

BİLİM TARİHİNİN TEMEL PROBLEMLERİNDEN BİRİ OLARAK YÖNTEM VE NEWTON'UN KONUYA YAKLAŞIMI

*Seda ÖZSOY**

Özet

Bu yazıda, bilim tarihinin ve bilim felsefesinin temel problemlerinden biri olan bilimsel yöntem konusunda, Antik dönemden bu yana nasıl bir yol izlendiği ve özellikle Newton'un konuya yaklaşımı incelenmeye çalışılacaktır. Aristoteles, Francis Bacon ve Descartes'ın bilimsel yöneme ilişkin yaklaşımlarının kısa bir değerlendirmesinin ardından; deneyi esas alan ve deneysel yöntemi, doğayı araştırmanın ve bilimin tek yöntemi olarak kabul eden Newton'un görüşleri ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel Yöntem, Aristoteles, Francis Bacon, Descartes, Newton.

Abstract

In this paper, scientific method, which is one of the main issues of the history of science and the philosophy of science, will be tried to be evaluated, since the Ancient period how the way followed and especially Newton's approach. Aristotle, Francis Bacon and Descartes, a short assessment of the scientific method approach then; Newton's opinions that experiment based on and experimental method, the only method that research nature and science, will be discussed.

Keywords: Scientific Method, Aristotle, Francis Bacon, Descartes, Newton.

* Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Bilim Tarihi Anabilim Dalı, Doktora Öğrencisi.

Bilimin gelişimi tarihsel olarak incelendiğinde, bilimsel çalışmalarda hangi yöntemin kullanılması gerektiğine ilişkin tartışmaların önemli bir yer tuttuğu ve bilim insanları ile filozofların birçoğunun, bu sorunun çözümüne katkıda bulunmak adına girişimlerde bulunduğu göze çarpmaktadır. Bilimin yönteminin ne olması gerektiği konusunda ilk kapsamlı çalışmaları yürüten Aristoteles'ten bu yana; bilimsel bilginin özelliklerinin saptanması, böyle bir bilginin hangi bilim dalına ait olduğunun belirlenmesi ve buna ulaşmak için kullanılacak en uygun yöntemin seçimi, temel bir problem olarak karşımızda durmaktadır. Kendine özgü entelektüel bir uğraş alanı olarak bilim, olgular arasındaki ilişkileri inceleyerek yola çıkarken, bu incelemede en geçerli olacak yöntemi tespit etmek için, birbirinden farklı pek çok yaklaşıma tanıklık etmiştir. Bilim tarihinden sağlanan veriler, bilim ve felsefeye yönelik çalışmalar yürüten hemen hemen her düşünürün, bu konular üzerinde akıl yürüttüğünü göstermekte ve Antik dönemden itibaren, özellikle Aristoteles'in katkılarıyla, bilimsel yöntem sorununun önemli bir tartışma alanı olarak belirginleşmeye başladığını ortaya koymaktadır.

Henüz 17 ya da 18 yaşlarındayken, Makedonya'dan Atina'ya gelen ve Akademi'de Platon'un (MÖ 427-347) öğrencisi olan Aristoteles (MÖ 384-322), Platon'un ölümünden sonra, çeşitli gözlem turları düzenlemiş ve özellikle sualtı vahşi yaşamını incelemiştir. Tasvirici bir biyolog olan düşünür, bu araştırmaları aracılığıyla, modern anlamıyla deneysel yöntemi kullanmasa da, gözlem yapma ve olguları sınıflandırma işini başarılı bir şekilde yürütmüştür (Gilje, 2006, s. 94). Yaptığı çalışmalar ekseninde, doyurucu bir gerçeklik açıklaması ortaya koyma işine girişen Aristoteles, "Nasıl biliyoruz?" ve "Gerçek ve güvenilir bilgiye ulaşmamızı sağlayan yöntem nedir?" sorularından yola çıkarak, bilgi edinmenin geçerli araçlarını ve en uygun bilimsel yöntemi bulmaya yönelmiştir. Bilginin olanağına dair araştırmalarına, bilginin özelliklerini belirleyerek yön veren Aristoteles; çalışmalarında tümdengelimle ağırlık vermiş, ancak tümevarımı da yok saymamıştır. Ona göre; kesin, doğru ve zorunlu bilginin elde edilmesinde gözlem önemli bir yer tutmuş ve çalışmaları sonucunda, bilginin olanaklı olduğuna karar veren düşünür için geçerli olan apodeiktik (kesin, doğru ve zorunlu) bilgi, kendisini geometri aracılığı ile ortaya koymuştur. Filozofu, böyle bir kesinlik arayışına iten Herakleitos'un (MÖ 535-475) *panta rei* (her şey akar)¹ ve Sofistler'in *homo mensura* anlayışları olmuş-

¹ Herakleitos'a göre; sabit bir şey yoktur. Her şey, aynı ateş gibi, sürekli bir değişim içindedir. Onun evren olgusu, bir yandan ateşe, öte yandan da bir nehrin akışına benzer. "Bir nehrde, iki kez yıkanılmaz." Çünkü nehir de, beden de, ruh da her an değişmektedir. "Nerede sabit bir şey olduğuna inanırsak, bu inancımız her zaman bir kuşkuya, bir aldanmaya dönüşecektir." Çevresine dikkatli bakmayı bilen kişi, her şeyin sürekli değiştiğini görecektir. Aster, E., (1999), İlk Çağ ve Orta Çağ Felsefe Tarihi, Çeviren: V. Okur, İm Yayınları, İstanbul, s. 46.

tur. *Panta rei* anlayışına göre; eğer her şey bir değişme içinde ise, doğadaki düzenlilik üzerine akıl yürütme etkinlikleri olan bilim ve felsefe olanaksızlaşır. Ayrıca ünlü sofist Protagoras'ın (MÖ 481-420) dile getirdiği *homo mensura* (insan her şeyin ölçüsüdür)² anlayışı da, bilginin öznenen özneye değiştiği savı ile bilim ve felsefeyi dayanaklarından yoksun bırakır.³ Oysa Mısır, Mezopotamya ve kaynağını onlardan alan İyon düşüncelerinin temeli, doğadaki düzenliliğe dayanır. Düzenlilik ve temel ilkelere dayanan aksiyomatik anlayış ise, kendisini belirgin olarak geometrinin gelişiminde gösterir.⁴ Bu açılardan Aristoteles, en sağlam bilginin geometride olduğunu düşünmüş ve geometride izlediği yolu; doğaya, insana ve evrene uyarlarsa, burada da kesin ve güvenilir bilgi elde edebileceğine inanmıştır.

Bilimsel açıklamayı; olgunun bilgisinden, olgunun nedeninin bilgisine geçme süreci olarak tasarlayan Aristoteles; bilimsel araştırmayı, gözlemlerden genel ilkelere doğru giden ve sonra tekrar gözlemlere geri gelen bir döngüsellik şeklinde belirlemiştir. Böylece bilimsel araştırmanın tümevarım ve tümdengelim olmak üzere iki yoldan ilerletilebileceğine karar vermiş, ancak bilginin apodeiktik karakterini kazanmasını, tümdengelimle bağlamıştır. Ona göre; önce gözlem yapılır, sonra gözlem nesnelere kavramlar altında toplanarak sınıflandırılır ve böylece bilim, daha sistemli bir hâle getirilir. Bu doğrultuda, Aristoteles için hakiki bilginin, deneyim yolu ile ulaşılan tümel önermeye dayanan bilgi olduğu söylenebilir. Ayrıca düşünür için bilimsel araştırmanın en önemli yönlerinden olan tümevarımın iki türü vardır. Birincisi; basit sıralamadır ve bireysel nesnelere ya da olaylar hakkındaki ifadeler, üyesi oldukları tür için genellenir. İkincisi; sezgisel tümevarımdır ve bir şeyin özünün kavranması için genel ilkelerin doğru-

² İlk Sofistlerden biri olan Protagoras, Herakleitos'un fizik teorisine dayalı olarak, aynı kuşkucu sonuca götüren bir duyu algısı teorisi geliştirmiştir. Bu doğrultuda düşünürün, var olan şeylerin var olduklarının ve var olmayan şeylerin var olmadıklarının bir ölçüsü olarak gördüğü insan; Thales'ten bu yana düşünüldüğü şekliyle, bütün bilimsel ve felsefi girişimin toptan bir reddi olmuştur. Jones, W. T., (2006), *Klasik Düşünce: Batı Felsefe Tarihi*, Cilt I, Çeviren: H. Hünler, Paradigma Yayıncılık, İstanbul, s. 103-104.

³ Aristoteles, *Oluş ve Bozuluş Üzerine* adlı eserinde, varlığın temel ilkesi olarak, sürekli dönüşüm içinde olan bir unsurdan değil, kalıcı olan bir unsurdan söz ederek; *Metafizik* adlı eserinde, uzamsal olan büyüklüğün, hiçbir şekilde bölünemez olanlardan ve sayılardan oluşamayacağını vurgulayarak, İyonya geleneğinden gelen maddecileri ve diğer sofistleri eleştirmiştir. Konuya ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz: Aristoteles, (1990), *Oluş ve Bozuluş Üzerine*, Çeviren: C. Gürbüz, Ara Yayıncılık, İstanbul; Aristoteles, (1996), *Metafizik*, Çeviren: S. Babür, Sosyal Yayınları, İstanbul.

⁴ Aristoteles'in bilgi, bilim ve yöntem konularındaki yaklaşımına ilişkin ayrıntılı bilgi için bkz: Topdemir, H. G., (2011), "Bilimsel Yöntemin Tarihsel Gelişimi: Antikçağ", *Bilim ve Teknik Dergisi*, Sayı: 523, Ankara, s. 104-106; Güzel, C., (2003), "Aristoteles'te Bilgi, Bilim, Bilgide Kesinlik", *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, Sayı: 1, Ankara, s. 126-139.

dan sezilmesine dayalı bir anlayış söz konusudur. Böylelikle ulaşılan tümel önermeler, yeni çıkarımlar için öncül görevi üstlenirler. Ancak tümevarıma ilişkin bu görüşlerine rağmen Aristoteles, tümdengelimde daha çok önem vermiş ve bilimsel açıklamada işe sonndan başlamıştır (Topdemir, 2000/2, s. 26). Buna rağmen yaşadığı dönemin koşulları ekseninde, önemli gelişmelere öncülük eden Aristoteles'in görüşleri, Orta Çağ boyunca etkinliğini sürdürmüştür. Orta Çağ'ın başlangıcında Platon'un yaklaşımını merkeze alan Patristik Felsefe'nin⁵ etkisinin kırılmasının ardından; Orta Çağ'ın ikinci yarısında, Aristoteles'in çalışmaları doğrultusunda şekillenen Skolastik Felsefe⁶ egemen olmuştur.

İlerleyen yıllarda ise, deney ve hesaplamanın doğa bilimlerinin yeni yöntemi haline geldiğine tanıklık edilen dönemde; teknikte görülen değişiklikler bilimi daha da geliştirmiş, bilimin gelişimi de teknikteki ilerlemenin önünü açmıştır. Bu karşılıklı etkileşim süreciyle birlikte, Orta Çağ'ın ardından, Rönesans'ın yol açtığı en kapsamlı dönüşüm olarak, araştırma sürecinde kullanılan bilimsel yöntem değişikliği sayesinde, bu yeniliklere "Bilimsel Devrim" adı verilmiştir. "Hristiyanlık'ın ortaya çıktığı tarihten bu yana, her şeyi gölgede bırakan, Rönesans ve Reform hareketlerini önemsiz bir olay düzeyine indirgeyen bir şey varsa, o da Bilimsel Devrim'dir." diyen Profesör Herbert Butterfield, aynı zamanda birçok tarihçinin bakış açısını da dile getirmiştir (Alatlı, 2010, 670). Yeni bir bilimin doğuşunu simgeleyen Bilimsel Devrim, Rönesans ve Reform'un toplumsal dönüşümünün-Antikite'ye dönüş, yeni bireyin doğuşu, dinin istismarının engellenmesi gibi-sonunda, yeni bir zihniyetin ürünü olarak karşımıza çıkmıştır. Çözülen feodalite ve baskınlığı kırılan teolojinin yerini, bilimsel gelişmelerin tetiklediği görüşler almıştır. Yapay ve kapalı evren algısını ters yüz eden, sonsuz ve görkemli evren, belki de bu dönemin en temel anlayışı olmuştur.

⁵ Dini özellikler içeren öğretilerden ilki olan Patristik Felsefe'nin gelişimi, Antikçağ'ın sonları ile Orta Çağ'ın başları arasında gerçekleşmiştir. Hristiyan dogmasına, Antik felsefenin araçlarıyla bir biçim kazandırmak, inancın kavramsal formunu belirtmek uğraşlarını içine alan Hristiyan felsefesinin ilk dönemine Patristik Felsefe adı verilmiştir. Patristik Felsefe, Kilise Babaları'nın (Patres Ecclesiae) felsefesidir. Ayrıntılı bilgi için bkz: Gökberk, M., (2011), *Felsefe Tarihi*, Remzi Kitabevi Yayınları, İstanbul.

⁶ Skolastik Felsefe, dar anlamıyla, Orta Çağ felsefesidir; çünkü hem bu çağ felsefesinin ağırlık merkezidir, ona damgasını vurmuştur; hem de zaman bakımından tam Orta Çağ içinde oluşmuştur. Skolastisizm, "okullu", "okula ait olan" anlamına gelen Latince "skolasticus" sözcüğünden gelir. Bu açıdan bakıldığında, Skolastik Felsefe'nin, Orta Çağ Batı düşüncesinde, sekizinci yüzyıldan itibaren üniversitelerde veya manastırlarda, akademisyenler veya okullular tarafından okutulan felsefeyi ve benimsenen felsefi yöntemi tanımladığı söylenebilir. Ayrıntılı bilgi için bkz: Cevzici, A., (2008), *Orta Çağ Felsefesi Tarihi*, Asa Kitabevi Yayınları, Bursa.

Yeni insan, yeni evren ve yeni doğa, Rönesans'taki gelişmelerin ardından, değişen yeni yüzleriyle, modern bilimin nüvelerini taşımaktadır. Orta Çağ'ın egemen kategorisi olan aşkınlık, insanı da beraberinde alıp, doğa dışına taşımış gibidir; oysa sanatta, ticaretle, bilgide dünyevileşme ve maddeye yakınlaşma, Rönesans'ın doğa kavramının yeniliğinin en belirgin göstergeleridir. Bu bağlamda, on altıncı yüzyılda doğanın yeniden canlanışının ardından, insan ve doğa ilişkisi, ruh ve madde ilişkisi olarak bütün bir on yedinci yüzyıl felsefesinin başlıca sorunsallarından birini oluşturacaktır. Gerçekten de Bilimsel Devrim'in gözlemlendiği on yedinci yüzyıl, modernliğin; bilim, yöntem ve doğa tasarımı olarak beşliğidir (Bumin, 2010, s. 11-12). Alexandre Koyre'ye göre bu, insanlığın düşünce tarihinde, Yunanlıların Kosmos'u buluşundan sonra yaşanmış en büyük devrimdir: Bu devrim, genellikle *vita contemplativa*'dan⁷ *vita activa*'ya⁸, *theoria*'dan *praxis*'e geçiş olarak tanımlanır. Söz konusu büyük değişiklik, matematiği Pythagorasçılarda olduğu gibi, sayıların erdemleri üzerine düşünmek ya da Aristoteles'te olduğu gibi, yalnızca mükemmel daireler çizen gök cisimlerine uygulanabilen bir bilim olarak gören anlayışın yerine, onu doğanın dili olarak tasarlamayı geçirme şeklinde özetlenebilir (Bumin, 2010, s. 25). Bu süreci başlatan ve şekillendirenler ise; başta Kopernik (1473-1543) olmak üzere, Bruno (1548-1600) ve Galilei (1564-1642) olmuştur. Bu düşünürlerin çalışmaları sonucunda, Batlamyus (Ptolemaios) (85-165) tarafından ortaya konan ve Orta Çağ boyunca kilisenin kozmolojisi olarak benimsenen *yermezkezi evren anlayışı* sarsılmaya başlamış ve zamanla yerini *güneş merkezli evren anlayışına* bırakmıştır.

Bu sürecin başlangıcından itibaren, gözlemlenen yeniliklere koşut olarak, bilimsel çalışmaları sistemleştiren ilk filozof olmasına rağmen Aristoteles, yöntem konusundaki bazı açmazlarından dolayı, ardılları tarafından eleştiriye tabi tutulmuştur. Bu konuya ilişkin eleştiriler yönelten en belirgin düşünürlerden biri Francis Bacon (1561-1626) olmuştur. Ancak başından belirtmekte yarar var ki; Bacon'ın asıl karşı çıktığı model, Aristoteles'in değil, daha sonra ortaya çıkan Aristotelesçilerin bilgi edinmek için gözleme başvurmak yerine, Aristoteles'in kitaplarında yer alan hazır bilgiye dayalı, tümdengelimsel çıkarımlarla temellenen Skolastik anlayışın oluşturduğu modeldir. Yaşadığı dönemin koşulları itibarıyla, geleneğe başkaldırının ve önceden kabul görmüş olan her şeyin eleştirisinin mümkün olduğu bir ortamda yetişen Bacon, yeni bir öğretim sistemi

⁷ Vita Contemplativa (tefekür hayatı): Gözlemci bir hayat biçimini tanımlayan terimdir. Burada, herhangi konu üzerine eyleme geçmek yerine, gözlem yapma ve düşünme söz konusudur.

⁸ Vita Activa (etkin yaşam): Herhangi bir konuya ilişkin faal bir hayat biçimini tanımlayan terimdir.

oluşturarak bilimdeki yanlışların saptanmasını ve sonra da bilim için en uygun yöntemin araştırılmasını hedeflemiştir.

Bacon, Aristoteles'in savunduğu ve sağlam bilginin kaynağının tüm-gelimi olduğunu savlayan görüşü benimsememiş ve bilginin elde edilmesinde dayanılacak tek aracın tümevarım olduğunu ileri sürmüştür. *Novum Organum* adlı eserinde görüşlerini serimleyen Bacon'a göre, en geçerli yöntem tümevarımdır. Ayrıca düşünür, hızla genel kavramlara yükselmek yerine, yani Aristoteles'in söylediğinin tersine, tedricen genel kavramlara ulaşan tümevarımı daha uygun görmüş ve tümevarımın uygulanmasında deneyin etkin hâle gelmesini amaçlamıştır. Bacon; düşük dereceli korelasyonların yer aldığı genelleştirmelerden, daha kapsamlı korelasyonların yer aldığı genelleştirmelere yavaş yavaş ilerleyen tümevarımı uygulayarak, olgular arasındaki özsel ilişkileri tespit etmeye çalışmıştır. Ancak bazı korelasyonların ilineksel ilişkileri belirlemesinden dolayı, özsel ilişkileri bulmak için, bu ilineksel ilişkileri dışarı atma tekniğini denemiştir. Araştırılan konu ile ilgili varların (evetleyici olay) ve yokların (olumsuzlayıcı olay) tespit edilmesi, bunların arasındaki benzerlik ya da farklılıklara ilişkin karşılaştırmaların yapılması (derecelendirme) sonrasında girilen dışarı atma tekniği ile eleme yapan filozof, böylelikle varsayımı geçersiz kılan aykırı örneklerin ortaya çıkarılmasına verdiği önemi göstermiştir (H.G.Topdemir, 1999, s. 58).

Filozofun üzerinde durduğu bir başka önemli nokta da, bilgilerin güvenilirliğini zedeleyen önyargılar olmuştur. Doğaya ait bilgilerin edinilmesinde başat rolü üstlenen algılar, insan zihninde bulunan pek çok önyargı nedeni ile bozulurlar. Bu bozulmayı ortadan kaldırmak, yani önyargılardan kurtulmak, bilimsel yöntemin öncelikli gereksinimidir. Konuya açıklık getirebilmek için ünlü idol kavramsallaştırmasına girişen Bacon, zihinleri karartan dört idol belirlemiştir. Bunlar; insan ırkının doğasından kaynaklanan ve herkeste ortak olan soy idolleri; her insanın kendi kişiliğinden, mesleğinden, eğitiminden ya da ilişkilerinden kaynaklanan mağara idolleri; dile bağlı oluşan, toplumsal ve ticari ilişkilere dayanan çarşı-pazar idolleri ve bir sistemin ya da ideolojinin benimsenmesinden ileri gelen tiyatro idolleridir (Gilje, 2006, s. 208). Düşünür, bu önyargılardan kurtulması gerekliliğinden bahseder, ancak bunun yolunu göstermez, sadece konuya yönelik olarak uyarılarda bulunur. On altıncı yüzyılın büyüsel girişimleriyle başlayıp, on yedinci yüzyılda doğa üzerinde tahakküm hülyalarıyla gelişen bu sürecin geçiş figürlerinden olan Francis Bacon'ın asıl hedefi, bilgiden çok, doğa üzerinde güç sahibi olmak, yani doğaya egemen olmaktır. Ona göre; kendinde bilgi ya da doğruluk yoktur. Bütün bilgiler, insana yararlı olmak, dünya üzerinde "*regnum humanum* (insanın egemenliği)"u,

herkesin mutluluğunu sağlamak için vardır (Bumin, 2010, s. 79). Bacon'ın yaşadığı dönem, Rönesans'ın gözle görülür bir hâle geldiği, Orta Çağ yaşamında büyük değişimlerin olduğu ve evrensel Orta Çağ devletinin ulus devletlere bölünmeye başladığı, diğer taraftan orta sınıfin gelişen girişimciliği sonucu, ekonomide yeni gelişmelerin ortaya çıktığı, buna bağlı olarak kilisenin maddi gücünün sarsıldığı ve derebeylerin dayanaklarının artık ortadan kalkmaya başladığı ilginç bir dönemdir. Bu gelişmelere bağlı olarak görüşlerini şekillendiren Bacon, doğaya ilişkin yeni ve sağlam bilgiler elde etmek için, kendi zamanında egemen olan mantık sisteminin iş yaramazlığını benimsedikten sonra, doğal olarak kendisinin "yeni" olduğunu düşündüğü bilim yöntemini serimlemeye geçmiştir. Aslında bu yeni yöntem ya da araç, Aristotelesçi sistemin barındırdığı varsayılan yanlışlıklarını gidermek için ileri sürülmüştür. Burada Bacon'ın temel hedefi, hem çağının bilime ilişkin sorunlarına çözümler bulmak, hem de gelişen bilim aracılığıyla, insanın doğa üzerinde tahakküm kurmasını sağlamaktır.

Yöntem konusunda yürüttüğü önemli çalışmalara rağmen Bacon, on yedinci yüzyılda, bilimlere matematiğin uygulanabilir hâle gelmesinin karşısında kayıtsız kalmıştır. Açık düşünce yoluyla, ussal olarak bilinebilecek her şeyin kavranmasının mümkün olduğunu, deneyin ise esas olarak tündengelimci düşüncenin bir yardımcısı olabileceğini savunan düşünür, ortaya yeni bir sistem koymayıp, yalnızca bu sistemi kuracak olan yapıcılara yeni bir aletin-*Novum Organum*-mantığını sunmakla yetinmiştir (Bernal, 2009, s. 385-386). Bacon'ın yanı sıra, bu dönemde bilimsel yöntem üzerine çalışan düşünürlerden bir diğeri de Rene Descartes (1596-1650) olmuştur. Yeni bir yöntemin oluşturulmasına yönelik çabalarına eleme işlemi ile başlayan düşünür, kuşkuyu bir araç olarak kullanmış ve sağlam bilgiye ulaşmanın yolunun her şeyden kuşku duyulmasından geçtiğini ortaya koymuştur. Modern bilimin kurucuları arasında sayılan Descartes, on yedinci yüzyılın gelişen düşünce sistemine dayalı olarak, doğanın çözülemez gizler taşımadığı ve akıl tarafından bilinebilecek bir yapıya sahip olduğunu ifade etmiştir. Westfall'in de belirttiği üzere; düşünür, ünlü "ikicilik (dualite)" kavramında biçimlendirdiği metafizik doğrulamalarıyla, Rönesans natüralizmine tepki oluşmasını sağlamış, bütün gerçekliklerin iki tözden (ruh ve madde) meydana geldiğini ileri sürmüş, sistemli bir kuşku yöntemi ile her bir düşünceyi katı bir sınamaya tabi tutmuş ve kuşkulanılması olanaksız bir önermeye ulaşıncaya kadar, her şeyi reddetmiştir (Westfall, 2008, s. 35). Bilindiği gibi filozof, aramakta olduğu kesinliği "Düşünüyorum, öyleyse varım." önermesinde bulmuş ve bundan yola çıkarak önce tanrının varlığına, sonra da fiziksel dünyanın varlığına ulaşmıştır.

Descartes, bu dönem için çıkarıcı isimlerden biri olmuştur. Gerçi on altıncı yüzyılın doğa imajı, henüz Descartes'ta net olarak ortaya çıkacak olan, bilen özne ve onun tasarımının konusu olarak dünya kavramlarını oluşturmuş değildir. Ancak on yedinci yüzyıl, makine-doğa tasarımıyla bu tablonun ortaya çıkmasına izin verecek ve bütün bir Descartes metafiziği, bu tablonun ontolojik temellerini sağlamaya çalışacaktır. Düşünür, insanlığın doğal güçlere boyun eğişten, aynı zamanda bilgelik ve güç anlamına gelen bilimin ürünü olan makine yoluyla kurtulacağına inanmıştır. Descartes'a kadar insan zihni, evrenin düzenine bağlı olarak konumlanırken, artık evrenin düzeni insan zihnine bağlı olarak (onun kavradığı bir konu olarak) tanımlanmaktadır. Descartes'ın gerçekleştirdiği bu devrim, her şeyden önce felsefenin kendi içindeki düzenlemesiyle ilgili bir alt üst oluşturmaktadır. Bu sorunu çözmek için düşünür, felsefenin bütün bölümlerinin geleneksel olarak buldukları yerlerin tümünü değiştirmiştir. Bu yer değişimi ise, felsefenin kendisinde yaşanan derin bir dönüşümü simgeler. Bu dönüşüm, içinde insan zekâsının kendi gücüne dayanarak, yöntemli kuşkunun özenle hazırladığı yolda, bir düzeni keşfedebileceği ve giderek doğanın efendisi ve sahibi olabileceği bir felsefi çerçevenin oluşturulması anlamına gelir (Bumin, 2010, s. 48).

Descartes, eşzamanlı olarak hem yeninin sözcüsü, hem de eskinin bir temsilcisi olmuş; yeniden başlamak ve felsefeyi yeni ve güvenli bir temele oturtmak istemiştir. Aynı zamanda, diğer yolların yanı sıra, tanrının varlığı argümanında da görüldüğü gibi, kökleri Skolastik geleneğin derinlerindedir. Düşünür, felsefede sonsuz ihtilaflar olduğunu gözlemiş ve yegâne kesin metodun, tümdengelimli matematik metot olduğunu saptamıştır. Böylece Descartes, tümdengelimli sistemi, bilimsel ideali yapmış; bu da, onun felsefesindeki belirleyici faktör olmuştur. Eğer felsefe, Euclide'in geometrisi gibi, tümdengelimli bir sistem olacaksa, tamamen kesin ve doğru önermeler (aksiyomlar) bulmalıyız, zira tümdengelimli bir sistemde eğer önermeler kesin değil ve sadece yarı doğruysa, sonuçların (teoremler) pek bir değeri yoktur. Descartes'ın matematikten ve bilimsel metodun tümdengelimli unsurlarından ödünç aldığı bilimsel ideal, sonuçta bu tümdengelimli felsefi sistem için nasıl mutlak bir biçimde kesin önermeler bulacağımız sorusuna yol açmıştır (Gilje, 2006, s. 249). Yanıt bulmaya çalıştığı sorular bağlamında felsefenin, geleneksel düşünme kalıplarını kıran düşünür, çağdaşlarını yöntem konusunda yeni bir tartışmanın içine çekerken; modern düşüncenin sağlam bir temel üzerinde yükselmesine katkı sağlamıştır.

Bunun yanı sıra, Descartes'ın *cogito*⁹ dolayımında, evreni insan zihnine tabi kılma girişiminin tersine; Bacon, zihne güvensizlik duymakta

⁹ Cogito: Kısaca, var oluşu düşünceden çıkarsayan Descartesçı akıl yürütme biçimi olarak tanımlanabilir.

ve zihni, biçimleri bozucu bir ayna olarak görmektedir. İki düşünür de, zihnin işlevlerinin farklı olduğuna inanmaktadır. Bacon, bu işlevleri; gözlem yapma, gözlem sonucunca oluşan verileri kaydetme ve bunları düzene sokma olarak belirlemektedir. Descartes için önemli olansa, teorinin pratiğe, yani teorik aklın pratik akla dönüşmesidir. Her ne kadar bilgiye ulaşmada farklı yaklaşım tarzları benimsemiş olsalar da, iki düşünür de doğa ile akıl arasında bir bağ kurarak, doğayı insanın egemenliğine sunma konusunda hemfikirdirler.

Buradan hareketle, Descartes için kesinliğin, açık ve seçik olma hali olduğu ve doğadaki bütün hassas özelliklerin kesin olarak yalnızca matematiksel akıl yürütme ile belirlenebileceği ileri sürülebilir. Bu özellikleri, tüm yanlışlık olasılıklarını dışlayacak şekilde açık ve seçik olarak algılayabilmek için bilimlere matematik uygulanmalı ve ölçme işlemi ile bilgi standartlaştırılmalıdır. Descartes için bilimin, iki düzeyli bir süreç olduğu söylenebilir: İlk düzeyde, bizim a priori sezgilerimizin, doğa yasalarının kesin matematiksel betimlemesine bir temel oluşturacak şekilde, ilk önermeler kümesini inşa etmekte kullanılması gerekmektedir. Bu düzey için gerekli olan ayrıntıların tespit edilmesi için bir alt düzeye inmemiz şarttır ve burada işler hipotetik-dedüktif anlayışa yakın bir biçimde yürümektedir. Burada amaç; en üst yalınlıktaki hipotezleri oluşturmaktır (Cottingham, 2003, s. 57). Bu bağlamda, Descartes için üç aşamada gerçekleşen bir bilgi edinme süreci mevcuttur. Bunlardan sezgi ve çıkarış, insan zihninin doğal işlevlerindedir, yani zihin bunları öğrenmez; dolayısıyla zihin, her ne zaman apaçık olanla karşılaşır, sezgi meydana gelir. Çıkarış ise, sezgi üzerine bir sonuçlandırma işlemidir ve bundan sonra gelen sayış aşamasında, sonucun doğruluğu kanıtlanmaya çalışılır.

Bütün bu bilgiler ışığında denilebilir ki; yöntem çalışmalarını daha sistemli bir yapıya kavuşturan Aristoteles'ten sonra, üzerinde yoğun tartışmalar yürütülen yöntem sorununda Bacon önemli bir girişimde bulunmuş, tümevarıma öncelik tanımış, ancak matematiği yeteri kadar kullanmaması onun görüşlerini tartışmalı bir hâle getirmiştir. Descartes'ın matematiği araçsallaştırması, bu olumsuzluğun giderilmesinde etkin olmuş, fakat bu kez de gözlem ve deneyin göz ardı edilmesi sorun yaratmış, bunların çözümü, hepsini bir potada eriten Galilei tarafından ortaya konmuştur. Bunların yanı sıra, Bacon ve Descartes, birbirlerinin tamamlayıcısı olmuşlardır. Bacon'ın örgütlenme anlayışı-daha önce vurguladığımız, yeni sistemi kuracak olanlara önerdiği yeni bir alet mantığı bağlamında-, ilk etkili bilim topluluğu olan Kraliyet Akademisi'nin kurulmasını sağlamıştır. Descartes'ın sistemi ise, geçmişle olan bağları koparıp atarak, tamamen nicel ve geometrik bir tarzda, maddi dünya hakkındaki tartışmanın

temeli olabilecek bir dizi kavram ortaya koymuştur (Bernal, 2009, s. 386). İlerleyen zamanlarda ise, bu konuya yönelik olarak çok önemli katkılar sağlayan bilim insanları ve filozoflar ön plana çıkmıştır. Bunlardan biri de Isaac Newton (1643-1727) olmuştur.

24 Aralık 1642 tarihinde, Noel sabahında doğan Newton, erken doğmuş olması nedeniyle, o kadar zayıftır ki, çocukluk yıllarında annesi ona, 1 litrelik bir kavanoza sığacak kadar küçük olduğunu anlatacaktır. Yemek ve nefes almak için bile başını dik tutamayan küçük bebek, uzun süre yaşıt-larından daha ufak kalmıştır (Christianson, 2004, s. 4). Ancak fiziksel özellikleri, öğrenme yeteneğinin önünde bir engel teşkil etmemiş ve amcasının yardımıyla, 1661 yılında Cambridge Üniversitesi'ne girmiştir. Buradayken ilgilendiği konuların başında matematik ve optik gelmektedir (Yıldırım, 1993, s. 141-142). Henüz 27 yaşındayken, Cambridge Üniversitesi'nde matematik profesörü olan Newton'un başarıları, sadece İngilizler tarafından değil, dünya çapında kabul gören bir hal almıştır (Thayer, 2005, s. ix-xvi). Hatta Newton bile, kendisinin, eski bilgeliği yeniden keşfetmek ve yaymak için özel olarak seçildiğini ve dolayısıyla her kuşakta var olan, bu şekilde kutsanmış birkaç kişiden biri olduğunu düşünmüştür. Ne de olsa, Noel günü doğmuş ve vaktinden önce dünyaya geldiği için, annesinden başka herkesin öleceğini sanmasına rağmen hayatta kalmıştır. Grantham'daki King School'da, en başarılı öğrenci olmuş, ışığın sırrını çözmüş, devrim niteliğinde bir matematik oluşturmuş ve kütleçekimiyle ilgili düşüncelerini kısa sürede bilimsel bir gerçeklik olarak kabul ettirecek hesaplamalar yapmaya girişmiştir (Christianson, 2004, s. 75). Gerçekten de dönemin koşulları göz önüne alındığında, farklı bilim dallarında önemli gelişmelerin kaydedilmesinin yanında, Newton'un çalışmalarının ön plana çıktığı ve özellikle fizikte yeni bir dönemin başlangıcını simgelediği ortadadır. Ancak Newton'un kendi yaptıklarına ilişkin abartılı sayılabilecek açıklamaları kabul edilebilir olsa bile, dönemin bilim insanlarının katkılarını da gözden kaçırmamak gerekir. Newton ile ilgili olarak, Fransız Aydınlanması'nın ünlü düşünürlerinden biri olan Voltaire'in (1694-1778) aktardıkları çarpıcıdır:

“Isaac Newton'un en büyük mutluluğu, sadece özgür bir ülkede doğmuş olması değildir, aynı zamanda tüm skolastik saçmalıkların yok olduğu bir dönemde yaşamış olmasıdır. Bu dönemde, akıl artık daha eğitilmiştir, dolayısıyla insanlık, aklın düşmanı değil, artık sadece öğrencisi olmuştur. Isaac Newton, cahil insanlar tarafından kadim kahramanlara ait tüm zaferlerin kendisine yüklendiği unutulmaz hikâyedeki Herkül gibidir.” (Alatlı, 2010, s. 984-985).

Kuşkusuz ki Newton'a borçlu olduğumuz birçok şey vardır. Işığın ayrıştırılması düşüncesini ve tayf renklerine ilişkin ilk bilimsel kuramı,

devinimin ve eylemin temel yasalarının formülleştirilmesini, yersel ve gökssel kütleçekiminin özdeşliğini tanıtlamasını, sonsuz evrenin en küçük ve en büyük cisimlerini (yıldızlar ve atomlar) birbirlerine bağlayan temel çekim yasasını bulmasını sağlayan kalkülüs hesaplarını Newton'a borçluyuz (Koyre, 2006, s. 11-12). Bu yenilikler ekseninde, düşünürün 1672 yılında, yayımladığı ilk çalışmasında, hem yeni bilimsel veriler sunma girişimleri, hem de ileri sürdüklerini deneye başvurarak kanıtlama çabaları göze çarpmaktadır. Newton, optikle ilgili bu ilk makalesinde, ışığın ışınlardan oluştuğu, farklı ışınların merceğe ya da prizmalardan geçerken farklı derecelerde kırıldığı, her ışının farklı bir renkte olduğu ve beyaz ışığın, tüm ışın ve renklerin bir karışımı olduğu konusundaki görüşlerini ortaya koymuştur. Bu görüşlerini, yaptığı deneyler aracılığıyla kanıtlamayı başarmıştır (McClellan, 2008, s. 294). Diğer yandan, Newton'un matematik, fizik ve optik alanlarına yaptığı katkıların yanı sıra, kendisini üne kavuşturan ve 1687 yılında yayımlanan *Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri* (Philosophiae Naturalis Principia Mathematica) adlı önemli eserinde ortaya koyduğu, bilimsel bilginin elde edilmesine yönelik olarak kullanılacak bilimsel yönteme ilişkin açıklamaları da dikkate değerdir.

Bilimsel bilginin elde edilmesi sürecinde, sınırlandırma ayracı problemine ilişkin olarak, bilim olan ile bilim olmayan etkinliğin nasıl ayırt edileceği yönündeki katkıları, özellikle bilim felsefesi açısından önemlidir. Newton, bu konu ile ilgili iki ilke belirlemiştir:

1) Bilimsel inceleme, fenomenin deneysel olarak ölçülebilir boyutlarının, yani görünen niteliklerinin, nicel olarak ifade edilmesiyle sınırlandırılmalıdır.

2) Bilimsel incelemede varsayımlar, dışarıda tutulmalıdır.

Bu iki ilkeden birincisi, daha önce Kepler (1571-1630), Galilei ve Descartes tarafından dile getirilmiştir, ancak Newton bunu daha da geliştirerek, bilimsel çalışmada, gerçek anlamda sayı uygulanmasını, başka bir deyişle bilimsel çalışmanın nicelleştirilmesini sağlamıştır. İkinci ilke ise, bilimsel açıdan bir yenilik olarak bütünüyle Newton tarafından ortaya konmuştur (Topdemir, 2011, s. 72-75). Matematik, fizik ve optik bilimleri, deney ve gözlem verileri, dinsel kitaplardaki tanrısal öğretiler, tarihi kayıtlar, mitoloji, çağdaş bilimsel metinler, antik felsefenin kalıntıları, simya literatürü ve simya uygulamaları arasından derledikleriyle bir sentez oluşturan Newton, bilim olan ile bilim olmayana ayırt edecek bir yöntem bulma konusunda önemli katkılar sağlamıştır. Newton'un daha sonraki yıllarda da gelişmeye devam edecek olan bilimsel yönteme ilişkin en büyük katkısı, kullandığı kaynaklar arasında seçim yaparken izlediği dengeli tutum olmuştur. Kendisinden önceki düşünürlerin; tümevarım, tümden-

gelim, matematik, deney ve gözlem gibi unsurları ayrı ayrı ve genelde belirli bileşimler halinde kullanmaları karşısında, Newton'un dengeleyici yaklaşımı, hem ona üstünlük sağlamış, hem de yöntemine, kendini doğrulayıcı bir nitelik kazandırmıştır (Jacob, 2000, s. 19-20).

Modern bilimin iki önemli aracı olarak karşımıza çıkan deney ve gözlemi kullanarak çalışmalarına yön veren Newton, bilimsel çalışmayı üç aşamalı bir süreç olarak değerlendirmiştir:

1) Deney ve Gözlem: Bir olgunun, ayrıntılarıyla izlenmesi ve onu oluşturan unsurların belirlenmesi için gözlem yapılır. Gözlemlenen olgunun, neden böyle olduğunun ortaya konulması, başka bir deyişle olgunun nedenlerinin araştırılması için deneye başvurulur.

2) Kuram Oluşturma: Gözlemlenen ve deney aracılığıyla sınanan olgu hakkında, açıklamalar yapılır.

3) Öndeyi: Elde edilen bilgilere dayanılarak, gelecekte meydana gelebilecek benzer bir duruma ilişkin tahminde bulunulur (Topdemir, 2011, s. 72-75).

DeneySEL bilimin doğuşuna ve yayılmasına tanıklık edilen on yedinci yüzyılda, öncelikle Bacon, tümevarımlı programın bir bileşeni olarak, deneyler için çok yönlü bir rolü savunmuştur. Bacon, deneylerin, deyim yerindeyse "arı kovanına çomak sokmak" için, ilk evrede yapay olarak yeni olgulara yol açmasını istemiştir. Diğer yandan Descartes, Baconcu tümevarımı ve Bacon'ın deneye yaklaşımını reddetmiştir. Descartes'ın felsefe yapmayı içeren tümdengelim yöntemi ve mekanik ilkeleri, deneyin önemini azaltmıştır. Descartes, deneylere, tümdengelim ileri bir evresinde tek bir kuramın değil, akla yakın kuramsal seçeneklerin sınanması için sınırlı bir rol vermiştir. DeneySEL bilim olgunlaşıp geliştikçe, deneyin iyileştirilmiş bir araç olarak, kuram ya da hipotezleri sınamak ve bilimsel düşüncüyü ilerletmek için kullanan ise Newton olmuştur (McClellan, 2008, s. 316-319). Kendisinden önce ortaya konulan birtakım kuramsal soruşturmaları, deney ve gözleme dayanarak, etkin bir şekilde sonuçlandırmayı başaran Newton; matematik (diferansiyel ve integral hesapları), fizik (evrensel çekim ve hareket yasaları) ve optik (ışık ve renkler hakkındaki çalışmaları) gibi alanlarda, çığır açıcı araştırmalar yapmayı başarmıştır.

Newton'un bu başarıları, farklı bir şekilde ele alındığında, bunların birtakım olumsuz etkileri de beraberinde getirdiği ileri sürülmüştür. Kendisi öylesine yetenekli, sistemi öylesine kusursuzdur ki; bu durum, bir sonraki dönemin bilim insanlarının cesaretini kırarak ya da bunların yalnızca onun el atmadığı konulara eğilmelerine yol açarak, bilimin ilerlemesinin önünde bir engel ortaya çıkarmıştır. İngiliz matematiğinde,

bu sınırlama on dokuzuncu yüzyılın ortalarına kadar sürmüştür (Bernal, 2009, s. 430). Newton'un bilime uzun yıllar boyunca hizmet etmiş olan ve bugün bile bazı olguların açıklanmasında başvurulan çalışmaları; Michael Faraday (1791-1867), James Clerk Maxwell (1831-1879) ve Max Planck (1858-1947) gibi bilim insanlarının araştırmalarını yapmaya başladığı döneme kadar, etkinliğini sürdürmüştür. Ancak Albert Einstein (1879-1955) tarafından bilime yapılan katkılar, Newton'un tartışmasız bir şekilde kabul edilen yasalarının temelini sarsmaya başlamıştır.

KAYNAKÇA

- Alatlı. A. (Edt.). (2010). *Batı'ya Yön Veren Metinler: Aydınlanma. Burjuvazi Yüzyılı. Bilim Çağının Zaferi (1650-1800)*. Cilt III. İlke Eğitim ve Sağlık Vakfı. Kapadokya MYO.
- Alatlı. A. (Edt.). (2010). *Batı'ya Yön Veren Metinler: Rönesans. Protestan Reformu. Erken Modern Dönem, Bilim Çağı (1350-1650)*. Cilt II. İlke Eğitim ve Sağlık Vakfı. Kapadokya MYO.
- Aristoteles. (1990). *Oluş ve Bozuluş Üzerine*. Çeviren: C. Gürbüz. Ara Yayıncılık. İstanbul.
- Aristoteles. (1996). *Metafizik*. Çeviren: S. Babür. Sosyal Yayınları. İstanbul.
- Aster. E. (1999). *İlk Çağ ve Orta Çağ Felsefe Tarihi*. Çeviren: V. Okur. İm Yayınları. İstanbul.
- Bernal. J. D. (2009). *Tarihte Bilim*. Cilt I. Çeviren: T. Ok. Evrensel Basın Yayın. İstanbul.
- Bumin. T. (2010). *Tartışılan Modernlik: Descartes ve Spinoza*. Yapı Kredi Yayınları. İstanbul.
- Cevizci. A. (2008). *Orta Çağ Felsefesi Tarihi*. Asa Kitabevi Yayınları. Bursa.
- Christianson. G. E. (2004). *Isaac Newton: Bilimsel Devrim*. Çeviren: Z. Aydın. TÜBİTAK Yayınları. Ankara.
- Cottingham. J. (2003). *Akılcılık*. Çeviren: B. Gözkan. Doruk Yayıncılık. Ankara.
- Dobbs. B. J. T. Jacob. M. C. (2000). *Newton ve Newtonculuk Kültürü*. Çeviren: G. Ezber. İzdüşüm Yayınları. İstanbul.
- Gökberk. M. (2011). *Felsefe Tarihi*. Remzi Kitabevi Yayınları. İstanbul. s: 125-126.
- Güzel. C. (2003). "Aristoteles'te Bilgi. Bilim. Bilgide Kesinlik". *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*. Sayı: 1. Ankara.
- Jones. W. T. (2006). *Klasik Düşünce: Batı Felsefe Tarihi*. Cilt I. Çeviren: H. Hünler. Paradigma Yayıncılık. İstanbul.

- Koyre. A. (2006). *Bilim ve Devrim: Newton*. Çeviren: N. Küçük. Salyangoz Yayınları. İstanbul.
- McClellan. J. E. Dorn. H. (2008). *Dünya Tarihinde Bilim ve Teknoloji*. Çeviren: H. Yalçın. Arkadaş Yayınları. Ankara.
- Skirbekk. G. Gilje. N. (2006). *Felsefe Tarihi*. Çevirenler: E. Akbaş. Ş. Mutlu. Kesit Yayınları. İstanbul.
- Thayer. H. S. (2005). *Newton's Philosophy of Nature: Selections from His Writings*. Dover Publications. New York.
- Topdemir. H. G. (1999/2). "Francis Bacon'ın Bilim Anlayışı". *Felsefe Dünyası*. Sayı: 30. Ankara.
- Topdemir. H. G. (2000/2). "Aristoteles'in Bilim Anlayışı". *Felsefe Dünyası*. Sayı: 32. Ankara.
- Topdemir. H. G. (2011). "Bilimsel Yöntemin Tarihsel Gelişimi: Antikçağ". *Bilim ve Teknik Dergisi*. Sayı: 523. Ankara.
- Topdemir. H. G. (2011). "Isaac Newton ve Bilimsel Usavurma Kuralları". *Bilim ve Teknik Dergisi*. Sayı: 527. Ankara.
- Westfall. R. S. (2008). *Modern Bilimin Oluşumu*. Çeviren: İ. H. Duru. TÜBİTAK Yayınları. Ankara.
- Yıldırım. C. (1993). "Bilimin Öncüleri: Newton". *Bilim ve Teknik Dergisi*. Sayı: 303. Ankara.