nesnelerin kütlelerini karşılaştırma (ör. demir bloğu ve alüminyum blok). • Demir, bakır ve kurşun blokların yoğunluklarını öğrenmek için uygulama çalışması yapma. • Düzensiz şekillerdeki bazı nesnelerin yoğunluklarını öğrenme.
F.8.3. Basınç	• Kumdaki İzler • Sıvı Basıncı Nelere Bağlıdır?	
F.6.4. Madde ve Isı / 2.Yoğunluk	• Hangisi Batar? Hangisi Yüzer? • Suyun Yoğunluğu • Farklı Sıvıların Yoğunluklarını Bulalım • Farklı Madde Farklı Yoğunluk • Buzun Yoğunluğu	• Çeşitli şekillerdeki plastisin (mumlu kil) nesnelerin suda yüzüp yüzmeyeceğini veya batıp batmayacağını test etmek için uygulama çalışması yapma. • Farklı sıvıları (ör. yağ, su, şeker şerbeti) kullanarak yoğunluk sütunu yapma. • Soğuk ve sıcak suyun yoğunluğunu hesaplamak için uygulama çalışması yapma. • Sıcak hava balonunun nasıl çalıştığını göstermek için uygulama çalışması yapma. • Bilgisayar simülasyonundan faydalanarak sıcaklık değişiminin maddenin yoğunluğu üzerindeki etkisini inceleme.

Tablo 3.6.12.TOFÖP’da *Madde ve Doğası* konu alanında bulunan *Madde ve Isı, Saf Madde ve Karışımlar, Madde ve Değişim* ve *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Basınç* üniteleri ile HKOFÖP’da *Madde ve Dünyası* konu alanında bulunan *Parçacıklar Olarak Madde* ünitelerine ait konu ve etkinlikleri karşılaştırdığımızda Türkiye’de yer alan etkinliklerin daha yüzeysel olduğu, HKOFÖP’da yer alan etkinliklerin daha detaylı olduğu görülmektedir. TOFÖP’da yer alan 6. Sınıf *Maddenin Tanecikli Yapısı* konusunda 4 etkinlik bulunurken buna karşılık olarak HKOFÖP’da *Maddenin Üç Halinde Parçacık* düzeni konusunda bir etkinlik bulunmaktadır. TOFÖP’da 7. sınıf *Maddenin Tanecikli Yapısı* konusunda bir etkinlik bulunurken HKOFÖP’da buna karşılık olarak *Parçacık Teorisiyle İlgili Temel*

Fikirler konusunda 4 etkinlik, *Farklı Parçacık Türleri* konusunda 2 etkinlik yer almaktadır. Hong Kong'da yer alan bu konuların etkinliklerinde tanecikler arası boşluk, taneciklerin hareketi ile ilgili etkinliklerdir. TOFÖP'da yer alan *Isı maddeleri Etkiler* konusu ile HKOFÖP'da yer alan *Isıl Genleşme ve Çekme* konusu denk gelmektedir. Her iki ülkedeki bu etkinlikler genleşme ve büzülme ile ilgili etkinliklerdir. Her iki ülkede bu konularda üçer tane etkinlik yer almaktadır. Türkiye'de *Basınç* konusunda katı basıncı ve sıvı basıncı ile ilgili iki etkinlik yer alırken Hong Kong'da sadece *Gaz Basıncı* ile ilgili 2 etkinlik bulunmaktadır. TOFÖP'da yer alan *Yoğunluk* konusunda yıllık planda 5 etkinlik bulunurken HKOFÖP'da 5 etkinlik 3 yönerge etkinliği bulunmaktadır. Ayrıca Türkiye'de *Maddenin Isı ile Etkileşimi* konusunda 4 etkinlik; *Isı ve Sıcaklık* konusunda 2 etkinlik; *Maddenin Ayırt Edici Özellikleri* konusunda 2 etkinlik; *Maddenin Hal Değişimi* konusunda 2 etkinlik bulunurken HKOFÖP'da bu konularda etkinlik bulunmamaktadır. HKOFÖP'da *Maddenin Üç Halinin Özellikleri* konusunda bir etkinlik; *Çözünme* konusunda 3 etkinlik bulunurken Türkiye'de bu konularda bu etkinlikler bulunmamaktadır.

Tablo 3.6.13.TOFÖP'da *Madde ve Doğası* konu alanında bulunan *Madde ve Endüstri* ünitesi ile HKOFÖP'da *Bilim teknoloji ve Toplum* konu alanında bulunan *Genel asit ve bazlar* ünitesine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.

Türkiye		Hong Kong	
Madde ve Doğası 8. sınıf		Bilim Teknoloji ve Toplum - 8. sınıf	
Ünite/Konu	Etkinlikler	Ünite/Konu	Etkinlikler
İsmi		İsmi	
F.8.4. Madde ve Endüstri		9.Genel Asitler ve Bazlar	
4. Asitler ve Bazlar	Asit mi, Baz mı?	1. Yaygın asitler ve bazlar	Bazı yaygın asit ve bazların kullanımı hakkında araştırma yapma.
		2. Asit ve bazların pH'ını hesaplama	- Asidik ve bazikçözelti içindeki bazı bitki özütlerinin renklerini öğrenmek için uygulama çalışması yapma. - Çözeltileri asidik ya da bazikçözeltiler olarak sınıflandırmak için asit-bazindikatörleri ya da doğal indikatörleri kullanma.
		Asit-baz indikatörleri	
		pH ölçeği	- Yaygın ev aletlerinin pH değerini öğrenmek için pHkağıdı, evrensel gösterge ve veri kayıt sistemi kullanma. - Çözeltilerin pH değerini hesaplamada evrensel gösterge, pH ölçeği ve veri kayıt sistemi

Ayrıç Yapalım!	kullanımının avantajlarını ve dezavantajlarını tartışma
Maddelere Ne Oldu?	• Seyreltik asidik çözelti ile seyreltik bazik çözeltiyi karıştırarak tuz elde etmeye yönelik uygulama çalışması yapma. • Sülfürik asit ile baryum hidroksit çözelti arasındaki nötrleşme tepkimesi esnasında kütlenin korunduğunu göstermeye yönelik uygulama çalışması yapma • <i>Kart oyunu aktivitesiyle nötrleşme tepkimelerinin (kelime) denklemlerindeki düzeni tanımlama.</i> • Nötrleşme tepkimesi esnasında pH değişimini incelemeye yönelik uygulama çalışması yapma. • Günlük yaşamımızdaki bazı nötrleşme uygulamaları hakkında araştırma yapma. • Seyreltik asit sırasıyla metaller (ör. magnezyum, demir) ve yapı malzemeleri (ör. kireç taşı, mermer) ile tepkimeye girdiğinde üretilen gazları test etmeye yönelik uygulama çalışması yapma. • Asit yağmurlarının fidelerin büyümesi üzerindeki etkisini incelemeye yönelik uygulama çalışması yapma. • Tavuk ayağını ya da saç konsantre sodyum hidroksit çözelti içine koyarak bazın tavuk ayağı ya da saç üzerindeki aşındırıcı etkisini göstermeye yönelik uygulama çalışması yapma. • Yaygın temizli ürünlerinin güvenlik talimatlarını araştırma. • Asit ve bazların neden olduğu kazaları araştırma ve acil tedavi yöntemlerini tartışma.
3. Nötrleşme	
4. Asitlerin aşındırıcı doğası	
5. Asit ve baz kullanımı ile ilgili potansiyel tehlikeler	

TOFÖP’da yer alan *Asitler ve Bazlar* konusunda yıllık planda yer alan etkinlik sayısı toplamda 3 etkinlik bulunurken bu sayı Hong Kong’da daha fazladır. Türkiye fen bilimleri dersi yıllık planlarında *Asitler ve Bazlar* konusunda *Asit mi Baz mı* etkinliği yer alırken HKOFÖP’da buna karşılık olarak *Yaygın Asitler ve Bazlar* konusunda 1 etkinlik bulunmaktadır. TOFÖP’da *Asitler ve Bazlar* konusunda *Ayrıç Yapalım!* etkinliğine karşılık olarak HKOFÖP’da *Asit Baz İndikatörleri* konusunda bir etkinlik; *pH Ölçeği* konusunda 3 etkinlik bulunmaktadır. Hong Kong’da *Asit Baz İndikatörleri*

konusunda yer alan etkinlikte bitkiler kullanılarak ayıraç yapılmasını amaçlayan etkinlik yer alırken *pH Ölçeği* konusunda da bazı maddeleri bitkilerden yapılan ayıraçlarla veya pH ölçer kullanarak hesaplanmasını amaçlayan etkinlikler yer almaktadır. Türkiye fen bilimleri yıllık planlarında *Maddelere Ne Oldu?* etkinliğine karşılık HKOFÖP’da *Nötralleşme* konusundaki 4 etkinlik 1 yönerge etkinliği gelmektedir. HKOFÖP’da *Asitlerin Aşındırıcı Doğası* konusunda 2 etkinlik; *Asit ve Baz Kullanımı ile İlgili Potansiyel Tehlikeler* konusunda 3 etkinlik bulunmakta iken Türkiye’de bu konularda etkinlik bulunmamaktadır.

Tablo 3.6.14.TOFÖP’da *Madde ve Doğası* konu alanında bulunan *Saf Madde ve Karışımlar* ve *Madde ve Endüstri* ünitesi ile HKOFÖP’da *Madde Dünyası* konu alanında bulunan *Atomlardan Maddelere* ünitesine ait konu ve etkinliklerin karşılaştırılması.

Türkiye Madde ve Doğası 7. ve8. sınıf		Hong Kong Madde Dünyası - 9. sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Etkinlik	Ünite/Konu İsmi	Etkinlik
F.7.4. Saf Madde ve Karışımlar/		13.1 Atomlardan Maddelere /	
1. Maddenin Tanecikli Yapısı	Molekül Modeli Oluşturulum	3. Atomlar ve elementler	• Element numunelerini metaller ve ametaller olarak sınıflandırmaya yönelik uygulama çalışması yapma. • Atom modelinin gelişimi hakkında video izleme.
		Elementler	
		Basit atom modeli	
		<i>İyonlar</i>	
2. Saf Maddeler	Elementleri Öğrenelim	2. Periyodik Tablo	• Bilim insanlarının Periyodik Tabloyu nasıl geliştirdiği hakkında hikayeler okuma
	Bileşik Modeli Oluşturulum	Periyodik Tablonun gelişimi	
		Periyodik Tablodaki Gruplar	• Magnezyumu, kalsiyumu ve karbonu sırasıyla seyreltik hidroklorik aside koyarak, benzer kimyasal özelliklere sahip elementleri tanımlamaya yönelik uygulama çalışmaları yapma. • Etkileşimli bir Periyodik Tablo kullanarak

		elementlerin özellikleri ve uygulama alanları hakkında bilgi toplama.
3. Karışımlar	Tentürdiyot	• Çok seyreltik asitlerin sırasıyla magnezyum ve kalsiyum ile reaksiyona girmesiyle üretilen hidrojen miktarını karşılaştırmaya yönelik uygulama çalışması yapma.
	Çözeltisi	
	Yapalım	
		3. Karışımlar ve bileşikler • Sütteki maddelerin santrifüjle ayrılması hakkında video izleme 13.4 Metaller Metallerin kullanım geçmişi Metalleri elde etme • Su elektroliziyle hidrojen gazı ve oksijen gazı elde etmeye yönelik uygulama çalışması yapma • Bir bileşik ile bu bileşiği oluşturan elementler arasındaki özellikleri karşılaştırmaya yönelik uygulama çalışması yapma (ör. demir (II), sülfür, demir ve sülfür). • İç içe geçmiş tuğlalar kullanarak elementleri, bileşikleri ve karışımı gösterme. 4. Karışımların Ayrılması Metallerin özellikleri ve kullanımları • Numuneleri elementler, bileşikler ve karışımlar olarak sınıflandırma (ör. deniz suyu, hava, kum, kuru buz). • Metallerin keşfini, geçmişini ve kullanımının araştırıldığı bir proje yapma F.8.4. Madde ve Endüstri/ 1. Periyodik Sistem 5 Modern dünyanın malzemeleri Alaşımlar • Cevherlerden nasıl metal elde edildiği hakkında bilgi toplama. • Karbon kullanarak cevherden demir ve bakır çıkarmaya yönelik uygulama çalışması yapma. • Metal ile cevheri birbirinden ayırmaya yönelik uygulama çalışması yapma. • Bazı metallerinin fiziksel özelliklerini (ör. dayanım, dövülebilirlik, esneklik, elektrik iletkenliği ve ısı iletkenlik) karşılaştırmaya yönelik uygulama çalışması yapma.
2. Fiziksel ve Kimyasal Değişimler	Değişen Ne?	• Yeni alaşımların icadı ve kullanımı hakkında bilgi toplama
3. Kimyasal tepkimeler	Kütle	Ham petroldeki faydalı malzemeler • Bir kumaştaki yağ lekesini çıkaran en iyi çözücüyü öğrenmek için test yapma • Epoksi reçinesi ya da polistiren kullanarak bir cam ağırlık tasarlama ve yapma • Plastik örnekleri ve yeni plastik icadındaki gelişmeler hakkında bilgi toplama
	Korunur mu?	
		Malzemelerin kullanımıyla • Plastik ve metallerin kullanımıyla ilgili çevre

ilgili çevre sorunları	sorunları hakkında bilgi toplama. • Plastik ve metallerin geri dönüşümü ile ilgili videolar izleme. • Günlük yaşamda plastik veya metal kullanımını azaltacak uygulanabilir bir plan önerme
------------------------	---

Tablo 3.6.14'e baktığımızda TOFÖP yıllık planlarında *Saf Madde ve Karışımlar ve Madde Endüstri* konusunda yer alan etkinlikler HKOFÖP'na göre daha az sayıdadır. TOFÖP yıllık planında 7. sınıf *Maddenin Tanecikli Yapısı* konusunda bir etkinlik bulunurken HKOFÖP'da *Elementler* konusunda 1 etkinlik *Basit Atom Modeli Oluşturalım* konusunda bir etkinlik bulunmaktadır. TOFÖP'da *Saf Maddeler* konusunda yıllık planda 2 etkinlik bulunmaktadır. TOFÖP'da *Karışımlar* konusunda *Tentürdiyot Çözeltisi Yapalım* etkinliği yer alırken HKOFÖP'da *Karışımlar ve Bileşikler* konusunda 5 etkinlik bulunmaktadır. HKOFÖP'daki bu ünite de karışımların ayrılması ile ilgili etkinliklere de yer verilmiştir. Türkiye'de yıllık planlarda ise karışımların ayrılması ile ilgili etkinlik bulunmamaktadır. TOFÖP'da *Fiziksel ve Kimyasal Değişimler* konusunda 1 etkinlik, *Kimyasal Tepkimler* konusunda bir etkinlik bulunurken HKOFÖP'da bu etkinliklere karşılık gelen etkinlik bulunmamaktadır. HKOFÖP'da *Periyodik Tablonun Gelişimi* konusunda bir etkinlik; *Periyodik Tablodaki Gruplar* konusunda 2 etkinlik 1 yönerge etkinliği; *Metallerin Kullanım Geçmişi* konusunda bir etkinlik; *Metalleri Elde Etme* konusunda 1 etkinlik 2 yönerge etkinliği; *Metallerin Özellikleri ve Kullanımları* konusunda bir etkinlik; *Alaşımlar* konusunda bir etkinlik; *Ham Petroldeki Faydalı Malzemeler* konusunda 3 etkinlik; *Malzemelerin Kullanımıyla İlgili Çevre Sorunları* konusunda da 3 etkinlik bulunurken Türkiye yıllık planlarında bu konularda etkinlikler bulunmamaktadır.

Tablo 3.6.15.TOFÖP'da *Dünya ve evren* konu alanında bulunan ünite konu ve etkinlikler.

Türkiye, Dünya ve Evren, 5,6,7 ve 8. sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Etkinlik
F.5.1. Güneş, Dünya ve Ay/ 1. Güneş'in Yapısı ve Özellikleri	Yıldızımız Güneş Dünya, Güneş ve Ay modeli
2.Ay'ın Yapısı ve Özellikleri	Ay'ın evreleri modeli

3.Ay'ın Hareketleri ve Evreleri	Durmadan Dönüyorlar
4.Güneş, Dünya ve Ay	Yıldız ve Gezegenin Farkı Nedir? Gezegen Kartları
F.6.1. Güneş Sistemi ve Tutulmalar/ 1. Güneş Sistemi	Güneş Sistemi Modeli
2. Güneş ve Ay Tutulmaları	Güneş Tutulması Oluşturalım Ay Tutulması Oluşturalım(Güneş, dünya ve ay modeli) Güneş sistemi ve tutulma olaylarını açıklama için yapılan çalışmalar.
F.7.1. Güneş Sistemi ve Ötesi/ 1.Uzay Araştırmaları	Ben Bir Bilim İnsanıyım Bir Teleskop Yapalım
2. Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri	Takımyıldız Modeli Oluşturalım
F.8.1. Mevsimler ve İklim/ 1.Mevsimlerin Oluşumu	Dünya'nın Hareketleri ve Mevsimler Havaya Neler Oluyor?
2.İklim ve Hava Hareketleri	

Tablo 3.6.15. TOFÖP'da *Dünya ve Evren* konu alanında bulunan *Güneş'in Yapısı ve Özellikleri* konusunda 2 etkinlik; *Ay'ın Hareketleri ve Evreleri* konusunda 2 etkinlik; *Güneş Sistemi* konusunda 3 etkinlik; *Güneş ve Ay Tutulmaları* konusunda 2 etkinlik; *Uzay Araştırmaları* konusunda 2 etkinlik; *Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri* konusunda bir etkinlik; *Mevsimlerin Oluşumu* konusunda bir etkinlik; *İklim ve Hava Olayları* konusunda bir etkinlik bulunmaktadır.

Tablo 3.6.16.TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunan *Ses ve Özellikleri* ünitesi konu ve etkinlikler.

Türkiye, Fiziksel Olaylar, 6. sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Etkinlik
F.6.5. Ses ve Özellikleri/ 1. Sesin Yayılması	İp Sesi İletir mi? Su Sesi İletir mi?
2. Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması	Kaptaki Su Neden Titreşti? Ses Boşlukta Yayılır mı? Farklı Cisimlerle Farklı Sesler Üretmek
3. Sesin Sürati	Aynı Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması Sesin Farklı Ortamlardaki Şiddeti
4. Sesin Maddeyle Etkileşmesi	Farklı Maddelerle Sesin Yayılmasını Önleyelim Hangi Maddeler Sesi Daha Fazla Tutar?

Tablo 3.6.16. incelendiğinde TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanına ait *Ses ve Özellikleri* ünitesinde *Sesin Yayılması* konusunda 2 etkinlik; *Sesin Farklı Ortamlarda Duyulması* konusunda 3 etkinlik, *Sesin Sürati* konusunda 2 etkinlik; *Sesin Maddeyle Etkileşmesi* konusunda 2 etkinlik bulunmaktadır.

Tablo 3.6.17.HKOFÖP’da *Bilimsel Araştırma* konu alanında bulunan *Bilime Giriş* ünitesine ait konu ve etkinlikler.

Hong Kong	Bilimsel Araştırma 7. Sınıf
Ünite/Konu İsmi	Etkinlikler
1.1 Fen bilimini öğrenme Fen bilimi kapsamı	Yeni kanıtlar ortaya çıktıktan sonra bilimsel bilgilerin değiştiği örnekler hakkında okuma yapma.
Fen bilimi uygulaması ve etkisi	- Bazı ünlü bilim insanlarının (ör. Louis Pasteur, Marie Curie, YouYou Tu, Charles Kao, Daniel Tsui ve Lap-Cheetsui) katkıları hakkında okuma yapma. - Bazı bilim uygulamalarını gösteren bir poster hazırlama. - Bilimin insanlara zarar verebilecek nitelikteki yanlış kullanımına dair bilgi araştırma.
1.2 Fen bilimi uygulaması	Bazı ünlü bilim insanlarının çalışmaları hakkında video izleme ve bilimsel araştırmadaki çeşitli adımları tanımlama.

1.3 Laboratuarda güvenlik

- Laboratuvar planını tanımlama/ etiketleme.
- Yangın için gerekli koşulları kanıtlamak için yanan mumlar ile uygulama çalışması yapma.
- Yangın söndürme aletlerinin (ör. Yangın söndürücü) kullanımını gösterme.
- Laboratuvarresimlerinde gösterilen potansiyel tehlikeleri tanımlama ve gerekli tedbirleri önerme.
- Bazı laboratuvar kazalarıyla (ör. Yangın ya da asit dökülmesi) başa çıkmaya yönelik uygun yöntemleri tartışma.

1.4 Laboratuvar aletleri ve temel uygulama becerileri

- **Laboratuvar aletleri**
 - Bazı laboratuvar aletlerinin doğru kullanımı ile ilgili uygulama yapma.
 - **Temel uygulama becerileri**
 - Uygun aletleri kullanarak sıcaklığı, kütleyi, uzunluğu, hacmi ve zamanı ölçme.
 - **Ölçme ve kaydetme**
 - Ölçüm verilerini kaydetme ve uygun şekilde sunma.
 - Evrendeki farklı nesnelerin uzunluk ölççekleri hakkında video izleme.
 - **Çözeltilerin aktarılması ve karıştırılması**
 - Farklı çözeltileri aktarmak ve karıştırmak için uygulama çalışması yapma.
 - Isıtma**
 - Katı ve sıvıları ısıtmaya yönelik uygulama çalışması yapma
-

HKOFÖP’da yer alan *Bilime Giriş* ünitesine ait konu ve etkinliklerin karşılığı Türkiye fen bilimleri yıllık planlarında bulunmamaktadır. *Fen Bilimi Kapsamı* konusunda 1 etkinlik; *Fen Bilimi Uygulaması ve Etkisi* konusunda 3 etkinlik; *Fen Bilimi Uygulaması* konusunda 1 etkinlik; *Laboratuarda Güvenlik Önlemleri* konusunda 5 etkinlik; *Laboratuvar Aletleri* konusunda 1 etkinlik; *Temel Uygulama Becerileri* konusunda 1 etkinlik; *Ölçme ve Kaydetme* konusunda 2 etkinlik; *Çözeltilerin Aktarılması ve Karıştırılması* konusunda 1 etkinlik; *Isıtma* konusunda da 1 etkinlik bulunmaktadır.

Tablo 3.6.18.HKOFÖP’da *Dünya ve ötesi* konu alanında bulunan *Su* ünitesine ait konu ve etkinlikler.

Hong KongDünya ve Ötesi 7. Sınıf	
Ünite/Konu İsmi	Etkinlik
2.1 Su döngüsü • Suyun fiziksel hallerindeki değişim • Su döngüsündeki prosesler • <i>Buharlaşıma hızı</i>	• Enerji salınımının olduğu ya da enerjinin soğurulduğu suyun hallerindeki değişime günlük örnekler verme. • Buz parçacıklarının ısıtılmasına ilişkin uygulama çalışması yapma ve proses sırasındaki sıcaklık değişimini gösteren bir sıcaklık-zaman grafiği hazırlama. • Yağmur oluşumuyla ilgili benzetim yapan bir uygulama çalışması yapma. • <i>Buharlaşıma hızını etkileyen faktörleri incelemeye yönelik test hazırlama ve yapma.</i>
2.2 Çözünme • Suda çözünen ve çözünmeyen maddeler • Erime hızı • Çözünürlük	• Evdeki maddeleri suda çözünen ya da suda çözünmeyen maddeler olarak sınıflandırma. • Erime hızını etkileyen faktörleri inceleme yönelik test hazırlama ve yapma. • <i>Bir maddenin farklı sıcaklıklarda çözünürlüğünü öğrenmeye yönelik test hazırlama ve yapma.</i>
2.3 Su arıtma • Doğal kaynaklardaki sudaki safsızlıklar • Su arıtma yöntemleri	• Suda bulunan safsızlıklarla ilgili makaleler okuma ve sağlığımız üzerindeki olası etkilerini tartışma. • Arıtılmış ve arıtılmamış su örneklerini mikroskopta inceleme/gözlemleme. • Deniz suyunu arıtmaya yönelik uygulama çalışması yapma. • Farklı su arıtma yöntemleri kullanılarak farklı büyüklüklerdeki safsızlıkların nasıl ayrılabilceğine ilişkin animasyon izleme. • <i>Su arıtma tesislerini ziyaret etme.</i>
2.4 Diğer içme suyu arıtma yöntemleri • Sudaki mikroorganizmaları öldürme yöntemleri	• Klorla ağartma ya da su arıtma tabletlerinin sudaki organizmalar üzerindeki etkisini mikroskop altında gözlemleme/inceleme.
2.5 Suyu koruma ve su kirliliği • Suyu koruma • Su kirliliği	• Öğrencilerin evdeki günlük su kullanımını öğrenmek için sınıfta bir anket yapma ve su israfını önlemeye yönelik yöntemler önerme. • Günlük kullanım için musluğa takılacak su tasarruf cihazı tasarlama ve yapma. • Su kirliliğinin sebepleri ve su kirliliğinin insanlar ve çevre üzerindeki zararlı etkileri arasındaki ilişkiyi gösteren bir kavram haritası hazırlama. • Su kirliliğinin azaltılması konusunda farkındalık yaratacak bir

Tablo incelendiğinde Türkiye fen bilimleri dersi yıllık planlarında *Su* ile ilgili ünite olmadığı görülmektedir. HKOFÖP’da yer *Alan Suyun Fiziksel Hallerindeki Değişim* konusunda 2 etkinlik; *Su Döngüsündeki Prosesler* konusuna 1 etkinlik; ilave bölüm olan *Buharlaştırma Hızı* konusunda 1 yönerge etkinliği; *Suda Çözünen ve Çözünmeyen Maddeler* konusunda 1 etkinlik; *Erime Hızı* konusunda 1 etkinlik; ilave bölüm *Çözünürlük* konusunda 1 yönerge etkinliği; *Doğal Kaynaklardaki Sudaki Sıfırlıklar* konusunda 2 etkinlik; *Su Artıma Yöntemleri* konusunda 2 etkinlik 1 yönerge etkinliği; *Sudaki Mikroorganizmaları Öldürme Yöntemleri* konusunda 1 etkinlik; *Suyu Koruma* konusunda 2 etkinlik; *Su Kirliliği* konusunda 2 etkinlik bulunmaktadır.

BÖLÜM IV. TARTIŞMA, SONUÇ, ÖNERİLER ve KAYNAKÇA

Bu bölümde problem cümlelerine ait tartışma, sonuç, bu çalışmadan sonra yapılacak çalışmalara öneriler ve kaynakça yer almaktadır.

4.1. TARTIŞMAVE SONUÇ

Eğitim, insanların refahı için elzem olan temel bir haktır. Her ülkenin en önemli amacı bireylerine en verimli en kaliteli eğitimi sağlamaktır. Bunu sağlamak içinde çok iyi bir öğretim programına sahip olmaları gerekir. Öğretim programı, öğrencilerin belirli bir eğitim düzeyini geçmeleri için tamamlamaları gereken, iyi tanımlanmış ve önceden belirlenmiş bir plandır ve öğretme ve öğrenme sürecinin önceden hareket ettiği öğrenme çıktılarının ve etkinliklerinin temelini oluşturur (Musingafi vd., 2015). Öğretim programının içeriği çağın gereksinimlerini karşılamada yetersiz kalması ve/veya programın uygulanmasında gözlemlenen olumsuz sonuçlar, öğretim programlarının güncellenmesini ya da tamamen değiştirilmesini gerektirebilir (Güzel ve Karadağ, 2013).Çağımızda ülkelerin öğretim programlarını değerlendirirken PISA ve TIMMS gibi katıldıkları uluslararası sınavların sonuçları göz önünde bulundurduğu görülmektedir. Bu sınavlarda başarılı olan ülkelerin öğretim programlarının kendi programımızla karşılaştırılması öğretim programlarımızı değerlendirirken ve güncellerken önemli bir veridir.

4.1.1.Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç:

Eğitim amaçları içsel (örneğin, yaşam boyu eğitime katkıda bulunmak, birey ve toplum için bilgi, beceri ve anlayış geliştirmek) veya araçsal (gençleri çalışmaya hazırlamak ve ulusal ekonomiye katkıda bulunmak) olabilir. Bireysel nitelikleri veya kapasiteleri geliştirmeye veya vatandaşlığı ve bir topluluk duygusunu teşvik etmeye veya bir kültürel mirası (veya okuryazarlığı) korumaya odaklanabilirler (Le Metais, 1999). Amaçlara dayalı bir öğretim programı, öğrencilerin hem okullarda yaşarken hem de okullarını geride bıraktıktan sonra öğrencilerin ihtiyaç ve istekleriyle başlayabilmesi açısından temel bir avantaja sahiptir (Reiss, White, 2014).

Ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarında çok sayıda amaç vardır. En genel amaçlardan biri "bilimsel okuryazarlık"tır. Bilimsel okuryazarlık, yarının yetişkinlerinin bilimsel sorunları anlamalarına yardımcı olacak bir araç olarak görülmektedir. Temel fikir, fen eğitiminin, bilimin doğası ve uygulaması hakkındaki temel fikirlerin yanı sıra, bilimin ulaştığı bazı temel sonuçların anlaşılmasını geliştirmeyi amaçlaması gerektiğidir. Başka bir amaç ise, birçok fen bilimleri dersinin, öğrenilenlerin bir sonucu olarak hem şimdi hem de gelecekte, yetişkinler olarak öğrencilerin bundan pratik fayda sağlayabileceklerini ummasıdır. Yukarıda belirtildiği gibi, çoğu öğrenci bu tür kariyerlere girmese de, yine de okullar fen bilimlerinden bireysel olarak faydalanabilir (Reiss, ve White, 2014). Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın hedefi de bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesidir (MEB FBDÖP, 2018).

Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın amaçları ile Hong Kong Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın amaçlarını karşılaştırdığımızda; TOFÖP'da 10 tane amaç yer alırken HKOFÖP 'da 9 tane amaç yer almaktadır. Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında amaçlar uzun cümlelerle daha detaylı verilirken, Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programında daha kısa cümlelerle, detaylara inilmeden ana temalar üzerinden verilmiştir. Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında amaçlar; araştırma, sorgulama, tartışma, bilim ve teknoloji ilişkisi, bilimsel süreç becerileri ve diğer becerilerin kazandırılması yönündeyken, Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programı amaçları; öncelikle bilime merak, bilimi anlamaya, bilim de kullanılan yöntemleri, bilim dilini, bilim-teknoloji-toplum ilişkisini öğrenmeye yönelik belirlenmiştir. Her iki ülkenin amaçlarında oldukça fazla benzerlikler görülmektedir. Bunları şu şekilde sıralayabiliriz.

- Türkiye Fen bilimleri dersi öğretim programındaki 1. *“Astronomi, biyoloji, fizik, kimya, büyük oranda benzerliklere yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak”* amaç cümlesi, Hong Kong Fen bilimleri dersi öğretim programındaki 6. *“Bilimsel bilgi ve becerileri diğer ilgili bilim dallarına entegre ve uygulama yetisi*

geliştirmesi” amaç cümlesine benzemekte disiplinler arası çalışmalara vurgu yapmaktadır. Bu vurgu Hong Kong Fen bilimleri dersi öğretim programı 8. *“STEM ile ilgili bilim dallarında ilave çalışmalara hazırlıklı olması*” amaç cümlesinde de görülmektedir. STEM çalışmaları tüm dünya fen bilimleri dersi öğretim programlarında oldukça popüler hale gelmiştir.

- Türkiye Fen bilimleri dersi öğretim programındaki 2. *“Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek”*; 7. *“Bilimin sosyal, etik, ekonomik, çevresel ve teknolojik çıkarımlarını tanıması ve sorumluluk sahibi bir vatandaş tutumu geliştirip kişisel ve halk sağlığına katkı sağlamayı sorumluluk bilmesi”* ve 9. *“Kişisel gelişim adına bilimin hayat boyu öğrenenleri olmasıdır”* amaç cümleleri, Hong Kong Fen bilimleri dersi öğretim programındaki 3. *“bilimsel araştırma yapma ve problem çözme yetisi geliştirmesi”* ve 2. *“temel bilimsel bilgi ve becerileri edinmeleri ve fen ile diğer bilim dalları arasındaki ilişkiyi değerlendirmeleri”* amaç cümlelerine benzemekte bilimsel süreç ve diğer becerilerin kullanılması vurgulanmaktadır.
- Türkiye Fen bilimleri dersi öğretim programındaki 6. *“Bilim insanlarınca bilimsel bilginin nasıl oluşturulduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak”* amaç cümlesi, Hong Kong Fen bilimleri dersi öğretim programındaki 5. *“bilimin doğasına ilişkin temel bir anlayış geliştirmesi”* amaç cümlesine benzemekte, bilimin doğasına yer verilmektedir.
- Türkiye Fen bilimleri dersi öğretim programındaki 7. *“Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek”* amaç cümlesi, Hong Kong Fen bilimleri dersi öğretim programındaki 1. *“bilime merak ve ilgi duymalarını sağlaması”* amaç cümlesi ne benzemektedir. Her ikisinde de merak ve ilgi vurgusu yer almaktadır.

- Türkiye’de onuncu sırada Türk toplumu için vazgeçilmez değerleri yansıtan, *evrensel ahlak değerleri, millî ve kültürel değerler ile bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak* amacı yer almaktadır. Hong Kong da toplumsal değerlere ait bir kazanım yer almamaktadır. Sadece Hong Kong Fen bilimleri dersi öğretim programındaki 7. *“bilimin sosyal, etik, ekonomik, çevresel be teknolojik çıkarımlarını tanınması ve sorumluluk sahibi bir vatandaş tutumu geliştirip kişisel ve halk sağlığına katkı sağlamayı sorumluluk bilmesi”* amaç cümlesi ile bilimsel etik yönünden benzerlik bulunmaktadır.

Her iki ülkenin programlarında farklı amaçlarda bulunmaktadır. Türkiye fen bilimleri dersi öğretim program amaçlarında, meslek seçimi konusunda kariyer ve girişimcilik, sürdürülebilir kalkınma ve güvenli çalışma bilinçlerine vurgu yapılmakta, Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim program amaçlarında buna rastlanmamaktadır. Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programı amaçlarında bizde olmayan “bilim dili” vurgusu yer almaktadır. Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programında amaçlar, basitten gelişmişe doğru yapılandırıcı bir sıra takip etmekte ve 9 amaç cümlesinin 7 si bilim ile başlamaktadır. Cümleler daha genel ve ayrıntılara inilmeden verilmiştir. Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında amaçlar arasında bir ilişki bulunmamaktadır.

Literatürde Türkiye ile diğer ülkelerin fen bilimleri dersi öğretim programlarının amaçlarının karşılaştırıldığı çalışmalar incelendiğinde; Topaloğlu ve Kıyıcı tarafından yapılan çalışmada, Türkiye ile Avustralya’nın fen eğitiminde uyguladıkları öğretim programlarının amaç cümleleri karşılaştırılmış her iki fen bilimleri dersi öğretim programındaki amaç ifadelerinin benzer ilkeler çerçevesinde maddeler halinde, açık ve detaylandırılmış bir şekilde oluşturulduğu belirlenmiştir. Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında Avustralya fen öğretim programından farklı olarak ise, bilim ve teknoloji etkileşimi, çevre ve toplum ilişkisi ve çevre sorunlarının çözümüne ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincine dair ifadeler vurgu yapılmıştır (Yavuz Topaloğlu ve Balkan Kıyıcı, 2015). Güven tarafından yapılan tez çalışmasında, Türkiye ile Kanada ve Ontario fen ve teknoloji eğitiminin amaçları karşılaştırılmış, her iki programın da amaçlarında öğrencilere araştırma, sorgulama, tartışma, bilimsel süreç becerilerini kazanma ve kullanma

becerilerinin kazandırılmasına, fen ve teknoloji arasındaki ilişkiyi anlamalarının ve bunu dışdünya ile ilişkilendirmenin önemine vurgu yapıldığı tespit edilmiştir (Güven, 2009). Alp, çalışmasında Türkiye ile Hong-Kong, Japonya ve Güney Kore'yi karşılaştırdığında ülkeler ile benzerlik gösteren amaçların Türkiye'ye göre sayıca daha fazla olduğu görülmüştür. Benzerlik gösteren amaçlar bilimsel süreç becerileri, bilime karşı merak, problem çözmede bilimi kullanma, bilim-teknoloji-toplum etkileşimini içermektedir. Türkiye'de olan öğrenmeyi öğrenmekve bilgileri yapılandırmak amacı diğer ülkelerde yokken bilim diline aşina olmak, bilimle ilgili fikir beyan etmek ve fikir beyan etmeye teşvik etmek amacı diğer ülkelerde olup Türkiye fen öğretim programının amaçlarında yer almamaktadır (Alp, 2015).

4.1.2.İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç:

Hem Türkiye hem Hong Kong FenBilimleri Dersi Öğretim programında içerik hazırlanırken tematik yaklaşım benimsenmiştir. TOFÖP'da 4 tane konu alanı bulunurken HKOFÖP'da 4 konu alanı ve bunlara ek olarak program, bilimsel okuryazarlığın, ilgili bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ve bilimin ortaokul düzeyindeki öğrenciler için yaşam ve çevre üzerindeki etkisinin farkındalığı için bu dört konu alanı ile bağlantılı *Bilim, Teknoloji, Toplum ve Çevre* konu alanı ile *Bilimsel Araştırma* konu alanı bulunmaktadır. Yani 6 konu alanı vardır. Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında tüm sınıf düzeyinde konu alanları sıralaması “evrenden bedene” anlayışı ile hazırlanarak öncelikle Dünya ve Evren, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar, Madde ve Doğası, Fiziksel Olaylar, Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar şeklinde sıralanarak üniteler verilmiştir. Böylece Güneş Sistemine olan ilginin artması sağlanmıştır. Her iki öğretim programında da belirli ana temalar üzerine kurulmuş az sayıda konu alanı bulunmaktadır. Her iki programda da ünitelendirmeler bu konu alanları üzerinden yapılmıştır. Türkiye'de programda sarmallık ilkesi esas alınırken Hong Kong'da program doğrusal yaklaşım benimsenmiş olup, sarmal birbir yapı taşımamaktadır.

Eş, 2010 yılında yaptığı çalışmada İrlanda, Ontario (Kanada) ve İngiltere Fen bilimleri dersi öğretim programını 2005 Türkiye İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ile karşılaştırmış; karşılaştırılan ülkelerin konu alanları, İrlanda da Canlılar, Enerji ve Güç, Maddeler, Çevre Bilinci ve İlgisi; Ontario da Yaşam Sistemleri, Madde ve Materyaller, Enerji ve Kontrol, Yapılar ve Mekanizmalar ve Dünya ve Uzay Sistemleri ve İngiltere’de Bilimsel araştırma, Yaşam şekilleri ve Canlılar, Madde ve özellikleri ve Fiziksel olaylarolarak verilmiştir (Eş, 2010). İngiltere’deki dört konu alanından biri olan Bilimsel araştırma konu alanının Hong Kong’da olduğu gibi diğer konu alanları ile bağlantılı olduğu vurgulanmıştır. Alp, tarafından yapılan çalışmada Türkiye ile Çin (Hong Kong), Japonya ve Güney Kore fen öğretim programları karşılaştırılmış; Güney Kore’de Hareket ve Enerji, Madde, Hayat ile Dünya ve Uzaydan oluşan dört öğrenme alanında, Japonya’da Madde ve Enerji ile Yaşam/Dünya olmak üzere iki öğrenme alanında ünitelendirmeyapılmıştır. Türkiye ve Güney Kore’de program sarmal bir yapı gösterirken, Hong Kong ve Japonya’da sarmal yapı göstermemektedir. Bu sonuç bizim bulgularımız ile uyushmaktadır.

Ülkeler genelinde bakıldığında konu alanları aşağı yukarı birbirine benzemektedir. Çoğunda Canlılar, Madde, Enerji veya Fiziksel Olaylar, Dünya konu alanları ortak konu alanlarıdır.

4.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç:

Öğrenme kazanımları, öğrencileri planlanan dersin istenen sonuçlarına yönlendiren yol gösterici araçlardır. Ayrıca öğretmenlere izlenecek yolu gösterir ve yardımcı olurlar ve öğrencilerin dersin sonunda neler başarabileceklerinin farkında olmalarını sağlarlar (Mahajan, Sarjit ve Manvender, 2017). Öğrenme kazanımları; öğretim ilke, hedef ve ihtiyaçlarını, konu alanlarını betimler (Ayvaci, Alev ve Yıldız, 2015). Kazanımlar, öğrenme boyutlarını bazen ayırık bazen içiçe geçecek şekilde içerir ve en basitten daha karmaşığa doğru giden ve üst düzey düşünme ve uygulama becerilerini gerektirecek şekilde oluşturulur (Diker Coşkun, 2017). Şen (2017) kazanım sayılarının az olmasının öğretmenlerin konuları yetiştirme telaşını azaltacağı

yönünde olumlu bir etkisinin olduğunu belirtmiştir (Şen, 2017). Özcan ve Kaptan (2020) çalışmalarında, Bloom Taksonomisine göre 2018 TOFÖP'daki kazanım sayılarını değerlendirmiş; kazanımlardaki yoğun konu içeriğinin, üst düzey becerilerin kazandırılmasında ayrılacak zamanın azalmasına neden olabileceğini ifade etmiştir (Özcan ve Kaptan, 2020).

Bu çalışmada her iki ülkenin konu alanları bazında kazanım sayıları karşılaştırıldığında; TOFÖP'da kazanımlar konu alanlarına göre daha homojen dağılım gösterirken HKODÖP'da kazanımların %43'ü *Yaşam ve Canlılar* konu alanında toplanmıştır. TOFÖP'da *Dünya ve Evren* konu alanı en az kazanım sayısına sahipken (% 11) HKOFÖP'da karşılığı olan *Dünya ve Ötesi* konu alanı (%18) ikinci en yüksek kazanım sayısına sahip alandır. Hong Kong Fen bilimleri öğretim programında toplam kazanım sayısı toplamda 328 olup, Türkiye'deki kazanım sayısından (223) oldukça yüksektir. HKOFÖP'da toplam kazanım sayısı daha fazla görünmesine rağmen bunun 140 tanesi *Yaşam ve Canlılar* konu alanında toplandığından, TOFÖP'daki *Fiziksel Olaylar* ve *Madde ve Doğası* konu alanlarındaki kazanım sayıları HKOFÖP'da denk gelen konu alanlarından daha fazla kazanım sayısına sahiptir. Bu farklılıkların konu alanlarının temalara göre dağılımının farklılığından kaynaklandığı düşünülebilir. TOFÖP'da toplam kazanım sayısının az olması bir kazanım ifadesinde birden fazla yönerge bulunması nedeni ile olabilir. TOFÖP'da yönergeler ile birlikte kazanım sayısı 455, HKOFÖP'da ise yönergeler ile birlikte kazanım sayısı 401'dir. Her ülkenin ekonomik, sosyal, politik, kültürel değerleri ve teknolojileri farklı olduğu için öncelikli konu alanları da buna bağlı olarak değişmekte ve bu da kazanım sayılarının konu alanına göre dağılımını etkilemektedir. TOFÖP'da kazanımlar sınıflar bazında konu sıralamasına göre listeler şeklinde verilmiştir. HKOFÖP'da ise toplam 14 ünite yer almakta olup, bu ünitelerden 6 tanesi ortaokul 1. Sınıfta, 5 ünite ortaokul 2. sınıfta ve 3 ünite ise ortaokul 3. Sınıfta anlatılmaktadır. Kazanımlar ünite bazında verilmiştir.

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç:

Her iki ülkenin hedefi fen okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Fen okuryazar bireyler yetiştirmek için ihtiyaç duyulan temel özelliklerden biri, öğrencileri bilimsel süreç

becerileri yönünden geliştirmektir (Cansız, 2018). Bilimsel süreç becerilerini kazandırmada amaç her öğrenciyi bilim adamı olarak yetiştirmekten ziyade bilim adamı gibi düşündürmek ve bilimin anlaşılmasını kolaylaştırmaktır (Bozdoğan, Taşdemir ve Demirtaş, 2006).

Bilimsel süreç becerileri, temelden karmaşığa birçok beceri grubundan oluşur. Birçok kaynakta bu beceri grubu temel ve pekiştirilmiş bilim süreç becerileri olarak sınıflandırılır. Temel bilim süreç becerileri; gözlem, karşılaştırma, sınıflandırma, çıkarım, tahmin, ilişki kurma ve nicelme becerilerini içerir. Bununla birlikte, bütünleştirilmiş bilimsel süreç becerileri, değişkenlerin belirlenmesi ve kontrol edilmesini, hipotez oluşturmayı ve test etmeyi, veri toplama ve yorumlamayı ve deney ve modelleme becerilerini içerir (Yumusak, 2016). Bu nedenle Türkiye ve Hong Kong Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan bilimsel süreç becerileri oldukça benzerdir. TOFÖP’da alana özgü beceriler kısmında yer alan bilimsel süreç becerileri gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamakta olup, programda bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik 137 kazanım bulunmaktadır (%40.41) (MEB, 2018; Özcan ve Koştur, 2019).

HKOFÖP’da, Bilim Süreç Becerileri, ortaokul fen bilimleri dersi programının önemli bileşenidir. Gözlem, sınıflama, araştırma tasarlama, uygulama yapma, çıkarım yapma ve ilişki kurma basamaklarını içermekte olup, öğrencilerin farklı bilim disiplinleri arasındaki bağlantıları ve bütünlüğü ilişkilendirme ve bilimsel araştırma ve ilgili becerilerin sürecini anlamasını geliştirirler. HKOFÖP’da her ünite için tanıtım kısmı yer almakta ve her ünite bilimsel süreç becerilerini geliştirecek uygulamalar ile ilgili, örneğin Ünite 1 için “*Öğrenciler, aparatları kullanmak ve ölçüm yapmak için bazı temel teknikleri uygulayarak gözlemlemek ve pratik yapmak gibi bazı bilim süreci becerilerini geliştireceklerdir.*”; Ünite 2 için “*Bu ünite, öğrenciler suyun yukarıdaki yönlerini öğrenecek ve pratik çalışmalar ve araştırmalar yapacaklardır, örn. maddenin hal değişimi gözlemlemek, çözünme hızına etki eden faktörleri araştırmak, bir filtrasyon kolonu tasarlamak ve yapmak. Bunlar, öğrencilerin bazı bilim süreci becerilerinin yanı sıra farklı disiplinlerin bilgi ve becerilerini entegre*

etme ve uygulama becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacaktır”; Ünite 3 için “*Bu Ünitedeki canlıların incelenmesi yoluyla öğrenciler, gözlemlene ve sınıflandırma gibi bazı bilimsel süreç becerileri geliştireceklerdir*” vs. gibi açıklamalar yer almaktadır.

TOFÖP’da bilimsel süreç becerileri, alana özgü beceriler başlığı altında verilmiştir. 8 adet bilimsel süreç becerisi yer almıştır. HKOFÖP’da ise 6 bilimsel süreç becerisi verilmiştir. Programda her bir beceri ile ilgili alt birimler yer almaktadır. Bilimsel süreç becerileri bilimsel yöntem basamakları sırasını takip eden bir dizilimle verilmiştir. TOFÖP’da yer alan becerilerde ise karışık bir dizilim vardır.

Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında Bilimsel Süreç Becerileri; *Gözlem yapma*, Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programındaki bilimsel süreç becerilerindeki *Gözlem* basamağına denk gelmekte iken Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programındaki *Ölçme* becerisi Hong Kong’daki *Gözlem* basamağının alt birimi olarak geçmektedir. Türkiye’de üçüncü beceri olan *Sınıflama* basamağı Hong Kong’da ikinci beceri olduğu görülmekte ve Türkiye’de dördüncü sırada yer alan *Verileri kaydetme* basamağı Hong Kong’da *Gözlem* basamağının alt birimi olarak verilmektedir. Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında beşinci sırada yer alan *Hipotez kurma* basamağı Hong Kong’da *Araştırma Tasarlama* basamağının alt birimi olarak geçmektedir. Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında beşinci sırada yer alan *Verileri kullanma ve Model oluşturma* basamağı Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programında *Çıkarım* basamağının alt birimi olarak yer almaktadır. Türkiye’de altıncı sırada *Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme* basamağı yer alırken Hong Kong’da bu basamaklar *Çıkarım* basamağının alt birimi olarak yer almaktadır. Türkiye’de yedinci sırada *Deney Yapma* basamağı Hong Kong’da *Uygulama Yapma* basamağına karşılık gelmektedir. Ayrıca Hong Kong’da yer alan *İlişki Kurma* basamağı ve alt birimleri bulunurken Türkiye’de bu basamağa denk gelen beceri bulunmamaktadır. Yani iki öğretim programında da benzer bilimsel süreç becerileri bulunup sıralarındaki farklılık ve Hong Kong’daki bazı basamakların alt birimleri Türkiye’deki basamakları karşılık geldiği görülmektedir.

4.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç:

Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim programında konu alanları ve bu konu alanlarının içerdiği üniteler ve içinde yer alan konu ve kazanımlar her yaş döneminde bireylerin gelişim özellikleri dikkate alınarak sınıf seviyesine göre düzenlenmiştir. Her sınıfta Dünya ve Evren ve Madde ve Doğası konu alanından 1 ünite, Canlılar ve Yaşam konu alanından 2 ünite ve Fiziksel Olaylar konu alanından 3 ünite yer almaktadır (MEB, 2018). Her sınıf için ayrı bir öğretim programı verilmiş, bu programda önce bir tablo ile ünite, konu alanı kazanım sayısı ve süre (ders saati ve yüzdesi) bilgileri verilmiş, sonra da altta üniteler ve hakkında kısa bilgi, konu ve kazanımları verilmiştir. Aynı ünite başlıkları farklı sınıflarda görülebilmektedir. Hong Kong Fen bilimleri dersi öğretim programında ise 14 ünite bulunmakta, ortaokul düzeyindeki 7. Sınıfta 6 ünite, 8. Sınıfta 5 ünite ve 9. Sınıfta 3 ünite öğretilmektedir. TOFÖP'nın aksine aynı ünite başlığı farklı sınıflarda görülmemekte olup, hangi ünitenin hangi sınıfta verildiği bellidir. Programda her ünite tek tek tanıtılmış, önce ünite ile ilgili genel bilgi verilmiş, sonra üç sütun halinde tablo verilerek; birinci sütunda “Öğrenciler öğrenmeli” başlığı altında üniteye öğrencilerin öğrenmesi gereken konu ve alt konular, ikinci sütunda “Öğrenciler yapabilmeli” başlığı altında öğrencilerin başarımları gereken kazanımlar listelenmiştir. Bu kazanımlar öğrencilerin kavraması gereken program içeriğinin bilişsel düzeyini göstermektedir. Üçüncü sütunda ise “Önerilen öğrenme ve öğretme faaliyetleri” başlığı altında öğrencilerin kazanımlara ulaşabilecekleri etkinlikler önerir.

TOFÖP'da sarmallık ilkesi temel alındığından konular sınıf seviyesi arttıkça derinleşen bir yapıdadır. Bilimsel süreç becerilerini de içeren alana özgü beceriler ile ilgili üniteler yer almayıp beceriler kazanımlar içine yerleştirilmiştir. HKOFÖP'da sarmallık ilkesi yoktur. Üniteler birbirinden bağımsızdır. Her iki programda da kazanımlar konu alanlarına göre belirlenmiştir. Bilimsel süreç becerilerini içeren bir ünite bulunmaktadır. Diğer ünitelerdeki kazanımlar içine de yerleşmiştir.

Her iki ülke programında konu ve kazanımlar açısından en büyük benzerlikler, ortak konu alanı olan *Canlılar ve yaşam* konu alanında görülmektedir. Her iki ülke de en

fazla kazanıma sahip konu alanı olması da benzerliklerin fazla olmasına neden olmaktadır. Bu konu alanında bulunan Canlılar, canlıların sınıflandırılması, biyoçeşitlilik, hücre, üreme, kalıtım, DNA, fotosentez, solunum gibi konu ve kazanımlarda benzerlikler görülmektedir. TOFÖP’da *Fiziksel Olaylar* konu alanında bulunankazanımlar ile HKOFÖP’da *Enerji ve Değişim* ve *Dünya ve Ötesi* konu alanında bulunan kazanımlarla örtüşmekte olup, bu konu alanlarında bulunanenerji, ısı, elektrik, kuvvet ve hareket, ışık konularında benzer kazanımlar bulunmaktadır. TOFÖP’da *Madde ve Doğası* konu alanı ile HKOFÖP’da *Madde ve Dünyası* konu alanı kazanımlarında benzerlikler vardır. Bu konu alanlarındaki madde, basınç, yoğunluk, asit ve bazlar, atom, periyodik tablo, fiziksel kimyasal değişimler konularında benzer kazanımlar bulunmaktadır. HKOFÖP’da bu konu alanında metal, alaşım ve ham petrol ürünleri ile ilgili kazanımlar yer alırken, TOFÖP’da bu konu ve kazanımları bulunmamaktadır. HKOFÖP’da 1. ünite olan “Bilime Giriş” ünitesinde bilimin kapsamını, uygulamalarını, etkilerini ve pratiğini bilimsel araştırmaların ana adımlarının verildiği bir ünite yer almakta olup TOFÖP’da bu ünitenin karşılığı olan ünite konu ve kazanımlar yer almamaktadır. Ayrıca HKOFÖP’da“Su” başlıklı ünite de suyun fiziksel halleri, sulu çözeltiler, su arıtımı, suyu korunması anlatılmakta, bu konu ve kazanımlar TOFÖP’da yer almamaktadır. TOFÖP’da *Dünya ve evren* konu alanında bulunan Güneş, Dünya ve Ay konu ve kazanımları ve Fiziksel olaylar konu alanında bulunan Kimya endüstrisi ve basit makineler kazanımları HKOFÖP’da yer almamaktadır.

Cangüven ve arkadaşları (2017) Türkiye’nin 2013 ve Hong Kong’un güncellenen 2016 fen öğretim programlarını karşılaştırdığında; bazı ünitelerin içerikleri ve başlıklarının değişik sınıf seviyelerinde verildiği bundan dolayı birebir eşleme yapmanın birçok yerde mümkün olmadığı ifade edilmiştir (Cangüven, Öz ve Sürmeli, 2017). Bu durum bizim çalışmamızda da görülmüş olup, çalışmamızın bulgular 3.5 de yer alan tablolarda birebir eşleşme yapılamamıştır. Alp (2015) Türkiye ile Çin (Hong Kong), Japonya ve Güney Kore fen öğretim programlarını karşılaştırdığında; öğrenme alanları açısından ülkelerin fen bilimleri dersi öğretim programlarının içeriklerinin benzerlik gösterdiğini, National Science Education Standarts’da (1996) fen öğretim programında olması gereken öğrenme alanları ve

üniteler ile Türkiye ve karşılaştırılan ülkelerin fen bilimleri dersi öğretim programlarının uyuştuğunu belirtmiştir (Alp, 2015).

4.1.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç:

TOFÖP hazırlanırken sarmal programlama yaklaşımı esas alınmıştır. Sarmal programlama da önceden öğrenilmiş konular zaman zaman tekrar edilmekte ve her seferinde konunun kapsamı genişletilmektedir (Sıcak, 2014). Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında “etkinlik” kısmı bulunmadığı için sınıfların fen bilimleri dersi yıllık planlarında yer alan “*etkinlik*” kısımları ile Hong Kong fen bilimler dersi öğretim programında yer alan “*Önerilen öğrenme ve öğretme etkinlikleri*” bölümüne denk gelmektedir. Ayrıca Hong Kong’daki ünitelere karşılık olarak Türkiye’deki öğrenme alanları verilerek aşağıdaki sonuçlar oluşturulmuştur.

Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programındaki birinci üniteye ait etkinliklerine karşılık Türkiye fen bilimleri dersi yıllık planlarında etkinlik yer almamaktadır. Hong Kong’un ikinci ünitesi olan *Su* ünitesinde yer alan etkinliklere karşılık Türkiye’de etkinlik bulunmamaktadır. Hong Kong fen bilimleri dersi öğretimindeki üçüncü ünite olan *Canlılara Bakış* ünitesine ait etkinlikler Türkiye’de 5. sınıf *Canlılar ve Yaşam* öğrenme alanındaki iki farklı üniteye denk gelmekte olup sayıca Hong Kong’dan daha azdır. Hong Kong Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan *Hücreler, İnsan Üremesi ve Kalıtım* ünitesinin etkinlikleri Türkiye’de 6,7, ve 8. sınıfa ait *Canlılar ve Yaşam* öğrenme alandaki etkinliklere denk gelmekle beraber Türkiye’de daha az etkinlik yer almaktadır. Hong Kong’da yer alan *Enerji* ünitesinin etkinlikleri Türkiye’de 6. ve 7. sınıfın *Fiziksel Olaylar* ve *Madde ve Doğası* öğrenme alanlarındaki etkinliklerine denk gelmektedir. Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programının altıncı ünitesi olan *Parçacık Olarak Madde* ünitesinin etkinliklerine karşılık Türkiye’de 5, 6, 7 ve 8. Sınıfın *Fiziksel Olaylar* ve *Madde ve Doğası* öğrenme alanlarındaki etkinlikler bulunmaktadır.

Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programının yedinci ünitesi olan *Canlılar ve Hava* etkinliklerine karşılık Türkiye’de 6. ve 8. sınıfın *Canlılar ve Yaşam* öğrenme alanındaki etkinlikler bulunmaktadır. Türkiye’de bu konuda yer alan etkinlik sayısı Hong Kong’un bu üitedeki etkinlik sayısından daha az sayıdadır. Hong Kong’daki sekizinci ünite olan *Elektrikten Faydalanma* etkinlikleri Türkiye’de 5,6,7 ve 8. sınıfın *Fiziksel Olaylar* öğrenme alanında yer alan ünitelerin etkinliklerine denk gelmektedir. Türkiye’de bu konuda yer alan etkinlik sayısı Hong Kong’un bu üitedeki etkinlik sayısına çok yakındır. Hong Kong’da dokuzuncu ünite olan *Yaygın Asitler ve Alkaliler* etkinlikleri Türkiye’de 8. Sınıfın *Madde ve Doğası* öğrenme alanındaki etkinliklere denk gelmektedir. Türkiye’de bu konuda etkinlik sayısı Hong Kong etkinlik sayısından daha az sayıdadır. Hong Kong’da onuncu ünite olan *Çevreyi Algılama* etkinlikleri Türkiye’de 6. Sınıfın *Canlılar ve Yaşam, Fiziksel Olaylar* öğrenme alanındaki etkinliklerine denk gelmektedir. Bu konuda Türkiye’de Hong Kong’dan daha az etkinlik bulunmaktadır. Hong Kong’da *Kuvvet ve Hareket* ünitesinin etkinlikleri Türkiye’deki 5, 6, ve 7. sınıfın *Fiziksel Olaylar* öğrenme alanındaki etkinlikleri bulunmaktadır. Türkiye’de bu konuda daha az sayıda etkinlik bulunmaktadır. Hong Kong’da *Sağlıklı Vücut* ünitesine ait etkinlikler Türkiye’de 6. Sınıfın *Canlılar ve Yaşam* öğrenme alanındaki etkinliklerine karşılık gelmektedir. Türkiye’de bu konudaki etkinlik sayısı Hong Kong’da daha az sayıdadır. Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programındaki *Atomlardan Malzemelere* etkinliklerine karşılık olarak Türkiye’de 7. ve 8. Sınıf *Madde ve Doğası* öğrenme alanındaki etkinliklere denk gelmektedir. Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan *Işık, Renkler ve Ötesi* ünitesine Türkiye’de 5. ve 7. sınıfın *Fiziksel Olaylar* öğrenme alanındaki etkinlikler bulunmaktadır. Türkiye’de bu alandaki etkinlikler Hong Kong etkinlik sayısından daha az sayıdadır.

Kısaca Türkiye’de yer alan etkinlik sayısı Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim programından daha az sayıda etkinlik bulunmaktadır. Bu yıllık planlarda fen bilimleri ders kitaplarında bulunan bazı etkinlikler verilmekte olup ayrıca destek olarak öğrencilere EBA (Eğitim Bilişim Ağı) üzerinden video izletme, etkileşimli oyunlar oynama gibi etkinlikler de bulunmakta ve öğretmen dersin içeriğine göre EBA’dan destek alarak dersini işlemektedir. Hong Kong fen bilimleri dersi öğretim

programındaki üniteler ve etkinlikler Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında farklı öğrenme alanlarına, farklı sınıf seviyelerine ve farklı ünitelere karşılık gelmektedir.

Ulaşılan bu sonuçlar genel olarak incelendiğinde Türkiye ile Hong Kong Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında benzerlikler bulunmakla birlikte farklı yönleri de oldukça fazladır. Özellikle uygulanan öğretim programının yapısında farklılıklar bulunmaktadır. Türkiye Fen Bilimleri Öğretim Programı sarmal yaklaşıma uygun olarak hazırlanmış olup sınıf seviyesi arttıkça eski konular tekrar edilip yeni konular daha detaylı olarak verilmiştir. Hong Kong Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında doğrusal yaklaşım benimsenmiş olup konular sadece bir sınıf düzeyinde verilmektedir. Türkiye'nin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında sarmal yaklaşımın kullanılması açısından avantajlı olduğu söylenebilir. Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında Evrenden Bedene anlayışının kullanılması ve önce Dünya ve Evren konu alanına ait ünitelerin verilmesi de uzay araştırmaları, Güneş Sistemine olan ilginin artmasını sağlamaktadır. Bu anlayışın benimsenmesi de avantaj olarak kullanılabilir. 2018 yılı PISA sınavlarında Türkiye fen okuryazarlığı alanında ortalama puanını 2015 yılına göre 43 puanlık artışla 468'e yükselmiş olup önceki döneme göre en büyük iyileşmenin fen okuryazarlığında elde edildiği görülmektedir (PISA 2018 Türkiye Ön Değerlendirme Raporu, 2019). Türkiye'de ölçme değerlendirme anlayışının değişip Beceri Temelli Soruların hazırlanması uluslararası alanda yapılan sınavlardaki başarının artışnedeni olabilir.

Hong Kong'un fen eğitimindeki başarısının bir nedeni fen bilimleri dersi öğretim programdaki amaç cümlelerinin bilim insanı yetiştirme üzerine kurulmuş olması olup; araştıran, bilgiyi üretebilen, proje hazırlayabilen bir öğrenci profili ortaya çıkmaktadır. Diğer bir nedenini ise öğretimde kullanılan etkinlik sayılarının fazla olmasına bağlayabiliriz. Ezberci öğretim yerine öğrenilenin etkinliklerle pekiştirilmesi başarıyı arttıran bir faktördür.

4.2. ÖNERİLER

Bu çalışma Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programı ile Hong Kong fen bilimleri öğretim programı karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma yapılırken kazanımlar, programların amaçları, kullanılan etkinlikler, kazanım sayıları, öğrenme alanları, bilimsel süreç becerileri karşılaştırılmıştır.

Bu çalışma daha sonra yapılacak çalışmalara kaynaklık edecek veriler içermektedir. Bu bulgular sonucunda öneriler ise;

- Su yaşam için en önemli maddelerden biridir. Küresel ısınma ile birlikte su ihtiyacı da gitgide önem kazanmaktadır. Bu nedenle Türkiye Fen Bilimleri dersi öğretim programına su ve su tasarrufu ile ilgili ünite ve kazanımlar eklenebilir.
- 2018 Türkiye Fen Bilimleri Dersi Öğretim programında Bilimsel süreç becerileri ile ilgili yeterince kazanım olması ve programın amaç cümlesinde de yer almasına rağmen, programda çok az açıklama yapılmıştır. Daha fazla açıklama getirilebilir. Hong Kong fen bilimleri öğretim programında olduğu gibi ünite de eklenebilir.
- Hong Kong Fen Bilimleri dersi öğretim programında bilimsel bilgi ve araştırmaya; amaç, konu ve kazanımlarda oldukça yer verilmiştir. Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programında bilimsel bilgi ve araştırma ile ilgili konu ve kazanım eklenebilir.
- Türkiye fen bilimleri dersi öğretim programı ile fen bilimleri ders kitabı karşılaştırılması yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Aksu, D., Kılıç,R., Özden, B. (2014). Sınıf Öğretmenlerinin 12 yıllık (4+4+4) zorunlu eğitime ilişkin görüşleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 7(4), 181-202.
- Alabaş, R. (2018). Cumhuriyet'in İlk Yıllarında İlk Mekteplerde İnsani ve Toplumsal Değerler Eğitimi: Resimli, Yeni Musâhabât-I Ahlâkiyeve Medeniye Ders Kitabı Örneği. *Çağdaş Türkiye Tarihi Araştırmaları Dergisi*. 18(36),55-87 <https://dergipark.org.Tr/Tr/Pub/Cttad/Issue/39883/473396>, Erişim Tarihi: 01.02.2021.
- Aldım, Ü.F. (2018). İlkokul İngilizce Öğretim Programlarının karşılaştırılması (Finlandiya, Polonya ve Türkiye Örneği). Doktora tezi, İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Alp, Z.B. (2015). Türkiye, Çin (Hong Kong), Japonya ve Güney Kore Fen Öğretim Programlarının karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Aslan, F. (2005). Türkiye ve Singapur Fen Öğretim Programlarının TIMSS-R'ye göre karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Avcı, S. (2010). Hollanda ve Türkiye'deki Fen Bilgisi öğretmeni yetiştirme programlarının karşılaştırılması ve bu programlar hakkında öğretmen adaylarının görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, On Dokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Samsun.
- Ayvacı, H, Alev, N, Yıldız, M. (2015). Öğrenme Kazanımlarının Tasarlanma Sürecine İlişkin Lisansüstü Öğrencilerinin Zihinsel Modellerini Belirlemeye Yönelik Bir Çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23 (3) , 1013-1030.

- 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.
- Bowen, G. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*. 9. 27-40.
- Bozdoğan, A. E. Altunçekiç, A. (2007). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5E Öğretim Modelinin Kullanılabilirliği Hakkındaki Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 579-590.
- Bozdoğan A. E., Taşdemir A., Demirtaş M. (2006). Fen Bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeye yönelik etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 23 - 36.
- Cangüven, H. D., Öz, O. ve Sürmeli, H. (2017). Türkiye Hong Kong Fen Eğitimi karşılaştırılması, *International Journal of Eurasian Education and Culture*, 2, 21-41.
- Cansız. M. (2018). Bilimsel süreç becerileri ve bu becerilerin erken çocuklukta gelişimi. In A. Parlak Rakap (Ed.), *Erken çocuklukta Fen eğitimi* Ankara: Eğiten Kitap.
- Çakan, M. (2003). Geniş Ölçekli Başarı Testlerinin Eğitimindeki Yeri ve Önemi. *Eğitim ve Bilim*, 28 (128), 19-26.
- Çubukçu, Z., Yılmaz, B. Y., İnci, T. (2016). Karşılaştırmalı Eğitim Programları Araştırma Eğilimlerinin Belirlenmesi - Bir İçerik Analizi. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*. 5(1). 446-468.
- Demircioğlu, İ.H. (2006). Sosyal Bilgiler Öğretimi ve Oluşturmacı Yaklaşım s.254-277. (Edit: Arıbaş, S.&Koçer, M. Türk Eğitim Tarihi. İstanbul. Lisans Yayınevi).
- Demirel, Ö. (1992). Türkiye'de Program Geliştirme Uygulamaları. *H. Ü. Eğitim Fakültesi Dergisi*. 7, 27-43.

- Demirel, Ö. (2015). Eğitimde Program Geliştirme Kuramdan Uygulamaya. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, G., Yağmur, K. (2017). Uluslararası PIRLS Uygulamaları Ölçütlerine Göre Türk Öğrencilerin Üst Düzey Düşünme Becerilerinin Değerlendirilmesi. *Journal of Language Education and Research*, 3(2), 95-106.
- Diker Coşkun, Y. (2017). Öğretim Programları Arka Plan Raporu. Eğitim Reformu Girişimi: İstanbul.
- EDB.(2017). Science Education Key Learning Area Curriculum Guide (Primary 1 – Secondary-6) The Curriculum Development Council, Recommended for use in schools by The Education Bureau, HKSARG, 2017. 20.01.2020 tarihinde https://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum-development/kla/science-edu/SEKLACG_ENG_2017.pdf adresinden erişildi.
- Erdem, A. (2011). Atatürk'ün Eğitim Liderliğinin Başarısı: Türk Eğitim Devrimi (Success of Atatürk's educational leadership: Turkish Educational Revolution). *Belgi Dergisi*. 1. 163-181.
- Erdoğan, İ. (2003). Karşılaştırmalı Eğitim: Türk Eğitim Bilimleri çalışmaları içinde önemsenmesi gereken bir alan. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1 (3) , 0-0 .
- Erdoğan, M. (2007). Yeni geliştirilen dördüncü ve beşinci sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının analizi; nitel bir çalışma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*. 5(2). 221-254.
- Erdoğan, Y. (2019). Türkiye'nin (2018) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile Japonya'nın (2008) Fen Dersi Öğretim Programlarının karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Eş, H. Sarıkaya M. (2010). A Comparison of Science Curriculum in Ireland and Turkey. *İlköğretim Online*. 9(3), 1092-1105.
- Gathara, P.M. Wolhuter, C. (2013). Definitions and Purpose of Comparative education, Chapter I, in Wolhuter C., Kamere I. And Biraimah K. A

Students Textbookin Comparative Education Platinum Press Potchefstroom
South AfricaISBN:978-1-86822-638.

Giménez, V., Thieme, C., Prior, D.Tortosa-Ausina,E. (2017). An international
comparison of educational systems: a temporal analysis in presence of
badoutputs. *Journal of Productivity Analysis*. 47(1), 83-101.

Gök, S, Kılınççeker, Ö. (2018). Maarif Millet Mektepleri istatistiğine göre Malatya
Millet Mektepleri. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,
(30), 1173-1235.

Gözüm, A.İ.C. (2013). Türkiye ve İsveç Fen Öğretimi Programlarının
Karşılaştırılması. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 17-
52.

Güven, İ. (2009). Türkiye ile Kanada Fen Eğitiminin karşılaştırılması ve önerilen bir
fen uygulaması. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri
Enstitüsü. İstanbul.

Güzel, A. Karadağ, Ö. (2013). Anlatma Becerileri Açısından “Türkçe Dersi Öğretim
Programı (6, 7, 8. Sınıflar)”na eleştirel bir bakış. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*,
1(1), 45-52.

Haliloğlu, A. (2019). 2013 ve 2018 Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim
Programlarında Çevre içerikli kazanımların karşılaştırılması. Yüksek Lisans
Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Kırşehir.

Handbook on Educational Policy Hong Kong (1965-1998). September 1993, School
Education in Hong Kong: A Statements of Aims, Government Printer, Hong
Kong. 15.02.2020 tarihinde
<https://www.eduhk.hk/cird/publications/edpolicy/16.pdf>, adresinden erişildi.

Hong Kong 2018 PISA,01.03.2020 tarihinde <https://whichschooladvisor.com/hong-kong/school-news/hong-kong-slips-in-pisa-rankings>, adresinden erişildi.

- Hoşgörür, V., IlımanPüsküllüoğlu, E. (2017). Türkiye’de 2010-2016 yılları arasında yapılan karşılaştırmalı eğitim lisansüstü tezlerinin değerlendirilmesi. *MSKU Eğitim Fakültesi Dergisi*.4(1), 46-61.
- İnce, M., Yıldırım, C. (2018). Kanada ve Türkiye 5. Sınıf Fen Bilimleri dersi öğretim programlarının karşılaştırılması. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*. Zonguldak Üniversitesi. Zonguldak.6, 154-162.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal Bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*,1(1),62-80.
- Kazamias A.M. (2009). Comparative Education: Historical Reflections. In: Cowen R., Kazamias A.M. (eds) *International Handbook of Comparative Education*. Springer International Handbooks of Education, vol 22. Springer, Dordrecht.
- Kılıç, M., Sürmeli, H. (2017). Comparison Of Sciences Programs: Turkey and Singapore. *International Congress Of Eurasian Social Sciences (ICOESS)* Özel Sayısı, 8, 28.
- Kıvanç, Z. (2019). Yeni Zelanda ve Türkiye’nin Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının kazanım benzerlikleri yönünden incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Kırşehir.
- Le Metais, J. (1999).Valuesandaims in curriculumand assessment frameworks: a 16-nation review, in: B. Moon & P. Murphy (Eds) *Curriculum in context* (London, Paul Chapman), 45–57.
- Mahajan, M., Sarjit S., Manvender K. (2017). Importance and Benefits of Learning Outcomes. *IOSR Journal of HumanitiesandSocialScience*. 22. 65-67.
- MEB. (2008). MEB İç Denetim Birimi Başkanlığı, Faaliyet Raporu. Ankara.(AktEdit: Türk, E.(2015). Türk Eğitim Sistemi ve Ortaöğretim).
- MEB. (2012). 19.05.2012 tarihli “12 Yıllık Zorunlu Eğitime Yönelik Uygulamalar” konulu, B.08.0.ÖKM. O.OO-00.00/401 sayılı genelge. Ankara.

MEB, (2013). İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı. Talim Terbiye Fen Bilimleri Öğretim Programı, Ankara.

MEB, 2018. Fen Bilimleri Öğretim Programı. 19.09.2020 tarihinde <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf>, adresinden erişildi.

Meriç, G., Tezcan, R. (2005). Fen Bilgisi Öğretmeni yetiştirme programlarının örnek ülkeler kapsamında değerlendirilmesi (Türkiye, Japonya, Amerika ve İngiltere Örnekleri). *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7 (1) , 62-82

MTEK 2. ve 3. Madde. 10.11.2020 tarihinde <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.1739.pdf>, adresinden erişildi.

Musingafi, M. C. C., Mhute, I., Zebron, S., Kaseke, K. E. (2015). Planning to Teach: Interrogating the Link among the Curricula, the Syllabi, Schemes and Lesson Plans in the Teaching Process. *Journal of Education and Practice*, 6(9), 54-59.

Namrata, D., Singh, A., Amrita. (2014). Importance of Science in School Curriculum, WeSchool Knowledge Builder – *The National Journal*. 2, 15-18.

Obalı, H. (2009). Türkiye ve İngiltere’deki İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının karşılaştırılması üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.

Overall Review of The Hong Kong Education System. (1981). Government Secretariat, Hong Kong Government.

Özata Yücel, E. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programının uluslararası karşılaştırmalı incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Kocaeli.

- Özcan, C, Kaptan, F. (2019). 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programının Fen Bilimleri İçin Uyarlanmış BloomTaksonomisine Göre İncelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3 (2) , 78-90.
- Özcan, H. Koştur, H. (2019). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımlarının özel amaçlar ve alana özgü beceriler bakımından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9 (1) , 138-151.
- Özdemir, M. (2010). Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde yöntembilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*,11(1).
- Özdilek, Z. (2006). İlköğretim Fen Bilgisi dersindeki maddenin iç yapısına yolculuk ünitesinin yeniden düzenlenmesi ve öğretim tasarımı. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Özen, F. (2015). Evaluation Of TheAttitudes Of Teacher Candidates Towards Democracy and Multicultural Education. *International Journal of Humanitie sand Education*, 1(2), 182-220.
- Prakash. S. (2016). Concept Of ComparativeEducation; in ComparativeEducation M. Brindhamani K. Marisamy (Edt.) LaxmiBookPublication, Solapur, India
- PISA 2003 Ulusal Ön Raporu.05.12.2020 tarihinde <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2003-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf> adresinden erişildi.
- PISA 2006 Ulusal Ön Raporu.05.12.2020 tarihinde <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA2006-Ulusal-Nihai-Rapor.pdf> adresinden erişildi.
- PISA 2009 Ulusal Ön Raporu. 05.12.2020 tarihinde <http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2013/07/PISA-2009-Ulusal-On-Rapor.pdf> adresinden erişildi.

PISA 2012 Ulusal Ön Raporu. 05.12.2020 tarihinde http://pisa.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/23172540_pisa2012-ulusal-nihai-raporu.pdf adresinden erişildi.

PISA 2015 Ulusal Ön Raporu. 05.12.2020 tarihinde http://pisa.meb.gov.tr/wp-content/uploads/2014/11/PISA2015_UlusalRapor.pdf adresinden erişildi.

PISA 2018 Ön Raporu. 06.02.2020 tarihinde http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf adresinden erişildi.

Reiss, M. J., & White, J. (2014). An aims-based curriculum illustrated by the teaching of science in schools. *Curriculum Journal*, 25(1), 76–89.

Sıcak, A. (2014). Fen ve Teknoloji Öğretim Programı sarmallığının incelenmesi: 2005 fen ve teknoloji öğretim programı örneği. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2/2, 182-192.

Supplement to the Science Education Key Learning Area Curriculum Guide, Science (Secondary 1-3). The Curriculum Development Council, Recommended for use in schools by The Education Bureau, HKSARG, (2017). 20.01.2020 tarihinde [https://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum-development/kla/science-edu/Science\(S1-3\)_supp_e_2017.pdf](https://www.edb.gov.hk/attachment/en/curriculum-development/kla/science-edu/Science(S1-3)_supp_e_2017.pdf) adresinden erişildi.

Şen, Ö. (2017). Matematik Dersi Ortaokul Öğretim programlarının karşılaştırılması: 2009-2013-2017. *Current Research in Education*, 3 (3), 116-128.

Şimşek, G. Mercanoğlu C. (2018). Bir “Planlama Örneği” olarak Köy Enstitüleri deneyimi. *Planlama*, 28(3), 261 – 281.

Taş, E , Başoğlu, S , Sarıgöl, J , Tepe, B , Güler, H. (2019). Türkiye’de 2008-2018 yılları arasında araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına ilişkin fen eğitimi alanında yapılan bilimsel çalışmaların incelenmesi. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)*, 9 (1), 69-78.

The glossary of education reform. 13.11.2020 tarihinde <https://www.edglossary.org/content-area/> adresinden erişildi.

TIMSS 1999 Ulusal Ön Raporu.06.12.2020 tarihinde http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/timss_1999_ulusal_raporu.pdf adresinden erişildi.

TIMSS 2007 Ulusal Ön Raporu.06.12.2020 tarihinde http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/timss_2007_ulusal_raporu.pdf adresinden erişildi.

TIMSS 2011 4. sınıf Ulusal Ön Raporu.06.12.2020 tarihinde <http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS-2011-4-Sinif.pdf> adresinden erişildi.

TIMSS 2011 8. Sınıf Ulusal Ön Raporu. 06.12.2020 tarihinde <http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS-2011-8-Sinif.pdf> adresinden erişildi.

TIMSS 2015 Ulusal Ön Raporu.06.12.2020 tarihinde http://timss.meb.gov.tr/wp-content/uploads/TIMSS_2015_Ulusal_Rapor.pdf adresinden erişildi.

TIMSS & PIRLS. (2015), 10.01.2020 tarihinde <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/encyclopedia/countries/hong-kong-sar/the-science-curriculum-in-primary-and-lower-secondary-grades/> adresinden erişildi.

TIMSS 2019 Ulusal Matematik ve Fen Ön Raporu. 09.12.2020 tarihinde http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/08121619_No15_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu.pdf adresinden erişildi.

Türk, E. (2015). Türk Eğitim Sistemi ve Ortaöğretim. Ortaöğretim Genel Müdürlüğü. ISBN 978-975-11-3898-9. 1-6.

Türk Eğitim Sisteminin Temel İlkeleri. 18.09.2020 tarihinde <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.1739.pdf> adresinden erişildi.

Türkeş-Günay, U. (2003). ATATÜRK'üne eğitim alanındaki öneri ve katkıları, Atatürk ve Atatürkçü düşünce (seçilmiş makaleler). Ankara: Genelkurmay Askeri Tarih ve Stratejik Etüt Başkanlığı Yayınları.

Türkoğlu, A. (2020). Karşılaştırmalı Eğitim: Dünya Ülkelerinden Örneklerle. İçinde: Karşılaştırmalı Eğitim. 2. Baskı. Ankara: Anı Yayıncılık. ISBN : 978-605-170-345-9. 1-3.

Uzoğlu M., Büyükkasap E. (2011). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin zekâ alanlarının tespiti ve bu alanlar ile fen ve matematik başarıları arasındaki ilişki. *Journal of Turkish Science Education*, 8(3), 124 - 137.

Ültanır, G. (2000). Karşılaştırmalı Eğitim bilimi kuram ve teknikler. Ankara: Eylül Yayıncılık.

Wößmann L. (2007). International Evidence on School Competition, Autonomy, and Accountability: A Review, *Peabody Journal of Education*, 82:2-3, 473-497.

Yalçın, A. (2019). Cumhuriyet dönemi yabancı eğitim uzmanlarından John Dewey ve Beryl Parker'ın raporlarında "iyi vatandaş" algısı. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 15(Özel Sayı 1), 59-70.

Yavuz Topaloğlu, M, Balkan Kıyıcı, F. (2015). Fen Bilimleri Programlarının Karşılaştırılması: Türkiye ve Avustralya. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 4 (2) , 344-363.

Yıldırım, A., Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, D ve Akhan, N. E. S. (2011). İlk dönem Halkevlerinin eğitim faaliyetleri" Konya Halkevi örneği". *Karadeniz Araştırmaları*.29, 59- 95.

Yumusak, G. K. (2016). Science Process Skills in Science Curricula Applied in Turkey. *Journal of education and practice*, 7(20), 94-98.

Yüksel, S., (2003). Türkiye'de program geliştirme çalışmaları ve sorunları, Milli Eğitim, Sayı: 159, 120-124.

ÖZGEÇMİŞ

Ayfer GÖNÜLTAŞ [REDACTED]. İlk, orta ve lise eğitimini Malatya'da tamamladı. 2013 yılında Darende Lisesi'nden mezun oldu. 2013 yılında başladığı Amasya Üniversitesi, 2015 yılında İnönü Üniversitesine geçiş hakkı kazanarak Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nü 2017 yılında bitirdi. 2018 yılında Giresun Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2019 yılında Bursa/İznik Anadolu İmam Hatip Lisesi'ne Fen Bilgisi Öğretmeni olarak atanmıştır. Halen İznik Anadolu İmam Hatip Lisesinde görevini yapmaktadır.