

Fen Bilimleri Öğretimi

Editör: Doç. Dr. Mutlu Pınar DEMİRCİ GÜLER

Yaklaşımlar ve Kazanımlar Doğrultusunda
Uygulama Örnekleri



Editör: Doç. Dr. Mutlu Pınar DEMİRCİ GÜLER

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİ
(YAKLAŞIMLAR ve KAZANIMLAR DOĞRULTUSUNDA UYGULAMA ÖRNEKLERİ)

ISBN 978-605-241-066-0

DOI 10.14527/9786052410660

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2017, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. Ltd. Şti.ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik, kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayinevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayinevidir**. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye’de kurulan **Turcademy.com** ve **Pegemindeks.net** tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 1000’in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilir.

I. Baskı: Eylül 2017, Ankara

Yayın-Proje: Pelin Özdemir
Dizgi-Grafik Tasarım: Ayşe Nur Yıldırım
Kapak Tasarım: Pegem Akademi

Baskı: Vadi Grup Basım A.Ş.
İvedik Organize Sanayi 28. Cadde 2284 Sokak No:105
Yenimahalle/ANKARA
(0312 394 55 91)

Yayıncı Sertifika No: 14749
Matbaa Sertifika No: 26687

İletişim

Karanfil 2 Sokak No: 45 Kızılay / ANKARA
Yayınevi: 0312 430 67 50 - 430 67 51
Yayınevi Belgeç: 0312 435 44 60
Dağıtım: 0312 434 54 24 - 434 54 08
Dağıtım Belgeç: 0312 431 37 38
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60
İnternet: www.pegem.net
E-ileti: pegem@pegem.net

Fen eğitimine gönül veren tüm okur ve yazarlara...

Her ne kadar üzerinden birçok defa geçilse de mutlaka dil ve imla hataları bulunacaktır, bu anlamda şimdiden affınızı diliyorum.

Kitaba katkı sunan tüm yazarlara ve basımında emeği olan Pegem Akademi ailesine şükran ve teşekkürlerimle...

Saygılarımla,

Doç. Dr. Mutlu Pınar DEMİRCİ GÜLER

pinarguler@ahievran.edu.tr

demircipinar@hotmail.com

Bölümler ve Yazarları

Editör: Doç. Dr. Mutlu Pınar DEMİRCİ GÜLER

1. Bölüm: Fen Eğitimi Politikası

Prof. Dr. Bayram DEMİRCİ - İnönü Üniversitesi

2. Bölüm: Fen Bilimleri Eğitiminde Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi

Prof. Dr. Osman Serhat İREZ - Marmara Üniversitesi

Arş. Gör. Çiğdem HAN TOSUNOĞLU - Marmara Üniversitesi

3. Bölüm: Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerileri

Yrd. Doç. Dr. Fethiye KARSLI - Giresun Üniversitesi

4. Bölüm: Fen Eğitiminde Kavram Öğretimi

Yrd. Doç. Dr. Yasemin GÖDEK - Gençlik ve Spor Bakanlığı

Yrd. Doç. Dr. Dilber POLAT - Ahi Evran Üniversitesi

5. Bölüm: Fen –Teknoloji Toplum Çevre İlişkisi

Yrd. Doç. Dr. Dilek KARIŞAN - Adnan Menderes Üniversitesi

6. Bölüm: Fen Eğitiminde Laboratuvar Uygulamaları

Doç. Dr. Çiğdem ŞAHİN - Giresun Üniversitesi

7. Bölüm: Fen Eğitiminde Sosyobilimsel Konular

Doç. Dr. Ahmet KILINÇ - Uludağ Üniversitesi

Prof. Dr. Osman Serhat İREZ - Marmara Üniversitesi

Dr. Arzu SÖNMEZ ERYAŞAR - Uludağ Üniversitesi

Dr. Semanur GÜNGÖR - Uludağ Üniversitesi

Arş.Gör. Çiğdem HAN TOSUNOĞLU - Marmara Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Şirin YILMAZ - Uludağ Üniversitesi

Arş.Gör. Mehmet DEMİRBAĞ - Uludağ Üniversitesi

Şule ÇALIŞKAN - Marmara Üniversitesi

Muhammed Muzaffer ÖZHAN - Uludağ Üniversitesi

Zeynep Neslihan KÖYLÜ - Marmara Üniversitesi

8. Bölüm: Fen Eğitiminde Analoji

Doç. Dr. Mutlu Pınar DEMİRCİ GÜLER - Ahi Evran Üniversitesi

Prof. Dr. Rahmi YAĞBASAN - Başkent Üniversitesi

9. Bölüm: Fen Eğitiminde Teknoloji Entegrasyonu

Yrd. Doç. Dr. Tezcan KARTAL - Ahi Evran Üniversitesi

10. Bölüm: Fen Eğitimi ve Popüler Bilim
Yrd. Doç. Dr. Barış EROĞLU - *Aksaray Üniversitesi*
11. Bölüm: Fen Eğitiminde Argümantasyon Uygulamaları
Yrd. Doç. Dr. Ümit DEMİRAL - *Ahi Evran Üniversitesi*
12. Bölüm: Kanıta Dayalı Fen Eğitimi
Yrd. Doç. Ebru Zeynep MUĞALOĞLU - *Boğaziçi Üniversitesi*
Ş. Nazlı CAN - *Fen Bilimleri Öğretmeni, İstanbul*
Gaye CEYHAN - *Syracuse Üniversitesi*
13. Bölüm: Fen Eğitiminde STEM
Yrd. Doç. Dr. Bekir YILDIRIM - *Muş Alparslan Üniversitesi*
14. Bölüm: Araştırma Sorgulamaya Dayalı Fen Eğitimi
Yrd. Doç. Dr. Elif Deniz ÖZTÜRK - *Giresun Üniversitesi*
15. Bölüm: Fen Eğitiminde Okul Dışı Öğrenme Ortamları
Arş. Gör. Yasemin BÜYÜKŞAHİN - *Bartın Üniversitesi*
16. Bölüm: Fen Eğitiminde Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı
Arş. Gör. Gülşah ULUAY - *Ahi Evran Üniversitesi*
Prof. Dr. Alev DOĞAN - *Gazi Üniversitesi*
17. Bölüm: Fen Bilimleri Dersine Yönelik Geleneksel ve Tamamlayıcı Ölçme Etkinlikleri
Prof. Dr. Tuncay ÖZSEVGECİ - *Karadeniz Teknik Üniversitesi*

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	v
Bölümler ve Yazarları.....	vii

1. BÖLÜM

FEN EĞİTİMİ POLİTİKASI

Fen Eğitimi Politikasına Genel Bakış.....	1
Kaynaklar.....	7

2. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİNDE BİLİMİN DOĞASI VE BİLİM TARİHİ

Bilim ve Fen Bilimleri Eğitiminin Değişen Yüzü	9
Bilimin Doğası	10
Bilimin Doğası Öğretiminde Bilim Tarihi Kullanımı.....	13
Bilim Tarihini Sınıfa Getirme Yöntemleri.....	15
Rol Yapma	15
Etkinlik 1	17
Yaratıcı Yazım	19
Etkinlik 2	20
Yansıtıcı Analiz.....	21
Etkinlik 3	22
Tarihi Deney ve Modellerin Tekrarlanması.....	24
Etkinlik 4	25
Kaynaklar.....	27

3. BÖLÜM

FEN EĞİTİMİNDE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ

Bilimsel Süreç Becerileri.....	29
Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Örnek Etkinlikler.....	40
Etkinlik 1	40
Etkinlik 2	42
Kaynaklar.....	44

4. BÖLÜM

FEN EĞİTİMİNDE KAVRAM ÖĞRETİMİ

Kavram ve Kavram Yanılgısı.....	48
Kavram Yanılgılarının Sebepleri.....	49
Kavram Yanılgıları Değişime Karşı Dirençlidir.....	54
Kavramsal Değişim	55
Kavramsal Değişim Öğretimi	57
Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesinde ve Giderilmesinde Kullanılabilecek Stratejiler.....	58
Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesinde ve Giderilmesinde Kullanılabilecek Teknikler.....	61
Örnek Etkinlikler.....	62
Etkinlik 1	63
Etkinlik 2	64
Etkinlik 3	65
Etkinlik 4	66
Etkinlik 5	67
Etkinlik 6	68
Öneriler	69
Kaynaklar	70

5. BÖLÜM

FEN-TEKNOLOJİ-TOPLUM-ÇEVRE (FTTÇ) ÖĞRETİMİ

Fen Teknoloji Toplum İlişkisi	76
Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre Yaklaşımı.....	77
Etkinlik 1	86
Etkinlik 2	87
Etkinlik 3	88
Kaynaklar.....	89

6. BÖLÜM

FEN EĞİTİMİNDE LABORATUVAR UYGULAMALARI

Laboratuvar Yaklaşımları	92
Yapılış Şekline Göre Fen Deneyleri.....	107
Kaynaklar.....	111
Görsel Kaynakça.....	113

7. BÖLÜM**FEN EĞİTİMİNDE SOSYOBİLİMSEL KONULAR**

Feskök Pedagojisi İle Örnek Bir Modül.....	115
Etkinlikler.....	118
Kaynaklar.....	133

8. BÖLÜM**FEN EĞİTİMİNDE ANALOJİ**

Öğretim Yöntemi Olarak Analoji.....	136
Analojilerin Sınıflandırılması	137
Ders Kitaplarında ve Sınıfta Analoji Kullanımı.....	140
Analoji-Öğretmen İlişkisi.....	141
Analoji Kullanımında Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar	142
Etkinlik Örnekleri	144
Etkinlik 1	144
Etkinlik 2	146
Etkinlik 3	148
Etkinlik 4	150
Etkinlik 5	153
MEB Tarafından Hazırlanan Kitaplarda Sunulan Analojilere Örnekler.....	154
Kaynakça.....	159

9. BÖLÜM**FEN EĞİTİMİNDE TEKNOLOJİ ENTEGRASYONU**

Teknoloji Entegrasyonu	165
Fen ve Teknoloji Arasındaki İlişki.....	167
Fen Eğitiminde Teknoloji Entegrasyonu	167
Teknoloji Destekli Fen Sınıflarında Öğretmen ve Öğrenci Rollerini.....	169
Teknoloji Entegrasyonunda Yaşanan Engeller.....	171
Fen Eğitiminde Kullanılabilecek Teknolojiler	172
Web 2.0 Araçları	173
İnteraktif Bulmacalar.....	173
Eclipse Crossword.....	173
Google Earth.....	175

İnteraktif Sunumlar	176
Prezi	177
Hesap Çizelgeleri (Spreadsheets)	177
Bilimsel Ölçüm Yapan Araçlar (Probeware)	178
Kavram Haritaları (Inspiration, Kidspration, Edraw Max).....	178
Simülasyon.....	179
PhET (Physics Education Technology).....	181
Crocodile Physics.....	183
Interactive Physics	184
Akıllı Tahta (Activinspire)	185
Etkinlik 1	187
Kaynaklar.....	196

10. BÖLÜM

FEN EĞİTİMİ VE POPÜLER BİLİM

Popüler Bilim Çalışmalarının Derste Kullanımına Yönelik Etkinlik Örnekleri	212
Kaynakça.....	218
Görsel Kaynakça	219

11. BÖLÜM

FEN EĞİTİMİNDE ARGÜMANTASYON UYGULAMALARI

Argümantasyonun Kuramsal Temelleri	221
Aristo'nun Argümantasyon Teorisi	222
Walton'un Argümantasyon Teorisi	223
Toulmin'in Argümantasyon Teorisi	224
Argümantasyon ve Fen Eğitimi	227
Argümantasyonun Fen Eğitiminde Kullanım Şekilleri	228
Monolojik Argüman	228
Diyalojik Argüman	229
Argüman Öğretim Modeli	229
Argümantasyon Odaklı Fen Sınıflarının Özellikleri	234
Argümantasyon Sürecinde Öğrencinin Görevleri.....	234
Argümantasyon Sürecinde Öğretmenin Görevleri	235
Argümantasyon Sürecinde Öğretmen Rollerini.....	239
Argümanların Değerlendirilmesi.....	240

Argümantasyon Uygulamaları İçin Örnek Etkinlikler.....	242
Etkinlik 1: Bitki ve Enerji (Solunum ve Fotosentez).....	242
Argümantasyon Oturumu.....	245
Etkinlik 2: Somali'ye Yardım.....	247
Etkinlik 3: Park Projesi	249
Kaynaklar.....	252

12. BÖLÜM

KANITA DAYALI FEN EĞİTİMİ MODEL KANIT İLİŞKİ ŞEMASI

Kanıtla Dayalı Fen Eğitimi: Bilimsel Pratiklerin Kazanılması	255
Kanıtla Dayalı Öğretim: Model Kanıt İlişki Şeması.....	257
MOK Şeması Örneği: İklim Değişikliği	260
MOK Şeması ve Fen Eğitimi Araştırmaları	262
MOK Şeması ve Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	263
Etkinlik 1	263
Fen Bilimleri Öğretmenlerinin MOK Şemasına İlişkin Görüşleri	269
MOK Şemasının Ölçme ve Değerlendirmede Kullanılması.....	270
Sonuç ve Öneriler.....	271
Kaynaklar.....	273

13. BÖLÜM

FEN EĞİTİMİNDE STEM

Giriş.....	283
Keşfetme	284
Açıklama	285
Derinleştirme.....	286
Matematik Entegrasyonu.....	286
Mühendislik Entegrasyonu	287
Etkinlik 1: Ayakkabı Tasarlıyoruz	288
Kaynaklar.....	295

14. BÖLÜM

ARAŞTIRMA-SORGULAMAYA DAYALI FEN EĞİTİMİ

Araştırma- Sorgulamaya Dayalı Bir Sınıfta Öğretmenin Rolü.....	301
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğretimin Yararları ve Üstünlükleri.....	301
Sorgulamaya Dayalı Öğretim Türleri	302
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretiminde Ölçme ve Değerlendirme	304
Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Fen Öğretimine İlişkin Etkinlikler.....	305
Örnek Etkinlikler.....	306
Etkinlik 1	306
Problemin Geçici Çözümlerini-Hipotezlerini İfade Etme	307
Problemi Çözümlemek Üzere Toplanacak Verilerin Belirlenmesi	307
Etkinlik 2	308
Problemi Çözümlemek Üzere Toplanacak Verilen Belirlenmesi	309
Etkinlik 3	310
Etkinlik 4	311
Kaynaklar.....	313

15. BÖLÜM

FEN EĞİTİMİNDE OKUL DIŞI ÖĞRENME ORTAMLARI

Bilim Merkezi	318
Müzeler	319
Planetaryumlar	319
Milli Parklar	320
Hayvanat Bahçeleri.....	321
Botanik Bahçeleri	322
Akvaryumlar	323
UNESCO Dünya Mirası Listesinde Bulunan Varlıklarımız	323
İlkokul ve Orta Okul Düzeyinde Örnek Uygulamalar	324
Doğa Avı.....	324
Botanik Park Gezisi.....	326
Obleck Havuzu/ Katı mıyım, Sıvı mı?	328
Kaynaklar.....	330

16. BÖLÜM**FEN EĞİTİMİNDE DİJİTAL OYUN TABANLI ÖĞRENME YAKLAŞIMI**

Dijital Oyun	331
Dijital Oyun Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı.....	335
Dijital Oyunların Fen Öğretimindeki Yeri	338
Dijital Oyun Tasarımı	340
Etkinlik 1	344
Etkinlik 2	347
Kaynaklar.....	352

17. BÖLÜM**FEN BİLİMLERİ DERSİNE YÖNELİK GELENEKSEL VE
TAMAMLAYICI ÖLÇME ETKİNLİKLERİ**

Geleneksele Ölçme Araçlarının Ölçtüklele Öğrenme Alanları.....	357
Çoktan Seçmeli Soru Tipinden Oluşan Ölçme Aracı.....	358
Doğru-Yanlış Soru Tipinden Oluşan Ölçme Aracı	361
Boşluk Doldurmalı Soru Tipinden Oluşan Ölçme Aracı	363
Eşleştirmeli Soru Tipinden Oluşan Ölçme Aracı.....	365
Açık Uçlu Soru Tipinden Oluşan Ölçme Aracı.....	367
Sözlü Soru Tipinden Oluşan Ölçme Aracı.....	369
Yapı Geçerliğine Dayalı Ölçekler	371
Tamamlayıcı Ölçme Araçlarının Ölçtüklele Öğrenme Alanları	374
Yapılandırılmış Grid Ölçme Aracı	374
Ölçme Aracı Olarak Kavram Haritası	376
Ölçme Aracı Olarak Bulmaca	379
Dallanmış Ağaç	381
Bölüm Değerlendirme Soruları.....	383
Kaynaklar.....	384
Yazarlar Hakkında.....	385

1. BÖLÜM

FEN EĞİTİMİ POLİTİKASI

Fen Eğitimi Politikasına Genel Bakış

Kelime anlamı İngilizce'de *Bilim (science)* olan Fen, Türkçe'de *Doğa Bilimi* olarak tanımlanabilir ve doğadaki varlıkları, olayları ve bunlar arasındaki ilişkileri inceleyen bilim dallarından oluşur. Başta Biyoloji, Fizik, Kimya olmak üzere Astronomi, Jeoloji v.b.gibi dalların hepsine birden Doğa Bilimleri denmektedir. Fen kelimesinin karşılığı olan bilim, doğadaki somut olay ve varlıkları incelemenin yanısıra soyut kavramları da inceler. Örneğin insan bedenini incelediği gibi Felsefe, Ekonomi, Hukuk v.b. insan düşüncesini ve ürünlerini de inceler. Böylece Doğa Biliminin dışındaki bilimler de ortaya çıktığı için Doğa Biliminin karşılığı olarak sadece *Fen* kelimesi yerine *Fen Bilimi* kavramı kullanılır. Bu noktada Matematik Bilimini Fen Biliminden ayrı düşünmenin doğru olmayacağını belirtmek gerekir. Çünkü Matematiksiz Fen olmaz.

Öteden beri insanoğlu, yaşamını daha güvenli ve rahat kılmak için doğayı keşfetme, varlıkların ve olayların arasındaki ilişkilerin sırlarını öğrenme, olayları kontrol edebilme ve doğadan yararlanabilme uğraşı içinde olmuş ve bu uğraş sonunda günümüz teknolojisi ortaya çıkmıştır. Bunun içindir ki Fen Bilimleri, ülkelerin gelişmesi ve kalkınmasında en önemli yeri alır. Bilim ve teknolojide geri kalmak istemeyen ülkeler Fen Bilimleri Eğitimine özel önem vermektedirler. Batı toplumları olarak adlandırılan, bilimsel ve teknolojik gelişmişlik bakımından ön sıralarda yer alan ülkelerde Fen Bilimleri Eğitimi Ortaçağdan sonra her dönem önemini korumuştur. Bu ülkelerde, politik görüş ve siyasi tercihlerden bağımsız bir eğitim stratejisi oluşturmanın önemi kavranmış, sürekli geliştirilen ve güncellenen bir strateji izlenmiştir. Bu ülkeleri, strateji geliştirmeye zorlayan nedenlere bakıldığında belli başlı üç etken göze çarpmaktadır.

1. Fen Bilimlerine karşı azalan ilgi.
2. Bilim ve teknolojiyi iyi bilen ve geliştiren teknik elemanlara duyulan gereksinim.
3. Bilim ve teknolojide rekabet edemeyişin ekonomik alanda da rekabet edemeziğe neden olacağı endişesi.

Bazı ülkeler, *Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA)*, *Uluslararası Matematik ve Fen Eğitimi Araştırması (TIMSS)* gibi performans araştırmalarına katılarak durumlarını gözden geçirip Fen Bilimleri için kendi stratejilerini belirlemektedirler. Ülkelerin stratejileri kendi koşullarına göre farklılıklar göstermekle birlikte temel hedef yarıştan kopmamak ve hatta bir adım önde olmaktır. Bunu gerçekleştirmek üzere eğitim hedeflerini aşağıdaki noktalara odaklamaktadırlar.

- Fen Bilimlerine olumlu yaklaşmayı sağlamak ve toplumun Fen Bilimleri ile ilgili bilgilerini artırmak.
- Okullarda Fen Eğitimi geliştirmek.
- Öğrencilerin Fen derslerine olan ilgisini artırarak Yüksek Öğretimde Fen alanlarına yönelmelerini sağlamak.
- Fen alanlarında kariyer tercihi için özellikle kızlar başta olmak üzere gençleri özendirerek rehberlik çalışmaları ve daha iyi olanaklar sunmak.
- İş hayatının gereksinim duyduğu becerileri kazandırarak rekabet edebilirliklerini sağlamak.

Yirminci yüzyılın sonu, yirmi birinci yüzyılın başında Fen Eğitimi verilen önemde bir artış gözlenmektedir. Örneğin Almanya'da Eğitim ve Araştırma Federal Bakanlığı 2006 yılında *İleri Teknoloji Stratejisi* başlatmıştır. 2010 yılına kadar sürdürdüğü yeni ürünler ve yenilikçi hizmetlerin teşvik edilmesini amaçlayan bu stratejisini 2020 yılına kadar uzatma kararı almıştır. Eğitimde sürekli çaba ve araştırma, yüksek yetenekli kişilerin öğretim gereksinimlerini en iyi koşullarda karşılamayı ve bu alanda çalışanların koşullarını iyileştirmeyi amaçlamıştır. Bu bağlamda gençlerin, özellikle de kadınların Matematik, Fen bilimleri, Bilgi Teknolojileri gibi konulara yönelmelerini özendirmektedirler. Bunun yanında okul öncesinde gerçekleşen mevcut Fen Eğitimi desteklemek, ilk ve orta dereceli okullarda müfredat ve öğretim yöntemlerini yenilemek ve öğretmenlere mesleki gelişim imkanları yaratmak gibi önemli konularda çaba harcamaktadırlar.

Benzer biçimde, İspanya, daha önceden Eğitim ve Bilim Bakanlığına bağlı olarak yürüttüğü Fen Eğitimi daha geniş imkanlarla sürdürmek için *Fen ve Yenilik Bakanlığı* adında ayrı bir bakanlık oluşturmuştur. Bunların dışında Fransa,

İngiltere, Hollanda, Avusturya gibi bilim ve teknolojiye ileri düzeyde olan ülkeler de Fen Bilimleri Eğitimi konusunda genel bir stratejiye sahiptir.

Fen ve Matematik alanlarında performans ölçme amaçlı PISA ve TIMSS sınavlarında son yıllarda en üst sıralarda yer alan Singapur, Finlandiya, Japonya gibi ülkeler ile Türkiye gibi OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) ülkeleri ortalamasının altında kalan ülkelerin Fen Eğitimi politikalarına bakıldığında öne çıkan en önemli fark müfredatın uygulanma biçiminde ve öğretmen yetiştirme politikasında görülmektedir. Haftalık ders saat sayısı ve müfredat içeriği bakımından geri kalır bir durum yoktur. Ancak derslerin işleniş biçiminde önemli farklar ortaya çıkmaktadır. Örneğin öğrencinin derslerde aktif kılındığı süre ortalama olarak; Finlandiya'da %48, Singapur'da %41, Japonya'da %40 iken Türkiye'de %25'te kalmaktadır. Başarılı ülkelerde öğretmenlerin yetiştirilmesinde başta laboratuvar çalışmaları olmak üzere öğrenci aktivitelerini ön plana çıkaracak etkinliklere önem verilmektedir. Bir başka deyişle stratejilerini sadece müfredat üzerinde çalışmaya, sadece bu konuda değişiklik ve yenilik yapmaya değil; öğretmen-öğrenci-okul üçlüsünü bir bütün olarak ele almaya dayandırmaktadırlar. Bütünün parçalarından biri yenilenirken diğerleriyle uyum göz ardı edilirse işleyiş daha da bozulabilir. Hele de Fen Eğitimi gibi uygulama ağırlıklı eğitimde dört duvar, bir tahta, bir öğretmen koşullarını temel alarak başarılı eğitim yapmak hiç mümkün değildir. Bunun örneği doksanlı yıllarda Türkiye'de orta öğretimde uygulamaya konulan *Kredili sistem* ile yaşanmıştır. Okul altyapısı ve öğretmen sorunları düşünülmeden sadece müfredatta yer alacak ders çeşitlerinde değişikliğe gidilmiş (ilgi alanlarına göre ders seçimiyle programı tamamlama); iyi bir sistem olmasına karşın amaca hizmet edemediği gibi mevcut işleyişi de daha sorunlu hale getirmiş ve vazgeçilmiştir.

Türkiye'de yapılan çalışmalara bakıldığında 1960'lı yıllar dışındaki eğitim çalışmalarında Fen Eğitimi konusu özel olarak ayrıca ele alınıp ön plana çıkarıldığı görülmemekte, genel eğitim çalışmaları içinde yer almaktadır. Bir istisna olarak sadece 60'lı yıllar, Fen Eğitimine ağırlık veren müfredatların uygulandığı okulların açılmaya başladığı bir yıl olmuştur. 1964'de eğitime başlayan Ankara Fen Lisesi bunun ilk örneğidir. 1963'de kurulan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) da Türkiye'nin bu yıllarda fen ve teknolojinin gelişmesine önem veren politikayı ön plana çıkardığının bir delilidir. Gerek Üniversitelerin Fen bölümlerinde gerekse Fen Lisesinde uygulanan ders içerikleri de bu yıllarda değiştirilmiş, Modern Matematik ve Modern Fen dersleri müfredata konmuştur. Ancak, sonraki yıllarda özel ve devlet liseleri olarak yurt geneline yayılan Fen Liselerinin bir çoğu sıradanlaşmaktan kurtulamamış; 90'lı yıllardan sonra da gerek bu liselerde gerekse normal liselerde Fen Eğitimi eski klasik sistemine dönmüştür.

Bir okulun adının Fen Lisesi olması onun iyi bir Fen Eğitimi vermesi anlamına gelmez. Müfredatının yanında altyapısının, laboratuvar donanımının, öğretmen kadrosunun ve yönetim anlayışının da Fen Eğitimi destekler nitelikte olması gerekir. Bu da yetmez, bundan sonraki yönlendirme ve istihdam politikaları da önemlidir. 60'lı yıllarda Fen Lisesinde okuyan öğrencilerin birçoğu başta Amerika olmak üzere yurt dışına gitmiş; Türkiye özenle seçip yetiştirdiği bu kişileri kendi ülkesinde tutamamıştır. Hükümetlerin siyasi beklenti ve kaygılarından uzak, bilimsel ölçütlere uygun bir Fen Eğitimi stratejisi benimsemeyen ülkelerin ortak kaderi bu beyin göçünü yaşamak olmaktadır. Zamanının en önemli bilim insanlarından olan İbni Sina bu noktaya parmak basarcasına, *Bilim, barınmadığı yerden göç eder* diyerek bin yıl öncesinden beyin göçünü belirtmiştir.

Avrupa, Ortaçağ karanlığından kurtuluşu ve sanayi devrimini, eğitimi kiliselerin etkisinden kurtarıp özgür kılarak doğayı inceleyen eğitime yani Fen Eğitime yönelme sayesinde sağlamıştır. Kilisenin direncini yıkmak kolay olmamıştır. Bilimle uğraşanları büyücü, kötü ruhların emrinde ve onların gücünü kullanan kişiler olarak nitelendirerek toplumdan dışlamışlardır. Bu nedenle birçok bilim insanı yoksulluk içinde hayatını sürdürmüş, hatta canıyla ödemiştir. Kilisenin bu tutumuna karşın bazı krallar ve derebeylerinin, bilimsel buluşları kendi lehlerinde kullanma düşüncesiyle bilim adamlarını himayelerine alarak onların çalışmalarına destek olmaları bir nebze de olsa bilimin gelişmesine katkı sağlamıştır. Kralların ve derebeylerinin sağladığı bu desteği günümüzde bilim ve teknolojinin önemini kavrayan devletler ve şirketler sağlamaktadır ki ülkemizde 60'lı yıllardaki Fen Eğitimi geliştirme çabaları Ford Vakfının mali desteği ile olmuştur.

Türkiye'deki Fen Bilimleri Eğitimi ve geliştirme çalışmaları hiçbir dönemde hükümetlerden bağımsız olarak bir devlet politikası olmadığı için ne yazık ki çoğu zaman siyasi kaygılarla ele alınmıştır. En iyimser yaklaşımlar bile yeterince bilimsel verileri içermediği için sadece müfredat içeriğini değiştirmekle yetinilmiştir. Az sayıda yapılan teşvikler de yanlış uygulanmıştır. Örneğin bilim insanı yetiştirmeyi teşvik amacıyla TÜBİTAK'ın Matematik ve Fen Bilimlerini tercih edenlere verdiği burs desteği, amaca hizmet etmekten çok uzak kalmıştır. Üniversiteye girişte ilk tercihlerinde Fen Bilimlerine yer verenler için yapılan teşvik, amacının aksine başarısız öğrencilere verilmiştir. Nedeni, başarılı öğrenciler tercih sisteminde ilk sıraları Tıp ve Mühendislik gibi popüler ve istihdam olanağı iyi olan, yüksek puanlı alanlara ayırmaktadır. Çünkü, öğrenci için okulu bitirince istihdam şansı ve koşulları, üniversitede bir bölümü okurken alacağı burstan çok daha önemlidir. Yüksek puanla alan bölümleri kazanamayacağını düşünenler ise burs alabilmek için ilk tercihlerinde Fen Bilimlerine yer vermektedirler. Bu bölümleri ilk tercihlerinde yazmaları halinde daha sonraki tercihlerinin bir anlamı kalmayacağı için