

BİLİMSEL DÜŞÜNMENİN GELİŞİM SEYRİNİN PRAGMATİK SONUÇLARI

Emel OKUR-BERBEROĞLU*

ÖZ

Bu makalede, antik çağdan yirmi birinci yüzyıla kadar geçen süre zarfında, bilimsel düşünmenin gelişim seyrinin pragmatik sonuçları incelenmektedir. Makale, bilim adamları ve filozofların düşünce ve buluşlarının, kendi toplumlarının düşünme yapısına etkisini göz önüne almaktadır. Antik Yunan filozofları içinde, Aristo'nun bilimsel konular hakkındaki görüşleri ayrı bir yere sahiptir. Aristo'nun özellikle astronomi alanındaki görüşleri, on sekizinci yüzyıla kadar etkili olmuş, bilim insanları fikir ve buluşlarını Aristo felsefesine dayandırmaya çalışmıştır. Skolâstik düşünce ve Aristo felsefesi on sekizinci yüzyılda, Galileo ve Newton'un gözlem ve deneyleri ile yıkılmıştır. On dokuzuncu yüzyıla kadar bilim-din çatışması görülmüş iken, bu yüzyıldan sonra özellikle nükleer enerji ve genetik alanındaki çalışmalar ile bilim- ahlak çatışması ortaya çıkmıştır. Bu araştırma çerçevesinde, yeni bir fikir ya da sonuç ortaya atılmamıştır. Derleme niteliğinde olan bu çalışma, bilim tarihi ve bilim felsefesinin nasıl değişim ve gelişim gösterdiğini anlatmaya çalışmıştır. Özellikle bilimsel araştırmaya yeni başlayan kişiler, araştırmasına/ düşünmeye nereden başlayacağına bilememekte ya da karar verememektedir. Bu bağlamda, bu çalışmanın başlangıç düzeyinde yol gösterici olması hedeflenmektedir. Özellikle bilimsel düşünmenin gelişiminde ne tür aşamalardan geçildiğini bilmek, araştırmacının kendisinin de 'değişime açık olması' fikrini uyandıracığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antik Yunan, Bilimsel Düşünce, Pragmatizm, Felsefe.

* LIC (Livestock Improvement Corporation), 140 Riverlea Road, Hamilton, New Zealand.
emelokur17@gmail.com

The Pragmatic Results of Progressing of Scientific Thinking Development

ABSTRACT

This paper examines pragmatic result of scientific thinking development from ancient times to twenty first century. The article considers the effect of thinking and invention of scientists' and philosophers' on their public. The scientific opinion of Aristo has special place among Ancient Greek Philosophers. The opinion of Aristo especially on astronomy prevails until eighteenth century; scientists try to base upon their opinion and invention according to Aristo philosophy. Scholastic thinking and Aristo philosophy were broken down by Galileo's and Newton's observations and experiments. While there was science- religion conflict until nineteenth century; after this century there has been science- ethic conflict because of the performance at nuclear power sector and genetic sector. This study which is based on eclectic tries to explain development and improvement of science history and philosophy. The person, who starts to research recently, might not be able to know how and where to start to thinking. In this contex, this study aims to be a guide for these people. It is especially thought that this study triggers new researchers to open to new changes.

Key words: Ancient Greek, Scientific Thinking, Pragmatism, Philosophy.

1. GİRİŞ

Bir araştırmacı için en büyük heyecan, hiç bitmeyen çocuksu merak duygusudur. Bu merak duygusu, yüzyıllar boyunca insanoğlunun gelişim serüveni- ni etkilemiştir. Bununla beraber, zaman zaman bilim insanların karşılaştığı farklı durumlar yer almaktadır. Bu durumlardan bir tanesi de bu makalenin çıkış noktasıdır.

Bu makale, derleme bir çalışmadır ve genel olarak derleme çalışmalar, pek de itibar gören çalışmalar arasında yer almamaktadır. Diğer yandan 2011 yılında ünlü bir dergini editörü ile yaşadığım bir olay, derleme çalışmaların da yerine göre ne kadar değerli ve önemli olduğunu hatırlatmıştır. Editör ile yüz yüze olan konuşmamızda, benim makalemi değerlendireceğini beklerken bir

anda farklı sorular ile karşılaştım. Bu sorular hem siyasi hem de bilimsel düşünmenin gelişimi üzerine idi. Ele aldığım konu itibariyle, bilimsel düşünmenin gelişimi ile ilgili olan soruları elimden geldiğince iyi bir şekilde yanıtlamaya çalıştım. O dönemde, bilimsel düşünmenin gelişiminin nasıl gerçekleştiğini anlatmanın yeni araştırmacılar için önemli bir başlangıç noktası olduğunu fark ettim. Nedense araştırmacılar, sadece kendi konu alanları ile detaylı bir şekilde uğraşırken, kendilerinin o noktaya gelmesini sağlayan geçmiş emekleri fark etmekte zorlanmaktadır.

Bu nedenle bu makale, antik çağdan yirmi birinci yüzyıla kadar geçen süre zarfında, bilimsel düşünmenin gelişim seyrinin pragmatik sonuçlarını incelemektedir. Antik çağ felsefesi, M.Ö. 8. yüzyıldan M.S. 5. yüzyıla kadar uzanan eski Yunan ve Roma kültürlerini kapsamaktadır. 'Batı düşüncesi' olarak adlandırılan ve genel anlamda çağdaş düşünceyi doğuran düşünce sistemi, antik çağ felsefesiyle başlamaktadır (Aksoy, 1994; Gregory, 2005).

Makalede bilimin gelişim aşamaları Antikçağ, Ortaçağ, Yeniçağ, Yakınçağ, Yirminci Yüzyıl başlıkları halinde anlatılmıştır. Bilim birikimli bir süreçtir (Aksoy, 1994; Yıldırım, 2006). Bu çağlar boyunca pek çok kişi bilimsel düşünmenin gelişimine katkıda bulunmuştur fakat bu makalede, bulunduğu döneme damgasını vurmuş kişilerin fikir ve buluşları ile bu fikir ve buluşların toplumsal ve bilimsel düşünce açısından pragmatik sonuçları anlatılmaya çalışılmıştır. Makale, bu kapsamda sınırlandırılmıştır.

2. ANTİK ÇAĞDA BİLİM

Bilimsel etkinlikler, uygarlığın tarihi ile başlar. Yontma Taş Çağı, Cilalı Taş Çağı, Maden Çağı'nda insanların, hayatlarını kolaylaştırmaya yönelik çabaları olmuştur. Medeniyetler daha çok nehir kenarlarında kurulmuştur. Toprağı işlemeleri, hayvanları evcilleştirmeleri, sulama kanalları açmaları, tekerlekli arabaları, çeşitli madenlerden mutfak ve süs eşyaları yapmaları, bu çağda bilimden önce teknolojinin de var olduğunu göstermektedir. Yazının icadı, 'on' ya da 'altmış' tabanlı sayı sistemlerinin kullanımı, Güneş ve Ay'ın hareketlerinin takip edilmesi ile takvimin oluşturulması bilimsel gelişimin temellerini atmıştır.(Sarton, 1993; Yıldırım, 2006)

Mezopotamya, Mısır, Babil, Girit, Aka medeniyetlerinin gelişimi, Antik Yunan medeniyetine temel oluşturmuştur. Antik Yunan medeniyetinde oldukça demokratik bir ortamın olması, düşüncelerin serbestçe paylaşılmasını sağlamıştır. Antik Yunan medeniyetine kadar doğa olayları çeşitli söylenceler ile açıklanmaya çalışılmıştır. İlk bilim adamları ve filozoflar, Miletliler olarak bilinen Thales (MÖ 585), Anaksimandros (MÖ 555) ile Anaksimenes (MÖ 525)'tir.

Thales'in MÖ 585 yılındaki güneş tutulmasını önceden hesapladığı ve çok iyi düzeyde geometri bilgisine sahip olduğu söylenir. Thales'in bu hesaplamayı Mısırlılardan öğrendiği düşünülmektedir. Anaksimandros, Thales'in öğrencisidir ve ilk dünya atlasını çizdiği düşünülmektedir. Evrenin kökenlerini ve yaşamı doğal koşullarla ilk olarak açıklayan Anaksimenes'tir. Miletliler, evreni doğaüstü unsurlardan ziyade, 'ilk' olarak tamamen doğaya dayanarak açıklama girişiminde bulunmuşlardır. Onlar tek bir olaya özgü teorilerdense, olayların nedenlerine ilişkin genel teoriler üretmişlerdir. (Asimov, 1986; Sarton, 1993; Gregory, 2005)

Acragalı Empedokles (MÖ 492- 432), Yunan felsefesinde yerleşik hale gelecek olan toprak, su, hava ve ateşten oluşan dört element teorisini ortaya atmıştır. Atomsal evren kavramı ilk defa Antik Yunan'da ortaya çıkmıştır. Atom teorisi tam anlamıyla ateist ve materyalist felsefe içerimektedir ve bu anlayışta tanrısal düzen söz konusu değildir. Empedokles'in nicel dünya görüşü ve Demokritos'un atomsal evren görüşü, o dönemde fazla popüler olmamıştır (Yıldırım, 2006; Topdemir ve Unat, 2008).

Antik Yunan'da pek çok önemli felsefe ve bilim adamı yaşamıştır. Sokrates, ilk anlambilimcidir; anlamları belirlenmemiş kavramların ve terimlerin kullanılmasının sakıncalarına temas etmiştir. "Kendini bil" ilkesi doğrultusunda, düşünürlerin fikirlerini evrenden insana çevirmiştir. Platon, 'Akademi' adlı felsefe okulunun kurucusudur. Astronomi- İlahiyat karışımı fikirler öne sürmüştür; iyi niteliklerle donanmış üstün yöneticilerin, bir gökbilimci ve tanrıbilimci olması gerektiğini savunmuştur. Vermiş olduğu eğitimde ahlak ve siyasete ağırlık vermiş, bu eğitimi mantık ve matematik ile temellendirmiştir. Bu nedenle ki Akademi'nin kapısına "Geometri bilmeyen bu kapıdan girmesin." yazdırmıştır. (Tekeli ve diğerleri, 1999; Koyre 2002)

Aristoteles, Platon'un öğrencisi, Büyük İskender'in Hocası'dır. Lyceios (Lise) adlı okulu açmıştır. Akademi daha çok felsefe ve mantık üzerine kurulu iken Lise, Aristo'nun araştırmaları üzerine kurulmuştur. Aristo dedüktif bakış açısını benimsemiş, fikirlerini usa vuruş ile kanıtlamaya çalışmıştır. Evrene, yer küreye, hayvanların sınıflandırılması da dâhil olmak üzere pek çok çalışması, birçok bilim adamının fikir kaynağını ve dayanağını oluşturmuştur. Archimedes, kendi adıyla bilinen sıvıların dengesi kanunu bulmuştur. Ortaya koyduğu statik ve hidrostatik kanunları bugün de geçerlidir. Eratosthenes, coğrafya tarihinde ilk defa enlem-boylam çizgilerinin kullanılmasını önermiştir. Dünya'nın çevresini ilk defa ölçen kişidir. Bulduğu sonuç günümüzde elde edilmiş olan sonuca oldukça yakındır (250.000 stadyum=40.000 km). Batlamyus, en çok astronomi alanında yapmış olduğu çalışmalar ile tanınmıştır. Yeryüzü, ay ve gezegenlerin hareketlerini incelemiş ve yer merkezli evren mo-

deline (Aristo) göre gözlemlerini açıklamıştır. Astronomi alanındaki en büyük yapıtı *Almagest*'tir. Galen, anatomi ve fizyoloji alanındaki yaptığı çalışmalar ile tanınmıştır. Öklid, kendi adıyla bilinen 'Öklid Geometrisi'ni bulan kişidir. Fikirleri ve ispatları Newton mekaniğine temel teşkil etmiştir. Hipokrat, tıbbın babası olarak nitelendirilir. Hastalıkların Tanrısal temele dayandırılmasına karşı çıkmıştır. Hastalıkların nedenlerine dair açıklamaları doğru olmasa da o dönem için bilimsel denebilecek kuramlara dayandırmaya çalışması oldukça önemlidir. Adı geçen bu bilginler, Antik Yunan'a damgasını vuran bilginlerden sadece birkaçıdır. (Tekeli ve diğerleri, 1999; Koyre, 2002; Ronan, 2005; Yıldıırım, 2006).

Bilimin kökenleri Yunanlara dayanır. Yunanlıların, bilime olan katkılarını şöyle sıralayabiliriz:

1. Mitler ve tanrılara dayanan açıklamaları reddederek, evrenin bütünüyle doğal ve düzenli bir yer olduğunu savundular.
2. Yaşadıkları evreni anlamak ve tanımak amacıyla teoriler oluşturmaya başladılar. Bu teoriler mitlerin aksine sınanabilir ve tartışılabilir nitelikte olmuştur.
3. Antik Yunan'da teorilerin karmaşıklığı hızla artmıştır. Bu şekilde kavramsal olarak daha büyük adımlar atılmış, daha iyi ve yeni teorilere ulaşılmıştır.
4. Yunan toplumunda merkezileşmiş bir dinin ve hiyerarşik bir toplum örgütlenmesinin bulunmaması ifade özgürlüğünün önünü açmıştır.

Yunan biliminin en güçlü olduğu alanlar gözlem, deney ve teknolojiyle doğrudan ilgili olmayan ya da Yunanlıların yeterince deneysel bilgi mirasına sahip oldukları alanlardı. Bu miras, Babil ve Mısırlılardan kalmıştır. Yunanlılar bu nedenle, matematik ve geometride çok yol kat etmişlerdir. Antik Yunan biliminin en büyük eksikliği deney, gözlem ve teknolojiye hak edilen önemin verilmemesi idi. Deney, bir ölçüde el işi olarak görülüyor ve 'soylu' filozofun saygınlığına yakıştırılmıyordu. Bilim ile teknoloji arasındaki ilişkiyi doğru olarak kuramamışlardır. İcatları, onların gözünde bir oyuncak gibi görülmüştür. Bilim, amatör bir uğraş olarak kabul edilmiştir. Her şeye rağmen bilimin temel yapılarını ve yaklaşımlarını kazandıran Yunanlılar olmuştur (Sarton, 1993; Gregory, 2005).

3. ORTA ÇAĞDA BİLİM

Batı Roma İmparatorluğu'nun son dönemlerine doğru ve Hıristiyan dininin ortaya çıkışı ile beraber, Antik Yunan medeniyetinin çöküşü başlamıştır. MS 529 yılında Bizans İmparatoru Justinyen tarafından, Akademi ve Lise'nin

kapatılması üzerine burada yaşayan filozoflar, İran'ın Cundişapur bölgesine yerleşmişlerdir. Burada Aristo, Platon ve diğer filozofların eserleri yapılan çeviriler ile Yunan düşüncesi Hint, İran ve Suriye kültürleri ile temas olanağı bulmuştur (Burke, 2004). MS 6. yüzyılda, İslam dininin ortaya çıkması ve yayılması ile Yunan düşüncesi sistemi, çeviriler ile İslam dünyasına geçmiştir. İran'ın Cundişapur bölgesi ve İspanya'nın Cordoba, Toledo bölgesi ortaçağda bilimin ve felsefenin merkezi olmuştur. Müslüman bilginler Bilgelik Evlerinde, gözlemevlerinde, hastanelerde, medreselerde yapmış oldukları çalışmalar ile çeşitli alanlarda bilimin gelişmesini sağlamışlar ve Eskiçağ biliminin gelişmesini sağlamışlardır (Mayor ve Forti, 2000; Yıldırım, 2006; Topdemir ve Unat, 2008).

Harizmi, aritmetik ve cebir alanında yaptığı çalışmalar ile tanınmıştır. Yazmış olduğu 'Cebir' adlı kitabı, Avrupa'da cebirin yayılmasında önemli bir rol üstlenmiştir. Gazali, Kuran felsefesini Aristoteles felsefesi ile bağdaştırmaya çalışmıştır. Bu çaba sadece Müslüman bilginlerde değil, diğer tek tanrılı dinlerin mensuplarında da görülmüştür. Aynı çalışmayı Yahudi toplumunda Maimonide, Hıristiyan toplumunda St. Thomas Aquinas yapmıştır. Farabi, felsefenin Müslümanlar arsında tanınmasında ve benimsenmesinde çok büyük rolü olmuştur. Aristoteles fiziğini, açıklamaları ile düzeltmeye çalışmıştır. Ömer Hayyam felsefi şiirleri, matematik, astronomi alanındaki yaptığı çalışmaları ile bilimin gelişimine katkıda bulunmuştur. İbnü'l- Heysem, 'optik' konusunda yapmış olduğu başarıları ile ünlüdür. En büyük başarısı, çok eski zamanlardan beri görmenin gözden çıkan ışınlarla gerçekleştiğini savunan göz ışın kuramını reddetmesidir. İbn Bacce, Aristotelesçiliği ve Yeni Platonculuğu Endülüs'e taşımıştır. O'na göre İlahi Hakikat'e ulaşmak sezgiden değil akıldan geçmektedir. İbn Sina (Avicenna), on birinci yüz yılda yaşamış olmasına rağmen yaptığı çalışmaları ile Yeniçağ Mekaniğine yaklaşmıştır. Derlediği 'Tıp Kanunu' kitabı, on dokuzuncu yüz yıla kadar batıda üniversitelerde okutulmuştur. Tarihte ilk defa, tıp ve cerrahiye iki ayrı disiplin olarak değerlendiren İbn-i Sina'dır. İbn Rüşd, Endülüs'ün yetiştirdiği en büyük filozoflardan birisidir. İbn Rüşd'e göre akıl ve vahiy çatışmaz. İlahi Hakikat bilgisine götürecek yollardan birisi de akıldır. Bu fikri, İslam Dünyası'ndan çok Hıristiyan Dünyası'nı etkilemiştir. İbn Haldun, Aristo'nun tarih konusundaki fikirlerine karşı çıkararak, tarihin bilimleşebileceğini savunmuştur. İbn Haldun'a göre bir tarihinin, öncelikle tarihi olaylardaki benzerlikleri ve farklılıkları saptayarak, bunlar arasındaki zaman ve mekân dışı nedensel ilişkileri belirlemesi gerekir (Tekeli ve diğerleri, 1999; Yıldırım, 2006; Mutlu, 2006; Topdemir ve Unat, 2008).

İslam Dünyasında görülen bu gelişmeler üç yolla Avrupa'ya aktarılmıştır: Endülüs, Sicilya ve Haçlı Seferleri. Bunlarda en etkilisinin Endülüs olduğu

anlaşılmaktadır. Endülüs medreselerinde, Arap dili ile birlikte bilim ve felsefe eğitimi alan Yahudi ve Hıristiyan bilginler, yapmış oldukları çeviriler ile onikinci yüzyıl Rönesansı olarak bilinen uyanış döneminin oluşumunda çok önemli rolleri olmuştur. Bu dönemde pek çok eser Arapça'dan Latince'ye çevrilmiş, bilim ve felsefeye ağırlık verilmiştir. Müslümanlar sekizinci yüzyılda Sicilya'yı ele geçirmişler, burayı ticaret ve kültür merkezi haline getirmişlerdir. 1060 yılında Normanlar Sicilya'yı fethedince, İslam medeniyetini sahiplenmişler ve bu medeniyetten faydalanmaya çalışmışlardır. Yaklaşık iki yüz sene süren Haçlı seferleri esnasında Hıristiyanlar, İslam uygarlığından çok etkilenmişler, Arapça öğrenmişler ve Arapça yapıtlar okuyarak kendilerini geliştirmişlerdir (Tekeli ve diğerleri, 1999; Bixby, 2002; Burke, 2004). Diğer yandan bu bilginler, Ortaçağ'da bilimin gelişimine katkıda bulunanların sadece bir kaçıdır.

On altıncı yüzyıldan sonra bilim, İslam dünyasında duraklama dönemine geçmiştir. Bu sebeplerden bazıları şunlardır:

1. Duraklamanın en önemli sebeplerinden birisi o dönemde ortaya çıkan dini ve siyasi çatışmalardır. Emeviler ve Abbasiler arasında, Sünniler ve Şiiiler arası çatışmalar bilimsel ilerlemeyi olumsuz etkilemiştir.
2. Gerek iç ortamda yer alan çatışmalar gerekse kendilerini Moğollardan ve Hıristiyanlardan gelebilecek saldırılara karşı savunmak için maddi olanaklarını, bilimsel çalışmalar yerine askeri çalışmalara ayırmışlardır.
3. Müslüman bilginlerin Ortaçağ boyunca, bilimsel etkinlikleri ile felsefi etkinlikleri iki ayrı düşünsel olay olarak ele almamaları sonucu bilimde de felsefede de gerileme olmuştur.
4. Akıl ve inanç çatışmasının olması, birini diğerine üstün kılma çabası bilimsel ve felsefi çalışmaların gerilemesine sebep olmuştur.

Bu dönemde bir dine mensup olan kişi, başka bir dine bağlı olan veya olmayan şahıslar tarafından yöneltilen saldırılara karşı, kendi dinini savunma eylemine geçmiştir. Teolojiye ve dini felsefeye savunmacı nitelik kazandıran da 'dini rakip'ler olmuşlardır. Böylelikle tüm güç, dini öğretilerdeki gedikleri kapatmaya ayrılmıştır. Bu nedenle Ortaçağ döneminde bilgiler, sadece ruhbanları yetiştiren manastırlarda ve katedral okullarında verilmiştir. Buna da 'skolâstik eğitim' adı verilmiştir (Tekeli ve diğerleri, 1999; Koyre, 2002; Jordine, 2004; Harrison, 2009).

On üçüncü yüzyılda ortaya çıkan iki manastır (ya da tarikat) düzeni, bilimin gelişmesine katkıda bulunmuştur. Bunlardan birincisi 1209'da kurulan Fransisken tarikatı, ikincisi 1215'te kurulan Dominiken tarikatıdır. Fransiskenler bilime, Dominikenler felsefeye yaptıkları katkı ile tanınırlar (Yıldırım, 2006; Kohler, 2007).

Fransiskenlerin yetiştirdiği en önemli bilim adamı Roger Bacon'dır. Bacon'a göre güvenilir bilgiye, ancak 'akıl ve deney' yoluyla ulaşılabilir. Akıl kanıtlayıcı, deney ise veri toplayıcıdır ve doğru bilgi için her ikisinin de yararlanmak gerekir. Akılsal kanıtlama tek başına yeterli değildir, doğruluğunun deneylerle denetlenmesi gerekir. Yunan bilimi daha çok dedüktif (tümdengelim) bakış açısını tercih etmiş, usa varımın yeterli olduğunu düşünmüş, deney yolunu önemsememiştir. Bacon, ilk defa indüktif (tümevarım) yöntemini önermektedir. Dominikenlerin yetiştirdiği en büyük düşünür, St. Thomas Aquinas'tır. Katolik Kilisesi'nin resmi öğretisini kurmuştur. Kutsal olan ve olmayan bilgilere, akılcı bir temel aramıştır. Bilginin iki kaynağı olduğundan söz etmiştir, bunlardan biri 'inanç' diğeri ise 'akıldır'. İnanç kutsal kitaptan, akıl ise düzenlenmiş ve yorumlanmış duyu verilerinden beslenir ve her ikisinden üretilen bilginin kaynağı Tanrı'dır. (Tekeli ve diğerleri, 1999; Koyre, 2002; Yıldırım, 2006; Kohler, 2007; Harrison, 2009).

4. YENİÇAĞDA BİLİM/ RÖNESANS DÖNEMİ

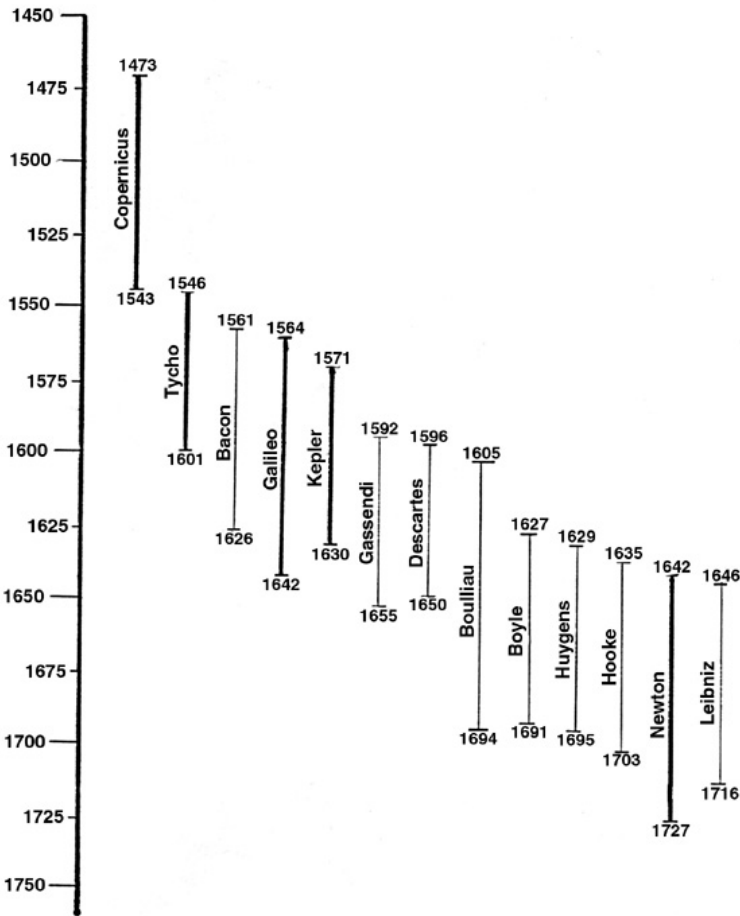
Tekeli ve diğerleri (1999) Rönesans'ı, Ortaçağ ve Yeniçağ arasında geçen bir yeniden canlanma dönemi olarak nitelendirmişlerdir. Fransız tarihçi Michelet, Rönesans'ı dünyayı ve insanı keşfetme olarak ifade etmiştir. Ortaçağ'ın en büyük özelliklerinde birisi de yeniliklere duyulan korkudur. Avrupa'da her ülke için Rönesans'ın başlama dönemi farklı zamanlar olmuştur. (Yıldırım, 2006; Mutlu, 2006)

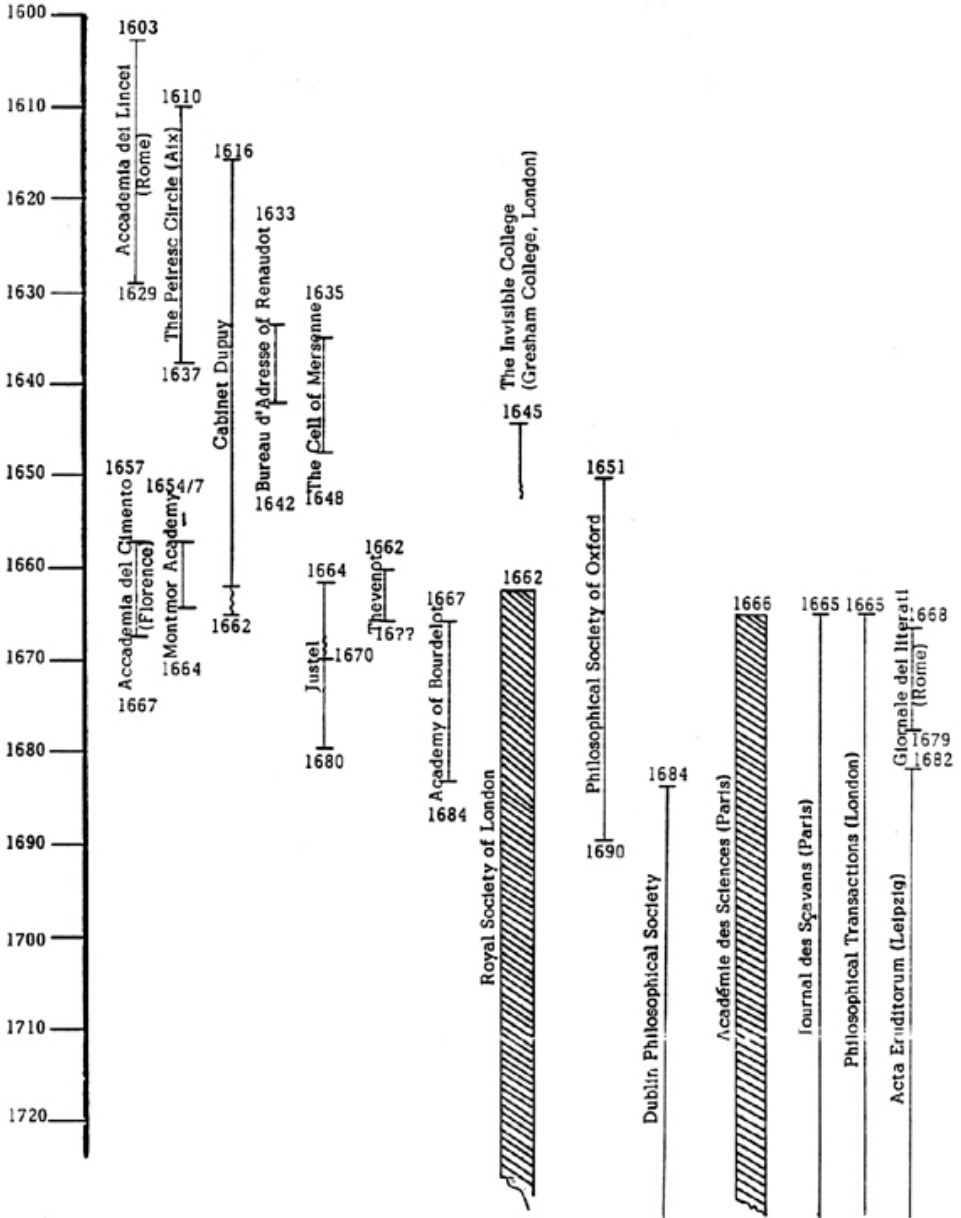
Rönesans döneminde birbiri ile bağdaşmayan iki atılım ortaya çıkmıştır. Birincisi dünyaya açılma, yeni ülke ve topluluklar keşfetmedir. Fakat o dönemki insanların tutuculukları nedeniyle Amerika'nın keşfi dahi bir heyecan uyandırmamıştır. İkincisi ise insanı ve ona kişilik veren değer ve özellikleri, antik dönemin sanat ve düşünce ürünlerinde aramaktır. Bu ikinci özelliğinden dolayı Rönesans'ı, tamamen bir yeniden uyanış olarak görmek yanlış olacaktır. On birinci ve on üçüncü yüzyıllar arasında bilim daha çok, Arapça çevirilerin anlama çabası olarak ortaya çıkmıştır. Gerçek anlamda atılım, on yedinci yüzyılda gerçekleşmiştir. (Aksoy, 1994; Tekeli ve diğerleri, 1999; Ronan, 2005; Yıldırım, 2006, Mutlu, 2006).

Kuşkusuz Rönesans dönemimdeki atılımların en büyüğü, astronomi ala-

nındaydı (Hatch, 1999, Tablo 1). O döneme kadar kilise tarafından da kabul gören, Aristo'nun ve Batlamyus' un öne sürdüğü 'Yer merkezli evren modeli' benimseniyordu. Yer merkezli evren modeline ilk karşı çıkan Copernikus'tur. Copernikus, Güneş merkezli gök sistemini kurmuş, Yer'in de bir gezegen gibi Güneş'in etrafında döndüğünü savunmuştur. Copernik sistemi birçok yönden Aristo görüşünden ayrılmaya da bu sistem kilise öğretilerine karşı olduğu için kilise tarafından 339 yıl yasaklanmıştır. Yine de getirmiş olduğu kanıt, o dönem için kökten bir değişikliğe sebep olmuş, modern fizik ve modern astronomiye giden yolu açmıştır. Ardından gelen Kepler, Copernikus'un Güneş merkezli gök modelini ispatlamaya çalışmış, buna dair hesaplamalar yapmıştır. Güneş sistemi ile ilgili bulguları, Newton teorisinin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. (Hatch, 1999; Koyre, 2002; Ronan, 2005) (Tablo 1).

Tablo 1. Rönesans Döneminde Yaşamış Olan Bazı Astronomların Kronolojik Sıralaması



Tablo 2. Yeniçağda Bilimin Gelişimini Desteklemiş Olan Bazı Kuruluşlar (Görünmeyen Üniversiteler)


Rönesans döneminde bilimsel aydınlanmaya yardımcı olan bazı bilim akademileri kurulmuştur. Bunlardan bazıları Tablo 2'de görülmektedir. Pek çok bilim adamı bu akademilerin kuruluşunda çalışmışlar ve üye olmuşlardır (Hatch, 1999). Galilei'nin iki öğrencisi, Viviani ve Toriçelli, Accademia del Ci-

mento (İtalya, Floransa)'nın kurucuları arasındadır. Royal Society (İngiltere, Londra)'nin çalışmalarını desteklediği bilim adamları arasında Francis Bacon, Robert Hook, Leewenhoek, Malphigi yer almaktadır. Academi des Science (Fransa, Paris)'in üyeleri arasında Descartes, Pascal, Gassendi, Fermat; Berlin Akademisi'nde ise Leibniz gibi ünlü bilim adamı ve felsefecileri görmek mümkündür. Bu kuruluşlara 'görünmeyen üniversiteler' adı da verilmiştir. (Hatch, 1999 (Tablo 2); Koyre, 2002)

Bilimsel yöntem konusundaki fikirleri ile öne çıkan iki isim, Francis Bacon ve Descartes'tir. Bacon, bilginin 'güç' olduğunu ifade etmiş; insanlığın refahı ve ilerlemesi için bilimin gerekliliğini savunmuştur. Bilimsel çalışmalarda, gözlem ve deneylerden yola çıkarak problemlerin çözülmesi gerektiğini belirtmiş yani induktif bir bakış açısını benimsemiştir. Her türlü bilimsel çözümün Aristoteles'te aranmasına karşı çıkmıştır. Böylelikle skolâstik düşünceyi eleştirmiştir. Aynı şekilde Descartes ta skolâstik düşünceyi eleştirmiştir. Klasik mantığın, bilinenleri öğretmek için yeterli olduğunu fakat yeni bilgilerin oluşturulmasında yetersiz kaldığını ifade etmiştir. Bilimsel yöntem olarak 'analiz-sentez' in kullanımını savunmuştur. Bütün bilimlerin yöntemini tek bir yöntemde toplamıştır; o da 'Everensel Matematik Yöntemi'dir. Descartes'in analiz ağırlıklı, yöntemsel kuşkuculuğa dayanan yöntemi felsefe için çok yenidir, bu nedenle felsefenin kurucusu kabul edilmiştir (Kuhn, 2006; Harrison, 2009).

On yedinci yüzyılda kuşkusuz en büyük gelişmelerden birisi de astronomi ve fizik alanında olmuştur. Bunun nedeni, yüzyıllardır süregelen Aristo geleneğinin yıkılmış olmasıdır. Aristo, yer merkezli gök modelini ortaya koymuştur. MÖ. 3. yüzyılda Samoslu Arsitarkhos, Dünya'nın kendi etrafında döndüğünü savunmuştur. Bundan bin yedi yüz yıl sonra, kendisi de bir kilise adamı olan Copernicus da Güneş merkezli evren modelini savunmuştur. O'nun inancına göre Güneş evrenin merkeziydi, Dünya ve gezegenler de onun etrafında dairesel olarak dönmekteydi. Johannes Kepler, bu dönüşlerin dairesel değil eliptik olduğunu keşfetmiştir. Kepler ile aynı dönemde yaşayan Galileo da güneş merkezli gök modelini benimsemiştir. Galileo'nun geliştirdiği teleskop ile yaptığı gözlemleri, Aristo'nun gök cisimleri ile ilgili olan tüm görüşlerini çürütmüştür. Fakat o dönemde, dinsel ve bilimsel düşünceler o kadar iç içe girmiştir ki, sadece bir görüşten ibaret olan şeyler mutlak gerçek sayılıyor; yeni bir düşünce, bu yerleşmiş inançlara karşı gelme olarak algılanıyordu. Galileo'nun fikirleri kutsal kitaba karşı olmak olarak algılanmış ve Engizisyon mahkemesinde yargılanmıştır. Galileo ve Kepler Güneş, Ay ve gezegenlerin nasıl hareket ettiklerini, Newton ise bunun nedenini açıklamıştır. Bu bilim adamlarının çalışmaları, Aristo görüşünü tamamen çürütmüştür. Aynı zamanda, Newton'un mekanik üzerine yapmış olduğu çalışmalar makinelerin

tasarlanmasına, belirli işler için enerjinin kesin olarak hesaplanmasını sağlamıştır. Dünyanın çekim alanı dışına fırlatılıp Dünya çevresinde bir yörünge-
de kalan roketlerin yapılması, yine bu çalışmalar sayesinde gerçekleşmiştir.
(Mayor ve Forti, 2000; Bixby, 2002, Koyre, 2002, Guillen, 2006; Kohler, 2007;
Harrison, 2009).

5. YAKIN ÇAĞDA BİLİM

Volta'nın pilinin icadından sonra Amepre, Faraday, Maxwell'in katkıları ile elektromanyetiğin temel yasaları, matematiksel temellere dayandırılmıştır. Elektromanyetik kuramını ilk ortaya atan Faraday'dır, bunu matematiksel temellere dayandıran Maxwell'dir. Faraday yaptığı deneylerle, endüstrini temelini oluşturan mekanik enerji üretimi ve dinamo sisteminin ortaya çıkmasını sağlamıştır. On altıncı, on yedinci yüzyıllarda insanlar geçimlerini kas gücüne dayanarak ve toprak işleyerek sağlıyorlar iken teknolojidaki bu gelişmeler, hayatı daha kolay hale getirmiştir. O zaman kadar kullanılan gürültülü ve yetersiz buharlı makinelerden, sessiz ve düzgün çalışan elektrik motorlarına geçiş başlamıştır. Tren, tramvay, asansör ve benzer her türlü elektrikli taşıt araçlarının yapımına olanak sağlamıştır. Bu şekilde Endüstri Devrimi'nin ortaya çıkışı hızlanmıştır. O dönemki siyasal yapıda yer alan Marksizm, çöküşe geçmiştir. Toprağın işlenmesi ile geçimlerini sağlayan Feodal sistem yara almış, kapitalizme geçiş hızlanmıştır. Bütün bu gelişmeler, artık bilim ve teknolojinin birbirinden ayrılmayacak bir bütün olduğunu göstermiştir (Russel, 2003; Guillen, 2006).

Bilimsel gelişim aşamalarında sürekli kilise ile bilim adamları arasında bir çekişme olmuştur. Copernicus, Kepler, Galileo, Newton oldukça inançlı insanlar olmalarına rağmen, ortaya koydukları fikirleri nedeniyle kilise ile ters düşmüşlerdir. Bilim adamları, bilim ve dinsel dogmalar arasındaki çatışmalar nedeniyle, bedel ödemek zorunda kalmışlardır. Bu zorluk, Newton'un hesaplama ve ispatları ile büyük oranda aşılmıştır. Hiçbir bilim adamının ortaya koyduğu fikir, Darwin'in ki kadar dine aykırı olmamıştır. Darwin'in 'Türlerin Kökeni' adlı yapıtında, canlıların sınıflandırmasını ve canlılığın nasıl oluştuğunu anlatmıştır. Öyle ki Darwin'in Evrim Teorisi, 'Tanrı' kavramını hiçe saydığı düşüncesi ile çok büyük tepki çekmiştir. Günümüzde de hala teoriyi kabul edenler olduğu kadar, karşı çıkanlar da vardır. Yalnız De Vries'in 'mutasyon' kavramını ortaya atması, Mendel'in bezelye taneleri üzerinde yapmış olduğu genetik çaprazlama bilgilerinin keşfi, hem Evrim teorisini desteklemiş hem de 'Genetik' biliminin temelleri atılmıştır. (Mayor ve Forti, 2000; Bixby, 2002, Koyre, 2002, Jordine, 2004; Guillen, 2006)

On dokuzuncu yüzyıl bir yandan daha kapsamlı teorilerle, bir yandan bilimin çeşitli kollarında ulaşılmış sonuçları toplama ve birleştirme olanağı sağlarken, öte yandan hemen her alanda uzmanlaşma eğiliminin doğmasına ve hız kazanmasına yol açmıştır (Yıldırım, 2006; Mutlu, 2006).

6. YIRMİNCİ YÜZYILDA ÇAĞDAŞ BİLİM

Yirminci yüzyıla damgasını vuran Einstein'ın Özel Görelilik Kuramı- Genel Görelilik Kuramı ve Planck'ın Kuantum teorisidir. Böylelikle nükleer enerjinin ve atom altı dünyanın kapıları açılmıştır (Strathern, 1997; Guillen, 2006). Fakat bu gelişmeler beraberinde bilimsel ahlak kavramını da ortaya çıkarmıştır (Jordine, 2004).

Einstein'ın Görelilik Kuramı ile birlikte Eugene Wigner, Edward Teller gibi fizikçilerin de katkılarıyla atom bombası geliştirilmiştir (Asimov, 1997). Manhattan Projesi adı verilen bu projede üretilen atom bombaları, Japonya'nın Hiroşima ve Nagasaki kentleri üzerinde kullanılmıştır. Bu olay, II. Dünya Savaşı'nın sonunu getirmiştir. Bilimin savaş kazanımında ve iktidar olayında bu derece etkili olması bilim adamlarının, politikacılara 'danışman'ı olmaları yolunu açmıştır. Einstein da farkında olmadan bir felakete sebep olduğunu fark etmiştir. Bilim adamlarının keşfettikleri ya da buldukları ile bunların toplumsal yansımaları farklı olunca, bilim adamlarının hırs ve vicdan duyuları daha çok tartışılmaya başlamıştır. (Mayor ve Forti, 2000; Jordine, 2004)

Aynı tartışma günümüzde genetik mühendisliği ile üzerinde de devam etmektedir. 1997 yılında ilk kopya canlı Kuzu Dolly'nin kamuoyuna duyurulması, insanlığın geleceği hakkında korku senaryoları yazılmasına sebep olmuştur (Almanak, 2006). Birçok ülke insan kopyalanması çalışmalarına ya kısmen ya da tamamen yasaklama getirmiştir. Benzer tartışmalar 'kök hücre' kullanımı konusunda da devam etmektedir. Kanseri, Alzheimer, Parkinson, felç gibi birçok hastalığın tedavisinde umut ışığı olarak görülmesine rağmen uygun olmayan sahalarda kullanımına dair endişeler devam etmektedir. (Jordine, 2004; Kohler, 2007)

Yirminci yüzyılda bilimin hızlı bir ivme ile yükselmesi ile beraber, artık çok farklı bilim disiplinleri ortaya çıkmıştır. Kişisel çabalardan ziyade, çeşitli kurum ve enstitüleri çabaları ve ürünleri öne çıkmıştır. Kopyalama olayını ilk gerçekleştiren, İskoçya Roslin Enstitüsü'dür. Genom Projesini ilk ortaya koyan Celera Laboratuvarı'dır. Uzay çalışmaları artık ülkelerarası işbirliği ile yürütülmektedir. (Almanak, 2006)

7. SONUÇ

Antik çağdan günümüze bilimsel düşünmenin farklı aşamalardan geçtiği görülmektedir. Antik çağda Yunanlılar genellikle tümdengelimci (dedüktif) bir bakış açısı sergilemişlerdir. Ortaya çıkarılan fikirler, daha çok usa vurum yoluyla ortaya konmuş; fikirlerin deney yoluyla desteklenmesine pek fazla başvurulmamıştır. Yunanlıların demokratik toplumsal yapısı, bilimsel düşünmenin gelişimine katkıda bulunurken, kölelik düzeninin de olması el ile yapılan işlerin utanç verici kabul edilmesi, deneysel çalışmaların göz ardı edilmesine sebep olmuştur. 'Din' kavramının ortaya çıkışıyla beraber bilginler ve filozoflar, fikir ve buluşlarını dini temellere ve Aristo felsefesine dayandırmaya çalışmışlardır. Bu çaba, on yedinci yüzyıla kadar devam etmiştir. Galileo ve Newton'un deneyleri ile skolâstik öğreti önemini yitirmiş, pragmatik bakış açısı benimsenmeye başlanmıştır. On dokuzuncu ve yirminci yüzyıllarda bilimin gelişimi ivme kazanmış, kişisel çabalarda grup çalışmalarına eğilim artmış; bilimsel çalışmalar, kendi içinde alt disiplinlere ayrılmıştır. Bu dönemde özellikle genetik alanındaki çalışmalar ile bilim-etik tartışmaları gelişmeye başlamıştır.

Bu araştırma çerçevesinde, yeni bir fikir ya da sonuç ortaya atılmamıştır. Derleme niteliğinde olan bu çalışma, bilim tarihi ve bilim felsefesinin nasıl değişim ve gelişim gösterdiğini anlatmaya çalışmıştır. Bilim tarihi ve bilim felsefesi konusunda yazılmış, pek çok yayın bulunmaktadır. Özellikle bilimsel araştırmaya yeni başlayan kişiler, araştırmasına/ düşünmeye nereden başlayacağına bilememekte ya da karar verememektedir. Zaman zaman da fikirlerinin değersiz olduğunu düşünmektedir. Diğer yandan her araştırmacının merak ettiği bir soru vardır ve her makale, bu soruya cevap bulmaya yönelik bir çabadır. Hiçbir çaba değersiz değildir. Mutlaka bir çaba ya da sonuç, bir başka araştırma sorusunu tetiklemektedir. Yukarıda da anlatıldığı gibi bilim, böylelikle birikimli bir süreç haline gelmektedir. Bu bağlamda, bu çalışmanın başlangıç düzeyinde yol gösterici olması hedeflenmektedir. Elbette ki on sayfalık bir yazı, yüzlerce ya da binlerce sayfada anlatılanları bir anda aktarmaz. Bununla beraber bilimsel düşünmenin gelişiminde ne tür aşamalardan geçildiğini bilmek, araştırmacının kendisinin de 'değişime açık olması' fikrini uyandıracığına ve daha cesur olabileceğine inanılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Aksoy, Y. (1994). *Bilim tarihi ve felsefesi*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Yayınları.
- Almanak (2006). *NTV 10. yıl*. İstanbul: NTV Yayınları.
- Asimov, İ. (1986). *Bilim rehberi*. İstanbul: E Yayınları.
- Bixby, W. (2002). *Galileo ve Newton'un evreni* (Çeviri: Nermin Arık). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- Burke, P. (2004). *Bilginin toplumsal tarihi* (Çev: Mete Tunçay). İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yayınları.
- Gregory, A. (2005). *Evreka (Bilimin doğuşu)*. İstanbul: Güncel Yayıncılık.
- Guillen, M. (2006). *Dünyayı değiştiren beş denklem (Matematiğin gücü ve şiirselliği)* (Çeviri: Güresel Tanrıöver). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 141.
- Harrison, P. (2009). Voluntarism and the origins of modern science: A replay to John Henry. *History of Science*, 16, 223- 231.
- Hatch, R. (1999). History of Science Study Guide, 15. Mayıs 2013 tarihinde <http://www.clas.ufl.edu/users/rhatch/HIS-SCI-STUDY-GUIDE/> adresinden alınmıştır.
- Kohler, E. R. (2007). Finders, keepers: Collecting science and collecting practice. *History of Science*, 14, 428, 454.
- Koyre, A. (2002). *Bilim tarihi yazıları I* (4. Basım, Çeviri: Kurtuluş Dinçer). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- Kuhn, T. S. (2006). *Bilimsel devrimlerin yapısı* (Çeviri: Nilüfer Kuyaş). İstanbul: Kırmızı Yayınları.
- Mayor, F.& Forti, A. (2000). *Bilim ve iktidar* (9. Basım, Çeviri: Mehmet Küçük). Ankara: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları.
- Mutlu, L. (2006). *Uygarlığın durak yerleri*. İstanbul: GOA Basın Yayın ve Tanıtım.
- Ronan, C. A. (2005). *Bilim tarihi* (Dünya kültürlerinde bilimin tarihi ve gelişimi). Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Russell, B. (2003). *Bilimin toplum üzerindeki etkileri* (2. Basım). İstanbul: İlyas Matbaası.

- Sarton, G. (1993). *Hellenistic science and culture (In the last three centuries B. C.)*. New York: Harvard University Press.
- Strathern, P. (1997). *Einstein ve görecelik kuramı*. İstanbul: GENDAŞ Yayınevi.
- Tekeli, S., Kahya, E., Dosay, M., Demir, R., Topdemir H. G., Unat, Y. & Koç, A. A. (1999). *Bilim tarihine giriş*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Topdemir, H. G. & Unat, Y. (2008). *Bilim tarihi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Jordine, N. (2004). Etics and emics (Not to mention anemias and emetics) in the history of science. *History of Science*, 13, 210- 278.
- Yıldırım, C. (2006). *Bilim tarihi* (10. Basım). İstanbul: Remzi Kitapevi.