

BİLİMİN DOĞASI ve ÖĞRETİMİ

Nihal DOĞAN • Jale ÇAKIROĞLU • Kader BİLİCAN • Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN

3. Baskı





Doç. Dr. Nihal DOĞAN, Prof. Dr. Jale ÇAKIROĞLU
Yrd. Doç. Dr. Kader BİLİCAN, Arş. Gör. Seda ÇAVUŞ GÜNGÖREN

BİLİMİN DOĞASI VE ÖĞRETİMİ

ISBN 978-605-5885-76-2

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarına aittir.

© 2014, Pegem Akademi

Bu kitabın basım, yayın ve satış hakları
Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. Ltd. Şti.ne 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
yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları
satın almamasını diliyoruz.

1. Baskı: Şubat 2009, Ankara
3. Baskı: Ekim 2014, Ankara

Yayın - Proje Yönetmeni: Ayşegül Eroğlu

Dizgi-Grafik Tasarım: Gamze Dumlupınar

Kapak Tasarımı: Gürsel Avcı

Baskı: Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık Ltd. Şti
İvedik Organize Sanayi 28. Cadde 770. Sokak No: 105/A
Yenimahalle/ANKARA
(0312-394 55 90)

Yayıncı Sertifika No: 14749

Matbaa Sertifika No: 13987

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

ÖNSÖZ

Bilim hakkında yapılmış çok farklı tanımlar ve söylenmiş sözler vardır. Bunlar arasında beni en çok etkileyen, Büyük Önder Mustafa Kemal Atatürk'ün söylediği ve Ankara'da Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi'nin ön cephesine bu ülkenin bir alın yazısı gibi kazılmış olan "Hayatta en hakiki mürşit ilimdir" vecizesidir.

Büyük Önderimiz Mustafa Kemal Atatürk'ün 22 Eylül 1924'te Samsun İstiklal Ticaret Mektebinde, öğretmenler tarafından verilen çay ziyafetinde söylediği bu vecizenin tamamı "Dünyada her şey için, medeniyet için, hayat için, muvaffakiyet için en hakiki mürşit ilimdir, fendir. İlim ve fennin dışın-da mürşit aramak gaflettir, cehalettir, dalalettir" şeklindedir. Atatürk bu vecizesiyle, gerçek yol göstericinin bilim olduğunu özellikle vurgulamış ve buna inanmayanlara da çok önemli uyarılarda bulunmuştur.

Bu nedenle Atatürk, cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren açılan okullarda genç dimağlara bilimsel düşüncenin yerleştirilmesine yönelik eğitim sistemlerinin geliştirilmesine büyük önem vermiştir. Çünkü gençlere bilimsel düşünme becerisini kazandırmak ancak uygulanan eğitim sistemiyle mümkündür.

Yapılan araştırmalara göre, bir insanın beyin gelişimi okulöncesi çağlarda en üst düzeye ulaşmaktadır. Bu çağlardaki çocuklar tıpkı bir bilim insanı gibi çevresindeki her olaya ve her cisme karşı duyarlıdırlar. Onlar hakkında büyüklerine sürekli sorular sorarlar, cisim ve eşyaları ellerine alarak, ağızlarına sokarak özelliklerini anlamaya çalışırlar. Bu nedenle bir çocuğa bilimsel düşüncenin kavratılmasına okulöncesi eğitimde başlanmalıdır ve ilköğretimin birinci kademesinde devam edilmelidir. Böyle bir eğitimden geçmemiş bir insana ortaöğretim çağında, hele hele üniversite çağında bilimsel düşünceyi kavratmak ve benimsetmek oldukça zor hatta olanaksızdır.

Yukarıda da belirtildiği gibi bilimsel düşünebilme belli bir disiplini gerektirir. Bu da ancak bilimin doğasını ve bilimsel bilginin nasıl oluşup geliştiğinin öğretilmesiyle mümkündür. Fen eğitiminin en önemli amaçlarından birisi bu olmalı ve bilimsel okur-yazar bireylerin geliştirilmesi konusunda özel çaba gösterilmelidir. 21. yüzyılda birçok fen eğitimcisi bu amacın ekonomik, sosyal ve çevresel sorunlara bir çözüm getirebileceği görüşündedir.

Bilimsel okur-yazar bireyler yetiştirebilmek öncelikle iyi hazırlanan öğretim programı ve çağdaş bilim anlayışına sahip öğretmenlerle sağlanabilir. Tüm dünyada yapılan araştırmalar "bilimin doğası" hakkında öğrenci ve öğretmenlerin yeterli bilgiye sahip olmadığını ortaya koymuştur. Türk toplumunda yeterli bilim kültürünün oluşturulabilmesi için, öğretmen yetiştiren

kurumlarda tüm öğretmen adayları bilimin doğası ve bilimsel bilginin epistemolojisi konusunda bilinçlendirilmelidir.

Bu konuda hazırlanmış olan “**Bilimin Doğası ve Öğretimi**” kitabı ilköğretim okullarında yeni uygulamaya konulan bilim okur-yazarı yetiştirmeyi temel amaç olarak ele alan Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının uygulanmasında çok önemli rol oynayan öğretmenlerin, bilim ve bilimsel bilginin epistemolojisi konusundaki eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının giderilerek, bilimin doğası hakkında çağdaş bakış açısına sahip olmalarına yardımcı olacak niteliktedir. Bu amaç doğrultusunda bu kitapta yoğun teorik bilgiden çok, öğretmenler ve öğretmen adayları için çok yararlı olacak, bilimin doğası ile ilgili bir çok sınıf içi etkinliğe yer verilmiştir.

Bu sınıf içi uygulamalarla; bilimin en önemli özelliğinin değişebilir olduğu, bilim insanlarının genellikle zıt fikirli insanlar oldukları, eğer mevcut fikirler savunulmaya devam edilseydi o zaman yeni buluşların ortaya çıkmasının mümkün olamayacağı, yalnız mevcut fikirlere karşı çıkarak bilimsel otoriteyi reddedenlerin de bu davranışlarının karşılığını çoğu kez hayatlarıyla ödedikleri ve tüm bunlara karşın yapılan yeni buluşların da kavranıp kabul edilmesinin çok kolay olmadığı açık bir şekilde ortaya konulmuştur.

Bu nedenlerle genç bilim insanlarımız tarafından kaleme alınmış olan bu kitabın, bilim ve bilimsel bilginin epistemolojisi hakkında bilgi sahibi olmak isteyen herkese yararlı olacağını ve bu eserin alandaki büyük bir boşluğu dolduracağını ümit ediyorum.

Ankara, Şubat - 2009
Prof. Dr. Mustafa KURU
Başkent Üniversitesi
Rektör Yardımcısı

İÇİNDEKİLER

Önsöz.....	iii
İçindekiler.....	v

1. Bölüm BİLİM TARİHİ

(ss: 1/11)

Bilim Tarihi	1
Bilimsel Devrimler ve Fen Eğitimindeki Önemi.....	2
Fen ve Teknoloji Eğitiminin Amaçları.....	8

2. Bölüm BİLİMİN DOĞASI

(ss: 13/56)

Bilimin Doğası	13
1. Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası	17
2. Bilimsel Bilgi Deney ve Gözlemlerden Elde Edilmiş Delillere Dayanır	23
3. Öznellik.....	27
4. Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası	31
5. Bilimsel Bilginin Sosyal ve Kültürel Yapısı	32
6. Gözlemler, Çıkarımlar ve Bilimde Teorik Başlıklar	34
7. Bilimsel Teoriler ve Kanunlar.....	35
Bilim İnsanın Özellikleri.....	42
Bilimsel Modeller	47
Bilim ve Bilimsel Bilgi Hakkında Kavram Yanılgıları	50
Bilimin Doğası Görüşlerini Geliştirmek için Kullanılan Yaklaşımlar.....	53
Tarihsel (historical) Yaklaşım ile Bilimin Doğasının Öğretilmesi	55

3. Bölüm ETKİNLİKLER

(ss: 57/110)

Bilimsel Bilginin Özellikleri	58
Etkinlik: Kart Değişimi	58
Etkinlik: Bilimin Sınırları	59
Etkinlik: Kavram Çarkı ile Bilim	60
Etkinlik: Bilimsel mi Değil mi?	63
Bilimsel Bilginin Değişebilir Doğası	65
Etkinlik: Tangram	65
Etkinlik: Gizemli Küpler	66
Bilimsel Bilgi Deney ve Gözlemlerden Elde Edilmiş Delil Gerektirir	68
Etkinlik: Tüpün İçinde Ne Var?	68
Gözlemler, Çıkarımlar ve Bilimde Teorik Başlıklar	70
Etkinlik: Ayak İzleri	70
Bilimsel Bilginin Yaratıcı Doğası	75
Etkinlik: Fosiller	75
Öznellik (Subjektiflik)	79
Etkinlik: Genç – Yaşlı	79
Bilimin Doğası Etkinlikleri	82
Etkinlik: Kara Kutu	82
Etkinlik: Pinpon Topları ve Bilim	85
Etkinlik: Çevre Sorunları	90
Etkinlik: Manyetik Alan	92
Etkinlik: Mars'ta Hayat Var mı? Yok Mu?	94
Etkinlik: Gazete Haberlerini Kullanarak Bilimin Doğasının Öğretilmesi	98
Etkinlik: Bursa Şeftalisi	100
Bilimin Doğası ve Değerlendirme	103

4. Bölüm ÖRNEK DERS PLANLARI

(ss: 111/166)

Örnek Ders Planları	116
Ders Planı I	118
Ders Planı II	122
Ders Planı III	132
Ders Planı IV	140
Ders Planı V	145
Ders Planı VI	152
Kuklalarla Bilimin Doğası	162
Kaynaklar	168

1. Bölüm



Bilim Tarihi

“Bilim nedir?” sorusu yıllardır bilim insanlarının ortak bir karara vararak cevaplamada zorluk çektiği sorulardan olmuştur. Ortak bir tanıma varılamaması; bilimin sürekli gelişen, değişen bir etkinlik olması, incelediği konular ve yöntemler yönünden sınırları belirli olmayan, çok yönlü, karmaşık bir sentez olmasından kaynaklanmaktadır. Gerçekten de bilim gibi sürekli değişim halinde olan yapısı karmaşık bir süreci, herkesin kabul edeceği bir tanımla belirlemek oldukça güçtür.

Einstein; “Bilim her türlü düzenden yoksun duyu verileri (algılar) ile düzenli mantıksal düşünme arasında uygunluk sağlama çabası”dır diye ifade ederken, Russell: “Bilim, gözlem ve gözleme dayalı akıl yürütme yoluyla önce dünyaya ilişkin olguları, sonra bu olguları birbirine bağlayan yasaları bulma çabasıdır” diye tanımlamaktadır. MEB yayınevinin 10. sınıf biyoloji ders kitabında ise, “Tarafsız gözlem ve deneylerle elde edilen düzenli bilgi birikimi” olduğu yazmaktadır (MEB, 2008). Tanımları incelediğimizde, Einstein bilime daha çok akılcı bir açıdan yaklaşırken, Russell tam tersine doğadaki düzenden ve bilimin bu düzeni bulma ve ifade etme çabasından bahsetmektedir. Ders kitaplarında ise, *tarafsız* gözlem ve deneylerin yapıldığı söylenmekte, ancak bilim insanının ön bilgileri, eğitimi, mantığı ve sosyal unsurlara dayalı olarak gözlem ve deneyle elde ettiği verilerini yorumladığından hiç bahsedilmemektedir. Oysa bilim ne salt aklın ne de katıksız gözlem ve deneyin bir sonucudur (Yıldırım, 2002).

Bilimi anlamak, günümüz bilim çalışmalarından, bilimden önceki veya bilim dışı düşünme biçimlerini bilmemizi gerektirir. Bilimin kökeni ilkel toplumların yaşamına kadar uzanır. Bilimin uzun ve çetin gelişimini incelediğimizde şu beş aşamayı ayırt etmek mümkündür (Yıldırım, 2002):

1. Mısır ve Mezopotamya’daki ampirik bilgi toplama aşaması,
2. Eski Yunanlıların evreni açıklama çalışmaları aşaması,
3. İslam medeniyetindeki bilimsel çalışmaları kapsayan aşama,
4. Rönesans ve bilimsel devrimleri kapsayan aşama,
5. Bilimsel devrimlerden günümüze kadar olan gelişmelerin yer aldığı modern bilim aşamasıdır.

Doğu uygarlıklarının ürünü olan bilim Batı’ya geçtiğinde; önce İyonya’da, daha sonra Atina ve Güney İtalya’da büyük bir atılım yapar; tam gelişme hızını yitirmeye yüz tuttuğu bir sırada yeniden Doğu’ya döner ve Nil



ağzında kurulan İskenderiye’de yeni bir parlak döneme başlar. Geometri, astronomi, fizik ve coğrafya gibi bilim dallarında sağlanan büyük ve gerçek başarılarla karşın, Roma yönetiminin giderek yozlaşması ve Hıristiyanlığın tesiriyle her türlü mistik inanç ve saplantıların yayılması karşısında, araştırma ve öğrenme ruhu Batı’da canlılığını yitirmekten, hatta ortadan silinip gitmekten kurtulamaz. Ortaçağdaki skolâstik düşüncenin ortama egemen olmasında Hıristiyanlığın rasyonel düşünce ile çelişkisi önemli bir etkidir. Bilimin yeniden canlanma hareketi, İslamiyet’in ortaya çıkmasıyla, yine Doğu dünyasında kendini gösterir. Avrupa’nın XII. yüzyıla başlayan ve Rönesans’tan günümüze kadar giderek hızlanan parlak bilimsel başarılarını, İslam dönemindeki bilimsel çalışmalardan esinlenerek sürdürdüğü inkâr edilemez (Ronan, 2003).

Avrupa’da nerdeyse 1500 yıldır hâkim olan Aristotelesçi görüş, XVI. yüzyıldan itibaren Copernicus’la başlayan ve Galileo’nun kiliseye/dinsel dogmalara karşı başlattığı cesur devrimci düşüncelere yerini bırakmıştır.

Bu tarihten itibaren Torricelli, Descartes, Pascal, Huygens, Newton gibi bilim insanlarının katkılarıyla XVII. yüzyıl Avrupa’sında bilim en yüksek mertebesine ulaşmış ve bilimsel devrimler yaşanmaya başlamıştır.

Bilimsel Devrimler ve Fen Eğitimiindeki Önemi

“*Bilimsel devrim*” kavramını eski bilim yapma geleneğinin bir yenisiyle değiştirilmesi olarak tanımlayan Kuhn, (2000) var olan karşıt paradigmlar arasındaki seçimin büyük ölçüde sosyal-psikolojik bir süreç olduğu, bilginin temeldeki evrensel niteliği ile doğrudan bir ilgisi olmadığını belirtmiştir. Bu nedenle Kuhn, (2000) her bilim insanının kendine dair *paradigmalarının* (bilim görüşü ve inancı) olduğunu ve çok zor değişebileceğini belirtmiştir. Buna örnek olarak da neredeyse 2000 yıl karşı karşıya kaldığı ciddi tartışmalara rağmen astronomların Dünyanın, evrenin ve gezegen yörüngelerinin sabit merkezi olduğunu düşünmeye devam etmelerini göstermektedir. Bilim insanının paradigmasını yıktığı anda bilimsel bir devrim geçirdiği düşünülür. Bilimsel bilginin evrimsel olduğu gibi devrimsel olarak elde edildiğini söyleyen Kuhn (2000); bilimin istikrarsız ve elde edilen bilgilerin bilimsel devrimler sonucunda zaman zaman kesintiye uğradığını belirtmiştir. Kuhn, yeni bilim anlayışı adını verdiği modelinde bilimsel gelişmeyi;

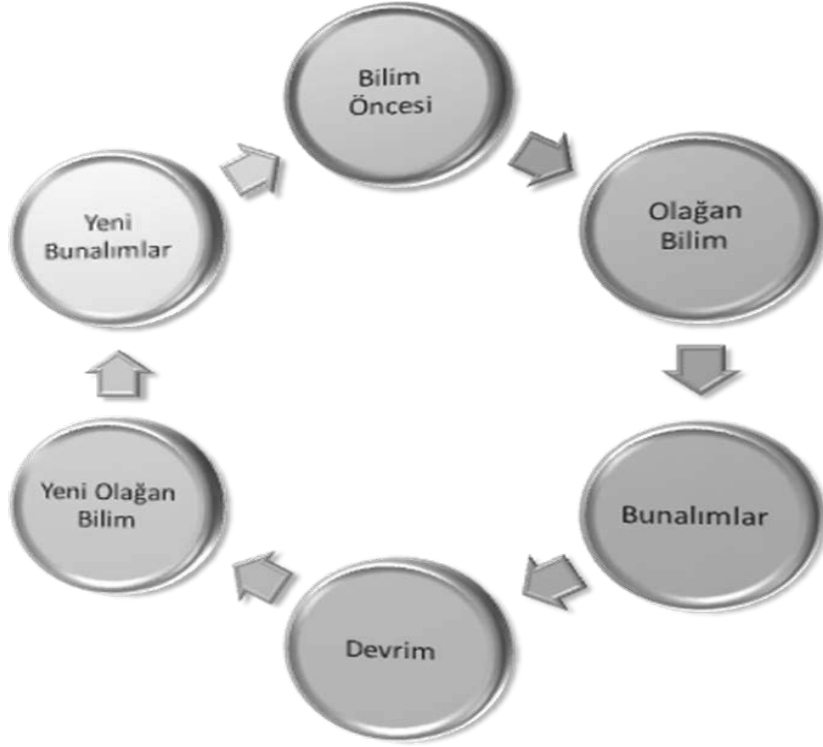
- olağan bilim öncesi dönem,
- olağan (normal) bilim dönemi,
- bilimsel devrim

aşamalarından oluşan dinamik bir süreç olarak belirtmiştir.

Olağan bilim öncesi dönem; birbirinden farklı birçok paradigmanın sürekli yarıştıkları bir dönemdir. Ancak bu süreçte henüz bilimsel çalışmayı bütünüyle taşıyacak bir kuram (paradigma) oluşmamıştır. Bu görüşlerden bir ya da birkaçı, zaman içerisinde bilimsel etkinliği sınırlayan, diğerlerine üstünlük sağlayan paradigmalara haline gelirler. Bu aşamadan sonraki bilim yapma süreci olağan bilim dönemi adını almaktadır (Kuhn, 2000).

Olağan (normal) bilim dönemi; bu dönemde, paradigmanın genişletilerek güçlenmesi konusunda bilim insanları genellikle uyumlu ve ahenkli bir çalışma içerisinde bulunurlar. Normal bilim devresinde genelde problem ya da Kuhn'un deyimleriyle bulmaca (puzzle) çözen bilim insanları kuramın ya da paradigmanın uygulama kapsamını genişletmeye çalışırlar. Örneğin; Kopernik'in Dünya'nın Güneş etrafında döndüğünü doğrudan gösteren "*paralaks*" olayının doğrulanması amacıyla geliştirilen teleskoplar normal bilim döneminin genel özelliklerindedir (Yalçın, 2001).

Bilimsel devrim; Çözülemeyen sorunların çoğalmasıyla, bilim insanları mevcut paradigmaya olan güvenlerini kaybetmeye başlarlar ve kriz dönemi oluşur. Eski paradigmanın sorgulanıp yeni paradigma arayışına başlanılmasıyla, birbiriyle yarışan farklı sorun çözme yaklaşımlarına sahip yeni paradigmlar ortaya çıkabilir. İşte bu noktada Kuhn'un bilimsel devrim ismini verdiği dönem başlamaktadır. Kuhn bilimsel devrimleri birikimce değil ancak gelişimci bir sürecin parçası olarak kabul etmektedir. Bilimsel devrimlerin en önemli özelliğinin eski paradigmanın yerini onunla bağdaşmayan yenisinin kısmen ya da tamamen alması olduğunu söylemektedir. İki paradigma; birbirinin devamı ve bütünüyle aynı ilkeler üzerine inşa edilmediğinden, bu geçiş evrimsel değil bir devrim olarak tanımlanmaktadır. Oksijen ve X ışınlarının bulunuşu mevcut paradigmalara sorgulandığı kriz döneminin sonucudur. Bir zamanlar bilimsel devrim olan yeni paradigma bir süre sonra normal bilim haline gelmektedir. Bir sonraki yeni bilimsel devrime kadar bilim istikrarını ve sürekliliğini korumaktadır. Bilim bu şekilde döngüsel olarak gelişmektedir (Kuhn, 2000; Yalçın, 2001). Astronomi için çok uygun olan bu döngüsel sürecin biyolojinin bazı konularında ve optikte genellikle birden fazla kurama dayalı ilerlemelerin olması nedeniyle zaman zaman uygun olmadığı gözlenmektedir (Topdemir, 2002). Bilimsel devrimlerin döngüsel yapısı Şekil 1'de gösterilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Bilimsel Devrimlerin Yapısı (Kuhn, 2000)

İnönü (2004) bilimsel devrimlerle ilgili çalışmasında; bilimsel buluşların toplamı anlamına geldiğini ve sadece kendi içerisindeki toplumu etkilemediğini tüm dünyayı olumlu yönde etkilediğini belirtmiştir. Örnek olarak; Newton, Galileo ve Kopernik gibi bilim insanlarının evren ve dünya ile ilgili yaptığı tahmin ve gözlemlerin, dünya toplumunun bilimsel, düşünsel ve astronomik açıdan evrene bakış açılarını değiştirdiğini belirtmiştir.

İnönü ve Eşme'ye (2002) göre; bilimsel devrimin asıl önemi, getirdiği yeniliklerin yanı sıra Galileo'nin bilimsel eserleriyle Descartes'in ve Bacon'un felsefi kitaplarında en açık biçimde ifadelerini bulan yöntemlerdedir. Yeni bilgi üretme yöntemleri bu buluşlarla ortaya çıkmış ve buluşların yadsınamayacak değerleri ve etkileri sayesinde bilimsel bilgi üretmenin "güç" olduğu kabul edilmiştir (İnönü ve Eşme, 2002).

Bilimsel devrimlerin yapısal özellikleri ile ilgili belirtilen ana tema, bilimsel devrimlerin yeni bir dönemi başlattığı ve bu döneme geçişin çok sancılı gerçekleştiğidir. Kuhn, bilimsel devrimleri sadece toplum açısından ele almamıştır. Bilim insanlarının da kendi içlerinde paradigma değişimiyle birer bilimsel devrim geçirdiklerini ifade etmiştir. Kuhn'un bilim insanının gerçekleri bulmaya çalışmadığını, sahip olduğu paradigmayı üstün kılmak amacıyla bilimsel çalışmalarını sürdürdüğünü belirterek farklı bir bakış açısı kazandırmıştır. Toplumun genel algısı, bilim insanının dogmatik inançlardan uzak olduğu görüşünde olmasına rağmen, her bilim insanının paradigması, zaman içerisinde onun dogmatik bir inancı olmaktadır. Doğruluğuna kesin gözüyle bakılan olguların içselleşmesi ile beraber oluşan paradigmanın bir yenisiyle değişiminin ne denli büyük sancılar oluşturduğu gözlenmiştir (Kuhn, 2000).

Osmanlı İmparatorluğu'nun bilim ve bilimsel devrim algısına 1550 yılından itibaren bakıldığında, fazla önem verilmeyen bir olgu olarak kabul edildiği gözlenmiştir (Stearns, 2007). İnönü (2004) Avrupa'da bilimsel devrimin toplum ve diğer alanlar üzerinde yarattığı etkiyi, İngiltere'de meydana gelen sanayi devriminin bilimsel devrimden 100 yıl sonra olduğunu, yani sanayi devrimine yol açan ana etkenin bilimsel devrim olduğunu belirterek açıklamıştır. Bununla birlikte laik düzene geçişin ve eğitim reformlarının da bilimsel devrimlerden etkilendiğini çalışmasında irdelemiştir. Ayrıca, Türkiye'de bilimsel devrimlerden etkilenerek yapılan önemli atılımların Avrupa'yla karşılaştırılacak düzeyde olmadığını belirtmişlerdir. Tablo 1.1'deki bilim tarihinden örneklerle bakıldığında büyük bir dönemin bittiği, yerine yeni bir bilimsel dönemin başladığı görülmektedir.



Tablo 1.1. Bilimsel Devrimlere Bilim Tarihinden Örnekler

Eski Paradigma	Yeni Paradigma
<ul style="list-style-type: none"> Ptolemaios'un, <i>Dünya Merkezli Sistem</i> teorisi (MÖ 500) 	<ul style="list-style-type: none"> Kopernik'in, <i>Heliosentrik</i> (Güneş Merkezli Sistemi) teorisi (1543), Galileo'nin "<i>İki İki Büyük Dünya Sistemi Üzerine Diyalog, Ptolemaios ve Copernicus Sistemleri</i>" (1632)
<ul style="list-style-type: none"> Galenos'un ve İbni Sina tıbbının temel varsayımları (131-201) 	<ul style="list-style-type: none"> Vesalius'un "<i>İnsan Bedeninin Yapısı Hakkında</i>" resimli anatomi kitabının yayımlanması (1543). Harvey'in kan dolaşımını açığa çıkaran "<i>Kalbin ve Kanın Hareketleri Üzerine</i>" adlı kitabının yayımlanması (1628).
<ul style="list-style-type: none"> Aristo'nun <i>fiziği ve gezegenlerin devinim</i> (hareket) konusundaki olguları (M.Ö. 384-322), 	<ul style="list-style-type: none"> Newton'un, Galileo'nun yer bilimiyle Kepler'in gök kuramını birleştiren evrensel çekim yasasını anlattığı "<i>Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri</i>" kitabı (1686).
<ul style="list-style-type: none"> Phlogiston, simyacıların yanma olayının esası olarak kabul ettikleri gizemli uçucu bir madde. G.E. Stahl, 1703'te Becher'in çalışmalarına ilişkin açıklamasında ve 1723'te yazdığı "<i>Kimyanın Temel İlkeleri</i>" adlı kitabında Phlogiston Kuramını geliştirdi. Simya 	<ul style="list-style-type: none"> Priestley'in; phlogistona "yetkin gaz" ismini vermesi (1774) Lavoisier'in phlogistonu "oksijen" olarak tanımlaması (yanma ve oksitlenme kuramı, 1789) Kimya

Bilimsel devrim'in Batı'daki ilk sonuçları, felsefecileri, sosyal bilimcileri etkileyerek Aydınlanma Çağı'na yol açması olmuştur (Stearns, 2007). Kopernik'in kitabının çıktığı ve yeni arayışların başladığı dönemde, Osmanlı İmparatorluğu'ndaki bilim çevrelerinin, Orta ve Batı Avrupa'daki bilimsel devrim hareketine katılmadığı, hatta İstanbul'da Takiyüddin'in kurduğu rasathanenin 1580 yılında Padişahın emriyle topa tutularak ortadan kaldırıldığı gözlenmiştir (Kutluca ve Doğan, 2011).

XVI. yüzyılda Avrupa ile yaklaşık aynı gelişmişlik düzeyinde bulunan Osmanlı İmparatorluğu, daha sonraları Batı'daki ilerlemelerin 300 yıl gerisinde kalmıştır (İnönü, 2003). Batı'ya yetişme çabasıyla açılan okullarda ise, bilgi üretme yolları yerine bilgiyi hazır olarak almak ve öğretmekle yetinilmeye çalışılmış ve batıdan bilim anlamında geri kalınmıştır. Batı'da 1600'lü yıllarda, bilimsel devrimler ile başlayan yeni bilgi üretimi, ne yazık ki Türkiye'de son 70 yıldır önem verilen bir konu olmuştur. Bilimsel devrim niteliğinde yapılan *eğitim reformları* bilimin daha da iyi bir şekilde icra edilebilmesi için Türkiye açısından önemlidir. Avrupa'da bilimin ilerleyişinde bilimsel devrimler kadar eğitim sistemlerinin de büyük etkisi olduğu belirtilmiştir (İnönü, 2004). Türkiye'de lise fizik, kimya, biyoloji ve tarih kitaplarının incelendiği (İnönü ve Eşme, 2002) çalışmalar; ders kitaplarında bilimsel devrimlere yer verilmediğini hatta bilimsel devrim sözünün hiç geçmediğini ve kitapların nedensellik ilkesini göz önüne alınmadan yazıldıklarını rapor etmişlerdir. Kuhn, bilimin doğasını; bilimsel bilginin üretildiği asıl çabayı yansıtmayan ders kitaplarından ya da popüler kitaplardan öğrenmeye çalışmanın, bir ulusun kültürü hakkındaki bilgiyi turistik broşürlerden elde etmeye benzediğini söylemektedir (Kuhn, 2006).

Batı'da XVI. ve XVII. yüzyılda gerçekleşen bilimsel devrimlerin sonucu olarak, yeni bilgi üretme yolunun bulunması, yeni bilgilere ulaşmanın yanı sıra toplumların da hızla değişmesine neden olmuştur. Bu durum düşüncelere yeni açılım ve özgürlükler getirmiş, toplumların davranış biçimini değiştirmiş ve sosyal hayatı etkileyerek aydınlanma çağını getirmiştir. Daha sonra fen bilimlerinde yapılan yeni buluşlar ve bunların teknolojiye aktarılmasıyla sanayi devrimi ortaya çıkmıştır. Yeni bilgilerin üretilmesi atom çağı, uzay çağı, bilişim çağı, biyoteknoloji çağı gibi toplumun tümünü etkileyecek değişimlere yol açmaya da devam etmektedir. Bu değişim; toplumların, bilime karşı nasıl bir tutum içinde olacaklarını söyleyen, bilim kültürünün oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır.