

Teoriden Pratiğe
Fen Bilimleri
Öğretimi

Editör: Dr. H. Gamze Hastürk



Editör: Dr. H. Gamze Hastürk

TEORİDEN PRATİĞE FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİ

ISBN 978-605-318-987-9

DOI 10.14527/9786053189879

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 yayinevi**dir. 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 ulaşabilmektedir.

I. Baskı: Ağustos 2017, Ankara

Yayın-Proje: Özlem Sağlam
Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kuşçuoğlu
Kapak Tasarım: Pegem Akademi

Baskı: Vadi Grup Ciltevi 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

ÖN SÖZ

Günümüz bireylerinden merak, araştırma, inceleme, eleştirel düşünme, yansıtıcı ve analitik düşünme, yaratıcılık, karar verme, problem çözme, işbirliği ve iletişim gibi kritik becerilere sahip olmaları beklenmektedir. Bu özelliklere sahip bireyler hem kendileri hem de ülkeleri için fen bilimleri adına önemli işlere imza atabilmektedir. Bu süreci bir halka gibi düşünecek olursak en kritik görev şüphesiz öğretmenlere ve öğretmen yetiştirme sürecine düşmektedir. Fen bilimleri dersini hem pedagojik hem de alan bilgisi bakımından rahatlıkla uygulayabilen öğretmenler daha donanımlı nesiller yetiştirecektir. Bu sebeple bu kitabın yazımında bu amaca hizmet etme gerekçesi ile yola çıkmıştır.

Fen bilimleri dersi yapısı gereği dinamik bir süreci ve çok boyutlu olma özelliğini taşımaktadır. Bu bağlamda kitap; Bilim, Bilimin Doğası, Bilimsel Süreç Becerileri, Çağdaş Öğretim Yöntem ve Teknikleri, Kavram Öğretimi, FeTeMM Yaklaşımı, Argümantasyon, Alternatif Ölçme Değerlendirme Tekniklerinin öğretimi ve uygulaması gibi ülkemizde ve dünyada fen eğitimi sürecinde sıklıkla kullanılan yaklaşımları ele almaktadır. Her bir bölüm, alanında uzman akademisyenler tarafından hazırlanmıştır. Kitapta, konu ve kavramların sadece bilimsel bilgi boyutu ile sınırlı kalınmayıp uygulamalarla anlaşılabilirlikleri ve farklılıkları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu sayede de daha donanımlı bireylerin yetiştirilmesine katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Bu kitap öğretim programlarının gelişimi ve değişimi boyutunda fen bilimleri dersini en yeni ve çağdaş yaklaşımlar ışığı ile aydınlatmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda fen bilimleri öğretimi sürecinde kullanılan yöntem ve tekniklerin teorik açıklamalarının ardından uygulayıcılar için yol gösterici ders planlarına ve etkinliklere yer verilerek alanında bir başvuru kaynağı olmayı hedeflemektedir. Kitap, fen bilimleri, fizik, kimya, biyoloji öğretmen adayları, öğretmenler, yüksek lisans öğrencileri ve akademisyenler için referans kitabı özelliği taşımaktadır. Bu bağlamda bu kitapta emeği geçen tüm yazarlara ve bizleri yetiştiren aile ve öğretmenlerimize saygılarımızı sunarız. Son olarak bu kitabın ortaya çıkmasında bizlere destek veren PEGEM Akademi Yayıncılık ailesine teşekkürlerimizi sunarız...

2017

Dr. H. Gamze HASTÜRK

Bölümler ve Yazarları

Editör. Dr. H. Gamze Hastürk

1. Bölüm: *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*

Dr. H. Gamze Hastürk

Gaziosmanpaşa Üniversitesi

2. Bölüm: *Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım*

Dr. Ayşe Yenilmez Türkoğlu

Sinop Üniversitesi

3. Bölüm: *Fen Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme*

Dr. Kadriye Kayacan

Necmettin Erbakan Üniversitesi

4. Bölüm: *Fen Öğretiminde 5E/7E Öğrenme Modelleri*

Dr. Nurhan Öztürk

Sinop Üniversitesi

5. Bölüm: *Fen Öğretiminde Çoklu Zeka*

Dr. Gülcan Mıhladız

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

6. Bölüm: *Fen Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme*

Dr. Ayşe Sert Çıbık

Gazi Üniversitesi

Dr. Elvan İnce Aka

Gazi Üniversitesi

7. Bölüm: *Fen Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme*

Dr. Pınar Fettahloğlu

Çukurova Üniversitesi

Prof.Dr. Fatih Matyar

Çukurova Üniversitesi

- 8. Bölüm: Fen Öğretiminde Kavram Öğretimi**
Dr. Serkan Buldur
Cumhuriyet Üniversitesi
- 9. Bölüm: Fen Öğretiminde Argümantasyon**
Dr. Yasemin Özdem Yılmaz
Gaziosmanpaşa Üniversitesi
- 10. Bölüm: Fen Öğretiminde Drama**
Dr. Erdinç Öcal
Muş Alparslan Üniversitesi
- 11. Bölüm: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM-STEM) Eğitimi**
Dr. Esra Bozurt Altan
Sinop Üniversitesi
- 12. Bölüm: Fen Öğretiminde Bilim Tarihi ve Doğası**
Dr. Manolya Yücel Dağ
Milli Eğitim Bakanlığı
- 13. Bölüm: Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerileri**
Dr. Nurhan Öztürk
Sinop Üniversitesi
- 14. Bölüm: Fen Öğretiminde Sıklıkla Kullanılan Yöntem ve Teknikler**
Dr. Kadriye Kayacan
Necmettin Erbakan Üniversitesi
- 15. Bölüm: Fen Öğretiminde Alternatif Ölçme-Değerlendirme Teknikleri**
Dr. H. Gamze Hastürk
Gaziosmanpaşa Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	iii
Bölümler ve Yazarları.....	v

1. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı.....	2
Bilim, Fen ve Teknoloji İlişkisi	2
Türkiye’de Fen Programlarının Tarihsel Gelişimi	5
Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Vizyonu	16
Fen Okuryazarı Bireylerin Özellikleri	17
TIMSS ve PISA Sınavları ve Türkiye’nin Durumu	18
Kaynakça	29

2. BÖLÜM

FEN ÖĞRETİMİNDE YAPILANDIRMACI YAKLAŞIM

Giriş.....	32
Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı.....	34
Bilişsel Yapılandırmacılık	36
Sosyal Yapılandırmacılık	38
Radikal Yapılandırmacılık.....	40
Yapılandırmacı Öğrenme-Öğretme Süreci	41
Yapılandırmacı Öğretim Programları	42
Yapılandırmacı Öğrenme Ortamı	44
Yapılandırmacı Öğretmen.....	47
Yapılandırmacı Öğrenci.....	49
Yapılandırmacı Yaklaşımına Uygun Öğretim Yöntemleri.....	51
Yapılandırmacı Ölçme-Değerlendirme	52
Sonuç	53
Kaynakça.....	56

3. BÖLÜM

FEN ÖĞRETİMİNDE İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME

İşbirlikli Öğrenme Yöntemi	62
İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Temel Özellikleri	65
İşbirlikli Öğrenme Teknikleri	67
Fen Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Önemi	84
İşbirlikli Öğrenme Yönteminde Öğretmen ve Öğrencinin Özellikleri	86
İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Avantajları ve Sınırlılıkları	87
Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri Tekniğine Uygun Ders Planı Örneği.....	89
Takım Oyunu Turnuva Tekniğine Uygun Ders Planı Örneği	92
Kaynakça.....	96

4. BÖLÜM

FEN ÖĞRETİMİNDE 5E/7E ÖĞRENME MODELLERİ

Öğrenme Döngüsü Modelleri.....	100
5E Öğrenme Modeli.....	102
7E Öğrenme Modeli.....	116
5E Öğrenme Modeli Örnek Ders Planı	122
Kaynakça.....	137

5. BÖLÜM

FEN ÖĞRETİMİNDE ÇOKLU ZEKÂ

Zekânın Doğuşu	142
Çoklu Zekâ Kuramı.....	143
Çoklu Zekânın Temel Prensipleri	146
Öğretim Ortamında Çoklu Zekâ.....	147
Çoklu Zekâ ve Değerlendirme Süreci.....	150
Çoklu Zekâ Alanları.....	152

Sözel-Dil Zekâsı (Linguistic İntelligence).....	152
Mantıksal-Matematiksel Zekâ (Logical-Mathematical Intelligence)	153
Görsel- Uzaysal-Uzamsal Zekâ (Spatial Intelligence)	154
Müziksel-Ritim Zekâsı (Musical Intelligence)	155
Bedensel-Kinestetik-Duyu Devinişsel Zekâ (Bodily-Kinesthetic Intelligence)	156
Sosyal-Kişilerarası Zekâ (Interpersonal Intelligence)	158
İçsel-Öze Dönük Zekâ (Intrapersonal Intelligence).....	159
Doğacı Zekâ (Naturalistic Intelligence)	160
Fen Eğitimi ve Çoklu Zekâ.....	160
Fen Öğretiminde Çoklu Zekâ Kuramına Dayalı Etkinlikler	163
Kaynakça.....	185

6. BÖLÜM

FEN ÖĞRETİMİNDE PROJE TABANLI ÖĞRENME

Proje Tabanlı Öğrenme.....	188
Proje Tabanlı Öğrenmenin Tarihçesi.....	188
Proje Tabanlı Öğrenmenin Felsefi Temelleri	190
Proje Tabanlı Öğrenme ve Öğretime Etkileri	191
Proje Tabanlı Öğrenmenin Tanımı	191
Proje Tabanlı Öğrenmenin Program Geliştirmedeki Yeri ve Önemi	195
Proje Tabanlı Öğrenme ve Geleneksel Öğrenme	196
Proje Tabanlı Öğrenmenin Avantajları ve Dezavantajları.....	198
Proje Tabanlı Öğrenmenin Fen Öğretiminde Uygulanması	200
Proje Tabanlı Öğrenmenin İşlem Basamakları	201
Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin İçerdiği Temel Öğeler	202
Proje Tabanlı Öğrenmede Öğrencinin Rolü	203
Proje Tabanlı Öğrenmede Öğretmenin Rolü	204
Proje Tabanlı Öğrenmede Değerlendirme	205
Projelerin Gelişimlerinin Değerlendirilmesine Yönelik Örnek Formlar	206
Proje Tabanlı Öğrenmeye Dayalı Örnek Ders Planı.....	211
Kaynakça	217

7. BÖLÜM

FEN ÖĞRETİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENME

Giriş	222
Probleme Dayalı Öğrenme.....	222
Probleme Dayalı Öğrenme Modelinin Özellikleri	225
Problem Çözme Yöntemi ve Probleme Dayalı Öğrenme Arasındaki Farklılıklar	227
Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulama Aşamaları.....	228
Probleme Dayalı Öğrenmede Öğretmen ve Öğrenci Rollerine.....	230
Probleme Dayalı Öğrenmede Öğrencilerin Sahip Olması Gereken Beceriler	233
Probleme Dayalı Öğrenmenin Yararları ve Süreçte Karşılaşılan Zorluklar.....	234
Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Modelinde Değerlendirme	235
PDÖ Uygulamalarına Yönelik Ders Planı Örneği-1	236
PDÖ Uygulamalarına Yönelik Ders Planı Örneği-2.....	238
Kaynakça.....	241

8. BÖLÜM

FEN ÖĞRETİMİNDE KAVRAM ÖĞRETİMİ

Kavram	246
Kavram Geliştirme Süreçleri.....	247
Kavram Öğretimi.....	249
Kavram Öğretiminde Kullanılan Teknikler	250
Kavram Haritası.....	250
Kavram Karikatürü	259
Fruyer Model	265
Anlam Çözümleme Tablosu	270
Kaynakça.....	273

9. BÖLÜM

FEN ÖĞRETİMİNDE ARGÜMANTASYON

Fen Öğretiminde Argümantasyon	276
Argüman ve Argümantasyon.....	277
Argümantasyon Uygulamalarının Desteklenmesi.....	280
Yarışan Teoriler.....	281
Kavram Karikatürleri.....	283
Tahmin Et-Gözle-Açıkla	285
Argümantasyon Temelli Sorgulayıcı Araştırma	287
Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğretimi.....	289
Argümantasyona Dayalı Öğrenme Ortamları.....	290
Argümantasyon Uygulamalarında Öğretmen ve Öğrenci Rollerini.....	292
Argümantasyona Dayalı Örnek Ders Planı-1.....	295
Argümantasyona Dayalı Örnek Ders Planı-2.....	299
Kaynakça.....	304

10. BÖLÜM

FEN EĞİTİMİNDE DRAMA

Giriş.....	310
Yapılandırmacı Yaklaşım ve Drama.....	311
Drama Odaklı Temel Disiplinler.....	312
Eğitici Drama (Bir Öğretim Yöntemi Olarak Drama).....	312
Eğitici Dramanın Önemi ve Amacı	315
Eğitici Dramanın Öğeleri	316
Eğitici Dramanın Uygulama Basamakları.....	319
Eğitici Dramada Kullanılan En Temel Teknikler	324
Eğitici Dramada Öğrenme Türleri	333
Eğitici Drama Yönteminin Üstünlükleri ve Sınırlılıkları	334
Fen Bilimleri Dersi Öğretiminde Bir Yöntem Olarak Eğitici Drama ve Etkinlikleri	338
Fen Eğitiminde Eğitici Drama Uygulamaları Örnek Ders Planları.....	339
Kaynakça.....	347

11. BÖLÜM

FEN, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK VE MATEMATİK (FeTeMM-STEM) EĞİTİMİ

Giriş.....	354
21. Yüzyıl Becerileri ve STEM Eğitimi	355
Bütünleşik STEM Eğitimi.....	358
STEM Disiplinlerin Entegrasyonu	361
Fen Derslerinde STEM Eğitimi Gerçekleştirmenin Yolları.....	364
Projeye Dayalı STEM Uygulamaları	364
Mühendislik Tasarım Problemleri	366
Robotik Uygulamalar ile STEM Eğitimi	369
STEM Eğitiminde Ölçme-Değerlendirme Anlayışı	371
Ortaokul Fen Dersleri için Örnek STEM Etkinlik Planı	373
Kaynakça.....	388

12. BÖLÜM

FEN ÖĞRETİMİNDE BİLİM TARİHİ VE DOĞASI

Bilimin Doğası	394
Bilimin Doğasının Özellikleri.....	397
Bilimin Doğası Öğretimi	400
Bilimin Doğası Öğretiminde Öğretmenin Rolü.....	404
Bilimin Doğası Öğretiminde Kullanılabilecek Örnek Sınıf Etkinlikleri	405
Bilimin Doğası Öğretiminde Etkileşimli Kısa Tarihsel Hikâyelerin (EKTH'lerin) Yeri	405
Kaynakça.....	423

13. BÖLÜM

FEN ÖĞRETİMİNDE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ

Bilimsel Süreç Becerileri.....	428
Fen Eğitiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Önemi.....	430
Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması.....	431

Temel Süreç Becerileri	432
Nedensel Süreç Becerileri.....	438
DeneySEL Süreç Becerileri.....	443
Bilimsel Süreç Becerileri Örnek Ders Planı	449
Kaynakça.....	456

14. BÖLÜM

FEN ÖĞRETİMİNDE SIKLIKLA KULLANILAN YÖNTEM VE TEKNİKLER

Strateji, Yöntem ve Teknik.....	462
Laboratuvar Yöntemi	463
Örnek Olay Yöntemi	475
Altı Şapkalı Düşünme Tekniđi.....	478
Benzetim (Simülasyon) Tekniđi	482
İstasyon Tekniđi.....	484
Akrostiş Tekniđi.....	486
Balık Kılıçığı Tekniđi.....	487
Kaynakça.....	493

15. BÖLÜM

FEN EĞİTİMİNDE ALTERNATİF ÖLÇME DEĞERLENDİRME

Fen Eğitiminde Alternatif (Tamamlayıcı) Ölçme Değerlendirme.....	498
Alternatif (Tamamlayıcı) Ölçme Değerlendirme Teknikleri.....	500
Fen Bilimleri Eğitiminde Alternatif (Tamamlayıcı) Ölçme Deđerlendirmenin Önemi	501
Fen Bilimleri Eğitiminde Kullanılan Alternatif (Tamamlayıcı) Ölçme Değerlendirme Teknikleri	501
Portfolyo	501
Performans Değerlendirme	506
Proje	511
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	514
Yapılandırılmış Grid	517

Kelime İlişkilendirme Testi.....	522
Vee Diyagramı	524
Kavram Haritası	527
Zihin Haritası.....	531
Poster	533
Dereceli Puanlama Anahtarı (Rubrik)	535
Öz Değerlendirme.....	539
Akran Değerlendirme.....	542
Kaynakça.....	544
Yazarlar Hakkında.....	549

1. BÖLÜM

FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI

İçindekiler

- Bilim, Fen ve Teknoloji İlişkisi
- Türkiye’de Fen Programlarının Tarihsel Gelişimi
- Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının Vizyonu
- Fen Okuryazarı Bireylerin Özellikleri
- TIMSS ve PISA Sınavları ve Türkiye’nin Durumu
- Kaynakça

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

*Hayatta En Hakiki Mürsit İlimdir, Fendir.
İlim ve fennin yaşadığımız her dakikadaki saşhalarının
gelişmesini kavramak ve işlemek şarttır.*

M. Kemal ATATÜRK

Bu bölümde öncelikle, bilim, fen ve teknoloji kavramları açıklanarak, ülkemizdeki fen bilimleri dersi öğretim programlarının değişimine dikkat çekilerek, güncel fen programının vizyonu, amacı, bileşenleri açıklanacaktır. Ardından ülkemizin uluslar arası platformda (TIMMS,PISA..vb) fen bilimlerindeki durumu analiz edilecektir.

Bilim, Fen ve Teknoloji İlişkisi

Nanoteknolojiden astronomiye, mikroorganizmalardan kök hücreye, kuarklardan bileşiklere fen hayatımızın ayrılmaz bir parçasıdır. İnsanın genetik kodunun çözümlenmesi, uzayın derinliklerinin keşfi, atom altı parçacıkların çözümlenmesi ve bunlarla beraber şimşek çakması ardından duyduğumuz gök gürültüsü, besinlerin saklanması, küresel ısınma, ozon tabakasının incilmesi, kışın yolların tuzlanması, aşı, serum vb. gibi sıklıkla karşılaşılan birçok olay fen kavramına dikkat çekmekte ve fennin günlük hayatta meydana gelen birçok olayın içerisinde olduğunu kanıtlamaktadır.

Fen bilgisi, doğal dünyanın temel alanları olan fizik, kimya, biyoloji, dünya ve uzay bilgisi ile fen temelli teknolojik bilgileri ifade etmektedir (Anagün, 2011). Fen bilimleri kavramı oldukça geniş ve hayatın içindedir. Bu bağlamda fen ve bilim kavramının tanımı ve özelliklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak, günümüzde bilimin tanımı eğitim ve felsefe araştırmacıları için halen bir tartışma konusu olmakta ve tam olarak fikir birliğine ulaşılmamaktadır.

Bu noktada fen ve bilim kavramlarına ilişkin literatürde yapılan tanımlamalardan bazıları aşağıda sunulmaktadır;

- Bilim, gözlemler yardımıyla dünya hakkındaki doğruları bulmaya ve doğrulardan yola çıkarak kanunları ve bunlardan yararlanarak gelecekte olabilecek olaylarla ilgili mümkün olan tahminleri yapmaya ve keşfetmeye çalışmadır (Russel,1931; akt. Türkmen, 2006).
- Bilim, insanoğlunun fiziksel evreni anlama ve açıklama gayretleridir (Türkmen, 2006).

- Bilim, evrenin veya olayların bir bölümünü konu olarak seçen, deneye dayanan yöntemler ve gerçeklikten yararlanarak sonuç çıkarmaya çalışılan düzenli bilgi, ilim (TDK, 2017).
- Bilimin iki önemli boyutu vardır. Birincisi, insanı, toplumu, dünyayı daha genel bir ifade ile evreni anlama, bunlara ilişkin doğru bilgiye ulaşmada bir yaklaşım biçimi ve bir yöntem oluşu; ikincisi, bu türden bir yaklaşım ya da yöntemle ortaya çıkan sonuç, ürün ya da bilimsel bilgiler toplamı oluşudur (Aydın, 2012; s:296).
- Fen bilimlerini iyi özümseyen bireyler yaşadığı doğayı ve evreni doğru algılayan, toplumu ve toplumsal olay ve olguları sorgulayan, eleştiren ve analitik düşünme yöntemlerini kullanan bireylerdir (Temizyürek, 2003).
- Fen bilimleri, doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde incelemek ve henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleridir (Kaptan, 1998).
- Fen, fizik, kimya, matematik ve biyolojiye verilen ortak ad, bilim, ilim (TDK, 2017).

Yukarıda yer alan tanımlar bir bütün halinde incelendiğinde,

Bilim; Dünyayı, evreni, meydana gelen olayları anlamlandırmak, açıklamak üzere ve olgulara ulaşmak için seküler (nesnel), birikimli (kümülatif), eleştirel, mantıksal özelliklere sahip, konu ve kullanılan yöntemlere göre alt dallara (rasyo-nel, normatif, pozitif) ayrılan bilgiler bütünüdür.

Fen; Fiziksel ve biyolojik ortamda meydana gelen olayları anlamaya, anlamlandırmaya ve açıklamaya çalışılan bir bilim dalıdır.

İnsanlar var oldukları ilk andan itibaren hayatta kalmak ve hayatlarını kolaylaştırmak güdüsü ile hareket etmişlerdir. İlk insanları düşünecek olursak tekerleğin icadı, sal yapımı, bıçak vb. gibi keskin aletleri yapmaları aslında ilk teknolojik buluşlardır. Bu nedenle günümüzde teknoloji denilince aklımıza gelen bilgisayar, akıllı telefon, televizyon, makineler gibi elektronik araçlar teknolojik ürünlerin sadece bir bölümünü oluşturmaktadır.

Bu bağlamda literatürde teknoloji ile yapılan bazı tanımlamalar aşağıda sunulmaktadır;

- Teknoloji, fiziksel nesnelere, insan eylemleri ve bunları birleştiren, bağ-layan bilgi ve nesneden oluşan bir kavramdır (MacKenzie ve Wajcman, 1993; akt. Savcı, 1999).
- Teknoloji, bir şeyin nasıl yapıldığını bilmektir (AAAS, 1993).

- Teknoloji, yaşamlarımızı örgütlemek amacıyla seçtiğimiz bir araçtır. Teknoloji tanımı zaman ve mekâna göre değişme gösterirken, örneğin eski Yunan'da "uygulamalı sanat" iken, 20.yy'da araç-gereçler, çalışma süreci hatta tüm çalışma yaşamının örgütlenmesini içeren geniş bir anlama ulaşmıştır (Savcı,1999).
- Teknoloji farklı alanlarda farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Bunlar; a) Nesne olarak teknoloji: araç-gereç, alet, silah ve makine, b) Bilgi olarak teknoloji: teknolojik yeniliklerin gelişimini bilme, c) Etkinlik olarak teknoloji: bireylerin becerileri, yöntemleri ve yordama, d) Yöntem olarak teknoloji: ihtiyaç ve çözümleme, e) Sosyo-tekniksel sistem olarak teknoloji: bireyleri ve diğer objeleri birleştirme, objeleri üretme ve kullanmadır (Bacanak vd., 2003).
- Bilim ve teknoloji birbirini yakından etkilemesine rağmen, bilim bilme ve merak uğruna doğal dünyayı anlamlandırma çabası iken teknoloji bilimin sunduğu bilgilerin ticari bir ürün oluşturmak üzere kullanılmasıdır (NSTA, 2000; McComas,1998; akt. İrez ve Turgut, 2012).

Yukarıda yer alan tanımlar bir bütün halinde incelendiğinde, fen bilimleri eğitimi bağlamında,

Teknoloji; İnsanların istek ve ihtiyaçlarını karşılamak için doğal dünyada yapılan değişikliklerle, insan hayatını kolaylaştıran ürünlerdir. Teknoloji tanımının içerisine sadece elektronik cihazları örnek olarak vermek yanlış olur. Fen ve teknoloji arasındaki bağdan yola çıkacak olursak, fen günlük hayatta, doğal dünyada meydana gelen olayları anlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilim dalı iken, teknoloji; doğal dünyada değişiklikler yaparak işlerimizi kolaylaştırmak için oluşturduğumuz ürünlerdir. Bu nedenle limon sıkacağı, kalem, bıçak, sal vb. de birer teknolojik üründür.

Her teknolojik ürünün dayandığı bir fen prensibi vardır. Örneğin bugün modern teknolojik araçlar arasında aklımıza gelen akıllı telefonlarda elektronik, manyetizma vb. birçok fen prensibi mevcutken, limon sıkacağına da benzer şekilde katı basıncı ilkesi yer almaktadır. Sonuç olarak fen ve teknoloji birbirini sürekli etkileyen, birbirinden kopmayan ve aralarında dinamik ilişkiler bulunan kavramlardır.

Genel olarak özetleyecek olursak, bilim ve teknoloji arasında aşağıda yer aldığı şekilde bir ilişki vardır;

1. B-B: Önceki bilimsel gelişmelerden kaynaklanan bilimsel gelişmeler
2. B-T: Bilimsel gelişmelerden kaynaklanan teknolojik gelişmeler
3. T-B: Teknolojik gelişmelerden kaynaklanan bilimsel gelişmeler