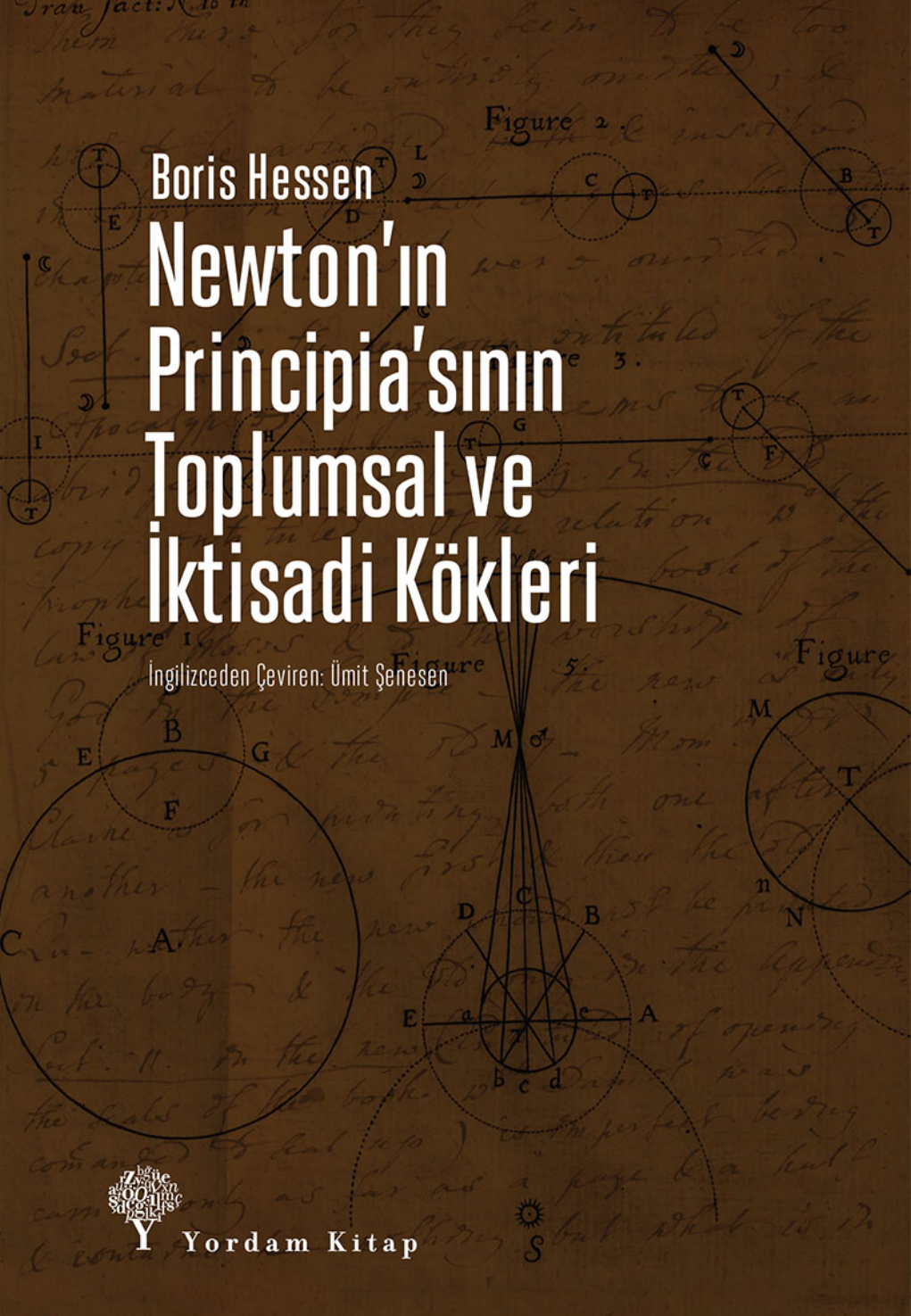


Boris Hessen

Newton'ın Principia'sının Toplumsal ve İktisadi Kökleri

İngilizceden Çeviren: Ümit Şenesen

Yordam Kitap

Boris Hessen (1893 - 1936)

Petersburg Politeknik Enstitüsü'nde matematik ve iktisat eğitimi aldı. 1930'da Moskova Üniversitesi'nin Fizik Enstitüsü'nde yöneticilik görevini üstlendi. 1931 yılında Londra'da düzenlenen bilim kongresinde bu enstitünün direktörü olarak sunduğu bildiride Newton fiziğini Marx'ın diyalektik maddeci yöntemiyle analiz etti. Bu ünlü metin, bilim tarihi alanındaki önemli eserlerden biri oldu. Doğa bilimleri çalışmalarının üzerindeki "tanrısal deha" örtüsünü kaldırarak bu çalışmaların somut temellerini gözler önüne serdi; böylece bilimsel devrim ve bilim sosyolojisi alanlarında yapılan sonraki çalışmaların önünü açtı. 1936'da tutuklandı ve yargılanarak idam edildi.

Eserin Orijinal Adı:

The Social and Economic Roots of Newton's Principia

Çevirenin Notu

Bu kitabı çevirirken, hepsi değerli dostlarım olan (abc sırasıyla) Ayşe, Özgün, Ziya Soyuçok üçlüsü ile Bülent Akınoğlu'na fizik terimleri konusundaki önerilerinden dolayı, Nuri Yıldırım'a özgün Rusça metnin elimdekinden daha iyi bir İngilizce çevirisini bulup gönderdiği için teşekkür ederim. Kitabı baştan sona okuyup çok yararlı düzeltmeler yapan Cem Eroğul Hocama borcumu ödeyemem. Ayrıca başım her sıkıştığında yardıma koşan evimizin "yüksek danışma kurulu" üyeleri Gülay Günlük ve Cemre'ye de minnettarım.

Ümit Şenesen



Newton'ın *Principia*'sının Toplumsal ve İktisadi Kökleri

Boris Hessen

İngilizceden Çeviren:
Ümit Şenesen

Yordam Kitap: 348 • **Newton'ın *Principia*'sının Toplumsal ve İktisadi Kökleri** • Boris Hessen
ISBN 978-605-172-347-1 • *Çeviri*: Ümit Şenesen • *Düzeltme*: Gülden Kurt Gevinç
Kapak Tasarım: Savaş Çekiç • *Sayfa Düzeni*: Gönül Göner
Birinci Basım: Eylül 2019
© Ümit Şenesen, 2019; © Yordam Kitap, 2019

Yordam Kitap Basın ve Yayın Tic. Ltd. Şti. (Sertifika No: 44790)
Çatalçeşme Sokağı Gendaş Han No: 19 Kat: 3 34110 Cağaloğlu - İstanbul
Tel: 0212 528 19 10 • **W:** www.yordamkitap.com • **E:** info@yordamkitap.com
www.facebook.com/YordamKitap • www.twitter.com/YordamKitap
www.instagram.com/yordamkitap

Baskı: **İnkılap Kitabevi Baskı Tesisleri** (Sertifika No: 44066)
Çobançeşme Mah. Altay Sok. No: 8
Yenibosna / Bahçelievler - İstanbul
Tel: 0212 496 11 11

Newton'ın *Principia*'sının Toplumsal ve İktisadi Kökleri

İçindekiler

[SUNUŞ YERİNE]
BORİS HESSEN'İN NEWTON'I *Paul Blackledge* **9**

BİRİNCİ BÖLÜM
MARX'IN TARİHSEL SÜREÇ KURAMI 17

İKİNCİ BÖLÜM
NEWTON DÖNEMİNDE İKTİSAT, TEKNOLOJİ VE FİZİK 25

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
DÖNEMİN FİZİK KONULARI VE *PRINCIPIA*'NIN İÇERİĞİ 43

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
İNGİLİZ DEVRİMİ SIRASINDA SINIF MÜCADELESİ
VE NEWTON'IN DÜNYA GÖRÜŞÜ 63

BEŞİNCİ BÖLÜM
ENGELS'İN ENERJİ KAVRAMI VE NEWTON'DA
ENERJİNİN KORUNUMU YASASININ EKSİKLİĞİ 91

ALTINCI BÖLÜM
NEWTON DÖNEMİNİN MAKİNE KIRICILARI İLE
ÜRETİCİ GÜÇLERİN BUGÜNKÜ YIKICILARI 111

DİZİN 126

[Sunuş Yerine]
Boris Hessen'in Newton'ı*



Paul Blackledge

Stalin'in, 1929'un hemen sonrası dönemde Rusya'yı götürmekte olduğu yönle ilgili pek açık seçik görüş sahibi olmadığını düşündüren ufak bir kanıt, Buharin'in Merkez Komitesinden kovulması ile 1938'de öldürülmesi arasındaki yıllarda onunla olan ilişkilerinden çıkarılabilir. Çünkü Stalin, bu "halk düşmanı"nı hemen tutuklatmak yerine, onu ilk önce Yüksek İktisadi Konsey ve sonra, o kurum kapatılınca, Ağır Sanayi Komiserliği bünyesinde araştırma direktörü olarak görevlendirdi: Bunlar, Buharin'in "Bilimler Akademisinde önde gelen bir rol oynama" imkânı "bulabildiği" makamlardı ve bu vesileyle, 1931'de Londra'da düzenlenen Bilim ve Teknoloji Tarihi Milletlerarası Kongresi'ne katılan çok etkili Sovyet delegasyonuna başkanlık etti.[1] Stalin, son anda, Kongre'ye Buharin önderliğinde geniş ve entelektüel açıdan müthiş bir heyet göndermeye karar

* Siyaset kuramı profesörü Paul Blackledge tarafından kaleme alınan ve bu kitapta sunuş olarak yer verilen bu yazı, Blackledge'in *Marksist Tarih Kuramı Üzerine* kitabından bir bölümdür (Yordam Kitap, çev. Şükrü Alpagut, 2017, s. 136-141).

vermişti. Buharin'in Londra'da bulunması küçük çaplı bir skandala yol açmış olmakla birlikte, en tartışmalı ve etkili olay, Moskova Fizik Enstitüsü direktörü Boris Hessen'in Kongre'de sunduğu bildiri oldu.[2] John Saville'in, Büyük Britanya Komünist Partisi (BBKP) Tarihçiler Grubu'ndan Raphael Samuel'e söylediği gibi, "Newton'ın *Principia*'sı* konusunda Hessen'in yaptığı inceleme hepimizin gözünü açan olay oldu."[3]

Hessen, çığır açıcı incelemesi *Newton'ın* Principia*'sının Toplumsal ve İktisadi Kökleri*'nde, gerçek Newton'ı tarihsel maddeci bir analize tabi tutarak, Newton'ın dehası fikrini efsane olmaktan çıkarmayı amaçladı. Newton konusunda bize miras kalan anlayışın aksine, Hessen, onun fikirlerini, içinde yer aldıkları tarihsel, siyasal ve toplumsal bağlama yerleştirmek amacındaydı. Bununla birlikte, Hessen, Newton'ı yaşadığı zamana kabaca indirgeyen bir analiz yapmaktan çok uzaktı; daha çok, Newton'ın tartışılmaz dehasıyla ele aldığı problemlerin, yaşadığı çağın problemleri olduğunu ikna edici şekilde savundu. Dahası ve Keynes'in Newton'ı en son büyücü olarak tanımlamasından[4] çok önce, Hessen'in tezi, Newton'ın bir simyacı, Hıristiyan ve bilimci olarak ürettiklerinin bütününü kapsayan bir araştırmaya dayanıyordu.

Hessen, Newton'ın fikirlerini sunuş yöntemi ile onları ürettiği gerçek süreci ayırmak gerektiğinde ısrarcıydı: Amacı, "soyut matematiksel dil"in altında yatan "alçakgönüllü ilham kaynağı"nı açığa çıkarmaktı.[5] Bu amaç-

* Newton'ın kitabının tam adı *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*, yani *Doğa Felsefesinin Matematik İlkeleri*'dir. *–çev.*

la, Newton'ı çağının teknolojisinin üstadı gibi gösteren bir Newton portresi çizdi; bu portre, genç bir arkadaşına, Avrupa'ya seyahat olasılığını en yararlı biçimde değerlendirmek istiyorsa, şu alanlarda incelemelerde bulunmasını tavsiye eden bir Newton'a aitti: Gemi seyir, sevk ve idare mekanizması ve yöntemleri; kale inşaatı yöntemleri; bir ülkenin doğal maden zenginlikleri; metalürji yöntemleri; altın taşıyan ırmaklardan altın elde etme yöntemleri; uzun deniz yolculuklarında gemilerini çürümekten korumak için Hollandalıların kullandıkları yöntemler; Hollanda'da kullanılan cam parlatma yöntemleri; sarkaçlı saatlerin boylam belirlemede yararı; simya yöntemleri.[6] Newton, soyut düşünmeyi başlı başına övmek şöyle dursun, düşüncenin pratik sorunları çözmeyi amaçlaması gerektiğini vurguladı. Keza Newton, bir dizi tarihaşırı bilimsel muammadan çok, kapitalizm tarihinin belirli bir ânıyla ilişkili problemleri çözmekte yetkinleşmişti. Hessen'in savına göre, Newton, olgun tüccar sermayesinin sanayi sermayesine dönüşümünden hemen önceki devrin çocuğuydu: Kendine özgü problemleri, özellikle de ulaşımla, madencilik sanayisiyle ve askerî işlerle çok yakından ilgili problemleri olan bir devirdi bu.[7] Hessen'in analizinin derinine dalmadan söylenecek olursa, onun yorumlarının ana tezi, *Principia*'nın yayımlanmasından önceki iki yüzyılda bu alanların tümüyle alakalı teknik problemlerin, en iyi şekilde, mekanik fiziğinin çeşitli yönleriyle olan ilişkileri açısından anlaşılabileceğiydi.[8]

Bu dönem boyunca birçok pratik insan, Ortaçağ skolastizminin zincirlerini kırarak, bu sorunlar için az ya da çok tutarlı çözümler geliştirmeye çabalamıştı. O bakım-

dan, Newton şu ünlü sözü ettiğinde gerçeğin çok uzağına düşmüş değildi: "Eğer insanların çoğundan daha ileriyi görmüşsem, bunun nedeni, devlerin omuzlarında duruyor olmamdır." Bununla birlikte, Hessen, Newton'ın girişiminin yapısını esas olarak tüccar sermayesi devrinin pratik gerekliliklerinin şekillendirmiş olduğuna işaret etmesine rağmen, aynı zamanda da, Newton'ın düşüncesini iktisadi sorulara verilmiş bir dizi yanıta indirgemenin kaba bir yaklaşım olacağında ısrar etti. Çünkü Newton daha derin bir anlamda zamanının adamıydı: Çağının dinini ve ideolojisini paylaştı; bu bağlam görülmezse, onun fiziği yeterince anlaşılmazdı.[9] Bu nedenle Hessen, Fara'nın haklı olarak işaret ettiği gibi, Newton'ı kendi çağının sınıf mücadelesi içinde konumlandırdı, ama Fara'nın[10] aksine, Newton'ın fiziğe katkısını "on yedinci yüzyıl sınıf mücadelesinin ürünü"ne indirgemedi: Daha çok, Newton'ın yanıtladığı sorunların çerçevesini üretici güçlerin önceki yüzyıllarda gösterdiği gelişimin çizdiğini, ancak yanıtların biçimlendirilmesinde sınıf mücadelesinin yardımcı olduğunu savundu. Hessen'in iddiasına göre, Newton yalnızca tüccar sermayesi devrinin ürünü değildi, kabaca 1640'tan 1688'e kadar sürdüğü kabul edilen İngiltere'deki burjuva devriminin de ürünüydü. Bu devirde burjuvazi, hem Hobbesçu biçimiyle, hem de daha özgül olarak –Richard Overton'ın bazı eserlerinde ifadesini bulan– devrimci biçimiyle felsefi maddeciliği tiksindirici buluyordu ya da Hessen öyle olduğunu söylüyordu.[11] Özgül olarak Hobbes'un iç karartıcı maddeciliği, muhafazakâr imalarından dolayı, devrimin önderliğini üstlenen Püritenlere pek az hitap ediyordu: "Yalnızca dinsel

aykırılığından dolayı değil, aristokratik bağlantılarından dolayı da Hobbes'un 'insan sevmez' maddeciliği, burjuvazi için nefret edilesi bir şeydi." Bu arada, Overton'ın radikal demokrasisini Cromwell yenilgiye uğrattı ve zaten onun fikirleri yalnızca aşırı bir gruba ait fikirlerdi: "Asıl mücadele, din kisvesinin altında devam etti."[12]

Newton, burjuvazinin "tipik bir temsilcisi" olarak, o sınıfın dinsel coşkusunu paylaşıyordu, bu nedenle de, "*Principia*'da saklı duran maddeci tohumlar, Newton'da gelişip Descartes'ın fiziğine benzeyen tam oluşmuş bir mekanik maddecilik yapısı ortaya çıkarmadı, aksine, onun idealist ve teleolojik inançlarıyla karışıp arada kaynadı.[13] *Principia*'nın temel zaafı, içerdiği "ana fikir"e indirgenebilirdi: Gezegenlerin hareketini, birisi yerçekimi ve diğeri Tanrı'nın verdiği ilk dürtü olmak üzere iki kuvvetin yönettiği fikriydi bu: "Saf mekanik nedensellik ilkesi, ilahi unsur anlayışının doğmasına yol açar."[14] Dolayısıyla, Newton'ın evreninin merkezinde Tanrı ve din vardı. Gerçekte, Fara'nın işaret ettiği gibi, genellikle Newton'a atfedilen o ünlü "devlerin omuzlarında duruyor olma" sözü, Newton'a ait değildi, geçmişi on ikinci yüzyıla uzanan bir dinsel özdeyişti ve çağdaşlarınca da o şekilde anlaşılırdı.[15] Gerçekte, Newton'ın simyası bile salt nevi şahsına münhasır değildi: Daha çok, "metallerin dönüştürülmesi önemli bir teknik sorun oluşturuyordu, çünkü o zamanlar bakır madenleri çok azdı, savaşlar ve top dökme işi çok fazla bakır gerektiriyordu." Dolayısıyla, Kraliyet Darphanesi'nde çalışması istendiğinde, bunun nedeni, Newton'ın "metaller ve metalürji hakkındaki bilgisi"ne "çok değer verilmesi"ydi.[16]

Şeyleştirilmiş dâhi Newton modeline Hessen'in yöneltiği eleştirinin gücü, yalnızca *Principia*'nın maddi ve ideolojik köklerini açığa çıkarmasında değil, belki daha çok, bu büyük kitabın kayıp bir parçasına ışık tutmasında yatıyordu. İlginçtir ki, Hessen'in öne sürdüğüne göre, enerjinin korunumu yasası, "Newton'ın uğraştığı merkezî kuvvetlerin basit bir matematiksel sonucu olması"na rağmen, Newton'ın kendisi bu çıkarımı yapamadı. Ama matematikçilerin en büyük meslektaşları arasında sayıp hürmet ettikleri birisi, bu "basit" bağlantıyı nasıl kuramamış olabilirdi? Hessen, bu soruya, termodinamiği evrilen bir bilimsel araştırma alanı olarak tarihselleştirme yoluyla yanıt verdi. Öne sürdüğüne göre, yeni termodinamik fiziğini gerektiren pratik problemler, ancak buhar çağıyla birlikte, yani Newton'ın yaşadığı devrin hemen sonrasına rastlayan dönemde, ivedi bir kaygı olarak ortaya çıktı. Newton, enerjinin korunumu yasasını açıklığa kavuşturmadı, çünkü böyle bir çözümü gerektiren sorunlar, onun zamanının sorunları değildi.[17]

Hessen, Britanya'nın o zamanki en iyi bilimcilerinin bazılarına hitap eden bu analizden bazı siyasal sonuçlar çıkardı. "Bilim, üretimden doğup geliştiği" için "… üretici güçlerin önünde engel hâline gelen toplumsal biçimler, bilimin önünde de engel hâline gelir," savını ortaya attı.[18] Büyük Buhran'ın başında bunları kaleme alan Hessen'in, sözlerini bağlarken antikapitalist çabaya katılmaları için bilimcilere yaptığı çağrı hafife alınmamalıdır.[19] Sheehan'ın öne sürdüğüne göre, Kongre'nin yarattığı siyasal yansımalar, sonraki yıllarda Britanya'da radikal bilimi şekillendirecek kadar büyük oldu.[20] Hessen'in esin kaynağı olduğu bilim tarihi

çalışmalarını, ne yazık ki yer darlığından dolayı burada irdeleme olanağım yok. J. D. Bernal, J. B. S. Haldane, Hyman Levy, Joseph Needham ve Lancelot Hogben gibi kendi alanlarında birer dev olan şahsiyetlerin hepsinin Hessen'den etkilendiğini söylemek yeterli olur;[21] ve Bernal'ın dediğine bakılırsa, Hessen'in denemesi, "İngiltere'de, bilim tarihine ilişkin yeni bir değerlendirmenin başlangıç noktası" oldu.[22]

Hessen'in incelemesinin entelektüel etkisi muazzam olmasına rağmen, Komintern'in o sırada ultra sola doğru aşırı bir savrulmanın sancılarını yaşıyor olması, 1931'de Marksizme yönelmiş olan bilimcilerin tecrit edilmiş durumda kalmaları anlamına geliyordu –Komünist Partisi, Moskova'nın izinden giderek, Sosyal Demokratları sosyalfaşist olmakla suçluyordu. "Antifaşist" güçbirliği için bir dizi yeni fırsatın önlerinde açılması, ancak Komintern'in birkaç yıl sonra Halk Cephesi perspektifini benimsemeye yönelmesiyle oldu. Dimitrov'un 1935'te duyurduğu Halk Cephesi de yeni türden bir radikal tarihe –*halk tarihi*ne– alan açtı; Marksist olsun ya da olmasın, yirminci yüzyılın en büyük tarihçilerinden bazıları oradan çıkacaktı. O sırada BBKP'ye katılan tarihçilerin –Thompson, Hobsbawm, Hill vb.– isimleri şimdi efsaneleşmiş olmakla birlikte, 1930'lu ve 1940'lı yıllar, onların akıl hocalarının, en başta da Maurice Dobb'un, Leslie Morton'ın ve Dona Torr'un bir araştırma paradigmasını şekillendirdikleri bir dönemdi, onların parlak öğrencileri ise bu paradigmayı savaş sonrası yıllarda genişletecekti; Britanya Komünist Partisi Tarihçiler Grubunun yarattığı tarihi anlamak istiyorsak, öğretmenlerince gerçekleştirilmiş olan çalışmalara bakmamız gerekir.

Notlar

1 Stephen F. Cohen, *Bukharin and the Bolshevik Revolution*, Oxford 1980, s. 352 [*Buharin ve Bolşevik Devrimi*, 2 cilt, çev. Neşet Kocabıyıkoğlu, İstanbul: Kavram Yayınları, 1991].

2 Patricia Fara, *Newton*, Londra 2002, s. 262; Eric Hobsbawm, "Önsöz", *J. D. Bernal: A Life in Science and Politics* [J. D. Bernal: Bilim ve Siyasette Bir Ömür], (haz.) B. Swann ve F. Aprahamian, Londra 1999, s. xvii; Hilary Rose ve Steven Rose "Red Scientist: Two Strands from a Life in Three Colours" [Kızıl Bilimci: Üç Renkli Bir Yaşamdan İki Damar], a.g.y., s. 143. Hessen, 1930'ların sonuna doğru, Stalin'in yaptığı temizliklerin birçok kurbanından biri oldu.

3 Raphael Samuel "British Marxist Historians, 1880-1980 (Part I)" [İngiliz Marksist Tarihçiler, 1880-1980, (1. Bölüm)], *New Left Review 120*, Mart-Nisan 1980, s. 80.

4 Fara, *Newton*, s. 273.

5 Boris Hessen "Newton'ın *Principia*'sının Toplumsal ve İktisadi Kökleri", *Science at the Crossroads* [Dönüm Noktasındaki Bilim], (haz.) N. Buharin, Londra 1931, s. 171 [Elinizdeki kitapta s. 43 –*çev.*].

6 A.g.y., s. 172 [Elinizdeki kitapta s. 44 –*çev.*].

7 A.g.y., s. 155, 157 [Elinizdeki kitapta s. 23-29 –*çev.*].

8 A.g.y., s. 165 [Elinizdeki kitapta s. 29-42, 46, 58-62 –*çev.*].

9 A.g.y., s. 177 [Elinizdeki kitapta s. 54, 74-75, 86 –*çev.*].

10 Fara, *Newton*, s. 262.

11 Hessen, *Newton*, s. 181 [Elinizdeki kitapta s. 73 –*çev.*].

12 A.g.y., s. 182 [Elinizdeki kitapta s. 55 –*çev.*].

13 A.g.y., s. 183 [Elinizdeki kitapta s. 59 –*çev.*]

14 A.g.y., s. 184 [Elinizdeki kitapta s. 76-80, 85 –*çev.*].

15 Fara, *Newton*, s. 207.

16 Hessen, *Newton*, s. 173 [Elinizdeki kitapta s. 46 –*çev.*].

17 A.g.y., s. 203 [Elinizdeki kitapta s. 106-109 –*çev.*].

18 A.g.y., s. 210 [Elinizdeki kitapta s. 123 –*çev.*].

19 Edwin A. Roberts, *The Anglo-Marxists* [İngiliz Marksistler], Oxford 1997, s. 150 vd.

20 Helena Sheehan, *Marxism and the Philosophy of Science* [Marksizm ve Bilim Felsefesi], New Jersey 1993, s. 306 vd.

21 A.g.y., s. 304-336; Roberts, *Anglo-Marxists*, s. 143-208.

22 John D. Bernal, *The Social Function of Science*, Londra 1964, s. 406 [*Bilimin Toplumsal İşlevi*, çev. Tonguç Ok, İstanbul: Evrensel Basım Yayın, 2011].

BİRİNCİ BÖLÜM

MARX'IN TARİHSEL SÜREÇ KURAMI



Newton'ın hem çalışmaları hem kişiliği, her ülkede, her dönemde bilim insanlarının dikkatini çekmiştir. Bilimsel buluşlarının geniş yelpazesi, çalışmalarının fizik ve teknolojideki sonraki gelişmeler bakımından önemi, yasalarının şaşmaz hassaslığı, dehasına haklı olarak özel bir saygı doğurmuştur.

Newton'ı bilimsel gelişmenin dönüm noktasına yerleştiren ve ona bu ileriye doğru hareketin yeni güzergâhını çizme imkânı veren neydi?

Newton'ın yaratıcı dehasının kaynağını nerede aramak gerekir? Çalışmalarının içeriğini ve yönünü belirleyen neydi?

Newton'a ait malzemeyi sadece toplamakla yetinmeyip onun yaratıcı çalışmasının özüne inmeyi görev bilen araştırmacının bu sorularla karşılaşması kaçınılmazdır. Pope'un, meşhur beytinde dediği gibi:

> Doğa ve doğanın yasası, karanlıkta saklıydı.
> Tanrı "Newton olsun!" dedi ve her şey aydınlandı.

Ünlü Britanyalı matematik profesörü Whitehead, yakınlarda çıkan *Science and Civilization* [Bilim ve Uygarlık] adlı kitapta, yeni kültürümüzün gelişmesi, Galileo'nun öldüğü yıl Newton'ın doğması sayesindedir, der. Bu iki insan dünyaya gelmeseydi, insanlığın gelişme tarihinin izleyeceği yolu hele bir düşünün![1]

Tanınmış İngiliz bilim tarihçisi, bu uluslararası kongrenin de başkanlık kurulu üyesi olan F. S. Marvin, birkaç ay önce *Nature* [Doğa] dergisinde çıkan "The Significance of the 17th Century" [17. Yüzyılın Önemi] başlıklı yazısında bu görüşe katılır.[2]

Böylece Newton fenomeni, Tanrı'nın bir lütfu gibi görülür; çalışmalarıyla bilim ve teknolojinin gelişmesine kazandırdığı büyük ivme de kişisel dehasının ürünü sayılır.

Bu bildiride biz, Newton ve çalışmalarına kökten farklı bir bakış sergileyeceğiz.

Burada, Newton'ın çalışmalarının doğuşu ve gelişiminin, içinde yaşadığı ve çalıştığı dönemle bağlantısını kuran çözümlemeye, Marx'ın yarattığı diyalektik maddecilik yöntemi ile tarihsel süreç kavrayışını uygulamayı amaçlıyoruz.

Marx'ın ileri sürdüğü ve bildirimizin yol göstericisi olan temel varsayımları kısaca sunacağız.

Marx tarihsel süreç kuramını, *Ekonomi Politiğin Eleştirisine Katkı*'ya yazdığı önsözde ve *Alman İdeolojisi*'nde açıklamıştır. Marx'ın görüşünün özünü, olabildiğince kendi sözleriyle aktarmaya çalışacağız.

Toplum organik bir bütün olarak vardır ve öyle gelişir. Toplum, kendi varlığını ve gelişimini sağlamak için üretimi geliştirmelidir.[3] İnsanlar yaşamlarının toplumsal üretiminde kendi iradelerinden bağımsız belli ilişkilere girer. Bu ilişkiler, maddi üretici güçlerinin belli bir gelişim aşamasına karşılık gelir.

Bu üretici güçlerin toplamı, asıl temel olan iktisadi yapıyı oluşturur; hukuki ve siyasi üstyapı bunun üstünde yükselir, toplumsal bilincin belli biçimleri de buna karşılık gelir.

Toplum yaşamının toplumsal, siyasi ve düşünsel sürecini, maddi yaşamın üretim biçimi belirler.

İnsanların varlığını belirleyen kendi bilinçleri değildir, tam tersine, insanların bilincini toplumsal varlıkları belirler. Toplumun maddi üretici güçlerinin belli bir gelişme aşamasında, var olan üretim ilişkileriyle ya da –aynı şeyin hukuki ifadesinden başka bir şey olmayan– o güne kadar içinde geliştikleri mülkiyet ilişkileriyle bir uzlaşmazlık doğar.

Bu ilişkiler, üretici güçlerin gelişim biçimleri olmaktan çıkıp bu güçlere köstek olmaya dönüşür. Böylece bir toplumsal devrim dönemi açılır. İktisadi temelin değişmesiyle o muazzam üstyapı da dönüşüme uğrar.

Bu dönemlere egemen olan bilinç de, maddi yaşamın çelişkileriyle, üretici güçler ile üretim ilişkileri arasındaki çatışmayla açıklanmalıdır.

Lenin, tarihin bu maddeci kavranışının eski tarih kuramlarının iki önemli yetersizliğini giderdiğini belirtir.

Önceki tarih kuramları, insanların tarihsel faaliyetlerindeki dürtülerin yalnız düşünsel olanlarını ele alır. Bundan dolayı da, o dürtülerin gerçek kökenini açıklayamaz; tarihe de, tekil bireylerin ideolojik dürtülerinin sonucuymuş gibi bakılır. Böylece, tarihsel sürecin nesnel yasalarını anlamanın önü kesilmiş olur. "Dünyayı görüşler yönetir." Tarihin akışı, insanın yeteneklerine ve kişisel dürtülerine dayandırılır. Tarihi, birey yaratmıştır.

Profesör Whitehead'in yukarıda alıntılanan Newton görüşü, tarihsel süreci dar anlamanın sık rastlanan bir örneğidir.

Marx'ın kuramının giderdiği ikinci yetersizlik, tarihin konusunu halk kitlesinin değil, dâhi kişiliklerin oluşturduğu görüşüdür. Bu görüşün en öndeki temsilcisi Carlyle'dır; ona göre tarih, büyük insanların tarihidir.

Carlyle'a göre tarihteki başarılar, yalnızca yüce insanların düşüncelerinin gerçekleşmesidir. Kahramanların dehaları maddi koşulların ürünü değildir, tam tersine, bu koşulları dâhilerin yaratıcı gücü dönüştürür; çünkü onlar dış kaynaklı herhangi bir maddi etmene gerek duymaz.

Marx, bu görüşe zıt biçimde, tarihi yapan *kitlelerin hareketini* gözlemiş, kitlelerin toplumsal yaşam koşullarını ve bu koşullardaki değişmeleri incelemiştir.

Lenin'in vurguladığı gibi Marksizm, toplumsal sistemlerin doğuş, gelişme ve çöküş sürecinin bütüncül bir incelemesine yönelir. Bu süreci, çelişen eğilimlerin toplamını inceleyerek açıklar, bunun için de, bu çelişen eğilimleri çeşitli sınıfların yaşam ve üretiminin tam tanımlanabilen koşullarına indirger.[4]

Marksizm, istisnasız tüm fikirlerin maddi üretici güçlerin durumundan türediğini ortaya koyarak, çeşitli "egemen" düşüncelerin ya da bunların yorumlanmasının seçimindeki öznelliği ve keyfiliği bir yana iter.

Sınıflı toplumda, yöneten sınıf üretici güçleri kendine bağımlı kılar ve baskın maddi güç olması nedeniyle, tüm diğer sınıfları kendi çıkarlarına boyun eğdirir.[5]

Yönetici sınıfın fikirleri, tarihsel sürecin her çağında egemen görüşlerdir; bu sınıf, kendi fikirlerini önceki tüm düşüncelerden ayırıp bunları ebedi gerçeklermiş gibi ortaya

koyar. Sonsuza kadar hükmetmek ister ve yönetiminin kaçınılmazlığını, fikirlerinin ebedi doğasına dayandırır.

Sınıflı toplumda egemen görüşler üretim ilişkilerinden ayrı tutulur, böylece maddi yapının düşüncelerle belirlendiği izlenimi yaratılır.

Oysa uygulama fikirlerle açıklanmamalı, tersine, ideolojik yapılar, maddi uygulamaya bağlanarak açıklanmalıdır.

Bir tek proletarya sınıfsız toplumu yaratmayı amaçladığından, tarihsel süreç anlayışını sınırlarından kurtarıp doğanın ve toplumun gerçek, doğru tarihini yazar.

Newton'ın çalışmalarının zirvede olduğu dönem, İngiltere İç Savaşı'na ve Britanya Milletler Topluluğu dönemine denk düşer.

Newton'ın çalışmalarının, yukarıdaki varsayımlar temelindeki Marksist çözümlemesi, her şeyden önce, Newton'ın kendisini, çalışmalarını ve dünya görüşünü, o dönemin ürünü olarak kavramayı gerektirir.

Notlar

1 Whitehead'in sözü şu şekildedir: "Modern medeniyetimiz, Galileo'nun öldüğü yılda Newton'ın doğmuş olması sayesindedir. Bu iki adamın yaşam boyu çalışmaları olmasaydı tarihin akışı nasıl olurdu bir düşünün!" Alfred N. Whitehead, "The First Physical Synthesis" [İlk Fizik Sentezi], *Science and Civilization*, (haz.) Francis S. Marvin, Oxford University Press, 1929.

2 Francis S. Marvin, "The Significance of the 17th Century," şu kitabın (övgü dolu) inceleme yazısıdır: G. N. Clark, *The Seventeenth Century* [On Yedinci Yüzyıl], Oxford University Press, 1929. Marvin, Londra'daki Kongre'nin önemli organizatörlerinden biridir; Clark ise ilk oturumun açılış konuşmasını yapmıştır.

3 Buradan sonraki cümleler ve takip eden beş paragraf, Lenin'in, *Toplu Eserler* [*Collected Works* (Buradan sonra CW)] serisinin 21. kitabında yer verilen "Karl Marx" (s. 43-91) yazısındaki (1918) tarihin maddeci kavrayışı yorumunun neredeyse birebir aktarımıdır. Lenin'in yorumları ise, büyük

oranda, Marx'ın *Ekonomi Politiğin Eleştirisine Katkı*'nın önsözündeki açıklamalarından yapılan alıntılardan oluşmaktadır. *Marx/Engels: Çalışmalar 13* [Marx/Engels: Werke 13 (Buradan sonra MEW)], s. 9; *Lenin: Çalışmalar 21* [Lenin: Çalışmalar 21 (Buradan sonra LW)], s. 55-57.

4 Bu ve sonraki paragraf *LW 21*, s. 57.

5 Bkz. "Alman İdeolojisi", *MEW 3*, s. 46-48; *CW 5*, s. 59-60.

İKİNCİ BÖLÜM

NEWTON DÖNEMİNDE İKTİSAT, TEKNOLOJİ VE FİZİK



Dünya tarihinin ortaçağ ve çağcıl tarih diye bilinen diliminin genel belirgin özelliği, her şeyden önce özel mülkiyet düzeni olmasıdır.

Bu dönemin tüm toplumsal ve iktisadi biçimlenmeleri bu temel özelliğe uyar.

Bundan dolayı Marx, insanlık tarihinin bu bölümünü özel mülkiyet biçimlerinin gelişme tarihi olarak ele alır ve bu geniş zaman dilimini üç alt döneme ayırır.

İlk dönem feodalizmdir. İkinci dönem feodal sistemin çözülmesiyle başlar; tüccar sermayesi ve manifaktürün doğup gelişmesiyle nitelenir.

Özel mülkiyetin gelişme tarihinin üçüncü dönemi, sanayi kapitalizmidir. Büyük ölçekli sanayiyi, doğa güçlerinin sınai amaçlarla kullanılmasını, makineleşmeyi ve son derece ayrıntılı işbölümünü doğurmuştur.

16 ve 17. yüzyıllarda doğa bilimlerinin göz kamaştırıcı başarıları; feodal ekonominin çözülmesinden, tüccar sermayesinin, uluslararası deniz yollarının ve ağır sanayinin (madencilik ve metalürjinin) gelişmesinden doğmuştur.

Ortaçağ ekonomisinin ilk yüzyıllarında sadece feodal ekonomi değil, kent ekonomisi de hatırı sayılır ölçüde özel tüketime dayalıydı.

Mübadele amaçlı üretim yeni yeni ortaya çıkıyordu. Bundan dolayı mübadelenin ve pazarın sınırlı bir doğası vardı; üretim biçimleri birbirinden kopuk ve durağandı; çeşitli yerleşimler dış dünyadan soyutlanmıştı; üreticiler arasındaki bağlantılar, kırsalda feodal malikâneler ve komün, kentlerde lonca sistemi gibi tümüyle yereldi.

Kentlerde sermaye aynî idi; doğrudan sahibinin emeğine bağlı olup ondan ayrılamazdı. Bu, lonca sermayesiydi.[1]

Ortaçağ kentlerinde, çeşitli loncalar arasında ve birden çok işçinin çalıştığı işyerlerinin içinde, tek tek işçilerin arasında sıkı bir işbölümü yoktu.

Karşılıklı ilişki eksikliği, seyrek nüfus ve tüketimin sınırlı hacmi, işbölümünün gelişmesine engeldi.

İşbölümünde bir sonraki adım, üretimin ve mübadele biçiminin birbirinden kopmasıyla özel bir tüccar sınıfının doğmasıydı.

Ticaretin sınırları genişledi. Kentler birbirleriyle ilişki kurdu. Bu da kamu için güvenli yollar ihtiyacını ve yeterli ulaşım ve taşımacılık araçları talebini doğurdu.

Kentler arasında gelişen ilişkiler, aralarında üretimde işbölümüne yol açtı. Her kent kendi üretim dalını geliştirdi.

Sonuçta, feodal ekonominin çözülüşü, özel mülkiyetin gelişme tarihinde ikinci döneme, tüccar sermayesinin ve manifaktürün egemenliğine yol açtı.

Manifaktürün doğuşu, çeşitli kentler arasındaki işbölümünün doğrudan sonucuydu.

Manifaktür, işçi ile işveren arasındaki ilişkilerde değişime yol açtı. Kapitalist ile işçi arasında parasal bir ilişki ortaya çıktı.

Sonunda, usta ile kalfa arasındaki ataerkil ilişki parçalandı.

Ticaret ve manifaktür yüksek burjuvaziyi yarattı. Küçük burjuvazi loncalarda yoğunlaşmıştı ve şehirlerde, tüccarın ve manifaktür sahiplerinin egemenliğine boyun eğdi.

Bu dönem 17. yüzyılın ortalarında başlayıp 18. yüzyılın sonlarına kadar sürdü.

Feodalizmden tüccar sermayesine ve manifaktüre geçişin ana hatlarının özeti budur.

Newton'ın çalışmaları, özel mülkiyetin gelişme tarihindeki ikinci döneme denk düşer.

Bu nedenle önce tüccar sermayesinin doğuşunun ve gelişiminin ortaya çıkardığı tarihî talepleri inceleyeceğiz.

Daha sonra, yeni gelişen ekonominin ne gibi teknik problemler doğurduğunu, bunların çözümünün temelinde yatan fizik problemleriyle bilgiler bütününü ele alacağız.

Araştırmamızı, incelediğimiz toplumsal ve ekonomik sistem için yaşamsal önemde olan üç alana yönelteceğiz: ulaşım, sanayi ve savaş.

Ulaşım

Ortaçağ'ın başlarına gelindiğinde ticaret epeyce ilerleme kaydetmişti. Yine de karayoluyla ulaşım pek kötü durumdaydı. Yollar öyle dardı ki, iki at yan yana geçemezdi. 14. yüzyılda dile getirilen "gelin, cenaze arabasına değmeden at sürebilir," deyişine göre, en iyi yol üç atın yan yana gidebildiği yoldu.

Mallar genellikle çuvallarla taşınırdı. Yol inşaatı neredeyse yoktu. İçe kapanık feodal ekonominin doğası, yolları geliştirmeye gerek duymuyordu. Tam tersine, ticari yolların geçtiği yerlerde hem feodal beyler hem de oralarda oturanlar kötü koşullardan çıkar sağlıyorlardı, çünkü *Grundrührrecht*[2] adı verilen bir hakka, arabadan ya da çuvaldan yere düşeni alma hakkına sahiplerdi.

14. yüzyılda kara ulaşımının hızı, günde beş ila yedi mili [sekiz ila on bir kilometre] geçmezdi.

Deniz ve nehir ulaşımı, hem gemilerin taşıma kapasitelerinin büyüklüğü, hem de daha hızlı olmaları nedeniyle elbette daha önemli rol oynuyordu. On-on iki öküzün çektiği iki tekerlekli en büyük kağnılar iki ton malı zor taşırken, ortalama bir gemi 600 tona kadar mal taşıyabiliyordu. 14. yüzyılda İstanbul'dan Venedik'e karadan gitme süresi, deniz yoluyla gitmenin üç katı sürüyordu.

Ama o dönemin deniz ulaşımı da pek yetersizdi. Açık denizde geminin konumunu saptayacak güvenilir yöntemler henüz icat edilmediğinden, gemiler karaya yakın seyreder, bu da ulaşımın hızını büyük ölçüde düşürürdü.

Her ne kadar denizci pusulasının adının ilk kez geçtiği Tüccarın Hazinesi [*The Merchant's Treasury*] adlı Arapça kitap 1242 tarihliyse de, pusulanın evrensel kullanımı 16. yüzyılın ikinci yarısını buldu. Coğrafi denizci haritaları da aşağı yukarı o tarihlerde ortaya çıktı.

Ama pusula ve haritalardan, ancak geminin konumunu doğru saptayabilen yöntemlerin öğrenilmesiyle, yani enlem ve boylamın belirlenebilmesiyle akılcı biçimde yararlanılabilirdi.

Tüccar sermayesinin gelişimi, kentle köy toplumunun Ortaçağ'daki yalıtılmışlığını kırdı, coğrafi ufku muazzam ölçüde genişletti ve yaşamın hızını hatırı sayılır ölçüde artırdı. Bu da, rahat taşımacılık araçlarına, daha gelişkin ulaşım araçlarına, özellikle de sürekli ivme kazanan mübadele nedeniyle daha hassas zaman ölçümüne ve hassas hesap ve ölçüm aletlerine gereksinim yarattı.

Su yolu ulaşımına, çeşitli ülkeleri birbirine bağlayan deniz ulaşımına ve ülke içi bağlantıyı kuran akarsu taşımacılığına özel önem verildi.

Nehir ulaşımının gelişmesi, Eskiçağ'dan beri su yollarının en elverişli ve en iyi bilinen ulaşım aracı olmasından da destek aldı ve kentlerin doğal büyümesi, akarsu ulaşımı sistemiyle bütünleşti. Akarsu taşımacılığı, karayolu taşımacılığının üçte biri ucuzluğundaydı.

Kanal inşaatı da iç ulaşımın tamamlayıcısı olarak gelişti ve deniz yolu taşımacılığını akarsu sistemine bağladı.

Böylece tüccar sermayesinin gelişmesi, su yolu taşımacılığını aşağıdaki teknik problemlerle karşı karşıya bıraktı.

Su yolu taşımacılığı alanında:

1. Gemilerin yük kapasitelerini ve hızlarını artırma.

2. Gemilerin yol alma kapasitesini iyileştirme: güvenilirlik, denize elverişlilik, deniz şartlarına mukavemet, rota takibi ve özellikle savaş gemileri için önemli olan manevra kabiliyeti.

3. Açık denizde elverişli ve güvenilir konum belirleme araçları: Enlem-boylamı, manyetik sapmayı, gelgit zamanlarını saptama araçları.

4. İç suyollarını iyileştirip denizle bağlantısını kurma, kanallar ve kaldıraç havuzlar* inşa etme.

Bu teknik sorunları çözmek için hangi fizik bilgilerinin gerektiğine göz atalım:

1. Gemilerin taşıma kapasitelerini artırmak için suda yüzen cisimlere ilişkin temel yasalar bilinmelidir, çünkü taşıma kapasitesinin hesaplanması için, geminin taşıracağı su miktarını hesaplayabilmek gerekir. Bunlar hidrostatik problemleridir.

2. Geminin dengesini geliştirmek için cisimlerin sıvı içindeki hareketini belirleyen yasalar, yani cisimlerin sürtünmeli ortamda hareketlerini yöneten yasalar bilinmelidir. Bu da hidrodinamiğinin temel problemlerinden biridir. Dalgaya maruz kalan geminin denge problemi, malzeme mekaniğinin temel konularından biridir.

3. Enlem belirleme problemi gök cisimlerinin gözlenmesinden oluşur ve çözümü, optik aletlerin varlığına, gök cisimlerinin haritasının ve hareketlerinin bilinmesine, yani gök mekaniğine bağlıdır.

Boylam belirleme probleminin en uygun ve kolay çözümü kronometre kullanmaktır. Ama kronometre Huygens'in çalışmalarından sonra, ancak 1730'lu yıllarda icat edildiğinden, boylam belirleme ancak Ay ile sabit yıldızlar arasındaki mesafe ölçülerek yapılırdı.

Amerigo Vespucci'nin 1498'de önerdiği bu yöntem, Ay'ın hareketindeki aykırılıkların kesin olarak bilinmesini gerektirir ve gök mekaniğinin en karmaşık problemlerinden bi-

* İçine su doldurup boşaltarak, dik eğimli ırmaklarda tekneleri yukarı ve aşağı taşımaya yarayan havuzlar. *–çev.*

rini oluşturur. Gelgit zamanlarının bulunulan yere ve Ay'ın konumuna bağlı olarak saptanması için yerçekimi kuramının bilinmesi gerekir. Bu da mekanik problemidir.

Newton'ın, yerçekimi kuramını temel alan genel gelgit yasasını bulmasından çok önce, Stevin'in 1590'da, belli bir yerde, Ay'ın konumuna bağlı olarak gelgit zamanlarını gösteren çizelgeleri yayımlamış olması bu konunun ne kadar önemli olduğunu gösterir.

4. Kanalların ve kaldıraç havuzların yapımı, temel hidrostatik yasalarını, sıvıların akışını yöneten yasaları bilmeyi gerektirir, çünkü suyun basıncı ve dışa akış hızı hesaplanmalıdır. 1598'de Stevin, suyun basıncı sorunuyla ilgilenirken, suyun, geminin tabanına, geminin ağırlığından fazla basınç yaptığını bulmuştu; 1642'de Castelli suyun, kanalların çeşitli kesimlerindeki hareketi konusunda özel bir inceleme yayımladı. 1646'da Torricelli sıvıların dışa akış kuramı üzerinde çalışıyordu.

Görüldüğü gibi, kanal ve kaldıraç havuzların yapımı da bizi mekanik (hidrostatik ve hidrodinamik) problemlerine götürür.

Sanayi

Ortaçağ'ın sonlarında (14 ve 15. yüzyıllarda) madencilik büyük ölçekli bir sanayiye dönüşmüş bulunuyordu. Mübadele hacminin büyümesi paraya olan ihtiyacı artırıyor, dolayısıyla da altın ve gümüş madenciliğini teşvik ediyordu. Amerika'nın keşfi, büyük ölçüde altın kıtlığının eseridir, çünkü 14 ve 15. yüzyıllarda iyice gelişen Avrupa sanayisi ile onun doğurduğu Avrupa ticareti, mübadele

aracına olan talebi büyük ölçüde artırdı. Altın ihtiyacı da dikkatleri madenlere ve öbür altın ve gümüş kaynaklarına çevirdi.

Ateşli silahların icadından ve ağır topların kullanılmaya başlanmasından sonra devasa ilerlemeler kaydetmiş olan savaş sanayisinin güçlü gelişimi, demir ve bakır madenciliğine büyük bir teşvik oldu. 1350'de ateşli silahlar, Doğu, Güney ve Orta Avrupa ordularının sıradan silahları hâline gelmişti.

15. yüzyılda ağır toplarda hayli yüksek bir gelişmişlik düzeyi yakalanmıştı. 16 ve 17. yüzyıllarda savaş sanayisi, metalürji sanayisine muazzam bir talep yarattı. Cromwell; yalnız 1652 Mart ve Nisan aylarında 335 top, Aralık'ta ek olarak toplam ağırlığı 2.230 tonu bulan 1.500 tüfek ile 117.000 gülle ve 5.000 el bombası istedi.

Dolayısıyla, madenlerden en etken biçimde nasıl yararlanılacağının neden birincil önemde bir problem hâline geldiği açıktır.

Asıl problem, maden ocaklarının derin olmasıydı. Maden ne kadar derinse, orada çalışmak da o kadar zor ve tehlikeliydi.

Suyun dışarı pompalanması, tünellerin havalandırılması, maden cevherinin yeryüzüne çıkarılması için çeşitli teçhizat gerekliydi. Ayrıca ocakları doğru açmayı ve ocaklar içinde yön bulmayı bilmek de gerekiyordu.

16. yüzyılın başlarında madencilik hayli gelişmişti. Agricola, madenlerde ne çok teçhizatın kullanıldığını gösteren ayrıntılı bir madencilik ansiklopedisi yazmıştır.

Cevheri ve suyu yukarı çıkarmak için pompalar, bocurgatlar, yatay helezon dişlileri gibi aletler yapıldı; hayvanların, rüzgârın ve akan suyun gücünden yararlanıldı. Bütünleşik bir pompalama sistemi ortaya çıktı, çünkü madenlerin derinleşmesiyle, su boşaltma işi en önemli teknik problemlerden biri hâline geldi.

Agricola, kitabında, üç tür su boşaltma aygıtı, yedi tür pompa, altı tür kepçelerle, kovalarla su boşaltan düzenek olmak üzere, toplam on altı tür su tahliye aracı anlatır.

Madencilikteki devasa gelişim, cevheri işlemek için çok miktarda teçhizat gerektirdi. Burada eritme fırınlarına, maden değirmenlerine [*stamp mill*], metal ayıklama makinelerine rastlıyoruz.

16. yüzyıla kadar madencilik, örgütlenmesi ve işletilmesi hayli bilgi gerektiren karmaşık bir organizma hâline geldi; bu nedenle kısa sürede, lonca sisteminden bağımsız büyük ölçekli sanayiye geçerek loncaların durağanlığından kurtuldu. Teknik açıdan en gelişmiş sanayiydi; Ortaçağ, işçi sınıfının en devrimci öğesini, yani madencileri ortaya çıkardı.

Galerilerin açılması hatırı sayılır ölçüde geometri ve trigonometri bilgisi gerektiriyordu. 15. yüzyılda madenlerde mühendisler çalışıyordu.

Dolayısıyla mübadelenin ve savaş sanayisinin gelişmesi madenciliği aşağıdaki teknik problemlerle yüz yüze getirdi:

1. Cevherin hayli derinlerden yukarı çıkarılması.

2. Maden ocaklarının havalandırma aletleri.

3. Suyun tahliyesi ve yönlendirilmesi, yani pompalama meselesi.

4. 15. yüzyıla kadar yaygın olarak kullanılan ilkel, ıslak püskürtme yöntemiyle üretim yerine yüksek fırınla üretime geçilmesi de, tıpkı havalandırmada olduğu gibi, hava basıncı teçhizatı problemini doğurdu.

5. Hava çekme ve özel hava basma motorlarıyla havalandırma.

6. Cevheri, haddeleme ve kesme makineleri yardımıyla işleme.

Bu teknik işlerin temelinde yatan fizik problemlerini ele alalım.

1. Cevheri yukarı çıkarmak ve bunun için makine yapma problemi, bocurgat ve vinç gibi çeşitli basit mekanik makineleri tasarlama sorunudur.

2. Havalandırma teçhizatı, hava akımlarının incelenmesini gerektirir, yani aerostatik sorunudur, o da statik probleminin bir parçasıdır.

3. Madenlerden su pompalama ve pompa, özellikle pistonlu pompa yapımı, hidrostatik ve aerostatik alanında hayli çalışma gerektirir.

Torricelli, Guericke ve Pascal, boru içindeki sıvıları yukarı çıkarma ve atmosfer basıncı problemleriyle bu yüzden ilgilendi.

4. Yüksek fırınla üretime geçiş, büyük yüksek fırınlar olgusunu, bununla birlikte de, ek binaları, su çarklarını, körükleri, haddeleme makinelerini ve ağır çekiçleri gerektirdi.

Su çarklarının yapımının ortaya çıkardığı hidrostatik ve hidrodinamik problemleri, hava püskürtme problemi, havalandırma amaçlı körük problemi gibi problemler de hava hareketlerinin, hava basıncının incelenmesini gerektiriyordu.

5. Diğer teçhizatta olduğu gibi, akan su (ya da hayvan) gücüyle çalışan presler ve ağır çekiçlerin yapımı, dişli çarklardan ve güç aktarma düzeneklerinden oluşan karmaşık bir planlama gerektirdi; bunlar da aslında mekanik problemleriydi. Sürtünme bilimi ve dişli çarkların matematik düzenlemesi buralarda gelişti.

Öyleyse, dönemin madencilik ve metal işleme sanayilerinin kimyadan taleplerini bir yana bırakırsak, tüm bu fizik problemleri mekaniğin sınırları içinde kalır.

Savaş ve savaş sanayisi

Marx 1857'de Engels'e, bizim üretici güçlerle toplumsal ilişkiler arasında bağ kuran görüşümüzü, savaş tarihi daha da açık biçimde doğruluyor, diye yazdı.[3]

Bir bütün olarak ele alındığında ordu, iktisadi gelişmede çok önemlidir. Zanaatçı birliklerinin loncalar düzeni, ilk kez savaş sırasında ortaya çıkmıştır. Makinelerin büyük ölçekli kullanımı da ilk kez orduda görülmüştür.

Metallerin özel değeri ve para dolaşımının yeni gelişmekte olduğu sırada bunların para gibi kullanılması da, savaştaki önemlerine dayandığı izlenimini vermektedir.

Benzer biçimde, çeşitli sanayi kolları içindeki işbölümü de ilk kez orduda uygulanmıştır. Bu, bütün burjuva sistemi tarihinin bir özeti gibidir.

Avrupa'nın barutla tanışmasından bu yana (Çin'de çok önceden beri kullanılmaktaydı), ateşli silahlarda hızlı bir büyümeye tanık olundu.

Ağır toplar ilk kez 1280'de, Arapların Kordoba'yı kuşattığı sırada görüldü. 14. yüzyılda ateşli silahlar Araplardan İspanyollara geçti. IV. Ferdinand 1308'de Cebelitarık'ı toplar sayesinde aldı.

Toplar, İspanyollardan başka uluslara yayıldı. 14. yüzyılın ortasında tüm Doğu, Güney, Orta Avrupa ülkelerinde ateşli silahlar kullanılıyordu.

İlk ağır silahlar son derece hantaldı; ancak parçalar hâlinde taşınabiliyordu. Küçük çaplı toplar bile çok ağırdı, çünkü silahın ağırlığı ile gülle arasında veya gülle ağırlığı ile patlayıcı miktarı arasında herhangi bir oran belirlenmemişti.

Yine de ateşli silahlar sadece kuşatmalarda değil, savaş gemilerinde de kullanıldı. 1386'da İngilizler toplarla donatılmış iki savaş gemisini ele geçirdi.

15. yüzyılda toplarda ciddi gelişmeler oldu. Taş güllenin yerini demir gülle aldı. Toplar demir ve bronzdan tek parça olarak döküldü. Top arabalarında iyileştirmeler yaşandı ve topların taşınmasında büyük mesafeler kaydedildi. Ateş sayısı artırıldı. VIII. Charles'ın İtalya'daki başarısı tam da buna bağlanabilir.

Fornova muharebesinde Fransızlar bir saat içinde, İtalyanların bir gündeki ateş sayısından fazla top atışı yaptı.

Machiavelli, *Askerlik Sanatı* kitabını, piyade ve süvarinin akıllıca konuşlandırılmasıyla top ateşine karşı korunmanın yollarını anlatmak için yazdı.

Ama İtalyanlar elbette bununla yetinmeyip kendi savaş sanayilerini geliştirdi. Galileo'nun zamanında Venedik'teki silah imalathanesi dikkate değer derecede gelişmişti.

I. Francis, topçuları ayrı bir birlik hâline getirerek İsviçre'nin o güne kadar yenilmeyen mızraklı süvarilerini perişan etti.

Balistik ve ağır toplar üzerine ilk kuramsal çalışmalar 16. yüzyılda başladı. 1537'de Tartaglia, merminin havada izlediği yolu belirlemeye çalıştı; en uzun atışın 45 derecelik açıyla yapıldığını saptadı. Ayrıca, namluyu yönlendirmek için atış hesap cetvelleri de hazırladı.

Vanucci Biringuccio döküm sürecini inceleyerek, 1540'ta top üretimini ciddi ölçüde geliştirdi.

Hartmann, kalibre birimini icat etti; bu sayede silahın her parçası topun ağzına göre ölçülebildi, bu da top imalatını belli standarda bağlayıp ateş etmede sağlam kuramsal ilkelerin ve görgül kuralların önünü açtı.

1690'da Fransa'da ilk topçu okulu açıldı.

1697'de Saint-Rémy, topçuluğa giriş konulu ilk el kitabını yayımladı.

17. yüzyılın sonlarında tüm ülkelerde topçuluk, Ortaçağ'daki lonca özelliğini kaybedip ordunun ayrılmaz parçası oldu.

Çaplar ve modellerin çeşitliliği, görgül ateş etme kurallarının güvenilmezliği, kesinleşmiş balistik ilkelerin neredeyse yokluğu, 17. yüzyıl ortasında sürdürülemez hâle gelmişti.

Sonunda çap ile namlu yüklemesi, çap ile ağırlık ve namlu uzunluğu arasındaki ilişkiler ve geri tepme üzerine büyük ölçekli deneylere girişildi.

Balistiğin gelişmesi en tanınmış fizikçilerin çalışmalarıyla el ele ilerledi.

Galileo, dünyaya, merminin havada izlediği yolun parabol eğrisi* olduğunu söyleyen kuramı hediye etti. Torricelli, Newton, Bernoulli ve Euler, merminin havadaki uçuşunu inceleyip havanın sürtünme kuvveti ve merminin yoldan sapma nedenlerini araştırdı.

Topların gelişmesi, surların ve hisarların inşasında devrime yol açtı; bu da mühendisliğe olan talebi devasa boyutlara çıkardı.

Yeni tür savunma yapıları (tabyalar, kaleler), 17. yüzyıl ortalarında topçuluğu neredeyse etkisiz bıraktı; bu da topçuluğun gelişmesine dev bir ivme kazandırdı.

Savaş sanatının gelişmesi şu teknik sorunları yarattı:

İç balistik

1. Silah ateşlendiğinde namlu içinde oluşan süreci inceleyip iyileştirme.
2. Ateşli silahın en düşük ağırlıktaki dengesi.
3. Rahat nişan alıp hedefe isabet ettirme düzeneği.

Dış balistik

4. Merminin havasız boşlukta izlediği yol.
5. Merminin havada izlediği yol.
6. Havanın sürtünme kuvvetinin merminin izlediği yola bağlı olması.
7. Merminin izlediği yoldan sapması.

---

* Parabol: Bir y değişkeninin değerleri, x değişkeninin değerine bağlı olarak y = ax2 + bx + c eşitliğiyle belirlenen U ya da ters U'ya benzer biçimdeki eğri. Top atışlarında merminin önce yükselip, belli bir mesafeden sonra düşerek çizdiği yol ters U biçimine uyar. *–çev.*

Bu problemlerin fizik temelleri

1. Silahın içinde oluşan sürecin anlaşılması için, gazların sıkışması ve genleşmesinin –temelde bu bir mekanik problemidir– aynı zamanda geri tepmenin (etki-tepki yasasının) incelenmesi gerekir.

2. Ateşli silahın dengesi, malzemenin direncinin ve dayanıklılık süresinin sınanması problemini doğurur. O zamanki inşaat sanatı bakımından da büyük önem taşıyan bu problem, o gelişmişlik aşamasında salt mekanik araçlarla çözüldü. Galileo bu soruna *Matematik İspatlar** kitabında hayli geniş yer vermiştir.

3. Merminin havasız boşlukta izlediği yol problemi, cismin serbest düşüşü üzerine yerçekimi kuvvetinin etkisi ve serbest düşüşle ileri doğru hareketin birleşmesi probleminin çözülmesini gerektirir. Bu nedenle, Galileo'nun cisimlerin serbest düşüşü sorunuyla bunca ilgilenmiş olması şaşırtıcı değildir. Çalışmalarının topçulukla ve balistikle ne kadar bağlantılı olduğu, *Matematik İspatlar* kitabına, Venediklilere, Venedik'teki silah imalathanesini öven ve burasının bilimsel çalışma için çok zengin malzeme sunduğunu belirten bir hitapla başlamasından anlaşılabilir.

4. Merminin havada uçuş yolu, sürtünmeli ortamda hareket probleminin ve sürtünme kuvvetinin, bu hareketin hızına bağlılığı probleminin bir parçasıdır.

5. Merminin beklenen çizgiden sapması, ilk hızındaki değişmeden, atmosfer yoğunluğundaki değişmeden ya da

* Eserin İngilizce tam adı *Discourses and Mathematical Demonstrations Relating to Two New Sciences*'tır. Türkçede *İki Yeni Bilim Üzerine Diyaloglar* (Elips Kitapları, çev. Yasemin Çevik, 2011) adıyla basılmıştır. *–çev.*

Dünya'nın dönüşünden kaynaklanabilir. Bunların hepsi saf mekanik problemleridir.

6. Dış balistik problemleri çözülürse ve merminin sürtünmeli ortam içindeki yol çizgisinin genel kuramı oluşturulursa, topu hedefe yönelten hassas nişan çizelgeleri hazırlanabilir.

Öyleyse görüyoruz ki, bir metalürji problemi olan ateşli silahın ve mermisinin üretim süreci dışarıda tutulursa, o dönemin silahlarının doğurduğu tüm problemler, mekanik problemleridir.

Notlar

1 Alm. *Ständisches Kapital*. Bu sayfa, "Alman İdeolojisi"ndeki Feuerbach üzerine olan bölümden bazı yerleri özetlemektedir. *MEW 3*, s. 51-56; *CW 4*, s. 66-69.

2 Kelime karşılığı "Yere Değdi Hakkı".

3 Bu ve sonraki üç paragraf, Marx'ın Engels'e yazdığı bir mektubun (25 Eylül 1857, *MEW 29*, s. 192; *CW 40*, s. 186) üçüncü paragrafını aktarmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

DÖNEMİN FİZİK KONULARI VE *PRINCIPIA*'NIN İÇERİĞİ

Şimdi de taşıma, sanayi ve madenciliğin gelişmesiyle ortaya çıkan fizik problemlerini sırasıyla ele alalım.

Her şeyden önce bunların hepsinin saf mekanik problemleri olduğunu belirtmeliyiz.

Tüccar sermayesinin iktisadi gücü ele geçirmekte olduğu, manifaktürün gelişmeye başladığı 16. yüzyılın başlarından 17. yüzyılın ikinci yarısına kadar olan dönemdeki temel fizik araştırmaları konularını, genel olarak da olsa, irdeleyelim.

Newton'ın fizik çalışmalarını özel olarak inceleyeceğimiz için onları buraya katmayacağız. Temel fizik konularını sunarak, Newton'dan hemen önce ve onunla aynı dönemde fiziğin ilgi duyduğu ana sorunları belirleyebiliriz.

1. Basit makineler, eğik düzlemler, genel statik problemleri, Leonardo da Vinci (15. yüzyıl sonları); Cardano (16. yüzyıl ortaları); Guidobaldo (1577); Stevin (1587) ve Galileo (1589-1609) tarafından incelenmiştir.

2. Cisimlerin serbest düşüşü ve mermi yolu, Tartaglia (1530'lar); Benedetti (1587); Piccolomini (1597); Galileo (1589-1609); Riccioli (1651); Gassendi (1649); Accademia del Cimento tarafından araştırılmıştır.

3. Hidrostatik ve aerostatik yasaları ve atmosfer basıncı. Pompa, sürtünmeli ortam içinde cisimlerin hareketi:

Hollanda kara ve suyolları müfettişi Mühendis Stevin (16. yüzyıl sonu ve 17. yüzyıl başları); Galileo, Torricelli (17. yüzyılın ilk çeyreği); Pascal (1647-1653); Gustavus Adolphus'un ordusunda köprü ve kanal inşa eden askerî mühendis Guericke (1650-1663); Robert Boyle (1670'ler); Accademia del Cimento (1657-1667).

4. Gök mekaniği problemleri, gelgit kuramı. Kepler (1609); Galileo (1609-1616); Gassendi (1647); Wren (1660'lar); Halley, Robert Hooke (1670'ler).

Yukarıda belirtilen problemler o dönem fiziğinin neredeyse tüm konularını kapsar.

Bu ana konuları, ulaşım, sanayi ve savaşın teknik taleplerini çözümlerken çıkan fizik problemleriyle karşılaştırırsak, bu fizik problemlerinin temelde bu taleplerden ortaya çıktığı açıkça görülür.

Gerçekten de, ilk öbekteki problemler, madencilik ve inşaat işkollarında önemli olan yükseğe kaldırma araçları ve güç aktarma düzenekleriyle ilgili fizik problemlerini oluşturur.

İkinci öbek problemler, topçuluk için temel önemdedir ve balistiğin temel fizik problemleridir.

Üçüncü öbek problemler, maden ocaklarında su boşaltma, havalandırma, cevher dökümü, kanal ve kaldıraç havuzlarının yapımı, iç balistik ve tekne biçimlerinin tasarımında çok önemlidir.

Dördüncü öbek problemler ise gemicilikte büyük önem taşır.

Bunların hepsi temelde mekanik problemleridir. Bu, o dönemde cisimlerin hareketinin başka yönlerinin ele alın-

madığı anlamına gelmez elbette. Bu dönemde optik de gelişmeye başlamış, statik elektrik ve manyetizmada ilk gözlemler kaydedilmiştir.[1] Yine de, hem doğaları hem göreli önemleri nedeniyle, bu problemler hep tamamlayıcı özelliktedir, (optik aletler imalatında hayli önemli olan geometrik optik biliminin belli yasaları bir yana bırakılırsa) bunların araştırılması ve matematiklerinin geliştirilmesi mekaniğin çok gerisinde kalmıştır.

Optik konusuna gelince, bu bilimi uyaran ana etmen, her şeyden önce gemicilikte önemli olan teknik problemlerdir.[2]

Dönemin başlıca teknik ve fizik problemlerini, incelediğimiz dönemde önde gelen fizikçilerin araştırma konularıyla karşılaştırdık ve bu konuların, temelde, yükselen burjuvazinin gündeme getirdiği iktisadi ve teknik problemlerce belirlendiğini gördük.

Tüccar sermayesi döneminde üretici güçlerin gelişmesi, bilimin önüne bir dizi uygulama sorunu çıkarıp bunların çözümünü istemiştir.

Ortaçağ üniversitelerini temel alan resmî bilim, bu konuları çözüme kavuşturmada hiçbir çaba göstermediği gibi, doğa bilimlerinin gelişmesini etkin bir biçimde engellemiştir.

15. yüzyıldan 17. yüzyıla kadar üniversiteler feodalizmin bilim merkezleriydi. Feodal geleneklerin taşıyıcıları olmakla yetinmiyor, o gelenekleri fiilen savunuyorlardı.

1655'te zanaatkâr ustaların işçi birlikleriyle mücadelesinde Sorbonne, "bilimden ve kutsal kitaptan kanıtlar" kullanarak ustalara ve lonca sistemine arka çıktı.

Ortaçağ üniversitelerinde bütün öğretim sistemi, kapalı bir skolastik sistemden ibaretti. Bu üniversitelerde doğa bilimlerine yer yoktu. 1355'te Paris'te, Öklid geometrisinin sadece tatillerde öğretilmesine izin veriliyordu.

Başlıca "doğa bilimi" el kitapları, Aristoteles'in, yaşamsal içeriğinden arındırılmış kitaplarıydı. Tıp bile, mantığın alt dalı gibi okutuluyordu. Üç yıl mantık okumadan tıp öğrenimine izin verilmiyordu. Gerçi tıp sınavlarına kabul için mantık dışı bir soruyu yanıtlamak zorunluydu (bunun amacı öğrencinin yasal evlilikten doğup doğmadığını anlamaktı), ama bu mantık dışı sorunun tıp bilgisini ölçmek için yetersizliği açıktı. Ünlü cerrah Montpellier'li Arnold Villeneuve, tıp fakültesindeki profesörlerin bile, en sıradan hastalıkları tedavi etmek bir yana, sülük uygulaması dahi yapamamasından şikâyetçiydi.

Feodal üniversitelerin yeni bilimlere karşı mücadelesi, gününü doldurmuş feodal ilişkilerin yeni ileri üretim yöntemlerine karşı mücadelesi kadar şiddetliydi.

Onlara göre, Aristoteles'in sözünü etmediği her şey yok hükmündeydi.

17. yüzyıl başlarında Kircher, taşralı bir Cizvit profesöre yeni keşfedilmiş güneş lekelerine teleskopla bakmasını önerdiğinde, "Yararı yok evladım, ben Aristoteles'i iki kez baştan sona okudum, orada güneş lekeleri konusunda hiçbir şey bulamadım. Güneşte leke falan yok. Senin ya teleskobun bozuk ya da gözün," yanıtını almıştı.

Galileo teleskopu icat edip Venüs'ün evrelerini keşfedince, skolastik üniversite profesörleri bu yeni gerçekleri dinlemeyi bile reddederken, ticari şirketler Hollanda'da

yapılanlardan üstün olan bu teleskobu Galileo'dan istiyorlardı.

Galileo, 19 Ağustos 1610 tarihli mektubunda, "Yığınların bu olağanüstü aptallığına gülmeliyiz Kepler'im," diye acı acı yakınıyordu. "Buradaki fakültenin önde gelen filozoflarının, bin kez davet etmeme karşın bir yılanın tembel inadıyla, … ne gezegenlere, ne Ay'a, ne de teleskobun kendisine bakmaya asla razı olmamalarına ne dersin? Gerçekten de, … bu adamlar gerçeğin ışığına gözlerini kapatıyor. Bunlar önemli meseleler, ama beni şaşırtmıyor. Bu tür insanlar felsefeyi bir tür kitap sanıyor … ve gerçeği, evrende ya da doğada değil, kitap karşılaştırmalarında arıyorlar."

Descartes, doğaüstü nitelikler taşıyan Aristoteles fiziğine ve üniversite skolastiklerine karşı olduğunu kararlılıkla açıklayınca, Roma ve Sorbonne tarafından şiddetli bir hücuma uğradı.

1671'de Paris Üniversitesi'nin ilahiyatçıları ve tabipleri, hükümetten, Descartes'ın öğretilerini kınayan bir kararname çıkarmasını istedi.

Boileau, bu âlim skolastiklerin taleplerini sivri bir dille hicvetti. Bu dikkat çekici belge, Ortaçağ üniversitelerindeki durumu bütün açıklığıyla ortaya serer.

18. yüzyılın ikinci yarısında bile Fransa'daki Cizvit profesörler Kopernik'in kuramlarını kabule hazır değildi. 1760'ta, Le Seur ve Jacquier, Newton'ın *Principia*'sının Latince basımına şöyle bir not ekleme gereğini duydular: "Newton bu üçüncü kitabında Dünya'nın döndüğünü kabul eder. Yazarın görüşleriyle ilgili herhangi bir açıklama, bu önkabulden yola çıkmalıdır. Bu nedenle biz de yazara

göre konuşmak zorunda kaldık. Ama biz, Kilise önderlerinin Dünya'nın döndüğü düşüncesine karşı yayımladıkları kararlara itaat ettiğimizi açıkça belirtiriz."

Üniversiteler neredeyse sadece rahip ve hukukçu yetiştiriyordu.

Kilise, feodalizmin uluslararası merkeziydi; kendisi de büyük bir feodal mülk sahibiydi. Katolik ülkelerde toprağın en az üçte biri Kilise'ye aitti.

Ortaçağ üniversiteleri Kilise egemenliğinin güçlü silahlarıydı.

Oysa yukarıda özetlenen teknik problemler, muazzam bir teknik bilginin yanı sıra kapsamlı matematik ve fizik çalışmaları gerektiriyordu.

Ortaçağ'ın sonları (15. yüzyıl ortaları), Ortaçağ kentli sınıfının yarattığı sanayinin gelişmesinde daha ileri bir düzeye karşılık gelmektedir.

Ölçeği gittikçe büyüyen üretim daha da iyileşip çeşitlenmiş, ticari ilişkiler de gelişmiştir.

Ortaçağ'ın karanlık gecesinden sonra, der Engels, bilimin yeniden harika bir hızda gelişmesi sanayi sayesindedir.[3]

Haçlı seferlerinden beri sanayi dev adımlarla ilerledi ve (metalürji, madencilik, savaş sanayisi, boya sanayisi alanında) birçok yeni başarı kaydetti; bunlar gözlem için yeni malzeme ve yeni deney araçları sunmakla kalmadı, yeni aletlerin yapımını da olanaklı kıldı.

Düzenli deneysel bilimin bu dönemden itibaren yapılabilir hâle geldiği söylenebilir.

Ayrıca, özünde sınai çıkarlarla yönlendirilmiş olan büyük coğrafi keşifler de, evvelce erişilemeyen büyük miktar-

da malzemeyi, fizik (manyetik sapma), astronomi, meteoroloji ve botanik alanlarının hizmetine sunmuştur.

Son olarak, bilgi yaymanın güçlü aracı, matbaa, bu dönemde ortaya çıkmıştır.

Kanalların, kaldıraç havuzların, gemilerin yapımı, maden ocaklarının ve galerilerin inşası, madenlerin havalandırılıp sularının tahliyesi, ağır silahların, kalelerin tasarlanıp yapılması, balistik problemleri, gemicilik aletlerinin tasarlanıp üretilmesi, gemilerin konumunu belirleme yöntemlerinin geliştirilmesi, tüm bunların hepsi, o dönemde üniversitelerde yetiştirilenlerden bütünüyle farklı insanlar gerektiriyordu.

16. yüzyılın üçüncü çeyreğinde Johann Matesius, maden mühendisinin bilmesi gereken bilginin alt sınırını, "nirengi yöntemini iyice öğrenmiş olmalı, Öklid geometrisinin yanı sıra maden tünellerinin yapımında gerekli olan pusula kullanmayı iyi bilmeli, madenin yayılma alanını hesaplayabilmeli, pompalama ve havalandırma aletlerinin yapımından anlamalı," diye çiziyordu.

Maden tünellerinin inşası ve madenlerin çalıştırılması için kuramsal bakımdan iyi eğitilmiş mühendislere ihtiyaç bulunduğunu, çünkü eğitimsiz sıradan madencilerin bu işler için yetersiz olduğunu söylüyordu.

Apaçık ortadadır ki, bunları o zamanın üniversitelerinde öğrenmek olanaksızdı. Yeni bilim, üniversitelerle mücadele sonucunda, üniversite dışı bir bilim olarak gelişti.

Yükselen burjuvazinin ihtiyaçlarına cevap veren üniversite dışı bilim ile üniversite arasındaki çatışma, burjuvazi ile feodalizm arasındaki sınıf çatışmasının düşünce düzeyine yansımasıydı.

Bilim, burjuvazinin serpilip boy atmasına ayak uydurarak gelişti. Burjuvaziye, sanayisini geliştirmesi için maddi cisimlerin özelliklerini ve doğa güçlerinin dışavurumunu araştıran bir bilim gerekiyordu.

O zamana kadar bilim, Kilise'nin alçakgönüllü hizmetkârı olmuştu ve onun koyduğu sınırların dışına çıkmasına izin verilmemişti.

Engels'in dediği gibi, burjuvazinin bilime gereksinimi vardı; bilim de burjuvaziyle birlikte Kilise'ye karşı başkaldırdı.[4]

Böylece burjuvazi feodal Kilise'yle çatıştı.

Yeni bilimin merkezleri, (maden mühendislerini, topçu subaylarını yetiştiren) mesleki okulların yanı sıra üniversite dışındaki bilim topluluklarıydı.

1650'lerde Floransa'daki ünlü Accademia del Cimento kuruldu; amacı, doğayı deneysel yöntemlerle incelemekti. Üyeleri arasında Borelli ve Viviani gibi bilim insanları vardı.

Bu akademi, Galileo ve Toricelli'nin düşünsel mirasçısıydı ve onların çalışmalarını sürdürdü. İlkesi, *provare e riprovare* [deneyle doğrula, yeniden doğrula] idi.

1645'te Londra'da doğa bilimcileri bir araya gelip haftada bir bilimsel sorunları ve yeni buluşları tartışmaya başladı; bu toplantılardan 1661'de Royal Society [Kraliyet Cemiyeti] doğdu. Royal Society, İngiltere'nin önde gelen, en ünlü bilimcilerini bünyesinde topladı; üniversite skolastisizmine karşılık, ilkesi, *nullius in verba* [kimsenin sözünü kanıt sayma] idi.

Derneğin faal üyeleri; Robert Boyle, Brouncker, Brewster, Wren, Halley ve Robert Hooke idi.

En göze çarpan üyelerden biri de Newton'dı.

Yükselen burjuvazinin, doğa bilimlerini kendi hizmetine, üretici güçleri geliştirmenin hizmetine soktuğunu görüyoruz.

O dönemin en ilerici sınıfı olan burjuvazi en ilerici bilimi talep ediyordu. İngiliz Devrimi, üretici güçlerin gelişmesine büyük hız kattı. Mesele, sadece belli problemlerin fiili olarak çözülmesi değildi; yeni teknolojinin gelişmesiyle ortaya çıkan tüm fizik problemlerinin genel yöntemlerle çözülmesinin kuramsal temellerinin atılması, genel bir sentezin özet olarak ortaya konması da gerekiyordu.

Daha önce gösterdiğimiz gibi, temel problemler mekanik[5] olduğundan, fizik problemlerinin bu şekilde ansiklopedik olarak taranması, kuramsal mekaniğin uyumlu bir yapıya kavuşturulması demekti; yer ve gök mekaniği konularının çözüme kavuşturulmasının genel yöntemlerini sağlayacak olan da buydu.

Bu işi başaran Newton oldu. En önemli yapıtının adı da, Newton'ın kendisine hedef olarak tam da bu sentez işini koyduğunu gösterir.

Newton, *Principia*'nın girişinde, uygulamalı mekanik ve basit makineler konulu öğretilerin daha önce geliştirildiğine, kendi görevinin "çeşitli zanaatları tartışıp" belirli problemleri çözmek değil, doğa üzerine öğreti kurma, fiziğin matematik temelini ortaya koyma olduğuna dikkat çeker.

Newton'ın *Principia*'sı soyut matematiksel bir dille açıklanmıştır; içinde, ele alıp çözdüğü problemler ile onları doğuran teknik talepler arasındaki bağlantıyı nasıl açıkladığını aramak beyhudedir.

Newton'ın kullandığı geometriyle açıklama yöntemi, buluşlarını yaptığı yöntem değildi, ama onun görüşüne göre, bu açıklama biçimi başka yöntemlerle bulunmuş çözümlere saygıdeğer bir kisve giydirir; öyleyse "Doğa Felsefesi"ni ele alan bir çalışma, "alçakgönüllü" ilham kaynağından söz etmemelidir.

Principia'nın "dünyevi özü"nün, o dönemdeki fizik araştırma konularının temel belirleyicisi olan ve yukarıda incelenen teknik problemler olduğunu göstermeye çalışacağız.

Principia'da benimsenen soyut matematikle açıklama yöntemine karşın, Newton yaşamdan kopuk bir bilim insanı olmak bir yana, kelimenin tam anlamıyla, zamanının fizik ve teknik ilgi alanlarıyla problemlerinin merkezinde yer alan biriydi.

Newton'ın Francis Aston'a yazdığı ünlü mektup, teknik ilgisinin genişliğine ilişkin çok açık bir fikir verir. Bu mektup, 1669'da profesör olduktan hemen sonra, kütle çekim kuramının ana hatlarını ilk kez yazdığı sırada kaleme alınmıştır.[6]

Newton'ın genç dostu Aston çeşitli Avrupa ülkelerini dolaşmaya gidiyordu; Newton'a bu geziden en akılcı şekilde nasıl yararlanabileceğini, Kıta Avrupası ülkelerinde özellikle dikkate ve incelemeye değer neler olduğunu sormuştu.

Newton'ın önerilerini kısaca sıralayacağız:

Gemilerin dümen düzeneği ile seyir yöntemlerini dikkatle incelemek.

Gezebildiği tüm kaleleri, inşa yöntemlerini, dayanıklılıklarını, savunma üstünlüklerini dikkatle incelemek ve genel olarak askerî örgütlenmeye aşina olmak.

Ülkenin doğal zenginliklerini, özellikle madenleri ve mineralleri incelemek, ayrıca bunların üretim ve arıtım yöntemlerini öğrenmek.

Cevherden metal elde etme yöntemlerini incelemek.

Macaristan'da, Slovakya'da ve Bohemya'da, Eila kentine yakın ya da Silezya'dan çok uzak olmayan Bohemya dağlarında altın bulunan ırmak olup olmadığını öğrenmek.

Ayrıca bu altınlı suları cıvayla karıştırıp altın elde etmenin hâlâ sır olarak mı saklandığını, yoksa yaygın biçimde bilindiğini mi anlamak.

Hollanda'da yakınlarda kurulan cam parlatma fabrikasını mutlaka gidip görmeli.

Hollandalıların Hindistan yolculuklarında gemilerini kurt kemirmesine karşı nasıl koruduklarını anlamak.

Uzun okyanus yolculuklarında boylam belirlemede sarkaçlı saatlerin kullanılıp kullanılmadığını öğrenmek.

Bir metali başka bir metale, sözgelimi demiri bakıra ya da herhangi bir metali cıvaya dönüştürme yöntemleri, özellikle dikkate ve incelenmeye değer.

Altın ve gümüş madenlerinin bulunduğu Schemnitz'de ve Macaristan'da, demiri bakıra çevirmenin bilindiği, önce demirin kezzapta eritilip eriyik kaynatıldıktan sonra soğutularak bakır elde edildiği söylenmekteydi.

Yirmi yıl önce, bu asil özelliği taşıyan asit İngiltere'ye ithal edilmişti. Ancak artık bulunamıyordu. Bu asidi kendileri kullanmayı, demiri bakıra dönüştürerek satmayı tercih ediyor olabilirlerdi.

Metalleri birbirine çevirme sorunu konusundaki bu son tembihler, bu uzun mektubun neredeyse yarısını kaplıyordu.

Bu pek şaşırtıcı değildir. Newton dönemi simya araştırmaları bakımından hâlâ zengindi. Simyacılar çoğu zaman felsefe taşını arayan bir tür sihirbaz gibi düşünülür. Gerçekte simya, ihtiyaçların üretimine yöneliktir ve simyacıları saran gizem havası, araştırmalarının asıl doğasını gizlememelidir.

Metallerin birbirine dönüştürülmesi önemli bir teknik sorun oluşturuyordu, çünkü o sıralarda bakır madenlerinin sayısı çok azdı; savaşlar ve top dökümü ise çok fazla bakır gerektiriyordu.

Gelişen ticaret, alışverişe aracı olan paraya talebi büyütmüştü; Avrupa altın madenleri bu talebi karşılayamıyordu. Altın bulmak için doğuya yönelişin yanı sıra sıradan metalleri bakıra ya da altına çevirme yollarını arama çabaları da yoğunlaştı.

Newton gençliğinden beri metalürjik süreçlerle ilgileniyordu, bu bilgi ve becerisini daha sonra darphanedeki işinde başarıyla uyguladı.

Simya klasiklerini dikkatle okuyup bunlardan geniş alıntılar çıkardı; bu da onun her tür metalürjik sürece duyduğu büyük ilgiyi gösterir.

1683'ten 1689'a kadar darphanede çalışmasından hemen önceki dönemde, Agricola'nın metallere ve bunların birbirine dönüştürülmesine ilişkin yazdıklarını dikkatle okumuştu. Metallerin birbirine çevrilmesi ana ilgi alanıydı.

Newton, Boyle ve Locke, metallerin dönüştürülmesi konusunda epeyce yazıştı, cevheri altına çevirecek formüller paylaştılar.

Daha önce Doğu Hindistan Şirketi'nin yöneticilerinden olan Boyle, 1692'de, metali altına çeviren formülünü Newton'a gönderdi.

Montague, Newton'ı darphanede çalışması için çağırırken bunu sırf dostluktan dolayı yapmadı; Newton'ın metaller ve metalürji konusundaki bilgisine çok güveniyordu.

Newton'ın saf bilimsel çalışmalarına ilişkin zengin malzeme saklanmışken teknik alandaki faaliyetiyle ilgili hiç belge bulunmaması hem ilginç, hem önemlidir.

Metal paranın dökümü ve damgalanması sürecini iyileştirme çabasının çok iyi bilinmesine karşın, Newton'ın darphanedeki çalışmalarını gösteren malzeme muhafaza edilmemiştir.

Darphanedeki teknik çalışmalarını özellikle inceleyen Lymann Newel, 200. yıldönümü kutlamasına ilişkin olarak darphane yöneticisi Albay Johnson'dan Newton'ın döküm ve damgalamadaki teknik süreç çalışmalarıyla ilgili malzeme istedi.

Albay Johnson yanıtında, Newton'ın bu alandaki çalışmalarına ilişkin hiçbir belge bulunmadığını bildirdi.

Bütün bilinen, çift metalli para sistemi ve çeşitli ülkelerde altın ve gümüşün karşılaştırmalı değerleri konusunda maliye bakanına (1717) yazdığı geniş rapordur. Bundan anlaşılacağı üzere Newton'ın ilgisi yalnızca para üretiminin teknik koşullarıyla sınırlı değildi; para dolaşımının iktisadi koşullarını da kapsıyordu.

Newton takvim reformu komisyonunda fiilen çalıştığı gibi bu komisyona danışmanlık da yapmıştır. Yazıları arasında takvimde köklü bir değişiklik önerdiği "Jülyen

Takviminin Gözden Geçirilmesi Konusunda Gözlemler" başlıklı bir çalışması da vardır.

Tüm bunlardan söz etmemizin nedeni, Newton'ı zamanının "dünyevi" teknik ve iktisadi konularından uzak, yalnız soyut düşünce semasında süzülen görkemli bir yarı tanrı gibi gösteren geleneksel yazına karşı bir denge oluşturmaktır.

Daha önce de belirttiğim gibi *Principia*, Newton'a bu gözle bakılmasını kesinlikle haklı çıkarıyor, ama gördüğümüz gibi, bunun gerçeklikle ilgisi yoktur.

Yukarıda özetlediğimiz ilgi alanlarını karşılaştırırsak, *Principia*'nın, yine özetlediğimiz gibi, dönemin taşıma, ticaret, sanayi ve askerî işlemlerinden doğan problem karmaşasını neredeyse bütünüyle kapsadığını görmek zor değildir.

Şimdi de Newton'ın *Principia*'sının içeriğini inceleyip bu içeriğin, dönemin fizik araştırma konuları ile nasıl bir etkileşim içinde bulunduğunu görelim.

Hareketin tanımları ve belitleri [aksiyomları] ya da yasaları, mekaniğin kuramsal ve yöntemsel temellerini ortaya koyar.

Birinci kitap, merkezî kuvvetlerin etkisi altında hareketin genel yasalarının ayrıntılı açıklamasını içerir. Newton böylece, Galileo ile başlayan, mekaniğin genel ilkelerini belirleme çalışmasının ön sonuçlarını sunar.

Newton yasaları, mekanik problemlerin büyük çoğunluğuna genel bir çözüm yöntemi sağlar.

İkinci kitap, cisimlerin hareket problemine ayrılmış olup yukarıda belirttiğimiz problem karmaşasıyla yakından ilgili birçok problemi ele alır.

İkinci kitabın ilk üç bölümünde, cismin sürtünmeli ortamdaki hareketi, sürtünmenin hıza bağlı olduğu (doğrusal sürtünme, hızın ikinci kuvvetiyle orantılı sürtünme, hızın kısmen birinci, kısmen ikinci kuvvetiyle orantılı sürtünme)[7] farklı durumlar için incelenir.

İlk bölüme yazdığı açıklamada Newton, doğrusal durumların matematik ilgiyi, doğaya özgü öbür durumlardan daha çok çektiğini belirterek, cisimlerin havadaki fiili hareketi sırasında gözlenen durumların ayrıntılı incelemesini sürdürür. Yukarıda balistiğin fizik problemlerinden söz ederken gösterdiğimiz gibi, balistiğin gelişmesi, ağır topların gelişmesiyle bağlantılıydı. Newton'ın sorunu ele alıp ulaştığı sonuç, dış balistik için temel önemdeydi.

İkinci kitabın beşinci bölümü hidrostatiğe ve yüzen cisimler sorununa ayrılmıştı. Aynı bölüm, gazların basıncını ve gazlarla sıvıların basınç altında sıkıştırılmasını da ele alır.

Gemilerin, kanalların, su pompalama ve havalandırma teçhizatının yapımındaki teknik problemleri incelerken, bu problemlerin fizik yönlerinin hidrostatik ve aerostatiğin temelleriyle aynı anlama geldiğini gördük.

Altıncı bölüm sarkacın hareketi ve direnci problemiyle ilgilenir.

Matematikte ve fizikteki sarkaçların havasız boşlukta sallanmalarını yönlendiren yasaları 1673'te Huygens bulup sarkaçlı saat imalatına uygulamıştı.

Newton'ın Aston'a yazdığı mektupta, sarkaçlı saatlerin boylam belirlemedeki önemini gördük.

Sarkaçlı saatlerin boylam belirlemede kullanılması, Huygens'in merkezkaç kuvvetini ve yerçekimi kuvvetinin ivmesindeki değişmeleri keşfetmesine yol açtı.

1673'te Richer'in Paris'ten Cayenne'e getirdiği sarkaçlı saatler geri kalınca Huygens hemen bunun, yerçekimi ivmesindeki değişmelere bağlı olduğunu açıklayabildi. Kendisinin saatlere atfettiği önem, ana çalışmasının adının Sarkaçlı Saatler Üzerine [*On Pendulum Clocks*] olmasından bellidir.

Newton'ın çalışmaları bu yolu sürdürür. Cisimlerin sürtünmeli ortamdaki doğrusal hareketinin matematik incelemesinden gerçek hareketin incelemesine geçtiği gibi, matematik sarkaçtan da gerçek bir sarkacın sürtünmeli ortamdaki hareketine geçmiştir.

İkinci kitabın yedinci bölümü, sıvıların hareketi ve fırlatılan cisimlerde sürtünme problemine ayrılmıştır.

Burada, sıvıların dışa akması ve suyun borudan akışı problemlerini de içeren hidrodinamik problemleri incelenmiştir. Yukarıda da belirtildiği gibi tüm bu problemler, kanalların, kaldıraç havuzlarının yapımında ve su pompalarının tasarımında birincil önemdedir.

Aynı bölüm cisimlerin sürtünmeli ortamda (suda ya da havada) düşmesinin yasalarını incelemiştir. Bilindiği gibi bu problemler, fırlatılan bir cismin izlediği yolu belirlemede büyük önem taşır.

Principia'nın üçüncü kitabı, "Dünya Sistemi"ne ayrılmıştır. Gezegenlerin hareketi, Ay'ın hareketi ve bundaki aksaklıklar, yerçekimi kuvvetiyle ivmelenme ve bunun değişik

biçimleri gibi problemler, deniz yolculuklarında kronometrelerin düzensiz hareketi problemi ve gelgit problemiyle bağlantılı olarak incelenmiştir.

Yukarıda belirtildiği gibi, kronometrenin icadına kadar, boylam belirlemede Ay'ın hareketi temel önemdeydi. Newton bu sorunu (1691'de) birkaç kez ele aldı. Boylam bulmaya yarayan hassas çizelgeler düzenlemek için, Ay'ın hareket yasalarını incelemek çok önemliydi; İngiliz Boylam Konseyi, Ay'ın hareketi üzerine çalışmalara büyük bir ödül koymuştu.

Parlamento, 1713'te kabul ettiği özel bir yasa ile boylam belirleme çalışmalarını destekledi. Newton, Parlamento Komisyonu'nun önde gelen bir üyesiydi.

Altıncı bölümü incelerken söylediğimiz gibi, Huygens'in başlattığı sarkaç hareketi çalışması denizcilikte büyük önem taşıdığından, Newton üçüncü kitapta saniyeli sarkaç problemini inceler: Halley'nin 1677'de St. Helena'ya, Varin ve Deshayes'in 1682'de Martinik ve Guadalup'a, Couplet'nin 1697'de Lizbon'a ve 1700'de Amerika'ya yaptığı okyanus keşif gezilerinde kaydedilen sarkaç hareketlerini çözümler.

Newton, gelgitin nedenlerini incelerken, çeşitli limanlarda ve ırmak ağızlarında suyun ne kadar yükseldiğini ele alıp, bu yüksekliği, limanın konumuna ve gelgitin biçimine bağlı olarak tartışır.

Principia'nın içeriğinin bu kaba özeti, dönemin iktisadi ve teknik gereksinmelerinin ortaya çıkardığı fizik konularıyla, *Principia*'nın, fizik problemlerinin tüm ana türlerinin kelimenin tam anlamıyla taranması ve düzenli biçimde çö-

zülmesinden oluşan ana içeriğinin, ne kadar örtüştüğünü gösterir. Bütün bu problemler mekanik problemleri olduğuna göre de, açıktır ki Newton'ın ana yapıtı, tam da yer ve gök cisimleri mekaniğinin temelidir.

Notlar

1 [Hessen'in notu] Manyetizma araştırmaları, ilk olarak uzun menzilli deniz yolculuklarında karşılaşılan, pusulanın Dünya'nın manyetik merkezinden sapmasının incelenmesinden doğrudan etkilenmiştir. Dünya'nın manyetikliği sorunları Gilbert'ın çok ilgisini çekmişti.

2 [Hessen'in notu] Bu dönemde optik, teleskop probleminin incelenmesiyle gelişmiştir.

3 "Doğanın Diyalektiği", *CW 24*, s. 465.

4 Son üç paragraf, "Ütopik ve Bilimsel Sosyalizm"in İngilizce basımına yazılan Giriş bölümünden alıntılanmıştır. *MEW 19*, s. 533; *CW 24*, s. 290. [*Ütopyadan Bilime Sosyalizmin Gelişimi*, Yordam Kitap, çev. Erkin Özalp, 2018, s. 35 –*çev.*]

5 [Hessen'in notu] Bu dönemde optik bilimi de gelişmeye başladı, ama temel optik araştırmalar denizcilik ve astronomi alanıyla sınırlıydı. Newton'ın tayfı incelemeye alma nedeninin, teleskoptaki renk saçaklanması olduğunu belirtmek önemlidir.

6 18 Mayıs 1669, *The Correspondence of Isaac Newton* [Isaac Newton'ın Yazışmaları], cilt 1, s. 9-11. G. N. Clark'ın da belirttiği gibi, mektup esasen Newton profesörlük unvanı almadan birkaç ay önce yazılmıştır. Ayrıca bu mektup hiçbir zaman gönderilmemiştir (bkz. Richard S. Westfall, *Never at Rest: A Biography of Isaac Newton* [Hareket: Bir Isaac Newton Biyografisi], s. 193).

7 R = av, R = av2, R = av2 + bv. (Burada R=sürtünme, v=hızdır. –*çev.*)

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

İNGİLİZ DEVRİMİ SIRASINDA SINIF MÜCADELESİ VE NEWTON'IN DÜNYA GÖRÜŞÜ



Yine de çeşitli fizikçilerin ele aldığı *her problemin*, çözüm bulduğu *her işin*, doğrudan iktisat ve teknolojinin dayatması olduğunu ileri sürmek, aşırı bir basite indirgeme olur.

Tarihin maddeci kavranışına göre, tarihsel süreçte belirleyici nihai etmen, fiili yaşamın üretimi ve yeniden üretimidir.

Ama bu, iktisadi etmen tek belirleyicidir anlamına gelmez. Marx ile Engels, tarihsel maddeciliği böylesi ilkel bir kavrayışa indirgediği için Barth'ı şiddetle eleştirmiştir.[1]

İktisadi durum temeldir. Ama kuramların gelişimi ve bilim insanının kişisel çalışması, çeşitli üstyapılardan da etkilenir; sınıf savaşının siyasi biçimleri ve sonuçları, bu savaşların katılımcıların kafasında siyasi, hukuki, felsefi kuramlar, dinî inançlar ve bunların sonradan dinî inanç sistemlerine dönüşmesi biçimindeki yansımaları, bunlar arasındadır.

Dolayısıyla fiziğin ilgilendiği konuları incelerken, o dönemde bilim insanlarının en çok dikkatini çeken asıl merkezî problemleri ele aldık. Ama çağın iktisadi sorunlarının yukarıdaki genel çözümlemesi, Newton'ın çalışmalarının nasıl gelişip ilerlediğini anlamaya, bu çalışmaların tüm fiziki ve felsefi özelliklerini açıklamaya yetmez. İngiliz

Devrimi sırasındaki sınıf çatışmalarını ve bu çatışmaların, bunlara tanık olanların kafasında, siyasi, felsefi ve dinî kuramlar olarak nasıl yansıdığını izleyerek, Newton döneminin daha bütüncül bir çözümlemesini yapmalıyız.

Avrupa Ortaçağ'dan çıkarken, yükselen kent burjuvazisi o dönemin devrimci sınıfıydı. Bu sınıfın feodal toplum içindeki konumu, kendisi için fazla sınırlayıcı bir hâle gelmiş, daha fazla özgürleşmesi feodal düzenle bağdaşamaz olmuştu.[2]

Avrupa burjuvazisinin feodalizmle büyük çatışması, üç önemli ve belirleyici kavgada doruğa çıktı:

Almanya'da Reformasyon (dinin yeniden düzenlenmesi), ardından da Franz von Sickingen'in siyasi kalkışması ve Büyük Köylü Savaşı.

İngiltere'de 1649-1688 Devrimi.

Büyük Fransız Devrimi.

Ama 1789 Fransız Devrimi ile İngiliz Devrimi arasında büyük fark vardır.

İngiltere'de Güller Savaşı'ndan beri feodal ilişkilerin altı oyulmuştu. 17. yüzyılın başındaki İngiliz aristokrasisinin kökeni çok yeniydi. 1621'de parlamentodaki 90 soyludan 42'si, unvanlarını I. James'ten almıştı, ötekilerin soyağacındaki unvanlar da 16. yüzyıldan geriye gitmiyordu.

Bu da yüksek soylular ile ilk Stuart'lar arasındaki ilişkiyi açıklar. Yeni soyluların bu özelliği, burjuvaziyle daha kolay uzlaşmasını olanaklı kılmıştır.

İngiliz Devrimi'ni başlatan kent burjuvazisiydi ve devrimi başarıya ulaştıran orta bölgelerin köylüleri (yeomanlar) oldu.

1688, yükselen burjuvazi ile eski büyük feodal toprak sahiplerinin uzlaşısıdır. VII. Henry zamanından beri İngiliz soyluları, sınai gelişmeye karşı çıkmak yerine ondan yararlanmaya çalışmıştı.

Burjuvazi, İngiltere yönetici sınıfının, mütevazı da olsa, kabul edilmiş bir bölümü hâline geliyordu.

1648'de burjuvazi, yeni soylularla birlikte krallığa, feodal soyluluğa ve egemen Kilise'ye karşı savaştı.

1789 Büyük Fransız Devrimi'nde burjuvazi, halkla birlik olarak krallığa, soylulara ve egemen Kilise'ye karşı savaştı.

Her iki devrimde de burjuvazi, fiilen hareketin başını çeken sınıftı.

Proletarya ile kent nüfusunun burjuva olmayan katmanları ya burjuvaziden farklı çıkarlara sahip değildi ya da henüz, bağımsız olarak gelişmiş bir sınıf ya da sınıf parçası oluşturmamıştı.

Bu nedenle, sözgelimi 1793-1794'te Fransa'da olduğu gibi, burjuvaziye karşı çıktıkları her yerde, burjuva tarzında olmasa da, yalnızca burjuvazinin çıkarlarını gerçekleştirmek için dövüştüler.

Bütün Fransız terörizmi, Devrim düşmanlarını, yani mutlakıyeti ve feodalizmi, ayaktakımı yöntemleriyle cezalandırmaktan başka bir şey değildi. Aynı şey, İngiliz Devrimi sırasındaki Düzleyiciler [Levellers] hareketi için de söylenebilir.

1648 ve 1789 devrimleri, İngiliz ya da Fransız devrimleri değildi. Avrupa çapında devrimlerdi. Belli bir sınıfın eski politik düzene karşı zaferini temsil etmiyorlardı, ama yeni Avrupa toplumunun siyasi düzenini ilan ediyorlardı.

Bu devrimlerden burjuvazi galip çıktı, ama *burjuvazinin zaferi*, o zaman için *yeni toplumsal düzenin zaferiydi*. Burjuva mülkiyetinin feodal mülkiyete, ulusalcılığın bölgeciliğe, rekabetin loncaya, toprağın bölüşülmesinin en büyük çocuğun miras hakkına, toprak sahibinin egemenliğinin toprağın kendi sahiplerine egemen olmasına, aydınlanmanın kör inançlara, ailenin soyadına, çalışmanın hamasi tembelliğe, burjuva hukukunun Ortaçağ imtiyazlarına karşı zaferiydi.[3]

1649-1688 İngiliz Devrimi bir burjuva devrimiydi.

"Kapitalistleri ve toprak sahibi çıkarcıları" iktidara taşıdı.[4] Restorasyon,* feodal sistemin yeniden kurulması demek değildi. Tam tersine, bu dönemde toprak sahipleri, feodal sistemin toprak sahipliğini yıktılar. Aslında Cromwell, yükselen burjuvazinin işini görüyordu. Özgür proletaryanın doğuşunun önkoşulu olarak halkın yoksullaştırılması, devrimden sonra yoğunlaştı. Devrimin gerçek anlamı, egemen sınıftaki bu değişiklikte aranmalıdır. Yükselen yeni iktisadi sistem, yeni bir yönetici sınıf yarattı. Geleneksel İngiliz tarihçilerinin, özellikle de Hume ve Macaulay'nin yorumları ile Marx'ın yorumu arasındaki fark işte buradadır.

Hume, tam bir Tory** gibi, 1641 Devrimi'ne, Restorasyon'a, sonra 1688 Devrimi'ne, yalnızca düzenin yıkılıp yeniden kurulması açısından bakar.

---

* Restorasyon [Yeniden Yapılanma] 1660'ta başlayıp İngiltere, İskoçya, İrlanda krallıklarını birleştiren dönem. *–çev.*

** Tory: Gelenekselciliğin ve tutuculuğun Britanya türünü temel alan bir siyasi felsefeye uyan kişi. Bugünkü Britanya Muhafazakâr Parti yandaşı. Yasadışı, soyguncu anlamlarına gelen bir İrlandaca sözcükten türemiştir. *–çev.*

İlk devrimin neden olduğu kargaşayı şiddetle kınar ve Restorasyon'u, düzenin yeniden kurulmasının aracı olarak över. 1688 Devrimi'nin sadece eski özgürlüğü geri getirdiğini düşünmez, bunu anayasal bir atılım olarak hoş karşılar. Bu devrim, "halkçı ilkelerin yükselmesine" olanak sağlayarak, yeni bir anayasal dönemi başlatmıştır.[5]

Macaulay'ye göre 1688 Devrimi ilk devrimle yakından ilişkilidir. Ama 1688 Devrimi onun için "şanlı devrim"dir, çünkü anayasal bir devrimdir.

1848 olaylarının hemen ertesinde yazdığı 1688'i anlatan *History of England* [İngiltere Tarihi] kitabının her yerinde proletaryaya ve onun olası zaferine karşı duyduğu korku açıkça görülmektedir. II. James tahttan indirilirken parlamentonun, en ince ayrıntısına kadar eski usule uyduğunu ve hatta eski salonlarda törenin gerektirdiği kıyafetlerle toplandığını gurur ve sevinçle belirtir.

Devrimin gerçek özünün anlaşılmasını engelleyecek biçimde, hukuk ve anayasa, egemen sınıfla bağlantısı olmayan, tarihin dışında yer alan özgüllükler olarak görülür.

İngiliz Devrimi'nden sonra sınıf güçlerinin dağılımı işte böyleydi. İngiliz Devrimi'nin hemen öncesinde ve ertesinde, çağın temel felsefi eğilimleri şunlardı:

Başlangıcı Bacon'a kadar giden, Newton döneminde ise Hobbes, Toland, Overton ve kısmen Locke tarafından temsil edilen maddecilik.

Berkeley'nin temsil ettiği idealist duyumculuk (H. More bu görüşle sıkı bir birlik içindeydi).

Ayrıca, Shaftesbury ile Bolingbroke'un temsil ettiği, epeyce güçlü bir ahlak felsefesi ile Yaradancılık (Deizm).

Tüm bu felsefi eğilimler, ana özellikleri yukarıda özetlenen sınıf mücadelesinin karmaşık koşullarında var olup gelişti.

Reformasyon'dan başlayarak Kilise, kralın temel iktidar dayanaklarından biri oldu. Kilise örgütü devlet sisteminin ayrılmaz parçasıydı ve kral, Devlet Kilisesi'nin başıydı. I. James "Piskopos yoksa, kral da yok" demeyi pek severdi.

İngiliz kralının her uyruğu Devlet Kilisesi mensubu olmak zorundaydı; olmayanlar, devlete karşı suç işlemiş sayılıyordu.

Kralın mutlak iktidarına karşı mücadele, aynı zamanda, egemen Devlet Kilisesi'nin merkezciliğine ve mutlakıyetine karşı da bir mücadeleydi ve bundan dolayı, yükselen burjuvazinin mutlakıyete ve feodalizme karşı siyasi mücadelesi, dinî demokrasi ve hoşgörü bayrağı altında yürütülüyordu.

Topluluk adı olarak "Püritenler", egemen Kilise'nin arılaştırılması ve demokratikleştirilmesi taraftarı olan herkesi kapsar. Ama, Püritenler içinde, daha köktenci bir hareket olan Bağımsızlar [*Independents*] ile daha tutucu olan Presbiteryenler arasında bir ayrım yapmak gerekir. Bu iki eğilim, siyasi partilerin temelini oluşturmuştur.

Presbiteryenler büyük ölçüde zengin tüccar ve kent burjuvazisinden geliyordu. Bağımsızlar ise taraftarlarını kır ve kentlerdeki demokrasi yandaşları arasından devşiriyordu.

Böylelikle, hem burjuvazinin mutlakıyete karşı sınıf mücadelesi, hem de burjuvazi ve köylü safları içindeki eğilimlerin mücadelesi din kisvesi altında devam etmekteydi.

Burjuvazinin dinî eğilimleri, İngiltere'de maddecilik öğretisinin gelişmesiyle daha da güçlendi.

O çağdaki maddeciliğin ana gelişim evrelerini ve en önemli temsilcilerini kısaca ele alalım.

Maddeciliğin atası Bacon'dır. Onun maddeciliği, Ortaçağ skolastikleriyle mücadeleden doğmuştur. İnsanlığı eski geleneksel önyargılardan kurtarmak ve doğa güçlerini denetim altına almanın yöntemini yaratmak istiyordu. Öğretilerinde bu görüşün çok yönlü gelişiminin tohumları saklıdır. "Madde, duyarlı şiirsel parıltısıyla bütün insanlığa gülümser."[6]

Maddecilik, Hobbes'un elinde soyut ve tek yanlı hâle geldi. Hobbes, Bacon'ın maddeciliğini geliştirmemiş, yalnızca sistemleştirmiştir.

> Duyarlılık o parlak renklerini yitirip bir geometricinin soyut duyarlılığına dönüşmüştür. Tüm farklı hareket türleri mekanik harekete kurban edilmiştir. Geometri egemen bilim sayılmıştır.[7]

Maddeciliğin yaşayan özü kesilip atılmış, insana yabancılaştırılmıştır. Bu soyut, hesapçı, biçimci matematik maddecilik, devrimci hareketi uyarıcı etki yapamazdı.

İşte bu yüzden Hobbes'un maddeci kuramı, onun kralcı görüşleri ve mutlakıyeti savunması ile uyumluydu. 1649 Devrimi'nin zaferinden sonra Hobbes sürgüne gitti.[8]

Ama Hobbes'un maddeciliğinin yanı sıra, Düzleyicilerin gerçek devrimci hareketiyle kopmaz bağlara sahip başka bir maddeci hareket daha vardı, önderi Richard Overton'dı.

Richard Overton, Düzleyicilerin lideri, devrimci düşüncelerin ateşli yandaşı ve parlak siyasi taşlamacı John Lilburn'ün sadık silah arkadaşıdır. Hobbes'un aksine, uygulayıcı bir maddeci ve devrimcidir.

Bu savaşçı filozofun akıbeti dikkat çekicidir. Hobbes yaygın olarak tanınır, tüm felsefe kitaplarında yer alırken, yalnız en ayrıntılı burjuva felsefe el kitaplarında değil, en mükemmel biyografik ansiklopedilerde bile, Overton hakkında tek kelime edilmez.[9] Burjuvazi siyasi hasımlarından işte böyle intikam almaktadır.

Richard Overton çok fazla yazmamıştır. Sık sık kalem yerine kılıca, felsefe yerine siyasete sarılmıştır. *Man Wholly Mortal* [Her Şeyiyle Ölümlü İnsan][10] başlıklı incelemesinin ilk basımı 1643'te, ikincisi 1655'te yapılmıştır. Bu, çarpıcı biçimde maddeci ve tanrıtanımaz bir denemedir. Yayımlanır yayımlanmaz Presbiteryen Kilisesi tarafında lanetlenip yasaklanmıştır.

Presbiteryen Kurulu'nun "inançsızlığa ve sahte dinlere karşı" bildirisi, Richard Overton'a lanetler yağdırır. "Ruhun ölümsüzlüğünü reddeden korkunç maddeci öğretinin baş temsilcisi Richard Overton," der bildiri, "insanın ölümlülüğü konulu kitabın yazarıdır."

Overton'ın –İngiliz maddecilik tarihinin en ilginç sayfalarından biri olan– öğretisinin ve uğradığı akıbetin ayrıntısına girmeyeceğiz, ama kendi maddeci dünya görüşünün temel ilkelerini çok açık biçimde geliştirdiği söz konusu yayınındaki tek bir noktaya değineceğiz.

Durağan madde olarak kabul edilen bedenin, etkin, yaratıcı ilke olarak algılanan ruhun karşısına yerleştirilmesini eleştirirken, Overton şöyle der:

> *Biçim, Maddenin Biçimidir* ve *Madde, Biçimin Maddesidir*; hiçbiri tek başına var olamaz, ancak ötekiyle birlikte *tek bir Varlık* oluşturur.

> Yaratılan her şey öğeseldir. (Overton "öğeler" sözcüğünü, eski Yunandaki su, hava, toprak anlamında kullanır. BH) Ama yaratılan her şey maddidir: çünkü maddi olmayan bir şey yok demektir.[11]

İngiltere'dekinden farklı olan Fransız toprağındaki maddecilik, Fransız cumhuriyetçilerinin ve terörcülerinin kuramsal bayrağıydı; "İnsan Hakları Bildirgesi"nin temelini oluşturuyordu.

İngiltere'de Overton'ın devrimci maddeciliği yalnızca aşırı bir grubun felsefesiydi, asıl mücadele dinî sloganlarla veriliyordu.

Hobbes'un İngiliz maddeciliği, bilim insanlarına ve eğitimlilere uygun bir felsefe olduğu iddiasındaydı, buna karşılık din, burjuvaziyi de içeren eğitimsiz kitle için yeterliydi.

Hobbes'la birlikte gerçek özünden koparılan maddecilik, kraliyet iktidarının ve mutlakıyetin savunmasını üstlendi ve halkın baskı altına alınmasına destek verdi.

Bolingbroke ve Shaftesbury ile bile, yeni Yaradancı (Deist) maddecilik, soylulara özgü gizemli bir öğreti olarak kalmıştır.

Dolayısıyla Hobbes'un "insana soğuk" maddeciliği, yalnızca dinden sapması yüzünden değil, soylulukla bağları nedeniyle de burjuvazi için nefret edilecek bir şeydi.

Bu nedenle, soyluların maddeciliğine ve yaradancılığına karşılık, ilerici orta sınıfın ana savaşkan güçlerini sağlayanlar, Stuartlara karşı mücadelenin gerekçelerini ve savaşçılarını sağlayan aynı Protestan mezheplerdi (Engels).[12]

Ne var ki burjuvazi, Overton'ın maddeciliğinden, Hobbes'un içrek maddeciliğinden de çok nefret ediyordu.

Overton'ın maddeciliği, burjuvaziye karşı siyasi mücadelenin bayrağıydı; bu, mücadeleci tanrıtanımazlığa dönüşen ve dinin temellerine korkusuzca karşı çıkan bir maddecilikti. Newton'ın dünya görüşü işte bu ortamda biçimlendi.

Newton yükselen burjuvazinin tipik örneğiydi ve dünya görüşü sınıfının belirgin özelliklerini taşıyordu. Engels'in Locke için kullandığı betimlemeyi ona uygulamamız gayet yerinde olur. O da 1688 sınıf uzlaşımının tipik bir evladıydı.[13]

Newton bir küçük çiftçinin oğluydu. Darphane müdürlüğüne atandığı 1699'a kadar, üniversitedeki ve toplumdaki yeri gayet mütevazıydı. Bağlantılarıyla da orta sınıfa mensuptu, ama felsefi açıdan en çok Locke, Samuel Clarke ve Bentley'ye yakındı

Newton dinî inancında Protestan'dı, Sosinyan mezhebine mensup olduğuna ilişkin birçok belirti vardır. Dinî demokrasi ve hoşgörünün ateşli destekçisiydi. Newton'ın dinî inancının, dünya görüşünün ayrılmaz parçası olduğunu aşağıda göreceğiz.

Siyasi görüşleri bakımından Newton, Whig Partisi'ndendi.* İkinci devrim sırasında, 1689'dan 1690'a kadar, Cambridge'ten parlamento üyesiydi. "Yasadışı Kral" –William of Orange– için yemin etme sorunu ortaya çıkıp da Cambridge'te ayaklanmalara yol açınca, Newton, Cambridge Üniversitesi'nin parlamento üyesi olarak üniversiteyi bağlılık yeminine ikna etmek zorunda kaldı, William

* Tory karşıtları için kullanılan bu sözcük, başlangıçta, tıpkı Tory gibi, aşağılayıcı biçimde "sığır çobanı" anlamına geliyordu, sonra veliaht prens James'in Katolik olduğu için tahta çıkmasını engelleyenlere karşı kullanıldı. *–çev.*

of Orange'ı kral olarak tanıyıp ona bağlılık yemini etmenin gerekli olduğunda ısrar etti.

Newton, Doktor Covel'e yazdığı mektupta[14], daha önce tahttan indirilen krala bağlılık yemini etmiş olan üniversite mensuplarının bu konudaki kuşkularını dağıtmak amacıyla, William of Orange'a bağlılık yemini etme yönünde üç gerekçe ileri sürdü.

Newton'ın akıl yürütmesi ve savları, Macaulay ve Hume'un yukarıda sözü edilen görüşlerine çok benziyordu.

Kendi sınıfının evladı olan Newton'ın bu ideolojik kalıbı, *Principia*'da saklı olan maddeci tohumların neden Descartes'ın fiziği gibi eksiksiz bir mekanik maddeci yapıya dönüşmediğini, tersine, kendi düşünselci ve ilahiyatçı görüşleriyle karışmış durumda kaldığını, hatta felsefi konularda, Newton fiziğinin maddi öğelerinin bile niye bu ilahiyatçı görüşe bağımlı kaldığını açıklar.

Principia'nın önemi, sadece teknik meselelerle sınırlı değildir. Adı bile bir sistem, bir dünya görüşü oluşturduğunu gösterir. Dolayısıyla, *Principia*'nın içeriğini çözümlerken, yükselen burjuvazinin ihtiyaçlarına yanıt veren, o dönemin ekonomisi ve teknolojisiyle olan içkin bağını belirlemekle yetinmek doğru olmaz.

Çağdaş doğa bilimi, özgürlüğünü, erekbilimden (teleolojiden) bağımsızlığına borçludur. Doğanın yalnızca nedensel incelenmesini tanır.

Rönesans'ın mücadele sloganlarından biri şudur: *Vere scire per causas scire* [gerçek bilgi, nedenlerin bilgisidir].

Bacon, erekbilimsel görüşün, *idoller*in en tehlikelisi olduğunu vurgulamıştır. Nesneler arasındaki gerçek ilişki,

mekanik nedensellikte bulunur. "Doğa yalnız mekanik nedenselliği tanır; bütün çabamız bunu araştırmaya yönelik olmalıdır."

Evrenin mekanik kavranışı, kaçınılmaz olarak, nedenselliğin mekanik kavranışına yol açar. Descartes nedensellik ilkesini "ebedi gerçek" olarak temele koyar.

İngiltere'de mekanik belirleyicilik genellikle kabul edilmişti, ama çoğu zaman dinî inançla iç içe geçmişti (Priestley'nin de aralarında bulunduğu "Hıristiyan nedenselcilik" mezhebi). İngiliz düşünürlerin çok belirgin özelliği olan bu garip bileşim, Newton'da da vardı.

Mekanik nedensellik ilkesinin, doğanın bilimsel incelenmesinin biricik ve temel ilkesi olarak evrensel kabul görmesi, mekanikteki güçlü gelişimin sonucudur. Newton'ın *Principia*'sı, bu ilkenin gezegen sistemimize görkemli bir uygulamasıdır. "Eski erekbilim cehennem olup gitmiştir"[15], ama henüz yalnızca cansız doğa ile yer ve gök mekaniği alanında.

Principia'nın ana fikri, gezegenlerin iki kuvvetin birleşik etkisiyle hareket ettiği görüşüne dayanır: Biri Güneş'in çekim gücü, öbürü ilk dürtüdür. Newton bu ilk dürtüyü Tanrı'ya bağlar, ama "O'nun kendi Güneş Sistemi'ne daha fazla müdahale etmesini yasaklar."[16]

Evreni yönetme konusunda Tanrı ile nedensellik arasındaki bu benzersiz "işbölümü," dinî inançları, mekanik nedenselliğin maddeci ilkeleriyle birbirine bağlayan İngiliz filozofların belirgin özelliğidir.

Hareketin doğasını kabul edip *causa sui* [kendiliğinden] hareket eden maddeyi reddetmek, Newton'ı kaçınıl-

maz olarak ilk dürtü kavramına yöneltmiştir. Bu açıdan bakınca, Newton'ın sistemindeki kutsallık kavrayışı hiçbir biçimde rastlantısal değildir; onun madde ve hareket konusundaki görüşleriyle olduğu kadar, Henry More'un büyük etkisiyle geliştirdiği uzay konusundaki görüşleriyle de organik bağı vardır.

İşte bu noktada Newton'ın evrene ilişkin genel felsefi kavrayışının zayıflığı ortaya çıkmaktadır. Saf mekanik nedensellik, kutsal bir güç kavramına yol açmıştır. Mekanik belirleyiciliğin evrensel zincirinin "saçma sonsuzluğu", ilk dürtüye vararak, kapıyı erekbilime açmıştır.

Öyleyse *Principia*'nın önemi, saf fizik problemleriyle sınırlı değildir, aynı zamanda büyük bir yöntembilimsel ilgi konusudur.

Principia'nın üçüncü kitabında, Newton bir "evren kavrayışı" ortaya koyar. Üçüncü kitaba üçüncü basımda eklenen genel açıklama, evrenin düzenleyici, hareket ettirici ve yönetici öğesi olarak bir ilahi gücün vazgeçilmezliğini kanıtlar.

Bu açıklamanın yazarı ya da Cotes ile Bentley'nin *Principia*'nın yayımlanmasındaki rolü sorununa girmeyeceğiz. Bu konuda bir hayli yayın yapılmıştır, ama Newton'ın aşağıda alıntılanan mektupları tartışmasız bir biçimde göstermektedir ki, Newton'ın ilahiyatçı görüşleri hiçbir biçimde sistemine yabancı bir ekleme olarak görülemezdi ve ona Cotes ve Bentley tarafından dayatılmamıştı.

Robert Doyle 1692'de öldüğünde, her yıl İngiliz kiliselerinden birinde yapılacak sekiz konuşmayla, Hıristiyanlığın

reddedilemeyeceğinin kanıtlaması ve inançsızlığın reddedilmesi için yıllık getirisi 50 sterlin olan bir para bıraktı.

Bu konuşmaların ilk dizisini, Worcester özel rahibi Bentley yapacaktı. Yedinci ve sekizinci konuşmaları ilahi hikmetin varlığının zorunluluğuna ayırmaya, Newton'ın *Principia*'sında belirtilen dünyanın yaratılışının fiziki ilkelerini de, bunun kanıtı olarak göstermeye karar verdi.

Bu konuşmaları hazırlarken bir dizi fiziki ve felsefi güçlükle karşılaşınca, bunları açıklaması için *Principia*'nın yazarına danıştı.

Newton, Bentley'nin sorularına ayrıntılı yanıt veren dört mektup yazdı; bu mektuplar Newton'ın evrenbilim (kozmoloji) konusundaki görüşleri için değerli bir kaynaktır.

Bentley'nin Newton'a sorduğu asıl soru, maddenin her yerde çekim kuvveti özelliği olduğu ve bunun uzayda eşit dağıldığı varsayılırsa, dünyanın yaratılışını sırf mekanik ilkelerle açıklayan Lucretius'un maddeci görüşünün nasıl alt edilebileceğiydi.

Newton, Bentley'ye yazdığı mektuplarda bu maddeci savın nasıl çürütülebileceğini ayrıntılarıyla gösterdi.[17]

Burada evrenin evrimi kuramının sorgulandığını, Newton'ın da bu konuda evrimin maddeci kavranışına kesinlikle karşı olduğunu görmek güç değildir. Bentley'ye şöyle der:

> Ben sistemimize ilişkin incelemeyi yazarken, ilahi gücün varlığını Yaradancı inanışa sahip insanlara kanıtlayabileceğim ilkelere özel dikkat gösterdim.
>
> Eğer madde sonlu uzayda eşit dağılsaydı, çekim kuvveti özelliği yüzünden, tek bir büyük küresel cisimde toplanır-

> dı. Ama sonsuz uzayda dağılırsa, çekim kuvvetine uyarak çeşitli büyüklüklerde kütleler oluşturabilirdi.
>
> Ama bu ışık saçan kütlenin –Güneş'in– nasıl olup da sistemin merkezinde, fiilen bulunduğu konumda olduğunu doğal nedenlerle açıklamak her hâlükârda olanaksızdır.
>
> Demek ki tek olanaklı açıklama, gezegenleri her biri kendisine gerekli ışığı ve sıcaklığı alabilecek şekilde akıllıca dağıtmış olan, evrenin ilahi yaratıcısının kabul edilmesidir.

Gezegenlerin doğal nedenlerle harekete geçebilmeleri sorusunu daha da açan Newton, Bentley'ye, gezegenlerin doğal neden olan kütle çekim kuvvetiyle harekete geçebileceğini, ama kapalı yörüngelerde döngüsel dönüşe hiçbir zaman erişemeyeceklerini belirtti; çünkü bunun için bir teğetsel bileşen gerekmekteydi. Dolayısıyla Newton, gezegenlerin fiili yörüngelerinin hiçbir zaman doğal nedenlerle açıklanamayacağı, bu nedenle de, evrenin yapısının akıllı bir ilahi ilkenin varlığını gerektirdiği sonucuna vardı.

Güneş Sistemi'nin dengesi konusuna gelince, Newton'a göre cisimlerin kütle ve hızları o kadar iyi seçilmiştir ki, kararlı denge durumunu sürdüren bu mükemmel sistemi ancak ilahi bir akıl yaratabilirdi.

Bu kavrayış ve Newton'ın, evrenin en yüksek öğesi, düzenleyicisi ve asıl hareket kaynağı olan bir ilahi akla başvurması, kesinlikle rastlantısal değildir, tersine, mekanik ilkelerini anlayışının kaçınılmaz sonucudur.

Newton'ın birinci hareket yasası, maddeye, içinde bulunduğu konumu koruma yetisini tanır.

Newton hareketin yalnız mekanik biçimini ele aldığından, maddenin konumunu kavrayışı, hareketsizlik ya da mekanik yer değiştirme durumuyla eşanlamlıdır.

Dış kuvvetlerin etkilemediği madde ya hareketsiz konumda ya da doğru çizgi üzerinde tekdüze hareket durumundadır. Maddi bir cisim hareketsizse, onu o konumdan ancak bir dış kuvvet çıkarabilir.

Bir cisim hareket hâlindeyse, bu hareketi yalnız dış kaynaklı bir kuvvet değiştirebilir.

Demek ki hareket, bir cismin doğasında kendiliğinden var olan bir nitelik değil, maddenin sahip olabileceği ya da olmayabileceği bir özelliktir.

Bu anlamda Newton'ın maddesi, sözcüğün tam anlamıyla durgundur. Onu harekete geçirecek, bu hareketi değiştirecek ya da sonlandıracak bir dış etki her zaman gereklidir.

Üstelik Newton, mutlak, kıpırdamayan bir uzam varsaydığından, ona göre durgunluk, mutlak durgunluk olarak da olanaklıdır; demek ki, yalnız verilen çerçeve içinde hareketsiz olan değil, mutlak hareketsiz olan madde de fizik olarak olanaklıdır.

Açıktır ki, hareketin doğasının böyle kavranışı, kaçınılmaz olarak, dışsal bir uyarıcı kuvvetin işin içine katılmasını gerektirir; Newton'da bu rolü Tanrı üstlenir.

Newton'ın, ilke olarak maddeye belli nitelikler atfetme düşüncesine karşı olmaması, bununla yetinmeyip, Descartes'ın aksine, yoğunluk ve hareketsizliğin "maddenin kendiliğinden oluşan nitelikleri" olduğunu belirtmesi çok önemlidir.

Böylelikle Newton, hareketi, maddenin bir niteliği değil sadece bir davranış biçimi olduğunu kabul etmekte, maddeyi olmazsa olmaz bu özelliğinden bilinçli olarak yoksun bırakmakta, dünyanın yapısını ve kökenini doğal nedenlerle açıklanamaz hâle getirmektedir.

Newton'ın bu bakış açısını Descartes'ınkiyle karşılaştırırsak, inanışlarındaki fark derhal ortaya çıkar.

Descartes kendi *Principia*'sında*, "Özgürce kabul ediyorum ki," der "cisimlerin doğasında, geometricilerin nicelik diyerek akıl yürütmelerine konu ettikleri, yani her tür bölmeyi, biçimi ve hareketi uygulayabildikleri dışında hiçbir maddi şey tanımıyorum. Üstelik bu konudaki düşünceme göre, madde bu bölümler, biçimler ve hareketlerden başka hiçbir şeyi içermemektedir; hatta bu konuda, sadece ve sadece matematik gösterimle ifade edilmeye uygunluğu açıkça görülen bu tartışılmaz ortak kavramdan kaynaklananları doğru kabul ediyorum. Aşağıda gösterileceği gibi, doğadaki her olgu bu yoldan açıklanabildiği içindir ki fizikte, başka hiçbir ilkenin ne kullanılabilir, ne de gerekli olduğunu düşünüyorum."[18]

Descartes kendi fiziğinde hiçbir doğaüstü neden tanımaz. Bu yüzden Marx, mekanik Fransız maddeciliğinin metafiziğe değil, Descartes'ın fiziğine yakın olduğunu belirtir.

Descartes'ın fiziği bu rolü oynar çünkü "onun fiziği içinde madde tek tözdür, varlığın ve bilginin tek temelidir."[19]

Descartes, kendi *Principia*'sının üçüncü bölümünde evrenin gelişmesini de betimler. Descartes'ın konumunun

* Descartes'ın 1644 tarihli kitabı *Principia Philosophiæ* [*Felsefenin İlkeleri*] –*çev.*

özelliği, evrenin ve Güneş Sistemi'nin tarihsel doğuşunu yukarıda sözü edilen ilkelere uygun biçimde ayrıntılı olarak ele almasındadır.

Descartes'ın da hareketi, maddenin sadece bir var olma biçimi olarak ele aldığı doğrudur, ama onun için üstün yasa, Newton'ın aksine, hareket miktarının korunumu yasasıdır.

Tekil maddi cisimler hareket kazanabilir ya da kaybedebilir ama evrendeki toplam hareket miktarı sabittir.

Descartes'ta hareket miktarının korunumu yasası, hareketin yok edilemezliği varsayımını içerir.

Descartes'ın bu yok edilemezliği bütünüyle nicel anlamda aldığı, hareketin korunumu yasasını böyle mekanik biçimde ortaya koymasının rastlantısal olmadığı, bunun, Newton gibi Descartes'ın da, hareketin tüm türlerinin mekanik yer değiştirmeden ibaret olduğu görüşünden kaynaklandığı doğrudur. Değişim sorununu, hareketin bir biçiminden öbürüne geçiş olarak görmezler; bu da, çalışmamızın sonraki bölümünde açıklayacağımız gibi, derin nedenlere dayanır.

Engels'in büyük hüneri, maddenin hareket sürecini, maddi hareketin bir biçimden öbürüne ebedi ve ezeli bir geçişi olarak ele almasıdır. Bu ona yalnızca diyalektik maddeciliğin temel savını, yani hareketin maddeden ayrılmazlığını saptama olanağını vermekle kalmaz, enerjinin ve hareket miktarının korunumu yasasına ilişkin anlayışı daha yüksek bir düzeye taşımasını da sağlar.

Bu probleme bu bildirinin ikinci bölümünde* döneceğiz.

---

* Bu kitapta Beşinci Bölüm *–çev.*

Descartes da, Newton gibi, Tanrı'yı işe karıştırmıştır, ama onun için Tanrı, evrendeki hareket miktarının sabitliğini kanıtlamak için gereklidir.

Tanrı'dan maddeye ilişkin dışsal bir dürtü kavramını kabul etmediği gibi, tersine, sabitliği kutsal varlığın temel özelliklerinden biri olarak görür; dolayısıyla onun yarattıklarında herhangi bir değişme varsayamayız. Bu varsayımı yapmak onun da sabit olmadığını varsaymak olur.

Öyleyse Descartes'ın kutsallığa başvurmasının gerekçesi, Newton'ınkinden farklıdır. Ama Descartes da maddenin kendiliğinden hareket ettiği görüşünü mantıksal sonucuna kadar götürmediğinden, onun kavrayışında da kutsallık zorunludur.

Descartes ile Newton madde ve hareket kavramlarını inceleyedursun, bir süre sonra (1690'lı yıllarda) da olsa, madde ile hareket ilişkisinin çok daha tutarlı bir maddeci kavranışını John Toland'da buluruz.

Spinoza, Descartes ve Newton'ın görüşlerini eleştiren Toland, asıl saldırısını, hareketin, maddenin var olma biçimlerinden biri olarak kavranmasına yöneltti.

Toland, Serene'ye yazdığı dördüncü mektubunda, "*Hareket*, maddenin temelidir, yani tıpkı nüfuz edilememe ya da mekânda yer tutma gibi, onun *doğasından ayrılamaz*; onun tanımının bir parçası olmak zorundadır," der.

Toland, haklı olarak, "Evrendeki hareket miktarının sabitliğini açıklayan tek kavram budur," uyarısını yapar. "Harekete geçirici güce ilişkin tüm güçlükleri bu kavram çözer."

Maddenin kendiliğinden hareket etme ilkesi, Marx, Engels ve Lenin'in diyalektik maddeciliğinde bütünüyle geliştirilmiştir.

Çağdaş fiziğin ilerleyişi tümüyle bu öğretinin doğruluğunu göstermektedir. Çağdaş fizik, hareketle maddenin ayrılmazlığı görüşünü her defasında doğrulamaktadır.

Çağdaş fizik mutlak hareketsizliği reddeder.

Enerjinin korunumu ve dönüşümü yasasının evrensel anlamı, maddenin hareket biçimlerine ilişkin Engels'in geliştirdiği kavrayışı doğrulamaktadır. Enerjinin dönüşümü yasasının doğru anlaşılmasını sağlayan tek kavrayış, bu yasanın nicel yanını nitel yanıyla birleştirip maddenin kendiliğinden hareketiyle organik bağını kuran bu kavrayıştır.

Hareketsizlik yasası ile hareketsiz maddenin, Newton'ın mutlak uzamıyla bağının nasıl kurulduğu yukarıda açıklanmıştı.

Ama Newton kendini uzamın (mekânın) sadece fiziki kavramıyla sınırlamamış, ona felsefi-ilahi bir kavrayış da eklemiştir.

Diyalektik maddecilik, uzamı, maddenin varlık biçimi olarak ele alır. Uzam ve zaman, tüm varlıkların var olmalarının temel koşulu olduğundan, uzam maddeden ayrılamaz. Her madde uzamda var olur, ama uzam sadece maddede var olur. Maddeden ayrılmış boş uzam, yalnızca mantıki ya da matematik bir soyutlamadır, düşüncemizin ürünüdür; buna karşılık gelen hiçbir gerçek şey yoktur.

Newton'ın görüşüne göre uzam maddeden ayrılabilir; mutlak uzam mutlak özelliklerini korumayı sürdürür, çünkü maddeden bağımsız olarak vardır.

Maddi cisimler uzamda bir tür taşıyıcı kaplar olarak yer alır. Newton uzamı, maddenin varoluş biçimi değildir, yalnızca bu cisimlerden bağımsız bir kaptır ve bağımsız olarak vardır.

Uzamın kavranışı *Principia*'da böyle yer alır. Ne yazık ki burada bu kavrayışın ayrıntılı bir incelemesine giremeyiz. Sadece böyle bir kavrayışın birinci hareket yasasıyla yakından ilişkili olduğunu belirteceğiz.

Uzamı maddeden ayrı bir taşıyıcı kap olarak tanımladıktan sonra Newton, doğal olarak, kendisine bu kabın özünün ne olduğunu sorar.

Bu soruyu yanıtlarken Newton, uzam "Tanrı'nın duyu merkezidir" [*sensorium dei*], diyen H. More'un görüşüne uyar.

Newton, uzamı fiziki bir cisim olarak kavrayan Descartes'tan bu konuda da temelde ayrılır.

Descartes'ın kavrayışının tatmin edicilikten uzak olması, maddeyi geometrik hacimle özdeşleştirmesinin sonucudur.

Newton uzamı maddeden ayırırken, Descartes geometrik biçimleri maddeleştirerek maddeyi, uzamda yer tutma dışındaki tüm özelliklerinden sıyırmıştır. Kuşkusuz bu da yanlıştır, ama bu kavrayış Descartes'ı kendi fiziğinde Newton'la aynı sonuçlara götürmemiştir.

Maddeden yoksun uzamda ne vardır? Newton'ın *Optik* adlı eserindeki 28. soru budur. Doğada her şeyin birbiriyle tutarlı olmasını ve dünyanın uyumunun buradan kaynaklanmasını sağlayan nedir? Bu durum, doğada maddi olmayan, zeki, her yerde hazır, uzamı kendi duyu merkezi olarak

kullanıp her şeyi algılayarak özünü kavrayan bir varlık bulunması gerçeğinden kaynaklanmıyor mu?[20]

Öyleyse, bu sorunda da Newton'ın ilahi idealizm görüşünü kararlı biçimde kabul ettiğini görürüz.

Demek ki Newton'ın idealist görüşleri rastlantısal değildir, evreni kavrayışıyla organik biçimde iç içe geçmiştir.

Descartes'ın fiziği ve metafiziğinde açık bir ikilik varken, Newton, özellikle sonraki dönemlerinde, fiziki algılayışını felsefi kavrayışından ayırma yolunda herhangi bir heves göstermediği gibi, tam tersine, *Principia*'sında dinî-ilahi görüşlerini haklı çıkarmaya çabalar.

Principia, temelde o zamanın iktisadi ve teknolojik gereklerinden doğduğu ve maddi cisimlerin hareket yasalarını incelediği ölçüde, hiç kuşkusuz, sağlıklı maddecilik öğeleri içerir.

Ama Newton'ın yukarıda özetlenen felsefi kavrayışının genel kusurları ve dar mekanik belirleyiciliği, kendisinin bu öğeleri geliştirmesine izin vermemekle kalmamış, tam tersine, genel dinî-ilahi evren kavrayışında bunları arka plana itmiştir.

Görüldüğü gibi Newton, dinî ve siyasi görüşleri gibi felsefi görüşlerinde de kendi sınıfının evladıydı. Maddeciliğe ve inançsızlığa şiddetle karşıydı.

Annesinin ölümünden ve elyazmalarını kaybettiği yangından sonra, Newton 1692'de bunalıma girdi. O sırada, dinî konularda haberleştiği Locke'a, onun felsefi sistemine ilişkin kırıcı bir mektup yazdı.

16 Eylül 1693 tarihli mektubunda, önceki mektupta Locke'un sisteminin ahlaki ilkelere aykırılığını düşündüğü

için özür diledi. Özellikle de Locke'u Hobbes'un izleyicisi olarak gördüğü için bağışlanmasını istedi. Bu da, burjuvazinin Hobbes'un maddeciliğinden nefret ettiğini söyleyen Engels'in ifadesinin doğrulanmasıdır.

Overton'ın maddeciliğinden söz bile edilemez, çünkü o neredeyse bir Bolşeviktir.

Leibniz, Galler Prensesi'ne yazdığı mektuplarda, Newton'ı, uzamı ilahi duyu merkezi olarak ele aldığı, dolayısıyla Tanrı tarafından yaratılmayan ve ona bütünüyle bağımlı olmayan şeylerden söz ettiği için maddecilikle suçlayınca, Newton bu suçlamalara şiddetle itiraz etti. Clarke'ın Leibniz'le tartışması, Newton'ı bu suçlamalardan aklamayı amaçlıyordu.

Newton'ın fizik alanındaki çalışmaları genelde hareketin tek bir biçimiyle, yani mekanik yer değiştirmeyle sınırlı olduğundan, dolayısıyla gelişme ve hareketin bir biçimden öbürüne geçme kavrayışını içermediğinden, onun doğaya ilişkin görüşlerinin bütünü içinde gelişme kavramı hiç yer almaz.

Newton yeni doğa biliminin ilk dönemini, organik olmayan dünya alanında sonlandırır. Bu dönem, eldeki malzemeyi ustaca işleme çağıdır. Newton, özellikle Kepler'in ve Galileo'nun çalışmaları sayesinde, matematik, astronomi, mekanik alanlarında muhteşem sonuçlara ulaşmıştır.

Ama doğaya tarihsel bir bakışı bulunmaz. Newton'da bu bir sistem olarak yoktur. Temelde devrimci olan doğa bilimi, çağlar boyunca, yaratıldığı zamandaki tutucu doğa bakışına takılıp kaldığı için duraklamıştır.

Newton'da eksik olan sadece doğaya tarihsel bakış değildir; onun mekanik sistemi enerjinin korunumu yasasını bile içermez. İlk bakışta bunu anlamak daha da zordur, çünkü enerjinin korunumu yasası, Newton'ın ilgilendiği merkezî güçlerin basit bir matematik sonucudur.

Üstelik Newton, sözgelimi, salınım olaylarını da ele alır. Huygens daha önce salınımların merkezî sorununu incelerken, enerjinin korunumu yasasını örtük biçimde ortaya koymuştur.

Öyleyse Newton'ın bu yasadan, yaşayan kuvvetlerin bütünlenişi biçiminde bile olsa söz etmemesinin, matematik dehasının eksikliği ya da fizik ufkunun sınırlılığından dolayı olmadığı açıkça ortadadır.

Bunu açıklamak için sorunu, tarihsel süreci Marksist açıdan kavrayışımızla ele almak gerekir. Böyle bir çözümleme, hareketin bir biçimden öbürüne geçişi probleminin bu sorunla ilgisini kurabilmemizi sağlayacaktır; bunun çözümünü Engels getirmiştir.

Notlar

1 Engels'in Conrad Schmidt'e mektubu, 5 Ağustos 1890 (*MEW 37,* s. 435; *CW 49*, s. 6).

2 Bu paragraf, Engels'in "Ütopik ve Bilimsel Sosyalizm"inin İngilizce basımına yazılan Giriş'ten yapılan bir alıntıdır. *MEW 19*, s. 532-3; *CW 24*, s. 289. [*Ütopyadan Bilime Sosyalizmin Gelişimi*, s. 34, *–çev.*]

3 Düzleyiciler üzerine olan cümle hariç, son sekiz paragraf, Marx'ın "The Bourgeoisie and the Counter-Revolution" [Burjuvazi ve Karşıdevrim] yazısından alıntıdır. *Neue Rheinische Zeitung* [Yeni Renanya Gazetesi], nüsha 169, 15 Aralık 1848 (*MEW 6*, s. 107; *CW 8*, s. 161).

4 *MEW 23*, s. 751; *CW 35*, s. 713-714.

5 Hume, *History of England*, Bölüm LXXI.

6 Marx, "Kutsal Aile", *MEW 2*, s. 135.

7 A.g.y., s. 135.

8 Hobbes, 1640 yılının sonbaharında sürgüne gitmiş, 1651 yılında sürgünden dönmüştür.

9 G. N. Clark'ın da işaret ettiği gibi, gerçekten de *Dictionary of National Biography*'de [Ulusal Biyografi Sözlüğü] Overton'dan bahsedilmektedir; ancak, Clark'ın belirtmediği şey, ne *Encyclopedia Britannica*'da [Britannica Ansiklopedisi] (11. basım) ne de Edinburgh *Cyclopedia*'sında Overton ile ilgili bilgi bulunmamaktadır.

10 Richard Overton, *Man Wholly Mortal*, Londra 1655; Hessen'in Overton'dan veya Overton üzerine yazılanlardan yaptığı alıntılar, Eduard Bernstein'den alınmıştır. Bkz. *Sozialismus und Demokratie in der großen englischen Revolution* [Büyük İngiliz Devrimi'nde Sosyalizm ve Demokrasi], 8. Bölüm, 4. Basım, Stuttgart 1922, s. 115-119.

11 *Man Wholly Mortal*, s. 10, 20-21.

12 Son beş paragraf, "Ütopik ve Bilimsel Sosyalizm"in İngilizce basımına yazılan Giriş bölümünden alıntılanmıştır. *MEW 19*, s. 536; *CW 27*, s. 293-294. [*Ütopyadan Bilime Sosyalizmin Gelişimi*, s. 40, *–çev.*]

13 Engels'ten Conrad Schmidt'e, 27 Ekim 1890.

14 21 Şubat1689, *Isaac Newton'ın Yazışmaları*, cilt I, (haz.) H. W. Turnbull, Cambridge University Press 1959, s. 12.

15 Engels, "Doğanın Diyalektiği", *MEW 20*, s. 466.

16 A.g.y., s. 471, *CW 25*, s. 480.

17 Bentley'ye mektup, 10 Aralık 1692, *Isaac Newton'ın Yazışmaları,* cilt III, s. 233.

18 *Principia Philosophiæ II*, §64, s. 247.

19 Marx, "Kutsal Aile", *MEW 2*, s. 133.

20 *Opticks*, s. 369-370.

BEŞİNCİ BÖLÜM

ENGELS'İN ENERJİ KAVRAMI VE NEWTON'DA ENERJİNİN KORUNUMU YASASININ EKSİKLİĞİ



Newton'da madde ve hareketin karşılıklı ilişkileri sorununu irdelerken Toland'ın, hareketin maddeden ayrılamayacağı görüşünü benimsediğini gördük. Yine de maddenin hareketten ayrılamayacağının kabulü, maddenin hareket biçimlerini inceleme sorununu çözmeye yetmez.

Doğada, maddenin sonsuz sayıda hareket biçimini gözleriz. Fiziğin ele aldığı maddi hareket biçimleriyle sınırlı kalsak bile, burada da bazı farklı (mekanik, termal, elektromanyetik) hareket biçimleri bulunduğunu görürüz.

Mekanik, cisimlerin uzam içinde yer değiştirmesi demek olan basit hareket biçimini inceler.

Yine de, bu hareket biçiminin yanında, maddenin başka hareket biçimlerini de görürüz; bu yeni hareket biçimleriyle karşılaştırıldığında, mekanik yer değiştirme ikinci plana düşer.

Elektronların hareket yasaları, elektronların mekanik yer değiştirmeleriyle bağlantılı olsa da, bunların uzamdaki basit yer değiştirmelerinden ibaret değildir.

Sonuçta, madde hareketinin bütün bu karmaşık bileşimini tek bir mekanik yer değiştirmeye indirgeyen mekanik bakış açısından farklı olarak, diyalektik maddecilik, maddenin hareket biçimlerini, karşılıklı bağları, etkileşimleri ve gelişimleri içinde incelemeyi doğa bilimlerinin ana görevi sayar.

Diyalektik maddecilik, hareketi genel değişim olarak anlar. Mekanik yer değiştirme sadece kısmi hareket biçimlerinden biridir.

Doğada, gerçek maddede, mutlak olarak yalıtılmış saf hareket biçimleriyle hiçbir zaman karşılaşılmaz. Her gerçek hareket biçimi, mekanik yer değiştirme de dâhil, her zaman hareketin bir biçimden öbürüne geçişiyle bağlantılıdır.

O noktaya kadar fizik, hareketin tek bir biçimini, mekanik olanı incelemekle sınırlı kalmıştı; bu da gördüğümüz gibi, Newton dönemi fiziğinin ayırt edici özelliğini oluşturuyor, bu ve öteki hareket biçimlerinin karşılıklı etkileşimleri, problem olarak ortaya konamıyordu. Böyle bir problem ortaya konulduğu zaman da, hareketin bu en basit ve üzerinde en çok çalışılan biçiminin, tek ve evrensel hareketmiş gibi kabul edilme eğilimi hep ağır basıyordu.

Descartes ve Huygens bu konumu seçti, Newton da temelde buna uydu.

Newton, *Principia*'nın önsözünde, "Doğanın öteki olgularını, mekaniğin ilkelerinden aynı akıl yürütmeyle çıkarabilmemizi isterdim," diyerek dikkati bu olguya çeker. (Newton üçüncü kitapta gezegen hareketlerini bu yasalardan çıkarsamıştır.) "Beni, doğanın tüm olgularının kuvvetlere bağlı olduğundan kuşkulandırmaya iten çok şey var," diye devam eder, "hâlâ bilinmeyen nedenlerle cisimlerin parçacıkları, bu kuvvetler sayesinde birbirlerini kendilerine doğru çekerek düzenli şekillere bürünebilirler ya da karşılıklı birbirlerini iterek ayrışabilirler."

Büyük ölçekli sanayinin gelişmesi, maddenin yeni hareket biçimlerinin, üretimin ihtiyaçları doğrultusunda incelenmesini ve kullanılmasını gerektirdi.

Buhar makinesi, hareketin yeni termal biçiminin gelişmesine muazzam bir ivme sağladı. Buhar makinesinin gelişme tarihinin incelenmesi bizim için iki açıdan önemlidir.

Önce, buhar makinesi probleminin neden tüccar sermayesinin değil de sanayi kapitalizminin gelişmesiyle gündeme geldiğini inceleyeceğiz. Bu da, her ne kadar ilk buhar makinesi Newton döneminde yapıldıysa da (Ramsey'nin patenti 1630 tarihlidir), araştırmaların merkezî öğesi hâline, neden Newton'dan hemen sonra geldiğini açıklayacaktır.

Böylece buhar makinesiyle termodinamiğin gelişmesi arasındaki bağlantının, Newton dönemindeki mekanik ile teknik problemler arasındaki bağlantıyla aynı olduğunu görüyoruz.

Ama buhar makinesinin geliştirilmesi, başka bir açıdan daha ilgimizi çekiyor.

Mekanik hareketin bir yönünün aynı mekanik yer değiştirme hareketinin başka bir yönüne çevrildiği palanga, bocurgat, kaldıraç gibi mekanik aygıtlardan farklı olarak, buhar makinesi, özü gereği, bir hareket biçiminin (termal) başka bir hareket biçimine (mekanik) dönüşmesine dayanmaktadır.

Böylece, buhar makinesinin geliştirilmesi, kaçınılmaz olarak, bir hareket biçiminin başka bir biçime dönüşmesi problemini ortaya çıkarıyor; enerji ve enerjinin dönüşmesi problemiyle sıkı bağlantı içinde olan bu problemi Newton'da bulamıyoruz.

Önce buhar makinesinin, üretici güçlerdeki gelişmeye bağlı olan ana gelişme aşamalarını inceleyelim.

Marx, ilk Ortaçağ kentlerindeki Ortaçağ ticaretinin aracılık özelliğini vurgular. Üretici ulusların barbarlığı üzerine kurulan bu ticarette, bu kentler ve tacirler aracı rolü oynuyordu.

Gelişmemiş ülkelerin ürünlerinin mübadelesinde tüccar sermaye aracı rolü oynadığı sürece, elde ettiği ticari kâr aldatmaya ve hilebazlığa dayanmakla kalmıyor, doğrudan doğruya bunlardan kaynaklanıyordu.

Daha sonra tüccar sermayesi, çeşitli ülkelerin üretim fiyatları arasındaki farktan yararlandı. Buna ek olarak, Adam Smith'in vurguladığı gibi, aslında tüccar sermayesi, gelişmesinin ilk aşamalarında feodal toprak sahibinin ya da Doğulu despotun ihtiyaçlarını karşılayan, asıl artık değer kitlesini kendi elinde tutup meta fiyatlarıyla pek ilgilenmeyen üstenci rolündeydi.

Bu da, Ortaçağ ticaretindeki devasa kârları açıklar. 1521 Portekiz seferinde, iki üç dukaya alınan karanfil (baharat) Avrupa'da 336 dukaya satıldı. Seferin toplam maliyeti 22.000 duka altını iken hasılat 150.000, kâr ise 130.000 duka altını, yani yaklaşık yüzde 600'dü.

17. yüzyılın başında Hollandalılar 625 libre (yaklaşık 280 kg) karanfili 180 florine alıp Hollanda'da 1.200 florine sattı.

En yüksek kâr oranı Avrupalılara tam bağımlı olan ülkelerden elde edildi. Ama bağımsızlığını yitirmemiş Çin'le yapılan ticarette bile, kâr oranı yüzde 75'e, yüzde 100'e erişti.

Tüccar sermayesi her yerde egemenlik kurunca soygunculuk sistemi hâline geldi.

Yüksek kâr oranları 17. yüzyıldan 18. yüzyıl başlarına kadar sürdü.

Bunun nedeni, Ortaçağ'ın sonlarıyla Yeniçağ'ın başlarındaki yaygın ticaretin, büyük ölçüde tekelci ticaret olmasıdır. İngiliz Doğu Hindistan Şirketi'nin, devlet iktidarıyla sıkı bağları vardı. Cromwell'in denizcilik yasası Britanya ticaretinin tekelciliğini güçlendirdi. Hollanda'nın deniz gücü o zamanlar zayıflamaya başladı ve İngiltere'nin denizlerdeki egemenliğinin sağlam temelleri atıldı.

Böylece, tüccar sermayesi egemen sermaye olduğu süre boyunca, asıl özen fiili mübadele sürecinin iyileştirilmesine değil, tekelci konumun ve sömürgelerdeki egemenliğin pekiştirilmesine gösterildi.

Sanayi kapitalizminin gelişmesiyle bu dikkat derhal üretim sürecine döndü. Britanya burjuvazisinin 1688'de ülke içinde elde ettiği serbest rekabet, hemen üretim maliyetleri sorununun ele alınmasını gerektirdi.

Marx'ın gözlediği gibi, büyük ölçekli sanayi, rekabeti evrenselleştirerek koruyucu gümrük tarifelerini etkisizleştirdi.

Metaların yalnız iyi kalitede, yeterli miktarlarda üretilmesi yetmiyordu, ayrıca olabildiğince ucuz üretilmesi de gerekiyordu.

Metaların üretim maliyetini düşürme süreci iki doğrultuda ilerledi: emek gücünün hep artan sömürüsü (mutlak artık değer üretimi) ile üretim sürecinin iyileştirilmesi (göreli artık değer). Makinelerin icadı işgününü kısaltmak bir yana, tam tersine, sermayenin bir aracı olarak, yani emeğin verimliliğini artıran güçlü bir araç olarak, çalışma saatlerini aşırı artırmanın yolu oldu.

Bu süreci buhar makinesinde inceleyeceğiz. Ama buhar makinesinin geliştirilme tarihini ele almadan önce, makineden ne anladığımızı açıklamamız gerekir, çünkü bu konuda Marksizmin görüşüyle öbür araştırmacılarınki arasında köklü farklar bulunmaktadır.

Aynı zamanda, buhar makinesini ön plana çıkaran Sanayi Devrimi'nin özünü açıklayabilmek için, buhar makinesinin bu devrimde oynadığı rolü çok iyi anlamak gerekir.

Yaygın görüşe göre Sanayi Devrimi'ni buhar makinesi yaratmıştır. Bu görüş yanlıştır. İmalatın zanaatlardan yola çıkıp gelişmesinin iki yolu vardır. Bir yandan, birbirinden farklı zanaatların bağımsızlıklarını yitirerek birleşmeleri, öte yandan, aynı işkolundaki ustaların arasında kurulan işbirliğiyle, belli bir sürecin parçalara ayrılıp manifaktürde işbölümünün gerçekleştirilmesi.

Manifaktürde başlangıç noktası emek gücüdür.

Büyük ölçekli sanayide başlangıç noktası emeğin kullandığı araçlardır. Manifaktürde de harekete geçiren güç sorunu elbette önemlidir, ama bütün üretim sürecinde manifaktürde ayrıntılı işbölümüyle hazırlanmış devrimselleşme, harekete geçirici güçten değil, uygulama düzeneğinden kaynaklanmıştır.

Her makine üç ana bölümden oluşur: harekete geçirici güç, güç aktarma düzeneği ve alet.[1]

Makine tanımına tarihsel bakışın özü, makinenin farklı dönemlerde farklı amaçları olmasıdır.

Vitruvius'un verdiği makine tanımı, Sanayi Devrimi'ne kadar geçerliliğini korumuştur. Ona göre makine, "yük

kaldırıp taşımaya elverişli, uyumlu ahşap parçaların birleşimidir."[2]

Sonuçta bu amaçlara hizmet eden temel aygıtlara, eğik düzleme, bocurgata, palangaya, kaldıraca basit makineler adı verildi.

Newton, *Principia*'nın girişinde, beş basit makine –kaldıraç, tekerlek, palanga, bocurgat, kama biçimi takoz– öğretisini, eski çağlarda geliştirilen uygulamalı mekaniğe bağlar.

İşte İngilizce yazındaki, aletin basit bir makine, makinenin ise karmaşık bir alet olduğu biçimindeki yaygın görüşün kaynağı budur.

Ama aslında bu bütünüyle basitlik ya da karmaşıklık sorunu değildir. Meselenin özü, emeğin uygulanacağı nesneyi kavrayıp uygun biçimde değiştirmek üzere tasarlanmış bir aletin işin içine katılmasının, üretim sürecinde devrim yaratmasıdır.

Makinenin öbür iki bölümü, bu aleti harekete geçirme amacını taşır.

Öyleyse Vitruvius'un bildiği, sadece bitmiş ürünlere mekanik yer değiştirten makinelerle, ürünün özgün maddesini bütünüyle dönüştürme işlevi gören büyük ölçekli sanayi makinesi arasında derin bir uçurum olduğu açıktır.

Literatürde yer alan tanımlarla karşılaştırılınca, Marx'ın tanımının işe yararlılığı açıkça görülür.

Reuleaux,[3] *Theoretische Kinematik* [Kuramsal Kinematik] adlı yapıtında makineyi, aracılıklarıyla, belli koşullar altında, mekanik doğa güçlerini harekete geçmeye zorlayabilecek şekilde düzenlenmiş, direnebilen cisimlerin bir birleşimi olarak tanımlar.

Bu tanım hem Vitruvius'un makinesine, hem buhar makinesine aynı derecede uygulanabilir. Yine de bunu buhar makinesine uygularken bazı güçlüklerle karşılaşırız.

Aynı kusur, Sombart'ın makine tanımında da vardır. Sombart makineyi, amacı emeğin akılcı kullanımı olan, insanın işlettiği bir emek aracı ya da emek araçlarının birleşimi diye tanımlar. Emek aracı olan makineyi, emeğin aletinden ayıran şey, ilkini insanın yönetmesi, ikincinin insana hizmet etmesidir.

Bu tanım yetersizdir, çünkü aletle makine arasındaki ayırımı, birinin insana hizmet ettiği, öbürünün insan tarafından işletildiği olgusuna dayandırır. İlk bakışta toplumsal ve iktisadi bir göstergeye dayanırmış gibi görünen bu tanım, basit aygıtın egemen olduğu dönem ile makineli üretim yönteminin egemen olduğu dönem arasında bir ayırım yapmaz; üstelik de, makinenin esasının insan tarafından işletilmek olduğu biçiminde, tamamen saçma bir anlayışa yol açar.

Buna göre, sürekli insan müdahalesi gerektiren henüz yetkinleşmemiş bir buhar makinesi (Newcomen'ın ilk makinelerinde bir çocuk sürekli olarak bir musluğu açıp kapamak zorundaydı) makine sayılırken, şişe ya da elektrik ampulü üreten karmaşık bir otomat, pek bir müdahale gerektirmediğinden alet sayılacak.

Marx'ın makine tanımı, dikkati, üretim sürecinde devrim yaratmış olmasına çevirir.

Harekete geçirici güç, sanayi kapitalizmi makinelerinin zorunlu ve çok önemli bir bölümüdür, ama onun temel özelliğini belirlemez. John Wyatt ilk eğirme makinesini

icat ettiğinde, bunun nasıl harekete geçirileceğinden söz bile etmedi. Hedefi, "parmak değmeden iplik eğiren bir makine" idi.[4]

18. yüzyıl Sanayi Devrimi'ni yaratan, motorun geliştirilmesi ve buhar makinesinin icadı değildi. Tam tersine manifaktürde gelişmekte olan işbölümü ve artan verimlilik, bunu başarıya erdirecek bir aygıtın icadını olanaklı ve gerekli kıldığı için buhar makinesi çok büyük önem kazandı; madencilik işkolunda doğmuş olan buhar makinesi de, motor olarak kullanılacağı bir alana kavuştu.

Arkwright'ın eğirme makinesi önce suyla çalışıyordu. Ama yaygın harekete geçirici gücün su gücü olması büyük güçlükler yaratıyordu.

Suyu her zaman istenen her düzeye yükseltmek olanaksızdı; su kıtsa yerine başka şey geçemiyordu, bazen kuraklıklar yaşanıyordu, kullanımı her zaman sadece yerel olarak sınırlıydı.

Watt'ın makinesinin icadıyla, zaten yeterince gelişmiş olan makineli dokuma sanayisi, ulaştığı bu gelişmişlik düzeyinde onsuz yapamayacağı motora kavuştu.

Öyleyse makineli dokuma sanayisi, hiç de buhar makinesinin icadının sonucu değildi.

Buhar makinesi madencilik sanayisinde ortaya çıktı. 1630 gibi erken bir tarihte İngiltere'de Ramsey'ye, "derin ocaklardaki suyu, ateşin yardımıyla yukarı taşıma" patenti verildi.

İngiltere'de 1711'de, Newcomen'ın makinesini kullanmak üzere Ateş Yardımıyla Suyu Yukarı Taşıma İcadının Sahipleri şirketi kuruldu.

Isının Harekete Geçirici Gücü Üzerine [*Reflections on the Motive Power of Heat*] (1824) adlı çalışmasında Carnot, suyun pompalanması ve kömürün yukarı çıkarılmasında sürekli artan güçlüklerle nefesi tıkanan kömür madenlerinin yeniden canlanmasında en büyük hizmeti, hiç kuşkusuz İngiltere'nin termal motoru (buhar makinesi) görmüştür, diye yazdı.[5]

Buhar makinesi üretimde gittikçe önemli bir etmen hâline geldi. O zaman, buhar tüketimini, dolayısıyla su ve yakıt tüketimini düşürerek bu makinenin daha kazançlı kılınabileceği anlaşıldı.

Smeaton, Watt'tan da önce, çeşitli buhar makinelerinde buhar tüketimini incelemeye koyulmuş, bunun için 1769'da özel bir laboratuvar kurmuştu. Buhar tüketiminin, çeşitli makinelerde, beygir gücü saati başına 76 kg ile 176 kg arasında değiştiğini buldu. Savory, beygir gücü saati başına 60 kg buhar tüketen Newcomen türü bir makine yapmayı başardı.

1767'ye gelindiğinde, yalnız Newcastle çevresinde çalışan toplam 1.200 beygir gücünde elli yedi buhar makinesi vardı.

Tasarruf sorununun, Watt'ın önündeki en temel problem olduğu açıktır.

Watt'ın 1769'da aldığı patent şöyle başlar: "Ateşli makinelerde buhar tüketimini, böylece de yakıt harcamalarını azaltacak yöntemim aşağıdaki temel önermelerden oluşmaktadır."

Watt ile Boulton'ın bir kömür madeni sahibiyle vardıkları anlaşma, kendilerine, yakıt harcamalarında yapılacak tasarruf toplamının üçte birinin ödenmesi biçimindeydi.

Bu anlaşmaya göre, bu madenden yılda iki bin sterlinden fazla para aldılar.

Dokuma sanayisinde başlıca icatlar 1735-1780 arasında yapıldı ve bunlar motora acil bir talep yarattı.

Watt 1784'te aldığı patentte buhar makinesini, büyük sanayinin evrensel motoru olarak betimledi.

Buhar makinesinin ana sorunu teknik bakımdan rasyonelleştirilmesiydi. Uygulamada bu işin üstesinden gelinmesi, makinenin içindeki fiziki sürecin ayrıntılı incelemesini gerektiriyordu.

Newcomen'dan farklı olarak Watt, Glasgow Üniversitesi laboratuvarında, buharın termodinamik özelliklerini ayrıntılarıyla araştırıp fiziğin alt dalı olan termodinamiğin temellerini attı.

Farklı basınçlar altında buharın genleşmesiyle ilişkili olarak suyun kaynama derecesi üzerinde bir hayli deney yaptı. Daha sonra buhar oluşmasının gizli ısı derecesini araştırdı; Black'in kuramını geliştirip sınadı.

Böylece, buhar oluşumunda gizli ısı öğretisi, kaynama noktasının basınca bağlılığı, buhar oluşumunda gizli ısının yüksekliği gibi termodinamiğin başlıca problemlerini Watt bilimsel olarak inceledi.

Smeaton buhar makinesini laboratuvarda araştırmayı kendine görev edinmesine karşın, su buharının fiziki niteliklerine aşina olmadığından, Newcomen'ın makinesine yüzeysel geliştirmeler yapmakla sınırlı kalmıştı; Watt, buhar makinesindeki fiziki süreçleri ayrıntılı biçimde incelemesi sayesinde onu geçti.

Termodinamik, buhar makinesinden yola çıkmakla kalmadı, gerçekte bu makinenin incelenmesiyle gelişti.

Sadece buhar makinesindeki belli fiziki süreçlerin değil, buhar makinelerinin genel kuramının, buhar makinelerinin etkenlik katsayıları genel kuramının araştırılması zorunlu hâle geldi. Bu çalışmayı Sadi Carnot yürüttü.

Buhar makinesinin genel kuramı ve etkenlik katsayısı kuramı Carnot'yu, genel termik süreçleri inceleme gereğine, oradan da termodinamiğin ikinci ilkesini keşfe yöneltti.

Isının Harekete Geçirici Gücü Üzerine adlı çalışmasında şöyle der:

> Buhar makinelerinin incelenmesi olağanüstü ilginçtir çünkü bunlar muazzam bir önem taşır ve kullanımları da her geçen gün artmaktadır. Uygar dünyada büyük bir devrim yaratmaya aday oldukları açıktır.[6]

Ancak, çeşitli iyileştirmelere karşın, buhar makinesi kuramının pek az ilerleme kaydettiğini de belirtir.

Carnot, buhar makinesi kuramını keşfetmeyi kendine görev edindi; etkenlik katsayısının genel kuramını bulmak için sıraya koyduğu uygulama problemleri gayet açıktı.

Carnot, ısının harekete geçirici gücünün sınırlı olup olmadığı sorusunun sıkça sorulduğunu söyler. Harekete geçirici güç derken, o gücün sağladığı etken faaliyeti kastediyoruz.

Olası iyileştirmelerin, nesnelerin doğası gereği, hiçbir şekilde aşılamayacak sınırı var mıdır? Yoksa tersine, bu iyileştirmeler sınır tanımadan yürütülebilir mi?[7]

Carnot, ısının değil de insan gücünün, hayvanların, düşen suyun, hava akımlarının harekete geçirdiği maki-

nelerin kuramsal mekanik aracılığıyla incelenebildiğine dikkat çekti.

Burada her durum önceden kestirilebilir, düşünülebilecek tüm hareketler genel ilkelere indirgenebilir (bunu Newton'ın mekanik üzerindeki çalışmaları olanaklı kıldı), kesin biçimde saptanabilir, her koşulda uygulanabilir.

Termal motorlar için böyle bir kuram yoktur.

Carnot, fizik yasaları, herhangi bir cismin ısıya kesin tepkisinin sonuçlarını önceden görmeyi olanaklı kılacak kadar genişletilip yeterince genelleştirilmedikçe, böyle bir kuramın oluşturulamayacağını ileri sürdü.[8]

Burada, teknoloji ile bilim arasındaki ve fiziğin genel yasalarının araştırılması ile iktisadi gelişmenin getirdiği teknik problemler arasındaki bağ olağanüstü açıklıkla saptanmıştır.

Ama buhar makinesinin tarihi bizim için bir başka açıdan da önemlidir.

Maddenin çeşitli fiziki hareket biçimleri tarihte şu sırayla incelenmiştir: mekanik, ısı, elektrik.

Gördüğümüz gibi, sanayi kapitalizminin gelişmesi, teknolojinin önüne evrensel bir motor yaratma talebini koydu.

Bu talep başlangıçta buhar makinesiyle karşılanmış, elektrik motorunun icadına kadar da buna rakip çıkmamıştır.

Buhar makinelerinin etkenlik katsayısı kuramı denen sorun, hareketin termal biçiminin incelenmesi anlamına gelen termodinamiğin gelişmesine yol açtı

Bu da sonuçta, hareket biçimlerinin tarihsel incelenme sırasını açıklar: Hareketin termal biçiminin –termodinamiğin– incelenmesi, mekaniğin peşi sıra geliştirilmiştir.

Şimdi de buhar makinesinin önemini, bir hareket biçiminden öbürüne geçiş bakımından ele alalım.

Newton enerjinin korunumu ve dönüşümü sorununa hiç el atmazken, Carnot, henüz pek açık biçimde olmasa da, bunu incelemek zorunda kaldı.

Çünkü Carnot buhar makinesini incelerken, tam da termal enerjinin mekanik enerjiye dönüşümünü, çalışmasının odağına almıştır.

Fiziği temel kategorilerinden olan enerji kategorisi, çeşitli hareket biçimleri arasındaki karşılıklı ilişkiler problemi önem kazandığı zaman ortaya çıkmıştır. Fiziğin araştırdığı hareket biçimleri çeşitlendikçe, enerji kategorisi daha da önemli hâle geldi.

Öyleyse, madde hareketinin fiziksel biçimlerini inceleme tarihinin gelişmesi, fizik kategorilerinin kökenini, önemini ve karşılıklı bağlarını anlamakta anahtar rolü oynamalıdır.

Hareket biçimlerinin tarihi, iki açıdan araştırılmalıdır. Hareket biçimlerini, insan toplumunda fizik biliminin gelişme tarihinde ortaya çıktıkları sıraya göre incelenmeliyiz. Hareketin mekanik ve termal biçimleri arasındaki ilişkiyi, insan toplumunda ortaya çıkış tarihleri açısından ele aldık. Bu biçimlerin araştırılması, insanların bunları uygulamada ön plana getirme sırasını izler.

İkinci açı, "madde gelişiminin doğa bilimi"nin incelenmesidir. İnorganik maddenin mikro ve makro evrendeki gelişimini inceleme süreci, inorganik maddenin hareket biçimleri arasındaki bağın ve bir hareket biçiminden ötekine karşılıklı geçişin anlaşılması için anahtar işlevi görmeli ve

maddenin hareket biçimlerinin doğal sınıflamasının sağlam temellerini atmalıdır. Bu ilke, bilimlerin Marksist sınıflamasının temelinde yatmalıdır.

Her bilim, tek bir hareket biçimini ya da birbiriyle bağlantılı, birbirine dönüşebilen bir dizi hareket biçimini çözümler.

Bilimlerin sınıflandırılması, maddenin hareket biçimlerinin asli sıralanmalarına göre, başka bir deyişle, doğada gerçekleşen gelişmelerine ve bir hareket biçiminden öbürüne geçişlerine göre olan sıradüzenden [hiyerarşiden] başka bir şey değildir.

Öyleyse, bu Marksist bilim sınıflandırma ilkesi, sınıflandırmanın temeline, maddenin hareket biçimlerinin gelişimine ve bir hareket biçiminden bir başkasına geçişe ilişkin büyük düşünceyi yerleştirir.[9]

Bu da Engels'in, maddenin hareket biçimlerinin karşılıklı ilişkisi ve sıradüzeni hakkındaki dikkate değer kavrayışını oluşturur.

Enerji kavramı, hareketin bir biçiminin öbürüne dönüşmesiyle ve bu dönüşümün ölçülmesi problemiyle ayrışmaz biçimde bağlantılıdır. Çağdaş fizik bu dönüşümün tam da nicel yanını vurgulayıp tüm bu dönüşümler sırasında enerjinin sabit kaldığını öne sürer.

Bir önceki bölümde gösterildiği gibi, hareketin nicel sabitliğini ve değişmezliğini Descartes daha önce dile getirmişti. Mayer ve Helmholtz'un çalışmasının fiziğe kattığı yeni öğe, hareket biçimlerinin dönüşümünün yanı sıra bu dönüşüm sırasında enerjinin sabit kaldığı buluşudur.

Yeni öğe, basit sabitlik önkabulü değil, dönüşümdür.

O zamana kadar biyolojinin değişmez biçimleriyle karşılaştırılabilir gibi görülen fiziğin tekil güçleri (ısı, elektrik, mekanik enerji), bu buluş sayesinde, aralarında karşılıklı bağ olan ve belli yasalara göre birbirlerine dönüşen hareket biçimleri hâline gelmiştir.

Astronomi gibi fizik de, hareket hâlindeki maddenin sonsuz biçimde dolandığı görüşüne dayanan kaçınılmaz sonuca varmıştır. İşte bu yüzden Newton dönemi, bir biçimden öbürüne geçişi konu alacak yerde, tek bir –mekanik– hareket biçimiyle ilgilenmiş, tek ve aynı hareket biçiminin –mekanik yer değiştirmenin– dönüşümünü ve değişimini incelemiş (Vitruvius'un makine tanımını ve Carnot'nun gözlemlerini anımsayın), enerji problemlerini ele almamış, alamamıştır.

Hareketin termal biçimi, tam da mekanik harekete çevrilmesi probleminden ayrılmaz biçimde sahneye çıkar çıkmaz, enerji problemi de ön sırayı almıştır. Buhar makinesi probleminin tam da ortaya konuş biçimi (ateşi kullanıp suyu yukarı taşıma), bu problemin bir hareket biçiminin öbürüne çevrilmesi problemiyle ilişkisini açıkça gösterir. Carnot'nun klasik çalışmasının başlığının Isının Harekete Geçirici Gücü Üzerine olması rastlantı değildir.

Enerjinin korunumu ve dönüşümü yasasının Engels tarafından ele alınış biçimi, çağdaş fizikte egemen olan ve bu yasayı tamamen nicelik –dönüşümler sırasında enerjinin miktarının sabit kalması– ile sınırlı tutan yaklaşıma bütünüyle zıt biçimde, enerjinin korunumu yasasının nitel yönünü ön plana çıkarır. Enerjinin korunumu yasası, ha-

reketin yok edilemezliği, yalnız nicel değil aynı zamanda nitel anlamda da anlaşılmalıdır. Bu, maddeci doğa kavrayışının temel önkoşullarından biri olan enerjinin ne yok edilebileceği ne de yaratılabileceği temel önermesini içermekle kalmaz, maddenin hareketi probleminin diyalektik yolla ele alınışını da kapsar. Diyalektik maddecilik açısından hareketin yok edilemezliği, maddenin tek bir biçimin sınırları içinde hareket ettiği durumlardan ibaret değildir; aynı zamanda, maddenin kendisinin, hareketin sonsuz çeşitlilikteki biçimlerini, kendiliklerinden birbirlerine dönüşümleri, öz hareketleri ve gelişimleri içinde, üretme yeteneğini de içerir.

Görüyoruz ki sadece Marx, Engels ve Lenin'in kavrayışı, maddenin hareket biçimlerinin gelişmesinin ve araştırılmasının tarihsel sıralanmasını anlamanın anahtarını verir.

Newton enerji korunumu problemini ele almadıysa ya da çözmediyse, elbette bu onun dehasının yeterince yüksek olmamasından kaynaklanmıyordu.

Her alandaki büyük insanlar, dehaları ne kadar dikkate değer olursa olsun, ancak zamanlarının üretici güçlerindeki ve üretim ilişkilerindeki tarihsel gelişimin gündeme getirdiği sorunları dile getirip çözerler.

Notlar

1 *MEW 23*, s. 393.

2 *De Achitectura* [*Mimarlık Üzerine*], 10. Kitap, 1. Bölüm, 1. Cümle.

3 Franz Reuleaux, *Theoretische Kinematik. Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens* [Kuramsal Kinematik, Makine Mühendisliği Teorisinin Temel Özellikleri], Braunschweig 1875 s. 38.

4 Karşılaştırınız: "Kapital", *MEW 23*, s. 392 (Karl Marx, *Kapital*, cilt I, İstanbul: Yordam Kitap, 2018, s. 358 –*çev*).

5 Sadi Carnot, *Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance* [Ateşin Harekete Geçirici Gücü ve Bu Gücü Geliştirecek Uygun Makineler Üzerine Düşünceler], Paris 1824, s. 3.

6 A.g.y., s. 2.

7 A.g.y., s. 6-7.

8 A.g.y., s. 9-10.

9 Engels, "Doğanın Diyalektiği", *MEW 20*, s. 514.

ALTINCI BÖLÜM

NEWTON DÖNEMİNİN MAKİNE KIRICILARI İLE ÜRETİCİ GÜÇLERİN BUGÜNKÜ YIKICILARI



Principia çözümlememizin sonuna gelmiş bulunuyoruz. Fiziki içeriğinin, o dönemin ihtiyaçlarından kaynaklanan ve iktidara gelmekte olan sınıfın gündemine girmiş olan işlerden oluştuğunu gördük.

Feodalizmden tüccar sermayesine ve manifaktüre, manifaktürden de sanayi kapitalizmine kaçınılmaz tarihî geçiş, üretici güçleri uyarıp eşi görülmemiş bir gelişme yarattı; bu da insan bilgisinin her alanında, bilimsel araştırmanın gelişmesini tetikledi.

Newton, yeni toplumsal ilişki biçimlerinin, yeni üretim biçimlerinin yaratılmakta olduğu bir çağda yaşadı.

Yükselen burjuvazinin gündemine aldığı iç içe geçmiş fiziki ve teknik problemleri, kendi mekanik bilimi içinde çözebildi.

Ama bir bütün olarak doğanın karşısında çaresiz kalıp durdu. Newton cisimlerin mekanik yer değiştirmesine aşinaydı, ama doğanın aralıksız bir gelişme süreci içinde olduğu görüşünü reddetti. Kendi çağının belirgin özelliğinin değişme olmasına ve bunun kendi çalışmalarına yol açmasına karşın, toplumun gelişen bir bütün olduğu görüşünü onda bulmayı daha da az bekleyebiliriz.

Newton zamanından bu yana tarihsel sürecin hareketi durdu mu? Elbette hayır, tarihin ileri akışını hiçbir şey durduramaz.

Newton'dan sonra, çağlar boyunca süren ve değişmeyen doğa görüşünde ilk gediği açan Kant ve Laplace oldu. Yeterli olmaktan epey uzak bir biçimde de olsa, Güneş Sistemi'nin tarihsel gelişmenin ürünü olduğunu, onlar gösterdi.

Daha sonra doğa üzerindeki tüm öğretilerin kılavuz ilkesi hâline gelecek olan gelişme kavramı, doğa bilimlerine ilk kez onların çalışmaları sayesinde girdi.

Güneş Sistemi'ni Tanrı yaratmadı, gezegenlerin hareketi ilahi bir itişin sonucu değildir. Bu sistem, kendi konumunu doğal nedenlerin sonucu olarak korumakla kalmaz, aynı zamanda, sadece bunların etkisiyle var olmuştur. Mekanik yasalarının temel alındığı bir sistemde Tanrı'ya yer olmadığı gibi, sistemin başlangıcını açıklamak için de Tanrı'ya gerek yoktur.

Napolyon, Laplace'a Dünya Sisteminin Açıklaması [*Exposition du système du monde*] kitabında Tanrı'nın rolünden neden hiç söz etmediğini sorunca, Laplace'ın "Sistemimde herhangi bir tanrısallık varsayımına yer vermeye gerek duymadım, Majesteleri" yanıtını verdiği söylenir.

Üretim güçlerinin ilerici gelişmesi ilerici bilime yol açmıştır.

Newton döneminde henüz başlamış olan, ev içi zanaatkârlıktan manifaktüre, manifaktürden büyük ölçekli makineli sanayiye geçiş, sonraki yüzyılda iyice hızlandı. Kapitalizmin tekelci emperyalist aşamasıyla tamamlandı; gelişmenin yeni sosyalist biçimlerinin eşiği oldu.

Kapitalist üretim yönteminin bir aşamasının yerine öbürü geçerken, kapitalist toplumda egemen sınıfın teknoloji ve bilime olan bakışı da değişti.

Burjuvazi iktidara gelirken eski lonca ve zanaatkâr üretim tarzıyla amansızca mücadele etti. Büyük ölçekli makineli sanayiyi demir yumruğuyla hayata geçirdi; ömrünü tamamlamış feodal sınıfın direnişini ve yeni doğmuş, henüz örgütlenmemiş proletaryanın karşı duruşunu paramparça etti.

Bilim ve teknoloji, burjuvazinin güçlü mücadele silahlarıdır ve bu silahları geliştirip yetkinleştirmek onun çıkarınadır.

Bu dönemin kapitalizmine methiyeler düzen Ure[1], burjuvazinin yeni üretim yöntemleri çabasını şöyle betimledi:

> Kendilerini eski işbölümü siperlerine yerinden sökülemez biçimde mevzilenmiş sanan yakınanlar topluluğu, yeni mekanik taktiklerle saflarının yarıldığını, savunmalarının çöktüğünü görerek, akıllılık edip teslim olmak zorunda kaldı.

Eğirme makinesi icadının anlamını tartışırken de şöyle dedi:

> Çalışan sınıflar arasında düzeni yeniden kuracak bir yaratım … Bu buluş, daha önce ileri sürülmüş olan şu öğretiyi doğrular: Sermaye, bilimi hizmetine aldığında, emeğin asi eline her zaman haddi bildirilir.[2]

Ure, "emeğin asi eli"nin kanı ve kemikleri üzerine yeni üretim yöntemleri kurarak iktidara gelmekte olan burjuvaziden söz eder.

Burjuvazi iktidarı ele alınca tüm üretim yöntemlerinde devrim yarattı. Üretim güçlerini daha da geliştirerek eski feodal bağları koparıp köhne toplumsal ilişkileri kırıp geçti. O dönemde bu devrimciydi, çünkü daha gelişkin üretim yöntemleri getiriyordu.

Bir yüzyıllık süre içinde yeryüzünü değiştirip yeni, sağlam üretici güçler ortaya çıkardı.

Maddenin daha önce üzerinde durulmamış yeni hareket biçimleri bulundu.

Teknolojideki muazzam gelişme, bilimin gelişmesinde güçlü bir etmen oldu, hızla gelişen bilim de yeni teknolojinin tohumlarını attı.

Üretim güçlerinin benzeri görülmemiş filizlenişi, maddi kültürün devasa büyümesi, halk kitlelerinin eşine rastlanmayan yoksullaşmasını ve işsizliğin müthiş artışını beraberinde getirdi.

Başat kapitalist üretim yöntemlerindeki bu çelişkilerin, kapitalist ülkelerde yalnız devlet görevlilerinin değil, bilim insanlarının da dikkatini çekmesi şaşırtıcı değildir.

Newton döneminde burjuvazi yeni üretim biçimleri istiyordu. Newton, Royal Society'nin reformu konusunda yazdığı raporda devlet yetkililerini, doğa çalışmalarına ve yeni üretici güçlerin yaratılmasına bu denli katkıda bulunan bilimi desteklemeye çağırdı.

Bugün durum çok farklıdır.

1930-31'de *Nature* dergisi, sözünü ettiğimiz sorunlarla ilgili birkaç başyazı yayımladı. Şu sırada dünyayı kaygılandıran problemleri inceleyen bu yazılar arasından, İngiliz doğa bilimcilerinin görüşlerini çok açık biçimde dile getiren ikisini ele alalım: Biri "İşsizlik ve Umut," öbürü "Bilim ve Toplum" başlığını taşıyor.

Bu yazılar, sanayinin görevlerini, amaçlarını ve gelişiminin seyrini aşağıdaki gibi betimliyor.

Nature, kapitalist toplumun yüreğini dağlayan işsizlik sorununu tartışırken makinelerin rolünü şöyle tanımlıyor:

> Marx'ın öngördüğü gibi, makineler başlangıçtaki ilişkiyi tersine çevirir de işçiler cansız makinenin aleti ve eklentisi olur korkusuyla makineleri ortadan kaldıran Erewhon* halkının, belki de bizden daha akıllı olduğu düşüncesine, bir an için kapılmak, şu durumda mazur görülebilir.[4]

Çağcıl bilim ve teknoloji, son derece karmaşık ve özenli yapıda, gayet hassas ve verimli makineler yaratıyor. Newton döneminin makine kırıcıları, eşi görülmemiş karmaşıklıkta ve güçte makineler yaratan bizlerden daha akıllı gibi görünüyor.

Yukarıdaki alıntı Marx'ın düşüncelerini çarpıtmakla kalmıyor, makine kırıcılarının hareketini de yanlış yorumluyor.

Önce doğru tarihî ortamı ve makine kıran işçilerin gerçek nedenlerini yeniden saptayalım.

İşçilerin makineye karşı çıkışları ücretli işçilerle kapitalistler arasındaki çatışmanın yansımasıdır. O dönemin işçi sınıfı makinelere, sırf makine oldukları için karşı çıkmadı, gelişen kapitalist düzenin yeni toplumda kendisini indirdiği konuma karşı çıktı.

17. yüzyıl boyunca bütün Avrupa, işçilerin çırçır makinelerine duyduğu öfkeye şahit oldu. Londra'da rüzgâr gücüyle çalışan ilk kereste fabrikası 1670'lerin sonunda yıkıldı.

---

* *Erewhon*, Samuel Butler'ın ilkin 1872'de yazar adı saklı tutularak basılan romanı. Romanın bir özelliği, Erewhon'da hiç makine olmamasıdır, çünkü oranın halkı makinelerin tehlikeli olabileceğinden korkar. "Erewhon" adı, "nowhere" (hiçbir yer ya da yokyer) sözcüğündeki harflerin yerleri değiştirilerek yaratılmıştır. *–çev.*

Dokuma tezgâhına karşı olan Kırıcıların kitlesel hareketi 19. yüzyılın ilk on yılına damgasını vurdu. Sanayi kapitalizmi geliştikçe emek gücünü metaya çevirdi. Makine yüzünden sanayi dışına itilen işçi, emeğine alıcı bulamıyor, dolaşımdan çıkarılan kâğıt paraya benziyordu. Büyüyen ama henüz sınıf bilincini kazanamamış işçi sınıfı, hıncını kapitalist ilişkilerin elle tutulur biçimi olan makinelerden çıkardı.

Ama bu gerici tepki biçimi, aslında, ücretli emek ve üretim araçlarının özel mülkiyeti sistemine karşı devrimci bir protestoydu.

İşçi gerçekten de makinenin bir eklentisi olmaya başlamıştı, ama bunun nedeni makinelerin icat edilmesi değil, üretim araçlarının sahibi olan sınıfın çıkarlarına hizmet etmesiydi.

Makine kırmaya çağrı hep gerici bir slogan olacaktır ve Erewhon'da yaşayanların bilgeliği, makine kırıcılıklarında değil, ücretli emek köleliğine karşı çıkışlarında yatıyordu.

"İşten atılan işçilerin akıbetini," diye devam ediyor başyazı, "dahası, Marx'ın önceden kestirdiği gibi, kitlesel üretimle çoğu zaman atbaşı giden bireyselliğin bastırılışını ve gelişmenin kösteklenişini düşündüğümüzde, az sayıda kişinin rahatı ve refahı çok pahalıya patlamaktadır."

Öyleyse, *Nature* dergisinin görüşüne göre, üretici güçlerin gelişimi, kaçınılmaz biçimde bireyselliği engellemekte ve halk kitlelerinin acı çekmesine yol açmaktadır.

Burada şu sorulabilir: Newton döneminde üretim araçlarında devasa gelişmeler olurken, bilim çevreleri bu gelişmeyi gemleme çağrısı yapmak bir yana, her yeni keşfi ve

icadı desteklemek için neden elinden geleni yaptı; Newton çağının önde gelen doğa bilimcilerinin yayın organı *Philosophical Transactions* [Felsefe Tutanakları], niçin bu yeni icatların betimlemeleriyle doluydu?

Bu soruyu yanıtlamadan önce, Britanya doğa bilimcileri dergisinin, üretici güçlerdeki aşırı gelişmenin eseri olduğunu düşündüğü üretim ve işsizlik bunalımına çözüm önerilerini görelim.

Bu yöntemler "İşsizlik ve Umut" başyazısında özetlenmiştir. İlgili bölümü geniş olarak alıntılayalım:[5]

> Sanayinin … başlıca iki amacı şunlardır, ya da şunlar olmalıdır: (1) karakter gelişimi için … zemin hazırlamak; (2) insanın çeşitli ihtiyaçlarını karşılamak için, çoğu maddi türden olmak üzere, metalar üretmek. Kuşkusuz maddi tür dışında kalan bir sürü istisna da vardır ve burada "maddi" terimi aşağılayıcı anlam taşımaz. Şimdiye kadar dikkatler genellikle (2)'ye yönlendirilmiş, sanayinin ilk amacı görmezden gelinmiştir. Böylesi tek yanlı sanayi görüşü, çoğu zaman kötüye kullanılan "evrim" sözcüğünün çok dar anlamıyla birlikte … miktar ve kitlesel üretim üzerinde aşırı yoğunlaşmaya ve insan öğesinin gülünç derecede ihmaline neden olmuştur. Hiç kuşku yok ki, ilk amaç üzerinde biraz düşünülmüş olsaydı, o zaman ikincisinde de başarı çok daha bütüncül ve memnuniyet verici olurdu; ayrıca işsizliğin adı bile anılmazdı…
>
> Hâkim düşüncenin, … sanayi evrilmektedir ve tek bir türe, sözgelimi büyük ölçekli üretime evrilmelidir, biçiminde olduğu görülüyor… Sanayinin en iyi biçiminin ya da türünün … çok farklı ve sürekli değişen, her şeyden önce uyarlanabilirliği ve esnekliğiyle ayırt edilen biçimlerden oluşan –yaşayan bir organizma olan– bir sanayi olacağı düşünülebilir.

> Esneklik, ayrıca, çağcıl koşulları karşılayacak yeni ve gelişkin biçimler altında, çağcıl büyük ölçekli üretimce aşıldığı ve çağdışı kaldığı söylenen en az iki eski sanayi türünün yeniden yaşama döndürülmesi olanağı da demektir. Bunlar, (1) küçük ev sanayisi ya da el zanaatları …; (2) imalatın tarım ya da bahçe üretimiyle birleştirilmesidir. … Sanayi hâlâ geçmişte atılmış sağlam ve derin köklere sahiptir; bu kökleri eski ve işe yaramaz diye söküp atmak, sanayi ağacını zayıflatmanın en emin yoludur. Belki de işsizlik lanetini ortadan kaldırmanın çaresi burada bulunabilir.
>
> Eski bir sanayi düzeninin, İngiliz temel karakterine tam uyan bu iki ilkesi, özellikle elektrik dağıtımı dâhil bugün erişilmiş bulunan bilimsel düzey sayesinde geliştirilmiş biçimlerde yeniden kurulabilir ve ilk ağızda, şu anki işsizliğin tamamını ya da çoğunu ortadan kaldırabilecek ve her türlü insan gelişimine yeni ve neredeyse sınırsız bir alan açabilecektir… İşsizlik derken asıl olarak Büyük Britanya'daki işsizliği kastediyoruz, ama düşüncemizi bütün dünyadaki işsizliği kapsayacak biçimde geliştirirsek çok daha iyi olur…
>
> Bu iki ilkenin işsizliğe uygulanması, hiç kuşku yok ki, bu uygulamanın yaratabileceği etkinin yalnızca bir bölümüdür; çünkü, bu ilkelerin kapsamı, özellikle çağdaş sanayinin en büyük kötülükleri olan aşırı uzmanlaşma, tekdüze çalışma, beceri geliştirme yoksunluğu ve tüm bunların sonuçları dikkate alınırsa, çok daha geniştir…
>
> İşlerin, ilgilerin, becerilerin çeşitlenmesiyle daha canlı hâle gelecek böyle bir ortamda, insanın yaratıcı becerileri büyük ölçüde uyarılabilecek, özgünlük konusunda çok gerek duyduğunuz itki harekete geçebilecektir."

Öyleyse, *Nature* dergisine göre, kapitalist toplumun yaralarını sarmanın çaresi, ücretli emeği ve üretim araçlarının kişisel mülkiyetini temel alan bir sistemin çelişkilerini

ortadan kaldırmanın yolu, sanayi kapitalizminin hemen öncesindeki sanayi biçimlerine dönmektir.

Newton döneminin gelişmelerini engelleyen şeyin tam da bu üretim biçimlerinin olduğunu yukarıda göstermiştik; her ne kadar feodal üretim yöntemleriyle karşılaştırıldığında manifaktür ve küçük zanaat bir adım öne geçse de, şimdi, "Küçük zanaat üretimine dönelim," sloganı hepten gericidir.

Marx'ın büyük bir ustalıkla açıkladığı meta sistemi fetişizmi, insan toplumunun yarattığı maddi nesnelerin ilişkilerinin, insan ilişkilerden soyutlanıp o maddi şeylerde içkinmiş gibi düşünülmesinde yatmaktadır.

İlişkileri yaratanların nesneler olmadığı, tam tersine, toplumsal üretim sürecinde nesneler arasında yaratılan ilişkilerin, insanlar arasındaki belli toplumsal ilişkileri ifade ettiği anlayışıyla, bu fetişizmin şifresi kırılıp anlamı açıklığa kavuşturulabilir.

Yukarıda alıntılanan görüşler de bir tür fetişizmdir. Makineler, üretim araçları, büyük ölçekli makineli üretimin örgütlenmesi yalıtılmış biçimde ele alınmakta, veri üretim tarzının içinde yer aldığı, o üretim tarzını yaratan belli bir iktisadi sistemin toplumsal ilişkileri bir yana bırakılmaktadır.

Bize deniyor ki emek araçlarının geliştirilmesi, nüfusun büyük bölümüne felaket getirir; makine, insanı kendi eklentisine çevirir; bireyselliği öldürür. Gelin eski güzel günlere dönelim.

Biz ise hayır diyoruz. Kitlelerin yoksullaşmasına ve eşi görülmemiş acılar çekmesine kitlesel üretimin geliştirilme-

si neden olmaz. İnsanı düzeneğin kör bir uzantısına dönüştüren makineler değil, o makineden, insanı bunun eklentisi yapacak biçimde yararlanan toplumsal ilişkilerdir.

Çözüm, çoktan gününü doldurmuş eski üretim tarzlarına dönmede değil, toplumsal ilişkilerin bütünüyle değiştirilmesinde yatar. Bu değişim, zamanında feodal ve zanaatkâr üretim yöntemlerinden sanayi kapitalizmine geçiş kadar köktencidir.

Özel mülkiyet üç gelişme aşamasından geçer: feodalizm, tüccar sermayesi ve manifaktür, sanayi kapitalizmi.

İnsanlar kendi yaşamlarını üretme sürecindeki her gelişme aşamasında, kendi iradeleri dışında, üretici güçlerin gelişme aşamasına karşılık gelen belli üretim ilişkilerine girerler. Üretim güçleri, gelişmelerinin belli bir evresinde, var olan üretim ilişkileriyle ya da hukuk diliyle söylenecek olursa, mülkiyet ilişikleriyle çatışır. Bu güçlerin eski gelişim biçimleri, artık onların prangaları hâline gelir.

Üretim güçlerinin daha da gelişmesi, ancak tüm üretim ilişkilerinin kökten yeniden yapılandırılmasıyla sağlanabilir.

Bir üretim biçiminden ötekine geçmek, her şeyden önce böyle bir yeniden yapılanmayla belirlenir.

Her yeni evrede toplumsal ilişkilerdeki değişim, üretici güçlerde daha da hızlı büyümeye yol açar.

Buna karşılık, üretici güçlerin büyümesindeki her aksama, verili toplumsal sistemin çerçevesi içinde gelişmelerini sürdüremediklerini gösterir.

Eski üretim biçimlerine dönerek üretici güçlerin kanatlarını kırmaktan başka işe yaramayan az önce alıntıladı-

ğımız çare, kapitalist toplumdaki üretici güçler ile üretim araçlarının özel mülkiyetine dayanan üretim ilişkileri arasındaki çelişkinin ifadesinden başka bir şey değildir.

Bilim, üretimden doğup gelişir; üretici güçlerin önünde engel hâline gelen toplumsal biçimler, bilimin önünde de engel hâline gelir.

Toplumu dönüştürmenin sahici yöntemleri ne parlak esinlenmelerle ya da tahminlerle bulunur, ne de uzak geçmişte sakin köy yaşamı gibi görünen, ama aslında şiddetli sınıf mücadelesinin yaşandığı ve bir sınıfın öbürünü baskı altına aldığı "eski güzel günlere" dönmekle.

Bu hep böyledir; Newton'ın yaşadığı, çalışmalarını yaptığı ve üretim biçimlerine dönmemiz önerilen çağda da öyleydi.

Üniversitelerinin ağzından konuşan o dönemin köhne toplumsal ilişkilerinin, durağan feodal ideoloji biçimlerini çatırdatan ve yeni bir üretim tarzının hizmetine girmekte olan bilimin sınırlanmasını öğütlediğini gördük.

Şimdi, Marx'ın gayet ustalıkla açıkladığı üretici güçlerle üretim ilişkileri arasındaki temel uzlaşmazlığın yeni bir zeminde tekrarlandığına tanık oluyoruz.

Yeni ortaya çıktığı sırada proletaryanın makineleri kırıp bilime ve buluşlara direnme yoluyla kendiliğinden gelişen protestosu yerine, bugün proletarya, Marx, Engels ve Lenin'in diyalektik maddecilik yöntemiyle, dünyayı insanın insanı sömürmesinden kurtarmaya giden yolu açıkça görmektedir.

Proletarya, tarihsel süreç yasalarının gerçek bilimsel bilgisinin şu sonucu dayattığını biliyor: Bir toplumsal sistemden öbürüne –kapitalizmden sosyalizme– geçiş kaçınılmaz.

Proletarya, sınıflı toplumun tüm fetişlerini gün ışığına çıkarıyor ve nesneler arasındaki ilişkilerin ardında, bu nesneleri yaratan insanlar arasındaki ilişkileri görüyor.

Tarihî sürecin gerçek doğasını öğrenmiş olan proletarya artık seyirci olmaktan çıkmıştır. Sürecin yalnızca nesnesi değil, öznesi de olmuştur.

Marx'ın yarattığı yöntemin tarihî önemi şu olguda yatıyor: Bilgi, gerçeğin edilgin biçimde edinilen, gerçeğe seyirci kalan bir algısı olarak değil, tersine, onun etkin olarak yeniden yapılandırılmasının aracı olarak görülüyor.

Proletarya için bilim, bu yeniden yapılandırmanın bir aracı ve aletidir. İşte bu yüzden bilimin "dünyevi kökeni"ni, maddi varlığın üretim tarzıyla sıkı bağlarını açığa vurmaktan çekinmiyoruz.

Bilimin ancak böyle kavranması, onu burjuva sınıf toplumunda ister istemez bağlı kaldığı prangalardan gerçekten kurtarabilir.

Proletarya üretici güçlerin gelişmesinden korkmak şöyle dursun, bir tek o, bu güçlerin ve bunların yanı sıra bilimin eşi görülmemiş biçimde serpilip gelişmesinin tüm koşullarını yaratabilir.

Marx ve Lenin'in öğretileri yaşamın içinde ete kemiğe bürünmüştür. Toplumun sosyalist yeniden yapılandırılması ne uzak bir beklenti, ne de soyut bir kuramdır, yeryüzündeki nüfusun altıda birinin başarmakta olduğu büyük işlerin kesin bir planıdır.

Her çağda olduğu gibi, toplumsal ilişkileri yeniden kurarak bilimi de yeniden kuruyoruz.

Bacon, Descartes ve Newton'ın kişiliklerinde skolastik düşünceye karşı zafer kazanan yeni bir bilimin doğumuna yol açmış yeni araştırma yöntemi, yeni üretim tarzının feodalizme üstün gelmesinin sonucuydu.

Sosyalizmin inşası, insan düşüncesinin tüm başarılarını bünyesinde özümsemekle kalmaz, bilime yeni ve o güne kadar bilinmeyen görevler yükleyerek, gelişmesi için yeni yollar döşeyip insan bilgisinin birikimini yeni hazinelerle zenginleştirir.

Bilim sadece sosyalist toplumlarda gerçekten bütün insanlığa aittir. Önünde yeni gelişme yolları açılmakta, muzaffer yürüyüşünün önünde, ne uzayın sonsuzluğunda ne de zamanın ebediliğinde herhangi bir sınır bulunmamaktadır.

Notlar

1 Andrew Ure (1778-1857) İngiliz kimyacı ve iktisatçı: "Otomatik fabrikanın Pindar'ı Dr. Ure," Marx, "Kapital", *MEW 23*, s. 441 (*CW 35*, s. 421) (Karl Marx, *Kapital*, cilt I, s. 401 –*çev.*).

2 Andrew Ure, *The Philosophy of Manufactures or an Exposition of the Scientific, Moral and Commercial Economy of the Factory System of Great Britain* [Manifaktür Felsefesi ya da Büyük Britanya'daki Fabrika Sisteminin Bilimsel, Ahlaki ve Ticari Ekonomisinin Bir Yorumu], Londra 1935 s. 368-370, "Kapital"den alıntı, *MEW 23*, s. 460 (*CW 35*, s. 439) (Karl Marx, *Kapital*, cilt I, s. 355 –*çev.*).

3 Takip eden alıntılar "Bilim ve Toplum"'a göre düzeltilmiştir. *Nature 126*, sayı 3179, 4 Ekim 1930, s. 497.

4 Takip eden alıntılardaki ufak hatalar, W. G. Linn Cass'e göre düzeltilmiştir. "Unemployment and Hope," *Nature 125*, sayı 3146, 15 Şubat 1930, s. 226-227.

Dizin

"Alman İdeolojisi" 20, 24, 42
Amerika 33, 61
Aristoteles 48, 49
Askerlik Sanatı 38
Avrupa 11, 33, 34, 37, 38, 54, 56, 66, 67, 96, 117

Bacon, Francis 69, 71, 75, 125
Bağımsızlar [*Independents*] 70
balistik 39, 40, 42, 46, 51, 59
Bernal, J. D. 15, 16
bilinç 21
buhar 14, 95, 96, 98, 100-106
Buharin, Nikolay 9, 10, 16
burjuvazi 12, 13, 29, 51, 52, 53, 67, 68, 70, 73, 116
Büyük Britanya Komünist Partisi 10, 15

Cambridge 74, 89
Cohen, Stephen F. 16
Çin 37, 96

Descartes, René 13, 49, 75, 76, 80-83, 85, 86, 94, 107, 125
devrim 21, 69, 74, 99, 100, 104, 115
diyalektik 82, 84, 109, 123
diyalektik maddecilik 20, 93
Dobb, Maurice 15
doğa bilimleri 27, 47, 48, 53, 93, 114
Düzleyiciler 67, 71, 88

Ekonomi Politiğin Eleştirisine Katkı 20, 24
elektrik 47, 100, 105, 108, 120
enerjinin korunumu 14, 84, 88, 106, 108
Engels, Friedrich 7, 24, 37, 42, 50, 52, 65, 73, 74, 82, 84, 87-89, 91, 107, 108, 109, 110, 123

Fara, Patricia 12, 13, 16
feodal ekonomi 27, 28, 30
feodalizm 27, 29, 47, 50, 51, 66, 67, 70, 113, 122, 125
fizik 19, 29, 32, 36, 37, 41, 45-47, 50, 51, 53, 54, 58, 59, 61, 77, 80, 84, 87, 88, 94, 105-108
Fransız Devrimi 66, 67

Galilei, Galileo 19, 23, 38, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 52, 58, 87
geometri 35
gök mekaniği 32, 46, 53, 76

Haldane, J. B. S. 15
hareket 22, 41, 58, 61, 70, 71, 76, 77, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 93, 94, 95, 105, 106, 107, 108, 109, 116
Hill, Christopher 15
Hobbes, Thomas 12, 13, 69, 71, 72, 73, 87, 89
Hobsbawm, Eric 15
Hogben, Lancelot 15
hukuk 69, 122
Huygens, Christiaan 32, 59, 60, 61, 88, 94

İngiliz Devrimi 7, 53, 63, 65-69, 89
İngiltere 12, 15, 23, 52, 55, 66-70, 73, 76, 97, 101, 102
işbölümü 28, 37, 76, 101, 115
işçi 28, 35, 47, 117, 118

Kapital 42, 110, 125
Kepler, Johannes 46, 49, 87
Keynes, John Maynard 10
Kilise 50, 52, 67, 70
Kopernik, Nikolas 49

Leibniz, Gottfried W. 87
Lenin, Vladimir İlyiç 21, 22, 23, 24, 84, 109, 123, 124
Levy, Hyman 15
Locke, John 56, 69, 74, 86, 87
lonca 28, 35, 39, 47, 115

Machiavelli, Niccolo 38
maddecilik 13, 20, 69-73, 84, 86, 93, 94, 109, 123
madencilik 11, 27, 33-35, 37, 46, 50, 101
makineleşme 27
manifaktür 27-29, 45, 98, 101, 121, 122, 125
Marksizm 15, 16, 22, 98
Marx, Karl 17, 20, 22-24, 27, 37, 42, 65, 68, 81, 84, 88, 89, 96, 97, 99, 100, 109, 110, 117, 118, 121, 123-125
mekanik 11, 13, 33, 36, 37, 41, 42, 45, 46, 53, 58, 62, 71, 75-82, 86-88, 93-95, 99, 105, 106, 108, 113, 115
metalürji 11, 13, 27, 34, 42, 50, 57
Morton, Leslie 15
mübadele 28, 31, 33, 35, 96, 97
mülkiyet 21, 27, 122

Needham, Joseph 15

optik 47
Optik 85
Ortaçağ 11, 27, 28, 29, 31, 33, 35, 39, 47, 48, 49, 50, 66, 68, 71, 96, 97
Overton, Richard 12, 13, 69, 71, 72, 73, 74, 87, 89
Öklid 48, 51
özel mülkiyet 27, 28, 118, 122

Presbiteryen 72
proletarya 23, 123, 124
Protestan 73, 74
pusula 30, 51

Reformasyon 66, 70
Restorasyon 68, 69
Rönesans 75
Rusya 9

sanayi 9, 11, 29, 33, 37, 45, 46, 50, 58, 98-101
sanayi kapitalizmi 27, 95, 97, 100, 105, 113, 118, 121, 122
savaş 15, 29, 31, 38
savaş sanayisi 34, 35, 37, 50
Saville, John 10
Sheehan, Helena 14
sınıf 22, 51, 65, 66, 67, 68, 69, 74, 118, 123, 124
sınıflı toplum 22, 23, 124
sınıf mücadelesi 12, 70
sınıfsız toplum 23
simya 10, 11, 13, 56
sosyalist 114, 124, 125
Spinoza, Benedictus 83
Stalin, Josef 9, 16

Tanrı 13, 19, 20, 76, 80, 83, 85, 87, 114
tarihsel süreç 20, 23, 65, 123
taşımacılık 28, 31
teknoloji 19, 20, 25, 53, 65, 75, 105, 114, 115, 117
teleskop 48, 62
Thompson, Edward P. 15
ticaret 28, 29, 33, 56, 58, 96, 97
top/topçuluk 13, 34, 38-40, 56
Torr, Dona 15
tüccar sermayesi 11, 12, 27, 28, 29, 31, 45, 47, 95, 96, 97, 122
tüccar sınıfı 28
ulaşım 28, 29, 31, 46
üretici güçler 12, 14, 20-22, 37, 47, 53, 96, 109, 113, 116, 118, 119, 122, 123, 124
üretim 28, 36, 42, 48, 50, 55, 96-100, 113-116, 118-125
üretim biçimi 21, 122
üretim ilişkileri 21, 23, 109, 122, 123
üstyapı 20, 21
Ütopyadan Bilime Sosyalizmin Gelişimi 62, 88, 89

Yaradancılık (Deizm) 69
yönetici sınıf 68