

PAPER DETAILS

TITLE: BİLİMSEL DEVRİM: ARISTOTELESÇİ BİLİMDEN MODERN OLANA GEÇİSİN KISA BİR
ÖYKÜSÜ

AUTHORS: Ercan Salgar

PAGES: 295-321

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3349077>

BİLİMSEL DEVRİM: ARİSTOTELESÇİ BİLİMDEN MODERN OLANA GEÇİŞİN KISA BİR ÖYKÜSÜ

Ercan SALĞAR*

ÖZ

Birçok düşünür, 17. yüzyıl Batı Avrupa'sında ortaya çıkan bilimsel devrimi, insanlık tarihinin en önemli olaylarından biri olarak değerlendirir. Bilimsel devrim gerek teorik gerekse pratik sonuçları açısından insanlık tarihini derinden etkilemiştir. Bu denli önem arz eden modern bilim ve bilimsel devrim, Batı kültüründe kavramsal, yönetsel, tarihsel ve toplumsal gibi birçok yönleriyle ele alınıp tartışılmıştır. Ne yazık ki ülkemizde bu çapta ve nitelikte çalışmaların olduğu söylenememektedir. Dolayısıyla bu çalışmada bilimsel devrim konusu hem kavramsal hem de tarihsel yönleriyle ele alınıp, tanıtılmaya ve değerlendirilmeye çalışıldı. Bu doğrultuda öncelikle bilimsel devrim kavramı analiz edildi, ardından Aristotelesçi bilim ve onun eleştirisine yer verildi ve son olarak da modern bilimin kuruluşu, dönemin bilim adamları nazarında ele alındı. Sonuç olarak modern bilimin öne sürdüğü, doğa tasarımı ve yöntem anlayışının Aristotelesçi bilimden mantıksal ve anlamsal olarak farklı olduğu ve bunun da bilimsel devrim kavramını meşrulaştırdığı ve gerekçelendirdiği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Bilimsel devrim, modern bilim, Rönesans, Aristotelesçi bilim

SCIENTIFIC REVOLUTION: A SHORT STORY OF THE TRANSITION FROM ARISTOTELIAN SCIENCE TO MODERN

ABSTRACT

Many thinkers consider the scientific revolution that emerged in 17th century Western Europe as one of the most important events in human history. The scientific revolution has deeply affected human history in terms of both theoretical and practical results. Modern science and the scientific revolution, which are of such importance, have been discussed in Western culture with many aspects such as conceptual, methodological, historical and social. Unfortunately, it cannot be said that there are studies of this scale and quality in our country. Therefore, in this study, the subject of scientific revolution was tried to be discussed, introduced and evaluated with both its conceptual and historical aspects. For this purpose, first of all, the concept of scientific revolution was analyzed, then Aristotelian science and its criticism were included, and finally, the establishment of modern science was discussed in the eyes of the scientists of the period. As a result, it can be said that the concept of nature design and method put forward by modern science is logically and semantically different from Aristotelian science, which legitimizes and justifies the concept of scientific revolution.

Key words: Scientific revolution, modern science, Renaissance, Aristotelian science

* Doç. Dr. Selçuk Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü.
E-posta: ercan.salgat@selcuk.edu.tr ORCID: 0000-0002-4452-6413

Makalenin geliş tarihi: 01.08.2023
Makalenin kabul tarihi: 25.10.2023

Submission Date: 01 August 2023
Approval Date: 25 October 2023

Giriş

İnsanlık tarihinin en önemli olaylarından birisi de 17. yüzyıl Batı Avrupası'nda ortaya çıkan bilimsel devrimdir. Fransız tarihçi Alexandre Koyre bu devrimi, Greklerden beri insan aklının başarmış olduğu en köklü değişimlerden birisi olarak nitelerken¹ İngiliz tarihçi Herbert Butterfield ise bunu, Hristiyanlığın doğuşu, Rönesans ve Reform gibi olaylardan daha üstün görmüştür.² Bilimsel devrim kabaca, Aristotelesçi bilimden modern olana süresiz ve kesintili bir geçişin kavramsallaştırılmasıdır. Bu çerçevede devrimi önemli kılan modern bilim ile sonuçlanması, modern bilimi de mühim kılan, insan ve toplum üzerindeki sarsıcı etkileridir.

Modern bilimin ortaya çıkışı, (kabaca günümüzden 300 yıl öncesi kabul edilirse), sanat, din ve felsefe gibi diğer entelektüel faaliyetlere nazaran çok yeni olmasına rağmen, insanlık üzerinde yapmış olduğu değişim ve dönüşümlerin daha radikal ve etkileyici olduğu açık bir olgudur. Modern bilim, teorik yönü ile düşünme biçimimizi, dünya görüşümüzü ve inançlarımızı etkilerken, pratik yönü (teknolojik uygulamalar) ile de yaşam biçimimizi, bireysel ve toplumsal ilişkilerimizi değiştirmekte, yönlendirmekte ve biçimlendirmektedir. Modern bilimin sonuçları, teorik açıdan geçmişte sahip olduğumuz birçok düşünce, inanç ve değer yargısının geçerliliğini yitirmesine ve hatta değişmesine yol açtığı gibi, pratik yaşam açısından da insan yaşamını çevreleyen birçok araç ve gerecin değişmesine yol açar.

Bu denli önem arz eden modern bilim ve bilimsel devrim, Batı kültüründe kavramsal, yöntemsel, tarihsel ve toplumsal gibi birçok yönleriyle ele alınıp tartışılmıştır. Ne yazık ki ülkemizde bu çapta ve nitelikte çalışmaların olduğu söylenememektedir. Dolayısıyla çalışmamızdaki temel amaç, bilimsel devrim konusunu hem kavramsal hem de tarihsel yönleriyle ele alıp, tanıtmak ve değerlendirmek olmuştur.

Değinildiği üzere, bilimsel devrim, kendini modern bilim ile açığa çıkarmaktadır. Modern bilim de geniş anlamda Aristotelesçi bilimin eleştirilmesi ve yadsınmasına binaen kendini tesis ettiği için çalışmamızın seyri şu şekilde olmuştur. Öncelikle “bilimsel devrim” kavramı, tarihsel ve semantik yönleriyle analiz edilmiş, daha sonra tarihsel süreç içerisinde Aristotelesçi bilim ve bu bilim anlayışının eleştiri ve yadsınma süreci ortaya konulmuş ve nihayetinde modern

¹ A. Koyre, *Bilim ve Devrim Newton*, çev. Nur Küçük, İstanbul: Salyangoz Yayınları, 2006, 13.

² Herbert Butterfield, *The Origin of Modern Science 1300-1800*, New York: Free Press, 1965, 7.

bilimin oluşumuna katkı sağlayan etkenlerle birlikte modern bilimin temsilcileri anlatılarak, bir değerlendirmeye gidilmiştir.

1. “Bilimsel Devrim” Kavramı

Bilimsel devrim fikrinin entelektüel camiada yaygınlaşmasına ve benimsenmesine yol açan en etkili düşünür, şüphesiz Thomas S. Kuhn olmuştur. Kuhn, 1962 yılında yayınladığı *Bilimsel Devrimlerin Yapısı* adlı eserinde tarihsel süreç içerisinde bilimin, devrimsel bir şekilde değiştiğini ve geliştiğini ileri sürer.³ Kuhn bu eserinde devrimsel nitelikteki değişime 17. yüzyılda ortaya çıkan modern bilimi örnek vermenin yanında, 19. ve 20. yüzyıllarda da bilimde devrimsel değişikliklerin olduğunu ileri sürer. Başka bir deyişle Kuhn, bilimsel devrim kavramı ile bilim tarihinin bütün kesitlerini açıklamak ister. Buna karşın bazı düşünürler ise bilimsel devrim kavramı ile bilim tarihinin belirli bir kesitini, yani 17.yüzyılda ortaya çıkan modern bilimi kastederler.⁴ Biz de çalışmamızda bilimsel devrim teriminin anlamını, daha çok bu ikinci görüş ekseninde, yani bilim tarihinin belirli bir kesitini (17. yüzyıl modern bilimi) dikkate alarak analiz etmeye çalışacağız.

Literatürde bilimsel devrim terimini, modern bilimin oluşumunu açıklamak için ilk kullanan (1939) düşünürün, A. Koyre olduğu bilinmektedir.⁵ Koyre, yaptığı araştırmalara dayanarak, 17. yüzyıl Batı Avrupa tarihinde gerçekleşen bilimsel değişimin, devrimsel nitelikte olduğunu, yani eski bilim (Aristotelesçi bilim) ile hiçbir bağlantısı olmayan radikal bir değişim olduğunu ileri sürer.⁶ Benzer bağlamda bilimsel devrim terimini kullanan diğer bir düşünür ise Herbert Butterfield olur. Butterfield 1949 yılında yayınladığı *The Origin of Modern Science* adlı eserinde 17. yüzyıl Batı Avrupa’sında radikal bir değişime tekabül eden modern bilimi, bilimsel devrim olarak tanımlar.⁷

Butterfield ile bilimsel devrim fikri özellikle de İngiliz entelektüelleri arasında yaygınlık kazanır. Fakat değinildiği üzere, bilimsel devrim kavramının geniş kitleler üzerindeki asıl etkisi, T. Kuhn ile olur. Bilindiği kadarıyla, Kuhn’un

³ Detaylı bilgi için bkz. T. Kuhn, *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*. çev. Nilüfer Kuyaş. İstanbul: Kırmızı Yayınları. 2008.

⁴ F. Cohen, *The Scientific Revolution (A Historiographical Inquiry)*, Chicago: The University of Chicago Press, 1994, 22,122.

⁵ S. Shapin, *Bilimsel Devrim*, çev. Ayşegül Yurdaçalış, İstanbul: İzdüşüm Yayınları, 2000, 12-13.

⁶ A.Koyre, *Yeniçağ Biliminin Doğuşu*, çev. Kurtuluş Dinçer, Ankara: Gündoğan Yayınları, 2000, 44-45.

⁷ Herbert Butterfield, *The Origin of Modern Science 1300-1800*, New York: Free Pres, 1965, 7.

Bilimsel Devrimlerin Yapısı adlı eseri, yayınlandığı tarihten (1962) itibaren, yirmi dört dile çevrilir, bir buçuk milyonun üzerinde satış rekoruna ulaşır ve sosyal bilimlerde en fazla atıf alan eser unvanını elde eder.⁸

Kuhn bu etki ile bilim camiasına hem modern bilimin oluşumunun hem de bilim tarihinin birçok kesitinin devrimsel bir şekilde değiştiğini ve geliştiğini bildirir. Ne var ki Kuhn'un söz konusu eserinin yayınlanmasından sonra bilim camiasında, onun bahsettiği şekilde bir devrimin olup-olmadığı savı, ciddi bir şekilde incelenir ve tartışılır.

Her şeyden önce araştırmacılar, 17. yüzyıl Batı Avrupa'sında "devrim" teriminin anlamının, Koyre ve Kuhn gibi düşünürlerin bahsettiği şekilde kullanılmadığını öne sürerler.⁹ Koyre ve Kuhn geleneği, "devrim" terimini, düşünce sistemi, ideoloji ve siyaset gibi alanlarda eskisinin devamı olmayan köklü değişimler olarak tanımlamışlardı. Bu çerçevede onlar açısından bilimsel devrim, eski bilimden (Aristotelesçi bilimden) modern bilime süresiz bir geçişi işaret eder. Oysa Batı kültüründe İlkçağ'dan erken modern döneme kadar "devrim" teriminin anlamı, belirli aralıklarla kendini tekrarlayan devrim olarak biliniyordu.¹⁰ Devrim terimi özellikle de erken modern dönemde daha çok gök cisimlerinin düzenli döngüsel hareketine tekabül edecek şekilde kullanılmaktaydı. Hatta Kopernik 1543 yılında devrimsel nitelikte eserinin (*De revolutionibus orbium coelestium*) başlığında "revolution" terimini bu anlamda kullanır.¹¹

Devrim teriminin bu kullanımının 17. yüzyıl düşünürlerinde de sürdürüldüğü görülür. B. Cohen'in aktardığına göre, Galileo, Kepler, Harvey ve Gilbert gibi bilim adamları yaptıkları çalışmaların "yeni" olduğunun farkında olmalarına rağmen bunun "devrim" olduğundan bahsetmemişlerdir. Cohen, devrim teriminin modern anlama yakın kullanımının, ilk kez 18. yüzyılın başlarında Fontenelle tarafından matematik alanında ifade edildiğini belirtir. Fontenelle, Newton ve Leibniz tarafından calculus'un öne sürülmesini matematikte bir devrim olarak değerlendirmiştir.¹² Aydınlanma düşünürleri daha sonradan, bir "yenilik" anlamına gelen devrim teriminin bu anlamını, Kopernik için de kullanırlar. Örneğin Kant, *Salt Aklın Eleştirisi* adlı eserinde epistemoloji alanında yapmış olduğu yeniliği, Kopernik devrimine benzetir.¹³

⁸ T. Nickles, *Thomas Kuhn*, Cambridge: Cambridge University Press, 2003, 1.

⁹ Shapin, *Bilimsel Devrim*, 2008, D. Wootton, *Bilimin İcadı*, çev. Nurettin El Hüseyini, İstanbul: YKY, 2019.

¹⁰ Shapin, *Bilimsel Devrim*, 13.

¹¹ I. Bernard Cohen, *Revolution in Science*, USA: Harvard University Press, 2001, 5-6.

¹² Cohen, *Revolution in Science*, 85-90.

¹³ Aktaran, F. Cohen, *The Scientific Revolution (A Historiographical Inquiry)*, 25-26.

Kant böylelikle devrim terimini olumlu anlamda daha önce olmayan yepyeni bir fikrin ortaya çıkması ile eşleştirir.

Bu bilgiler çerçevesinde “devrim” teriminin 18. yüzyılda anlam içeriğinde bir değişim ve dönüşümün olduğu aşıkardır. 16. ve 17. yüzyıllarda kendinin tekrarlayan döngüsel bir hareket anlamında kullanılan “devrim” terimi, 18. yüzyılda, doğrusal boyutta tek yönlü değişime ve bu değişimin de eskide olmayan yepyeni iyiye doğru olduğu anlamına dönüşür. Böylece eskisiyle bağdaşmayan ve radikal bir değişime tekabül eden “devrim” (revolution) teriminin 16. ve 17. yüzyıllarda kullanılmadığı açıktır. Dolayısıyla da Koyre ve Kuhn gibi düşünürlerin de bu süreci “bilimsel devrim” terimi ile değerlendirmeleri tartışmalı bir hale gelir.

Son dönemlerde Wittgeinsteinçi görüşlerden etkilenen S. Shapin ve D. Wootton gibi bilim tarihçileri, dil, varlık ve düşünce arasındaki sıkı bir ilişki olduğu varsayımından yola çıkarak, dildeki değişimin düşünce ve varlık alanına da sirayet ettiğini söylerler.¹⁴ Dolayısıyla da bu düşünürler açısından eğer 17. yüzyıl Batı düşüncesinde bir devrim olmuşsa, o dönemde kullanılan devrim teriminin anlamının, süreksizliğe tekabül eden köklü değişim olması gerekir. Nitekim Amerikalı bilim tarihçi, Shapin bu tez ve argümanlara dayanarak 1996 yılında yayınladığı *Bilimsel Devrim* adlı eserinde, 17. yüzyılda radikal bir değişime tekabül eden bir devrimin olmadığını ileri sürer. Ona göre, bilimsel devrim, 17. yüzyılda olmayan, fakat tarihçilerin o döneme yüklediği bir anlamdan başka bir şey değildir.¹⁵

Öte yandan 17. yüzyıl düşünürlerinin “devrim” terimini dönemleri itibariyle kullanmamış olmaları, onların bu süreçte hiçbir yenilik yapmadıkları anlamına da gelmemelidir. Diğer bir deyişle, 17. yüzyıl düşünürlerinin dağarcıklarında “devrim” sözcüğünün olmaması, onların bilgiyi sabit ve değişmez bir şey olarak düşünmeye mecbur oldukları anlamına gelmez.¹⁶ Nitekim 16. ve 17. yüzyıllarda birçok bilim adamı yaptığı işin “yeni” olduğunun ve bunun eski olanlardan farklı olduğunun bilincindeydi. Bunun en bariz göstergesi de söz konusu düşünürlerin eserlerine yeni anlamına gelen “nova” sıfatını eklemeleriydi. Bunlardan en bilindik olanları, F. Bacon’ın (1561-1626) *Novum Organum* (*Yeni Organon*), J. Kepler’in (1571-1630) *Astronomia Nova* (*Yeni Astronomi*) ve G. Galileo’nun (1564-1642) *Discorsi e Dimostrazioni Matematiche*

¹⁴ Shapin, *Bilimsel Devrim*, 2008, Wootton, *Bilimin İcadı*, 2019.

¹⁵ Shapin, *Bilimsel Devrim*, 13-14.

¹⁶ Wootton, *Bilimin İcadı*, 47.

Interno a Due Nuove Scienza (kısaca: *İki Yeni Bilim Üzerine Diyaloglar*) adlı çalışmalarıdır.¹⁷

Bu bilgiler çerçevesinde 17. yüzyıl entelektüellerinin düşüncesinde bir yeniliğin olduğu ve bunun da bilincinde oldukları açıktır. Fakat Birçok tarihçi, bu yeniliğin nasıl olduğu hususunda anlaşılmazken sonuç olarak ortaya çıkan değişimin devrimsel karakterde olduğunu kabul ederler.¹⁸ Buna göre, “yeni” sıfatı ile XVII. yüzyıl Batı Avrupası’nda, doğaya ve evrene ilişkin yeni bir kavrayış ve yeni bir yönetime dayalı bilgi elde etme süreci ile kastedilirken, devrim terimi ile de bu yeni doğa ve yöntem anlayışının eskisinden tamamıyla farklı olduğunu, yani eskisinin devamı olmadığı belirtilir.

2. Bilimsel Devrim: Aristotelesçi Bilimin Eleştirisi ve Yadsınması

Bahsedildiği üzere bilimsel devrim, eski bilim anlayışından yeniye geçişin ve değişimin kavramsallaştırılmasıydı. Burada eski bilim ile kastedilen Aristotelesçi bilimdir. Dolayısıyla bilimsel devrimi, Aristotelesçi bilim anlayışının eleştirisi, yadsınması ve akabinde modern bir bilim anlayışının ortaya konulması olarak da tanımlamak mümkündür. Böylelikle bilimsel devrim kavramının oluşum ve gelişim serüvenini yeterli bir şekilde kavrayabilmek için öncelikle Aristotelesçi bilim anlayışını, ardından bu bilim anlayışının tarihsel süreç içerisindeki eleştiri ve yadsınma süreçlerini ortaya koymak doğru olacaktır.

2.1. Aristotelesçi Bilim

Aristoteles’in bilim anlayışının çekirdeğini doğa tasarımı oluşturmaktadır. Diğer bir deyişle, Aristoteles’in bilim anlayışı, onun doğa tasarımı ile karakterize olmaktadır. Nitekim modern dönemde bilimsel devrim de bu doğa tasarımının eleştirilip, yadsınması ile ortaya çıktığı için öncelikle bu konudan bahsetmek doğru olacaktır.

2.1.1. Doğa (Physis) Tasarımı

Aristoteles, doğa (physis) kavramını çok geniş anlamda kullanır. Ona göre doğa, insan müdahalesi dışında kendiliğinden oluş, bozuluş ve değişime tabi olan

¹⁷ Wootton, *Bilimin İcadı*, 48.

¹⁸ Wilbur Applebaum, *The Scientific Revolution and The Foundations of Modern Science*, London: Greenwood Press, 2005, xvi.

varlıkların hem ilkesi hem de bütünüdür.¹⁹ Aristoteles açısından bu anlamda doğa, merkezinde Yer'in bulunduğu iç içe geçmiş kürelerden oluşur.²⁰ Bu kürelerin iç merkezinde, hareketsiz Yer ve içten dışa doğru sırasıyla Ay, Merkür Venüs, Güneş, Mars, Jüpiter, Satürn ve Sabit Yıldızları taşıyan küreler bulunur.²¹ Gezegenler ve yıldızlar ise bu kürelere çakılıdır ve bunlar sayesinde hareket ederler.

Aristoteles'e göre, doğanın bu görünümünde her bir kürenin hareketi bir dıştaki küre tarafından belirlenir. Kürelerin son halkası sabit yıldızlar küresi, yani ilk hareket ettirici küre olduğu için bu kürenin hareketi de kendinde bulunan bir hareket olacaktır. Aristoteles, ilk hareket ettirici küreyi, salt form, yani Tanrı olarak tanımlar. Bu küre, hareket etmeyen, fakat ilk hareket ettiren küredir (ou kinoumenon kinei).²² Tanrı'nın buradaki ilk hareketi, fiziksel ve mekanik bir etki değil de düşünülenin düşünen de bıraktığı tinsel, ereksel bir etkidir. Bu da Aristoteles'in Tanrı, doğa ilişkisini anlamada önemlidir.

Aristoteles doğanın, tamamıyla homojen bir yapıda olmadığını, yani doğanın bütününe aynı madde ve elementlerden oluşmadığını belirtir. Ona göre doğa, Ay-altı ve Ay-üstü olmak üzere iki farklı bölgeye ayrılır. Yer'den Ay'a kadar olan kısım Ay-altı, Ay'dan sabit yıldızlar küresine olan kısım ise Ay-üstü olarak adlandırılır. Ay-altı doğadaki varlıklar, dört temel elementten (toprak, su, hava, ateş) oluştuğu için burada kendiliğinden oluş, yok oluş, hareket ve değişim yaşanır. Buna karşın Ay-üstü doğa, mükemmel bir madde olan "eterden" (aitheros) oluştuğu için burada "oluş" ve "bozuluş" söz konusu değildir. Burada sadece özsel değişime yol açmayan düzgün dairesel hareketler, Aristoteles'in deyimiyle sadece yer değiştirmeler mevcuttur.²³

Böylelikle Aristoteles'e göre bilimin konusu olan doğanın (physis), zamanda sonsuz, mekânsal olarak sınırlı, heterojen, hiyerarşik, ereksel ve niteliksel özelliklere sahip tikel, bireysel varlıkların bütünü olduğu söylenebilir. Aristoteles'e göre, bu doğada (physis) bulunan tikel varlıklar oluş, bozuluş ve değişime tabi iken, tikellere içkin olan, yani tikellerin bünyelerinde bulunan özler/tümeller (ousia) evrensel ve değişmeyen bir karaktere sahiptir. Bilimin

¹⁹ Aristoteles, *Fizik*, çev. Saffet Babür, İstanbul: YKY, 2001, 192,10-15.

²⁰ Aristoteles de Pythagorasçılar gibi küre şeklinin mükemmel olduğunu dolayısıyla da ezeli olan gökcisimlerinin küre şeklinde olması gerektiği fikrini paylaşır. Ayrıca bkz. Aristoteles, *Gökyüzü Üzerine*, çev. Saffet Babür, Ankara: Dost Kitabevi, 1997, 286a-287b, 5-15.

²¹ D. Ross, *Aristoteles*, çev. Ahmet Arslan, İstanbul: Kabalcı Yayınevi, 2011, 157-158.

²² Aristoteles, *Metafizik*, çev. Ahmet Arslan, İstanbul: Sosyal Yayınlar, 1996, 1072b, 10; 1073a.

²³ Aristoteles, *Fizik*, 260b-25.

amacı da bu bireysel ve duyuşal nesnelerin değişim nedenlerini ortaya çıkararak, öz bilgisine, yani evrensel, değişmeyen, kesin bilgiye ulaşmaktır.

Aristoteles'e göre ister doğal ister yapay olsun bir varlığın oluş, bozuluş ve değişimi dört nedene bağlıdır. Bunlar maddi, formel, etken ve ereksel nedenlerdir. Aristoteles daha sonra, ereksel ve etken nedenlerin de formel nedene indirgenebileceğini, dolayısıyla da bu dört nedenin maddi ve formel neden olmak üzere iki neden çerçevesinde ele alınabileceğini belirtmiştir.²⁴ Fakat Aristoteles bu nedenler arasında formel olana yani, ereksel içerikli formel olana daha ayrı bir önem verir. Çünkü bu nedenler, varlığa ilişkin özün (ousia) bilgisini, yani Aristoteles'in bilim ideali olan evrensel, değişmeyen ve zorunlu niteliklere sahip bilgiyi vermektedirler.²⁵

Aristoteles'in evrensel ve değişmeyen bilgi ideali çerçevesinde formel ve ereksel nedenlere öncelik vermesi, onun yöntem anlayışını da biçimlendirir. Aristoteles'e göre bilimsel araştırma, tümevarım (yun. epagoge, lat. inductio) ve tümdengelim (yun. syllogismos, lat. deductio, arap. kıyas) olmak üzere iki aşamada gerçekleşir.²⁶ Tümevarım yöntemi ile tikellerin, duyu bilgisinden hareketle genel açıklayıcı ilkeler elde edilir. Başka bir deyişle, bu yöntemle tikellere ilişkin tümel bilgi ya da öz (ousia) bilgisi keşfedilir. Tümdengelim ile de bu ve benzer fenomenlerin neden öyle oldukları zorunlu bir şekilde gösterilmeye (demonstrate) çalışılır.²⁷

Aristoteles bu yöntem prosedürünün tümevarım aşamasında, öz bilgisini açığa çıkartmak için fenomenleri formel nedenler üzerinden inceler. Örneğin, birkaç taşın yere düşmesini gözlemleyerek, bunların ağır olduğu ve toprak elementini içerdiği için düştüklerini söylemek formel neden üzerinden, yani nitelikler üzerinden bir açıklama yapmaktır. Formel neden de aynı zamanda cismin özsel bilgisini vermektedir. Oysa modern dönemde bilimsel açıklama mekanik, etken neden çerçevesinde niceliksel olacaktır.

Aristoteles için bilimsel yöntem izleğinin ikinci aşaması olan tümdengelim (kıyas), tümevarıma nazaran daha önemli ve değerlidir. Bunun iki önemli gerekçesi bulunmaktadır. Bunlardan birisi, Aristoteles'in ontoloji anlayışı gereği her varlığın kendine özgü bir formunun ve özünün olduğu ön kabulü, sürekli bir gözlem yapmayı gereksiz kılar. Diğeri ise Aristoteles için ideal bilginin, genel, doğru ve zorunlu niteliklere sahip kavramsal bilgi olmasıdır. Ve bunu da ancak

²⁴ Aristoteles, *Fizik*, 198a- 25.

²⁵ Ross, *Aristoteles*, 271-272.

²⁶ Aristoteles, *İkinci Çözümlemeler*, çev. Ali Houshiary, İstanbul: YKY, 2005, I. Kitap.

²⁷ Ross, *Aristoteles*, 88.

kıyas yöntemi açığa çıkartmaktadır. Aristoteles bu nedenle *Analitikler* adlı eserinde kıyas tür ve çeşitleri üzerinde ciddi bir şekilde durmuştur.

2.2. Aristoteles'ten Sonra Bilim

Aristoteles'in bilim anlayışı kapsamlı, dizgesel, açıklayıcı, eğitici ve öğretici olması gibi sebeplerden dolayı kendisinden sonra Geç Antik Çağ'da, Orta çağ İslam ve Hristiyan medeniyetlerinde ve Rönesans'ta birçok filozof ve akım tarafından hep yararlanılması gereken bir otorite olur.²⁸ Fakat Aristotelesçi bilim, zamanla bir taraftan yararlanılması gereken bir otorite olurken diğer taraftan da birtakım engeller, problemler çıkaran odak haline gelir. Nitekim bu problemler ve buna ilişkin geliştirilmeye çalışan yanıtlar da bilimsel devrime giden yolu hazırlar.

Aristoteles bilim tasarımı ortaya koyduktan sonra takipçileri ve eleştirmenleri tarafından bazı anlaşılmayan hususların ve problemlerin olduğu fark edilir. Bu problemler, bilhassa Aristoteles'in doğa felsefesinden kaynaklanmaktaydı. Örneğin Aristoteles, fırlatılan nesnelerin hareketini açıklamak için kuvvetin havaya aktarılarak gerçekleştiğini belirtmişti. Oysa Aristoteles bir taraftan da hareketin sonlanması için havanın bir direnç görevi yaptığını söylemişti. Bu bağlamda havanın aynı anda bu iki zıt işleve sahip olması, hareket açısından açık bir çelişkidir. Aristoteles fiziğinde bu problem ile boşlukta hızın sonsuz olup-olmayacağı, kuvvet, hız ve direnç arasındaki niceliksel ilişkiler gibi muğlak hususlar, Geç Antikçağ, Orta çağ İslam ve Hristiyan medeniyetlerindeki birçok filozofu meşgul ederek, Rönesans'a intikal eder.²⁹

Diğer bir problem de astronomi alanından gelmekteydi. Aristoteles, gezegenlerin hareketlerini açıklamak için merkezinde Yer bulunan ortak merkezli küreler sistemini ileri sürmüştü. Fakat bu sistem, Ay ve Güneşin, Yer'e yaklaşıp uzaklaşmaları ve bazen hızlı bazen yavaş hareket etmeleri gibi hususları tam açıklayamamıştı. M.S. 2. yüzyıl dolaylarında İskenderiyeli matematikçi Batlamyus (Ptolemaios) *Almagest* adlı eserinde birtakım fikirler (eksantrik ve episkl düzeneklerini) geliştirerek, bu sorunu matematiksel olarak belirli bir düzeyde açıklığa kavuşturur. Fakat daha sonradan İslam filozoflarının da fark edeceği gibi Batlamyus, bir taraftan gökcisimlerini matematiksel olarak

²⁸ Ahmet Arslan, *İlkçağ Felsefe Tarihi Cilt 3 (Aristoteles)*, İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2016, 34-35.

²⁹ Edward Grant, *Orta çağda Fizik Bilimleri*, çev. Aykut Göker, Ankara: Verso Yayınları, 1986, 48-49.

açıklarken diğer taraftan Aristoteles fiziğini ihlal eder.³⁰ Bu noktadan sonra gerek orta çağ İslam gerekse Hristiyan kültürlerinde birçok düşünür, bu aykırılığı gidermek ve gökcisimlerinin hareketlerini açıklığa kavuşturmak için yoğun çalışmalar yürütürler. Söylenene göre, Koperniğe gelinceye kadar gök cisimlerinin düzensiz hareketlerini açıklamak için eklenen küre sayısı seksenin üzerinde olur, ne var ki yine de düzensizlikler tam olarak giderilemez.³¹

Öte yandan Aristotelesçi doğa felsefesini özellikle de Müslüman ve Hristiyan düşünürler açısından problemli gösteren daha önemli hususlar vardı. Aristoteles için Tanrı (ou kinoumenon kinei) ve ruh (psykhe) gibi kavramlar doğal oluş ve değişimleri açıklamak için ileri sürülen doğal kavramlardı. Dolayısıyla Aristoteles bu doğrultuda, Tanrı'nın hareket etmeyen ilk hareket ettirici, ruhun (psykhe) ölümlü ve doğanın da (physis) zamanda ezeli olduğu gibi savları ileri sürmüştü. Aristoteles'in doğa felsefesi bağlamında ileri sürmüş olduğu bu savlar, orta çağ İslam ve Hristiyan kültürlerinde ciddi sorunlar ortaya çıkararak çeşitli ayrışmalara ve kovuşturmalara yol açar. Akabinde bu miras, Rönesans'a da gelerek benzer tartışmaların fitilini ateşler.

2.3. Rönesans: Aristotelesçi Bilimin Eleştirisi ve Yadsınması

Aristotelesçi bilim, Geç Antik Çağ'dan Orta Çağ sonlarına kadar neredeyse bütün yönleriyle benimsenerek kabul edilir. Bu süreçte Aristotelesçi doğa felsefesine yapılan eleştiriler de daha çok yapıcı nitelikte olur. Oysa Rönesans'a gelindiğinde artık Aristotelesçi felsefeye yıkıcı eleştirilerin yöneltildiği görülür. Fakat bu eleştirilere rağmen Aristotelesçiliğin Rönesans'ta tamamen ortadan kalktığı da söylenemez. Hatta bazı düşünürlerin belirttiği üzere, Aristoteles felsefesi, Rönesans'ta Aristotelesçi veya Aristotelesçilik (peripatetikler) gibi adlar altında daha önce hiç olmadığı kadar çeşitlilik ve farklılık gösterir.³²

Rönesans'ta Aristotelesçi bilime yıkıcı nitelikte eleştirilerin yöneltilmesinin iki temel gerekçesi olduğu söylenebilir. Bunlardan birisi, bahsedildiği üzere Aristotelesçi bilimin hem kendi içerisinden türettiği hem de İslam ve Hristiyan inançları açısından algılanan problemlerdi. Bu problemler, Rönesans Avrupa'sına da intikal ederek düşünürlerin gündemini işgal eder. Nitekim Rönesans'ta bu problemleri aşmaya yönelik çabalar da farklı nitelikte

³⁰ George Saliba *İslam Bilim ve Avrupa Rönesans'ının Doğuşu*, çev. Günseli Aksoy, İstanbul: Butik Yayınları, 2008, 151.

³¹ Herbert Dingle, "Kopernik ve Gezegenler", *Bilim Felsefesi* içinde, çev. Cemal Yıldırım, İstanbul: Remzi Kitapevi, 2011, 178.

³² E. Grant, "Ways To Interpret The Terms Aristotelian And Aristotelianism In Medieval And Renaissance Natural Philosophy", *History of Science*, Vol 25, Issue 4, 1987, 343.

doğa tasarımlarının ortaya çıkmasına ve akabinde modern bilime giden yolu açar. Aristotelesçi bilime yönelik yıkıcı eleştirileri pekiştiren daha önemli gerekçe ise Rönesans'ta gelişen doğaya ve deneyimsel bilgiye olan ilgi ve önemdir. Şimdi bu konuya değinelim.

2.3.1. Doğaya Yönelim: Duyusal, Deneyimsel Bilginin Önem Kazanması

Rönesans'ın en karakteristik özelliklerinden birisi de doğaya ve deneyimsel bilgiye olan bakış açısının değişmesidir. Bu dönemde doğaya ilgi ve yönelim artar ve akabinde duyusal ve deneyimsel bilgi de önem kazanır. Elbette bu husus, Rönesans'ta bir anda olmamıştır, özellikle de orta çağ sonlarında tümeller tartışması bağlamında ortaya çıkan nominalist akımın bu hususta önemli bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Aristoteles ve orta çağdaki takipçileri için asıl bilginin konusu, tikel, duyusal bireysel nesneler değil de tümel ve kavramsal olandı. Gerçi Aristoteles, bilimsel izlencesinde belirli bir düzeyde tikel, bireysel ve duyusal varlıklara önem vermişti. Fakat bunu, orta çağ Hristiyan düşünürleri için söyleyememekteyiz. Çünkü bu anlayışta "doğa", araştırılması ve incelenmesi gereken bir saha olarak dikkate alınmamaktaydı. Hristiyanlığın telkin ettiği anlayışa göre, "doğa kötüydü ve eninde sonunda geçiciydi. Doğuştan günahkâr olan insan, ancak dünyanın nimetlerinden elini eteğini çekerse ve sonsuz ruh âlemine layık olmaya çabalarsa, ölümsüzlüğün mutluluğuna erebilirdi."³³ Ne var ki bu bakış açısının, Orta çağ sonlarına doğru nominalist akım öncülüğünde kırıldığı görülür.

Fransız düşünür Roscelinus ile başlayan ve Ockhamlı William ile olgun formuna ulaşan nominalist hareket açısından gerçekten var olanlar, "şu" diye gösterilen tikel, bireysel ve duyusal nesnelerdir. Tümel dediğimiz şeyler, aslında birbirlerine benzeyen nesnelerden soyutlanarak elde edilen dilsel düzeydeki adlardır (nomen'lerdir). Nominalistler böylelikle tikel, bireysel ve duyusal nesnelerin ancak bilgi konusu olabileceklerini ve bunun yönteminin de gözlem ve deney olabileceğini ima etmişlerdir.³⁴ Orta çağ sonlarına doğru bazı dışsal faktörlerin de etkisiyle Ockhamlı William ve takipçilerinin, yani nominalist akımın görüşleri, eğitim-öğretim kurumlarına yayılarak daha başat bir konuma geçer. Nominalist fikirlerin başat konuma geçmesi, bir yandan Aristotelesçi doğa

³³ Grant, *Orta çağda Fizik Bilimleri*, 2.

³⁴ Işıl Bayar, "Ockhamlı William'ın Epistemolojisi", *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, cilt. 18, sayı.1, 165-186.

felsefesini zedelerken, diğer yandan ampirist akımın ve modern doğa bilimlerinin ontolojik, epistemolojik ve metodolojik zeminini hazırlar.³⁵

Rönesans'a gelindiğinde ilk etapta doğaya estetik açıdan bir yönelimin olduğu görülür. Ünlü tarihçi J. Burckhart'a göre, Rönesans'ta ilk kez İtalyanlar öncülüğünde doğaya estetik açıdan bir yönelim olur. Onun deyişiyle "Modern uluslar arasında ilk kez İtalyanlar, doğa manzarasını güzel bir nesne olarak dikkate almışlardır."³⁶ Doğaya bu türden bir bakış açısının, yani seyredilen bir doğa manzarasının insan ruhu üzerinde olumlu etkiler bıraktığı düşüncesini, ilk olarak Şair Dante'de görmekteyiz. Daha sonradan bu bakış açısı, hümanistlerin lideri Petrarca tarafından da benimsenerek, daha geniş çevrelere tanıtılır. Petrarca'da doğal manzaraların insan ruhunda olumlu emareler uyandırdığını belirterek, ruhunu olgunlaştırmak adına güzel manzaraların peşine düşer.³⁷

Dante ve Petrarca ile başlayan bu doğa ilgisi, özünde estetik bir bakıştı ve ilk etapta sanatçının ilgi alanıyla sınırlıydı. Diğer bir deyişle, onlar açısından doğa, bir sanat ölçütü ve sanatçının ilham kaynağıydı. Ne var ki bu ilgi ve kaynak, zamanla doğa bilimlerine evrilir. Rönesans da "sanatçı" ve "bilim adamı" ayrımı çok belirgin olmamasına rağmen Leonardo Da Vinci gibi her iki alana da eğilimli olan düşünürlerin, zamanla doğayı bilimsel olarak incelemeleri kaçınılmaz olur. Böylelikle sanatçı açısından ilgi nesnesi olan doğa, zamanla bilim adamlarının da ilgisine girerek, bilimsel çalışmaların konusu olur.³⁸

Rönesans'ta doğaya yönelimi, ilgiyi ve önemi arttıran en önemli olaylardan birisi, şüphesiz coğrafi keşiflerdir. Hatta coğrafi keşiflerin doğa bilimlerinin gelişimi açısından sanatsal olandan daha etkili olduğu söylenebilir. Coğrafi keşifler, çıkış itibarıyla ticari ve ekonomi maksatlı olmasına rağmen sonuçları açısından bir zihniyet dönüşümüne yol açar. Hatta birçok düşünürün belirttiği üzere, coğrafi keşiflerden önce Rönesans entelektüellerinin amacı, yeni bilgiler elde etmekten ziyade Antik literatüre ait bilgileri tekrardan geri kazanmaktı. Fakat keşiflerle birlikte klasik coğrafyanın yanlış olduğunun fark edilmesinden sonra artık Antik düşünürlerin görüşlerine şüpheyi yaklaşmış ve bunlar sorgulanmıştır.³⁹ Örneğin, keşiflerden önce Aristotelesçiler (Alessandro Achillini gibi Latin İbn Rüşdcüler), Ekvator bölgesinin aşırı sıcak

³⁵ A.C. Crombie, *Augustinus to Galileo The History of Science*, Harward: Harward University Press, 1953, 230-231.

³⁶ J. Burckhart, *İtalya'da Rönesans Kültürü*, çev. Bekir Sıtkı Baykal, İstanbul: Okuyanlar Yayınları, 2018, 328.

³⁷ Burckhart, *İtalya'da Rönesans Kültürü*, 330-333.

³⁸ Paul O. Kristeller, *Studies In Renaissance Thought And Letters*, Roma: Edizioni di Storia e Letteratura Press, 1984, 581.

³⁹ David Wootton, *Bilimin İcadı*, çev. Nurettin Elhüseyni, İstanbul: YKY, 2019, 81.

olması sebebiyle orada bir yaşamın olanaksız olduğunu ileri sürmüşlerdi. Oysa İspanyol ve Portekizlilerin deniz seferleri sonucunda Ekvator bölgesinde ve tropikal kuşakta insanların yaşadığı gözlemlenmiştir. Hatta bu hususa ilişkin en erken bilgi de 1548 yılında kardinal Gasparo Contarini tarafından yazılan bir eser ile belirtilmiştir.⁴⁰ Benzer şekilde Orta çağ kültüründe dünyanın Avrupa, Asya ve Afrika olmak üzere, üç kıtadan oluştuğuna ve merkezinde de Kudüs'ün bulunduğu inanılmaktaydı.⁴¹ Bu bir anlamda Hristiyan dininin öngördüğü bir tasarımdı. Ne var ki 1492 yılında Amerika kıtasının keşfiyle birlikte bu görüş yanlışlanmış olur.

Rönesans'ta yeni kıta ve bölgelerin keşfiyle birlikte farklı medeniyetlerin, kültürlerin, madenlerin, bitkilerin ve canlıların bilinmesi, Rönesans insanına iki temel görüş kazandırır. Bunlardan birincisi, o dönemlerde otorite olarak kabul edilen kutsal kitap ve Aristoteles gibi filozofların doğaya ilişkin aktarmış oldukları bilgilerin eksik, sınırlı ve bir anlamda yanlış olduğu düşüncesi, diğeri ise gözlem ve deneyimle elde edilen bilgilerin daha önemli ve değerli hale gelmesidir. Nihayetinde Rönesans'ta eskiden bilinmeyen birçok olgu gözlem ve deneyim aracılığıyla elde edilmişti. Bu bakış açısı, ilerleyen süreçlerde o dönemin doğa bilimleri yöntemine de yansiyacaktır. F. Bacon, doğanın bilgisine ulaşmada deney ve gözlemin öneminden bahsederken, Brahe, Kepler ve Galileo gibi düşünürler de teleskoplar aracılığıyla Aristotelesçi bilim anlayışının yanlışlarını gösterirken, bu yöntemi önemsediklerini göstereceklerdir. Kısacası, Rönesans bilim adamları, gözlemlere dayalı bilgi elde etmeyi ve yine gözlemlere dayanarak eski bilgileri yadsımayı dönemin başat yöntemi olarak kabul ederler.⁴²

2.3.2. Aristotelesçi Doğa Felsefesine Karşı Alternatif Akımlar

Coğrafi keşiflerin sonucu, iktisadi ve toplumsal etkilerinin yanında Aristotelesçi doğa tasarımının eksik ve kusurlu olduğunu ortaya çıkarmıştı. Bu da akabinde yeni bir doğa felsefesine olan gereksinimi teşvik etmişti. Bu hususta Hümanistlerin, Rönesans entelektüeline ve kültürüne çok önemli katkıları olmuştur. O da Antik Yunan kültürüne ait bilim ve felsefe literatürünü Grekçe kaynaklardan tercüme etmeleri idi. Tercüme edilen eserler arasında Aristoteles'in yapıtları olduğu gibi Aristoteles'e karşıt sayılabilecek, Atomcu, Platoncu, Yeni-Platoncu, Şüpheci ve Stoacı akımların eserleri de gün yüzüne

⁴⁰ Wootton, *Bilimin İcadı*, 80-81.

⁴¹ Hakan Çörekçiöğlu, *Rönesans' ta Büyü ve Bilim İlişkisi*, Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1997, 18-19.

⁴² Çörekçiöğlu, *Rönesans' ta Büyü ve Bilim İlişkisi*, 22.

çıkır.⁴³ Bu da özellikle Rönesans'ta Aristotelesçi doğa felsefesinden hoşnut olmayan düşünürler için vazgeçilmez bir fırsat olur. Böylelikle Rönesans entelektüeli, Aristotelesçi doğa felsefesine karşı durabilecek felsefi akımlarla tanışmış olur.

Rönesans sürecinde, bu felsefi akımlardan ilk etapta Yeni Platoncu felsefenin daha basat olduğu görülür. Bunun en önemli gerekçesi ise Rönesans aydınları için bu felsefenin, Aristotelesçi felsefenin aksine genel hatlarıyla Hristiyanlık öğretisi ile daha uyumlu görünmesiydi. Ayrıca bu felsefe, Katolik teolojisinden farklı olarak insanı ve doğayı önemseyerek, onu Tanrıyla ilişkilendirebiliyordu. Bu da Rönesans'ın entelektüel ruhuna uygundu. Ve son olarak, Yeni Platoncu felsefe bu yönleriyle Aristotelesçi doğa felsefesine karşı iyi bir alternatif ve hatta ondan daha üstün görülüyordu.

2.3.3. Yeni Platoncu⁴⁴ Felsefeden Esinlenen Düşünürlerin Tezleri

Rönesans sürecinde, Yeni Platoncu felsefenin temsilcilerinin yapmaya çalıştıkları iki temel gaye bulunmaktaydı. Bunlardan birisi, Aristotelesçi doğa tasarımı yadsımak ve yerine Yeni Platoncu unsurları içeren yeni bir doğa tasarımı öne sürmek, diğeri ise Tanrı ve doğa arasındaki ilişkiyi Hristiyanlık lehine, yeniden inşa etmeye çalışmaktı. Bu misyonu yerine getirmeye çalışan ilk düşünürlerden birisi de Alman düşünür, **Nicolaus Cusanus** (1401-1464) olur. Cusanus, en önemli eseri olan *De Docta Ignorantia* (*Öğrenilmiş Cehalet Üzerine*) adlı yapıtta, Tanrı, doğa ve insan arasında bir birlik düşüncesini ortaya koymayı başlıca bir amaç görür.⁴⁵ Cusanus, bu eserinde, Yeni Platoncu felsefeden esinlenerek, Tanrı ile doğa arasında bir ayrım ve sınırın olmadığını, doğanın, Tanrı'nın kendisini açması olarak görülmesi gerektiğini söyler.⁴⁶ Bu çerçevede Cusanus açısından hem Tanrı'nın hem de doğanın sınırsız ve sonsuz olduğu fikirleri açığa çıkar.⁴⁷

Cusanus'un öne sürdüğü, doğanın zamanda sonsuz mekânda ise sınırsız olduğu savı, Rönesans doğa felsefesi açısından çığır açıcı olur. Cusanus böylelikle hem Aristotelesçi doğa tasarımı karşısına yeni bir anlayış ortaya koymuş hem Aristotelesçi felsefeden farklı olarak Tanrı-doğa ilişkisini Hristiyanlık lehine

⁴³ Kristeller, *Studies In Renaissance Thought And Letters*, 577-578.

⁴⁴ Bu başlık altında sıralanan düşünürlerin hepsinin salt Yeni Platoncu felsefeden değil de bu felsefeyle ilişkili olan Pythagorasçılık ve Hermetizm gibi akımlardan da etkilendikleri belirtilmelidir.

⁴⁵ Clyde Le Miller, *Cusanus, Nicolaus [Nicolas of Cusa]*, erişim adresi: <https://plato.stanford.edu/entries/cusanus/>

⁴⁶ Miller, *Cusanus, Nicolaus [Nicolas of Cusa]*

⁴⁷ Miller, *Cusanus, Nicolaus [Nicolas of Cusa]*

yorumlamış hem de doğayı, Rönesans ruhuna göre yüceltmıştır. Ayrıca Cusanus, evrenin sınırsız ve sonsuz olduğunu ileri sürerek, evrende bir merkezin olamayacağını da işaret eder.⁴⁸ Çünkü sınırın olmadığı bir yerde doğal olarak merkez ve merkezin de olmadığı yerde hiyerarşik ve heterojen bir düzen olanaksızdır. Cusanus, bu görüşleriyle, hem yeni bir doğa tasarımının öncüsü olur hem de Orta çağ'dan beri egemen olan Aristotelesçi doğa anlayışını reddeden ilk düşünür olur.⁴⁹

Cusanus'un bütün bu görüşleri, dönemi itibarıyla Aristotelesçi evren anlayışını eleştirip, yadsırmaktaydı, fakat henüz Aristoteles otoritesini tamamıyla ortadan kaldıracak olgunlukta değildi. Yine de Cusanus, modern bilime giden yolda önemli bir adım atarak, Aristotelesçi doğa tasarımını reddedip, kendinden sonra gelen bilim adamlarına yeni olanı işaret etmiştir.

Bu yeni doğa tasarımını kurmada ilk radikal adımı atan düşünür, şüphesiz **Nicolaus Kopernik** (1473-1543) olur. Kopernik, *De Revolutionibus (Gök Kürelerinin Hareketi)*, 1543) adlı eserinde, Güneşi merkeze alıp diğer gezenerleri ise Güneş'in etrafında sabit hızlarla dairesel yörüngeler yapan cisimler olarak tanımlamıştır.⁵⁰ Kopernik'in bu görüşleri, Batı literatüründe genellikle bir devrim olarak tanımlanır. Burada devrim terimiyle kastedilen de bir teoriden diğerine süresiz bir geçiştir.

Bu çerçevede Kopernik'in söz konusu görüşlerini, devrim olarak tanımlamak zordur. Her şeyden önce, onun bu görüşlerinin birçok yönden Aristo-Batlamyus kozmolojisini devam ettirdiği görülmektedir. Çünkü yeni kozmolojide eskisinde olduğu gibi evrenin küresel olduğu, Yer'in küresel olduğu ve gökcisimlerinin kürelere çakılı olduğu ve düzgün dairesel hareket ettikleri gibi fikirleri tekrardan söylenmişti.⁵¹ Yeni sistemdeki tek fark, dünyanın yerine Güneş'in merkeze alınması ve aynı zamanda Yer'in hareketli olduğunun ileri sürülmesiydi. Ayrıca Kopernik, Cusanus'tan daha geride olacak şekilde evrenin sınırlı ve sonlu olduğunu da belirtmişti.⁵² Bütün bunlar, Kopernik'in eski kozmolojiden tam olarak kopamadığını gösterir.

Bu noktada bazı yorumcular, Kopernik'in kendinden sonra Galileo, Kepler ve Newton gibi bilim adamlarının yüz elli yıllık bir süre içinde geliştirip tamamlayabildikleri bir fikir akımının başlangıcında yer aldığı, dolayısıyla da bu

⁴⁸ Miller, *Cusanus, Nicolaus [Nicolas of Cusa]*

⁴⁹ A. Koyre, *Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene*, çev. Aziz Yardımlı, Eskişehir: İdea Yayınları, 1998, 13-14.

⁵⁰ N. Kopernik, *Göksel Kürelerin Devinimleri Üzerine*, çev. Cengiz Çevik, İstanbul: Türkiye İş Bankası Yayınları, 2020.

⁵¹ Kopernik, *Göksel Kürelerin Devinimleri Üzerine*, 19-vd.

⁵² Kopernik, *Göksel Kürelerin Devinimleri Üzerine*, 29-vd.

gelişme sürecinde ilk temel taşı yerine oturtmuş olması bakımından onu devrimci sayar. Bu anlayışa göre, Kopernik sistemi olmasaydı, Newton'un evrensel çekim kanununu keşfederek elde ettiği büyük başarının yolu da kapalı kalmış olacaktı. Kopernik bu bakımdan modern bilimin doğuşu, bilimsel devrimin de geriye dönüşü olmayan ilk adımını atmıştı.⁵³ Bu açıklamalardan, Kopernik sisteminin aslında devrimci bir yapıt olmaktan çok, devrime yol açan eser olduğu çıkarılabilir.

Bu çerçevede Kopernik'i destekleyen ilk düşünürlerden birisi de **Giordano Bruno** (1548-1600) olmuştur. Bruno ilk defa 1584 yılında *La Cena De Le Ceneri* (Ing. *The Ash Wednesday Supper*)⁵⁴ adlı eserinde, hem Kopernikçi teoriyi benimsediğini dile getirmiş hem de bunu "yeni felsefenin" başlangıcı olarak tanımlamıştır. Bruno bu eserinde genel hatlarıyla, Kopernikçi teorinin, evrenin gerçek resmini betimlediğini, Aristo-Batlamyus kozmolojisini ise çürüttüğünü birtakım argümanlar ileri sürerek göstermeye çalışır.⁵⁵ Bruno'ya göre, Dünya ile Güneş'in yerini değiştirmek ve Dünyanın Güneş etrafında dolandığını kabul etmek, Aristotelesçi hiyerarşik ve heterojen evren tasarımını yerle bir etmekte. Böylelikle Aristotelesçi evren tasarımında kabul gören Ay-altı ve Ay-üstü evren yorumu, Yer'in merkezliği ve buna bağlı olarak nesnelerin doğal yerlerinde bulunmaları gibi birçok sav çökmüş olur.⁵⁶

Bruno açısından Kopernik teorisinin, Aristoteles'e karşı en büyük kusuru, evrenin sınırlı olduğunu kabul etmesiydi.⁵⁷ Oysa Bruno, Cusanus gibi Yeni Platoncu felsefeden ilham alarak, Tanrı gibi evrenin de sonsuz ve sınırsız olması gerektiğini ileri sürer. Bruno bu noktada ilginçtir ki evrenin sınırlı olduğu savına karşın, daha önceden Grek atomcular tarafından kullanılan savları kullanır. Bruno'ya göre de her nereye bir sınır çizmeye kalkarsak kalkalım, bunun arkasında yine bir boşluk kalacaktır ve bu boşluğu tanımlamaya çalışmak da sürekli bir ikilik yaratacaktır. Nitekim bu ikilik de önceden beri teolojide başlıca bir problem olan, yaratan ve yaratılan arasındaki ilişkiyi ortaya çıkartacaktır. Dolayısıyla Bruno açısından evrenin sınırsız ve sonsuz olduğunu söylemek hem Tanrı tasavvuru hem de teoloji açısından daha rasyonel bir tutum olmaktadır.

⁵³ Aydın Sayılı, *Kopernik ve Anıtsal Yapıtı*, Ankara: Unesco Türkiye Milli Komisyonu Yayını, 1973, 130.

⁵⁴ Bu eser, Türkçeye *Küllerin Şöleni* adıyla tercüme edilmiştir.

⁵⁵ Giordano Bruno, *Küllerin Şöleni*, çev. Hüseyin Portakal, İstanbul: Cem Yayınevi, 2004, 88-vd.

⁵⁶ Dilwyn Knox, "Giordano Bruno", *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, erişim adresi: <https://plato.stanford.edu/entries/bruno/>.

⁵⁷ Bruno, *Küllerin Şöleni*, 101-vd.

O dönemlerde Kopernikçi teoriyi doğrudan benimsemese de yaptığı gözlemlerle Aristotelesçi doğa tasarımı yanlıslamaya çalışan önemli düşünürlerden birisi de **Tycho Brahe**'dir (1546-1601). Brahe'nin bu doğrultudaki ilk gözlemi, 1572 yılında gerçekleşir. Brahe, bu süreçte Cassiopeia yıldız kümesinde yeni bir yıldızın ortaya çıktığını fark eder. Bu yıldız, Aristotelesçi kozmolojide Ay-üstü âlemde bulunmalıydı, yani hiçbir şekilde değişiklik göstermemesi gerekirdi. Oysa Brahe'nin gözlemleri sonucunda bu yıldız, kısa bir süre en parlak yıldızlar gibi parlamış sonra giderek sönüp ve belirsiz hale gelmiştir. Brahe, 1577 yılında ise bir kuyruklu yıldız gözlemler, Aristoteles'e göre, kuyruklu yıldızlar yakıcı ve kuru buharlardan oluşmuş ve aynı zamanda Ay-altı evrene ait nesnelerdi. Oysa Brahe'nin gözlemleri kuyruklu yıldızlarının kuru buhar gibi meteorolojik bir olgu olmadığını ve bunun Ay-üstü evrene ait olduğunu açıkça göstermekteydi.⁵⁸

Brahe'nin bütün bu gözlemleri, Aristotelesçi doğa tasarımı yanlıslayacak nitelikteydi. Bu gözlemler, temelde gök cisimlerinin sabit ve düzgün hareket etmediği, Ay-altı ve Ay-üstü doğa ayrımının olmadığı, yıldızların ve gezegenlerin Aristoteles'in belirttiği gibi saydam katı kürelere çakılı olmadığı gibi görüşleri açığa çıkarmıştı. Brahe öldüğünde Aristotelesçi doğa tasarımı yanlıslayan bu gözlem verileri, **Johannes Kepler'e** (1571-1630) miras kalır. İlginçtir Kepler, bu gözlemleri ustasının sisteminden ziyade Kopernik sistemini temellendirmek için kullanır. Belki bunun en önemli sebeplerinden birisi, Kepler'in de Kopernik gibi Hermetik, Yeni-Platoncu ve Pythagorasçı unsurları birleştiren bir dünya görüşüne bağlı kalmasıydı.

Brahe'nin gözlem kayıtları, yani gök cisimlerinin değişken olduğu gözlemi Aristotelesçi doğa tasarımı belirtiği gibi yıldızları ve gezegenleri taşıyan kristal kürelerin olmadığını göstermişti. Bu durumu fark eden Kepler için gezegenlerin nasıl hareket ettiği açık bir sorundu. Kepler öncelikle, Mars gezegenini gözlemleyerek yola koyulur. Gözlem sonuçlarını Brahe'nin gözlemleriyle de karşılaştıran Kepler, Mars'ın yörüngesinin dairesel yörüngeye oturmadığını fark eder. Gözlemler, Mars'ın Güneş etrafında dolanırken bazen yavaş bazen hızlı dolandığını gösterir. Oysa daire üzerindeki hareket sabit ve düzgün olmalıdır. Demek ki, yörünge dairesel değildi. Kepler uzun çalışmalar sonucunda yörünge'nin daire değil de elips olduğunu keşfeder. Bu keşif, Kepler'in birinci yasası olduğu gibi daha önce daireye göre yapılan hesaplamaları da tamamen ortadan kaldırır.⁵⁹

⁵⁸ Yavuz Unat, *İlkçağlardan Günümüze Astronomi Tarihi*, Ankara: Nobel yayınları, 2013, 150-151.

⁵⁹ Unat, *İlkçağlardan Günümüze Astronomi Tarihi*, 156-157.

Kepler'in birinci yasasının radikal bir tutum sonucu ortaya çıktığı açıktır. Çünkü Antik Yunan uygarlığından Kepler'e gelene kadar bütün astronomlar, gezegen yörüngelerinin dairesel olduğu hususunda hem fikirdi. Hatta dairesellik fikri, Keplerin de bağlı olduğu Platoncu-Pythagorasçı felsefede mükemmellik göstergesi olarak tanımlanmaktaydı.⁶⁰ İşte Kepler bütün bu dogma ve önyargıları bir kenara bırakıp gözlemlere daha sadık kalır.

Kepler'in yine Mars gözlemlerine dayanarak bu gezegenin, Güneş'e yaklaştığında daha hızlı uzaklaştığında ise daha yavaş hareket ettiğini fark etmesi, ikinci yasasının ortaya çıkmasını sağlar.⁶¹ Bu da bir gezegeni Güneş'e birleştiren doğru parçası eşit zamanlarda eşit alanlar tarar. Kepler'in bu ikinci yasasının da gelenekselci düşünceye bir meydan okuma olduğu söylenebilir.⁶² Çünkü Antik Yunan'dan beri astronomların hemen hemen hepsi, gezegenlerin sabit hızlarla hareket ettiği görüşüne bağlıydılar. Oysa Kepler şimdi bunun yanlış olduğunu ileri sürüyordu.

Kepler'in bu yasaları bir yandan Aristotelesçi doğa tasarımı yanlıslarken, diğer yandan da Kopernik tarafından ileri sürülen doğa sistemini gerekçelendiriyordu. Diğer bir deyişle, Kepler'in bu yasaları, Kopernik hipotezinin doğrulayıcı unsurları olmuştur. Bu yasalar, gerekli sayıda deney ve gözlem sonucuna dayandırıldığı için "deney" ve "gözlem" bu süreçte bilimselliğin karakteristik unsurları, bir anlamda gerekçelendirici öğeleri olur.

Kepler'den sonra Aristotelesçi doğa tasarımına yaptığı gözlemlerle ölümcül darbe vuran düşünürlerden birisi de Galilei Galileo olmuştur. Galileo'da dönemin Yeni Platoncu atmosferinden etkilenecek, Kopernik'in Güneş merkezli evren modeline daha yakın durmuştur. Nitekim Galileo'nun bu teoriden ilham alarak 1609 yılında kendi yapmış olduğu teleskopla gökyüzünü incelemesi de onu, haklı çıkarır. Bu inceleme sonucunda Aristotelesçi anlayışın aksine, Güneşte lekelerin olduğu, Ay'da dağların ve ovaların olduğu, Jupiterin 4 uyduya sahip olduğu gibi veriler açığa çıkar. Galileo bu gözlemlerini *Sidereus Nuncius (Yıldız Habercisi, 1610)* adlı eserinde toplayarak yayınlamıştır.

Yeni Platoncu düşünürlerin Aristotelesçi doğa felsefesine yönelik bu eleştiri ve reddiyeleri dönemi itibarıyla etkili olmakla birlikte Aristotelesçi felsefeyi tam olarak ortadan kaldırmaya yeterli olmaz. Bunun en önemli sebeplerinden birisi, Aristotelesçi felsefesinin kapsamlı, dizgesel ve bütüncül bir yapıya sahip olmasıydı. Bu nedenle Rönesans'ta Aristoteles felsefesine olan

⁶⁰ Daniel A. Di Liscia, "Johannes Kepler", *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, erişim adresi: <https://plato.stanford.edu/entries/kepler/>.

⁶¹ Unat, *İlkçağlardan Günümüze Astronomi Tarihi*, 156.

⁶² Di Liscia, "Johannes Kepler", *Stanford Encyclopedia of Philosophy*.

bağıllık devam eder ve hatta bu süreçte çeşitli Aristotelesçi akımlar da ortaya çıkarak Aristoteles felsefesi belirli yönleriyle sürdürülür.⁶³

3. Modern Bilimin Kuruluşu

Modern bilimin kuruluşunda birçok filozof ve akımın etkisi ve katkısının olduğu söylenebilir. Hatta bu noktada bazı düşünürler, bir anlaşmazlığa düşerek kimileri F. Bacon'ı öncü görürken kimileri de G. Galileo'yu ön plana çıkarmaktadır. Fakat nihayetinde birçok tarihinin de vurguladığı üzere, modern bilim tasarımının sistemli bir bütün olarak ortaya çıkması ve böylelikle Aristotelesçi bilimin yerini alabilmesi ancak I. Newton ile olur.⁶⁴ Dolayısıyla da modern bilimin karakteristik unsurlarını Newton'un çalışmalarında değerlendirmek doğru bir yaklaşım olacaktır.

Newton'un en önemli başarısı, kendinden önceki düşünürlerin fikirlerini bir sentez içerisinde sunmasıdır. Newton'un bu sentezi, kendinden önceki düşünürler tarafından değişik şekillerde ele alınmış olan üç temel görüşün birleştirilmesi olarak ortaya çıkar. Buna göre Newton, atomcu mekanik doğa tasarımını, matematiksel doğa kavrayışını ve deneysel yöntemi bir sentez içerisinde sunarak, modern bilim tasarımının tamamlayıcısı olur.⁶⁵

Rönesans sürecinde özellikle de Yeni Platoncu felsefeden esinlenen düşünürler, Aristotelesçi doğa felsefesine karşı matematiksel bir doğa anlayışını ileri sürmüşlerdi. Buna göre, Kopernik, Kepler ve Galileo gibi önde gelen düşünürler, doğanın matematiksel bir karakterde olduğunu dolayısıyla da doğal olguları matematiksel bir yöntemle ifade etmenin bilimsel açıdan yeterli olacağını düşünmüşlerdi. Ne var ki doğal olguların salt matematiksel açıklaması, onları betimlemek için yeterliydi, fakat niçin öyle olduklarını açıklayamamaktaydı. Örneğin, bu düşünürler, gezegenlerin Güneş etrafında nasıl hareket ettiklerini ve bir cismin yere nasıl düştüğünü açıklayabiliyorlardı, fakat bunların niçin öyle hareket ettiklerini açıklayamıyorlardı. Yeni Platoncular bu türden soruları, Tanrısal akla havale ediyorlardı, fakat bu da dönem açısından çok da tatmin edici değildi.

⁶³ Bkz. Grant, "Ways To Interpret The Terms Aristotelian And Aristotelianism In Medieval And Renaissance Natural Philosophy", 343.

⁶⁴ Bu hususta özellikle A. Koyre ve R. Westfall'ın tezleri önemlidir. Ayrıca bkz. Koyre, *Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene*, R. S. Westfall, *Modern Bilimin Oluşumu*, çev. İsmail Hakkı Duru, İstanbul: Verso Yayınları. 1987.

⁶⁵ Bu iddiayı şu eserlerde görmek mümkündür: A. Koyre, *Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene*, R. S. Westfall, *Modern Bilimin Oluşumu*,

Öte yandan Yeni Platoncu düşünürler, doğaya ve duyuşsal bilgiye önem vermelerine rağmen modern bilimin ayırt edici unsuru olan kontrollü deneylere (experiment) mesafeliydiler. Elbette Galileo'nun hareket olgusunu açıklamak için kontrollü deneyler yaptığı bilinmektedir. Fakat Galileo için asıl bilimsel açıklama, idealize olmuş matematiksel açıklamaydı. Birçok yorumcunun vurguladığı üzere, Galileo bu deneyleri, dönemindeki Aristotelesçileri ikna etmek için yapmıştı, yoksa kendisine kalsa bu deneyleri yapmaz ve matematiksel açıklamalarla yetinirdi.⁶⁶ Ayrıca Yeni Platoncu düşünürlerin kontrollü deneylere bağlılıklarını zayıflatan diğer önemli bir husus ise Platoncu doğa felsefesinin kontrollü deneyleri (experiment) gerekçelendirecek ve temellendirecek bir içeriğe sahip olmamasıydı. Deneysel yöntem, bütün doğada benzer koşullarda benzer nedenlerin benzer sonuçlar ortaya çıkaracağı ilkesini esas alıyordu. Bu da homojen, mekanik, nedensel ve determinist özelliklere sahip bir doğa tasarımını gerektirmekteydi. İşte bu eksikliği de 17. yüzyıla girerken P. Gassendi, R. Boyle ve I. Newton gibi düşünürler, Grek menşeli atomcu felsefeden esinlenerek gidereceklerdir.

İlk etapta Fransız düşünür, P. Gassendi'nin atomcu felsefeyi Hristiyan öğeleriyle uyumlu hale getirmeye çalıştığı görülür. Bu önemlidir, çünkü bu felsefe, Orta Çağ'dan beri ateist ve din karşıtı bir yönüyle ön plana çıkmıştı. Gassendi ardından atomcu öğretinin deneysel felsefeyle uyumlu olduğunu yapmış olduğu deneylerle göstermeye çalışmıştır. Gassendi'nin bu doğrultuda Kopernikçi güneş merkezli evren modeli desteklemek adına, yani dünyanın hareket ettiğini gösterebilmek adına halkın huzurunda bir gemi deneyi yaptığı da bilinmektedir.⁶⁷

Gassendi'nin biçimlendirdiği bu atomcu öğretisi, W. Charleton aracılığıyla İngiltere'ye geçer. Burada R. Boyle, T. Hobbes ve I. Newton gibi düşünürlerin çalışmalarını derinden etkiler. Özellikle burada R. Boyle'un deneysel felsefeyi atomcu öğretisi ile temellendirmesi ve bu bağlamda deneyler yapması hem Aristotelesçi doğa felsefesinin yadsınması hem de atomcu mekanik doğa tasarımının kuruluşu açısından önemlidir.

Boyle'un bu çerçevede başta mekanik, optik ve kimya olmak üzere çok çeşitli alanlarda deneyler yaptığı bilinmektedir. Fakat bunlardan havanın (gazların) nitelik ve yapısını anlamaya yönelik yaptığı deneyler hem Aristotelesçi doğa felsefesini yadsınması hem de atomcu mekanik felsefeyi gerekçelendirmesi açısından önemlidir. Çünkü o dönemlerde havanın yapısı ve niteliğinin

⁶⁶ Westfall, *Modern Bilimin Doğuşu*, 27.

⁶⁷ Aktaran, A. Koyré, *Bilim Tarihi Yazıları*, (Kurtuluş Dinçer, Çev.). Ankara: Tübitak Yayınları, 2000, 238.

anlaşılması, boşluğun olup-olmadığı görüşü ile koşuttu. Aristoteles ve takipçileri, boşluğun kesinlikle olmadığını ileri sürerlerken, Boyle gibi atomcu mekanik felsefeyi savunanlar, boşluğun olanaklı olduğunu çeşitli deneylerle göstermeye çalışmışlardır. Boyle'un bu bağlamda bir hava pompası icat ederek, boşluğun var olduğunu ortaya koyması da pekiştirici nitelikte olur.⁶⁸

Gassendi ve Boyle'un atomcu öğretiyeye dayanan deneysel çalışmaları, bir yandan Aristotelesçi doğa felsefesini yadsırken diğer taraftan modern bilimin oluşumunda önemli bir aşamaya geçişi sağlar. Fakat bu düşünürlerin dönem itibariyle hem matematiksel açıklamalara ilgi duymamaları hem de astronomi alanındaki bazı önemli sorunlara cevap verememeleri, modern bilim açısından bir eksilik olarak durmaktaydı. Bu noktada Isaac Newton'ın (1643-1727) çalışmaları tamamlayıcı nitelikte olacaktır.

Dönem itibariyle Newton'un karşısında bulduğu en önemli sorun, Kopernik'ten beri gelen, gezegenlerin neden hep bir yörüngede hareketlerini sürdürdükleriydi. O dönemlerde Gilbert, Kepler ve Descartes gibi düşünürler, bu soruna ilişkin bazı çözüm önerileri sunmuşlardı. Gilbert, Güneşin manyetik çekim gücüne sahip olduğunu dolayısıyla da gezegenleri yörünge de tuttuğunu belirtmişti. Kepler'de buna benzer şekilde, gezegenleri elips yörüngede tutan kuvvetin "anima motrix" adlı Güneş'ten çıkan manyetik bir güç olduğunu öne sürmüştü. Bunun yanında Fransız filozof Descartes da gezegenlerin niçin yörüngede kaldıklarını açıklamak için çevrimler teorisini ileri sürer. Newton bütün bu çözüm önerilerinin hem matematiksel hem de deneysel yönden yetersiz olduğunu söyleyerek reddeder.⁶⁹

Newton bu konu üzerinde uzun bir müddet düşündükten sonra, özgün bir tutumla, gezegenleri yörüngede tutan gücün, kütle çekimi (gravitasyon) olduğunu öne sürer. Newton böylelikle gerek bir elmanın yere düşmesine yol açan gerekse Ay'ı yörüngede tutan kuvvetin, cisimlerin kütleleriyle doğru orantılı, aralarındaki mesafenin karesiyle de ters orantılı olduğunu orta koyar.⁷⁰ Newton için bu aşamadan sonraki önemli adım, bu savın matematiksel bir dilde ifade edilmesiydi. Çünkü o dönemlerde Christian Huygens (1629- 1695), Giovanni Alfonso Borelli (1608-1679) gibi düşünürler, gezegenleri yörüngede tutan bir gücün olduğunu düşünüyorlardı. Hatta daha da ötesi, 1684 yılında Edmund Halley (1656-1742) ve Robert Hooke (1635-1703) gibi bilim adamları, gezegenleri yörüngede tutan bu kuvvetin mesafenin karesiyle ters orantılı olduğu sonucuna varmışlardı. Fakat bu düşünürlerin hiçbirisi ulaştığı sonuçları,

⁶⁸ B.M. Hall, (1967) Robert Boyle, *Scientific American*, Vol. 217, No. 2, 98.

⁶⁹ Westfall, *Modern Bilimin Oluşumu*, 169-170.

⁷⁰ I. Newton, *Principia*, çev. Aziz Yardımlı, İstanbul: İdea Yayınları, 2011, 88-90.

matematiksel olarak ifade edememişti. Newton'ın buradaki dahiliği ve devrimci yönü hem yeni bir hesap tekniği (diferansiyel kalkülüs) icat etmesi, hem de bu hesaba göre kütle çekimini hesaplamasıydı.⁷¹

Newton'un kütle çekim yasası o dönemlerde diğer keşiflerine göre daha gizemli görünmekteydi. Özellikle de Descartesçı felsefeye bağlı olanlar, Newton'un kütle çekim yasasının mekaniksel bir kaynağı olmadığını, dolayısıyla da bunun kendilerini Orta çağ gizemciliğine ya da Rönesans Natüralizmine geri götürdüğünü söyleyerek reddediyorlardı.⁷²

Newton her şeyden önce yapmış olduğu çalışmaları, spekülatif olandan ayırmak için deneysel felsefe tabirini kullanır.⁷³ Newton'un nazarında deneysel felsefe, ulaşılan fikir veya hipotezlerin doğrudan ya da dolaylı olarak duyu verileri ile ilişkilendirilmesini gerekli kılar. Bu bir anlamda Newton öncülüğünde modern bilgi ve bilimin ölçütünün de son noktada deneyim olduğunu işaret eder. Dolayısıyla Newton, kendini eleştirenlere karşı, yani kütle çekim kuvvetinin bilimsel olmadığını iddia edenlere karşı, bu perspektiften yanıtlar vermeye çalışır.

Newton *Principia* adlı eserinin ikinci baskısında (1713) eleştirmenlerine karşı, "hypotheses non fingo"⁷⁴ (hipotezler uydurmuyorum) derken, "kütle çekim" kavramını bir spekülasyon olarak uydurmadığını, bunun deneysel, duysal temelleri olduğunu, dolayısıyla da bilimsel olduğunu söylemeye çalışır.⁷⁵ Newton bu görüşünü de şöyle gerekçelendirir: Öncelikle çekim kuvvetini, kütlesi olan cisimler ve bunlar arasındaki mesafelerle ilişkilendirerek tanımlar. Buna göre çekim kuvvetinin miktarı, cisimlerinin kütleleri ile doğru orantılı, aralarındaki mesafenin karesiyle de ters orantılı olarak açığa çıkar. Newton böylelikle çekim kuvvetini doğrudan deneyimlemesek de onun, dolaylı olarak hangi koşullarda hangi olgularla hangi sonucu vereceğini bileceğimizi söyler.

Newton bu bakış açısı çerçevesinde, gezegenler arasındaki çekim kuvvetinin niceliksel ifadesinin elips olduğunu öne sürer. Diğer bir deyişle, gezegenlerin kütlelerine bağlı olarak çekim kuvveti bazen artmakta bazen de azalmaktadır, dolayısıyla bu durumun geometrik ifadesi elipstir. Bilindiği üzere,

⁷¹ Bernard Cohen, *The Newtonian Revolution*, Cambridge: Cambridge University Press, 1983, 9.

⁷² Koyre, *Bilim ve Devrim Newton*, 91-92.

⁷³ Aktaran, Westfall, *Modern Bilimin Doğuşu*, 176.

⁷⁴ Newton'un bu ifadesi, bazı metinlerde "hipotezler kurmuyorum" şeklinde de çevrilmiştir. Koyre'ye göre, Newton'un çalışmaları dikkate alındığında onun "kurmak" fiilini değil de "uydurmak" fiilini tercih ettiği görülür. Ayrıca bkz. Koyre, *Bilim ve Devrim Newton*, 55.

⁷⁵ Aktaran, Westfall, *Modern Bilimin Doğuşu*, 175-176.

gezegenlerin elips yörüngede hareket ettiği savı, Kepler'in birinci yasasıydı. Kepler, yaklaşık yirmi yıl boyunca yapmış olduğu titiz ve dikkatli gözlemlerinin sonucunda gezegenlerin yörüngelerinin elips olduğunu ortaya koymuştu. O halde bu bilgilerden, görünmeyen "çekim kuvvetinin" bilimsel olmasının bir göstergesinin, onun görünen gezegenlerin elips yörünge çizmeleri olgusuyla ilişkilendirilmesine bağlı olduğu çıkarılabilir.

Başka bir deyişle, "çekim kuvvetinin" olgularla nasıl, hangi koşullarda ilişkili olduğu ve bu ilişkinin sonuçlarının ne olduğunun belirtilmesi, gözlenemeyen çekim kuvvetine bilimsellik atfeder. Ayrıca Newton, benzer akıl yürütmeyi, Kepler'in 3. yasası ve Galileo'nun serbest düşme yasalarına da uygular ve beklediği sonuçları alır.

Newton bütün bu çalışmalarıyla öncellerinden (Kepler, Galileo, Gassendi, Boyle, Descartes) farklı olarak, atomcu mekanik doğa tasarımı, matematiksel ifade biçimi ve deneysel yöntemi bir sentez içerisinde sunarak, modern bilim tasarımı nihai formuna ulaştırır.⁷⁶

Sonuç

17. yüzyıl Batı Avrupa'sında Newton ile yepyeni bir bilim anlayışının biçimlendiği ve başat konuma geçtiği görülür. Bunun devrimsel nitelikte olduğu, öne sürülen modern doğa tasarımı ve yöntem anlayışının, Aristotelesçi bilimin devamı olmaması, bu bilim ile temel ilkeler ve varsayımlar açısından karşıtlık göstermesinden ileri gelir.

Doğa tasarımı açısından bakıldığında, Aristotelesçi teleolojik, sınırlı, heterojen, hiyerarşik ve niteliksel özelliklerin ön planda olduğu bir anlayışın yerine sınırsız, homojen, atomcu mekanik ve niceliksel özellikleri dikkate alan yeni bir tasarım geçer. Ayrıca bu çerçevede eski doğa tasarımında Yer, merkezdeyken, yenisinde Güneş merkeze geçer. Yöntem açısından bakıldığında ise, Aristotelesçi, kıyas ağırlıklı tümevarım-tümdengelim yönteminin yerine matematik ve deney sentezinden oluşan yeni bir yöntem ileri sürülürken bu yöntemde, daha önce Aristotelesçi bilim izleğinde olmayan kontrollü deneylere (experiments) yer verilmiş ve bu da özellikle modern bilimin ayırt edici bir özelliği olarak kabul edilmiştir.

Bu noktada iki karşıt bilim arasında tamamiyle bir süreksizlik ve devamsızlığın olduğu savı tartışmalıdır. Nitekim Aristotelesçi bilim ile Newtoncu arasında bazı ortak terim ve kavramların olduğu ve bunun da teoriler arasında

⁷⁶ Westfall, *Modern Bilimin Oluşumu*, 159.

bir sürekliliği çağrıştırdığı ileri sürülebilir. Örneğin, Aristoteles de olduğu gibi Newtoncu bilim anlayışında da “kuvvet”, “ağırlık”, “tümevarım” ve “tumdengelim” gibi terimler bulunmaktadır. Benzer şekilde hem Batlamyusçu hem de Kopernikçi teoride Mars, Venüs ve Merkür gibi gezegenlerle birlikte “gezegen” teriminin kendisi de ortak olarak kullanılmaktadır.⁷⁷

Bütün bunlar dikkate alındığında, o halde eski bilim ile yeni olan arasında nasıl bir süreksizlik ve devrimsellik söz konusudur sorusu karşımıza çıkar. Bu noktada seçkin bilim filozofu Thomas Kuhn, son dönem eserlerinde, bu eleştirileri dikkate alarak, süreksizliğin anlamsal bağlamda olduğunu dolayısıyla da bilimsel devrimin de anlamsal değişimle gerçekleştiğini ileri sürer.⁷⁸ Buna göre her iki bilim tasarımı da benzer terimler olmasına rağmen bunların gönderge bağlamları, yani anlamları farklıdır. Örneğin, Aristotelesçi evren tasarımı “Güneş” bir gezegen iken Kopernikçi teoride “Dünya” bir gezegen olur. Kuhn’un deyimiyle, buradaki değişim, basit bir sıralama değişimi değil, terimlerin varlıkla, doğayla ilişkilerinin değiştiği ve akabinde anlamlarının da kökten değiştiği bir durumdur. Nitekim bu da bilimsel devrimi açığa çıkartır.

⁷⁷ E. Salğar, Thomas Kuhn ve Bilimsel İlerleme Kavramının Dönüşümü, *Beytül Hikme Dergisi*, 13 (3), 2023, 148.

⁷⁸ Detaylı bilgi için bkz. T.S. Kuhn, *Bilimsel Devrimler Nedir?*, çev. Erkan Bozkurt, *Yapıdan Sonraki Yol*. (Ed. James Conant, John Haugeland). İstanbul: İletişim Yayınları, 2019, 23-46.

KAYNAKÇA

- Aristoteles, *Metafizik*, çev. Ahmet Arslan, İstanbul: Sosyal Yayınlar, 1996.
- Aristoteles, *Gökyüzü Üzerine*, çev. Saffet Babür, Ankara: Dost Kitabevi, 1997.
- Aristoteles, *Fizik*, çev. Saffet Babür, İstanbul: YKY, 2001.
- Aristoteles, *İkinci Çözümlemeler*, çev. Ali Houshiary, İstanbul: YKY, 2005.
- Applebaum, Wilbur, *The Scientific Revolution and The Foundaitons of Modern Science*, London: Greenwood Press, 2005.
- Arslan, Ahmet, *İlkçağ Felsefe Tarihi Cilt 3 (Aristoteles)*, İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 2016.
- Bayar, Işıl, "Ockhamlı William'ın Epistemolojisi", *Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi*, cilt. 18, sayı.1, 165-186.
- Burckhart, Jacop, *İtalya'da Rönesans Kültürü*, çev. Bekir Sıtkı Baykal, İstanbul: Okuyanıs Yayınları, 2018.
- Butterfield, Herbert, *The Origin of Modern Science 1300-1800*, New York: Free Pres, 1965.
- Bruno, Giordano, *Küllerin Şöleni*, çev. Hüseyin Portakal, İstanbul: Cem Yayınevi, 2004.
- Cohen, Bernard, *Revolution in Science*, USA: Harward University Press, 2001.
- Cohen, Bernard, *The Newtonian Revolution*, Cambridge: Cambridge University Press, 1983.
- Cohen, Floris, *The Scientific Revolution (A Historiographical Inquiry)*, Chicago: The University of Chicago Press, 1994.
- Crombie, C. Alistiar, *Augustinus to Galileo The History of Science*, Harward: Harward University Press, 1953.
- Çörekçioğlu, Hakan, *Rönesans' ta Büyü ve Bilim İlişkisi*, Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1997.
- Dingle, Herbert. Kopernik ve Gezegenler, *Bilim Felsefesi içinde*, çev. Cemal Yıldırım, İstanbul: Remzi Kitabevi, 2011. 177-182.
- Grant, Edwart, *Orta çağda Fizik Bilimleri*, çev. Aykut Göker, Ankara: Verso Yayınları, 1986.

BİLİMSEL DEVRİM: ARİSTOTELESÇİ BİLİMDEN MODERN OLANA GEÇİŞİN KISA BİR
ÖYKÜSÜ
SCIENTIFIC REVOLUTION: A SHORT STORY OF THE TRANSITION FROM ARISTOTELIAN
SCIENCE TO MODERN
Ercan SALĞAR

Grant, Edwart, Ways To Interpret The Terms Aristotelian And Aristotelianism In
Medieval And Renaissance Natural Philosophy, *History of Science*, Vol 25,
Issue 4, 1987.

Hall, B. Marie, Robert Boyle, *Scientific American*, Vol. 217, No. 2, 1967.

Koyré, Alexandre, *Kapalı Dünyadan Sonsuz Evrene*, çev. Aziz Yardımlı, Eskişehir:
İdea Yayınları, 1998.

-----, *Yeniçağ Biliminin Doğuşu*, çev. Kurtuluş Dinçer, Ankara:
Gündoğan Yayınları, 2000.

-----, *Bilim Tarihi Yazıları*, çev. Kurtuluş Dinçer, Ankara: Tübitak
Yayınları, 2000.

-----, *Bilim ve Devrim Newton*, çev. Nur Küçük, İstanbul: Salyangoz
Yayınları, 2006.

Kopernik, Nikolas, *Göksel Kürelerin Devinimleri Üzerine*, çev. Cengiz Çevik,
İstanbul: Türkiye İş Bankası Yayınları, 2020.

Kuhn, Thomas, *Bilimsel Devrimlerin Yapısı*. çev. Nilüfer Kuyaş, İstanbul: Kırmızı
Yayınları. 2008.

Kuhn, Thomas, Bilimsel Devrimler Nedir?, *Yapıdan Sonraki Yol*. (Ed. James
Conant, John Haugeland). çev. Erkan Bozkurt, İstanbul: İletişim
Yayınları, 2019, 23-46.

Kristeller, Paul, *Studies In Renaissance Thought And Letters*, Roma: Edizioni di
Storia e Letteratura Press, 1984.

Newton, Isaac, *Principia*, çev. Aziz Yardımlı, İstanbul: İdea Yayınları, 2011.

Nickles, Thomas. *Thomas Kuhn*, Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

Ross, David, *Aristoteles*, çev. Ahmet Arslan, İstanbul: Kabalcı Yayınevi, 2011.

Salğar, Ercan. Thomas Kuhn ve Bilimsel İlerleme Kavramının Dönüşümü, *Beytül
Hikme Dergisi*, 13 (3), 2023. 130-157.

Saliba, George, *İslam Bilim ve Avrupa Rönesans'ının Doğuşu*, çev. Günseli Aksoy,
İstanbul: Butik Yayınları, 2008.

Sayılı, Aydın, *Kopernik ve Anıtsal Yapıtı*, Ankara: Unesco Türkiye Milli Komisyonu
Yayını, 1973.

Shapin, Steven, *Bilimsel Devrim*, çev. Ayşegül Yurdaçalış, İstanbul: İzdüşüm
Yayınları, 2000.

Unat, Yavuz, *İlkçağlardan Günümüze Astronomi Tarihi*, Ankara: Nobel yayınları, 2013.

Westfall, Richard, *Modern Bilimin Oluşumu*, çev. İsmail Hakkı Duru, İstanbul: Verso Yayınları. 1987.

Wootton, David, *Bilimin İcadı*, çev. Nurettin El Hüseyini, İstanbul: YKY, 2019.

İnternet Kaynakları

Clyde Le Miller, *Cusanus, Nicolaus [Nicolas of Cusa]*, Erişim tarihi: Şubat 11, 2023.
<https://plato.stanford.edu/entries/cusanus/>.

Dilwyn Knox, “Giordano Bruno”, *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Erişim tarihi: Nisan, 14, 2023. <https://plato.stanford.edu/entries/bruno/>.

Daniel A. Di Liscia, “Johannes Kepler”, *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, erişim tarihi: Mayıs 12, 2023. <https://plato.stanford.edu/entries/kepler/>.

BİLİMSSEL DEVRİM: ARİSTOTELESÇİ BİLİMDEN MODERN OLANA GEÇİŞİN KISA BİR
ÖYKÜSÜ
*SCIENTIFIC REVOLUTION: A SHORT STORY OF THE TRANSITION FROM ARISTOTELIAN
SCIENCE TO MODERN*
Ercan SALĞAR