HAL HELLMAN

bilim tarihinden seçilmiş on tartışma

BÜYÜK ÇEKİŞMELER



TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

4. Basım

"...Mösyö, Cizvit Needham'ın
kurtçuklarına nihai bir darbe indirdiniz.
Çok güzel oynaşıyorlardı
ama artık öldüler...
Tohumsuz dünyaya gelen hayvanlar
uzun yaşayamazlar.
Yaşayacak olan sizin kitabınız,
çünkü deneye ve akla dayanıyor."

Voltaire'in
Spallanzani'ye yazdığı
mektuptan.

Büyük Çekişmeler

bilim tarihinden
seçilmiş on tartışma

Hal Hellman

TÜBİTAK
POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 143

Büyük Çekişmeler - Gelmiş Geçmiş En Canlı On Tartışma
Great Feuds in Science - Ten of The Liveliest Disputes Ever
Hal Hellman
Çeviri: Füsun Baytok

© Hal Hellman, 1998
© Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, 2000

Bu yapıtın bütün hakları saklıdır. Yazılar ve görsel malzemeler, izin alınmadan tümüyle veya kısmen yayımlanamaz. Türkçe yayın hakları Kesim Ajans aracılığı ile alınmıştır.

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'nın seçimi ve değerlendirilmesi TÜBİTAK Yayın Komisyonu tarafından yapılmaktadır.

ISBN 975 - 403 - 297 - 1

İlk basımı Nisan 2001'de yapılan
Büyük Çekişmeler
bugüne kadar 12.500 adet basılmıştır.

4. Basım Kasım 2003 (2500 adet)

Yayınlar ve Tamtım Daire Başkanı
Şefik Kahramankaptan

İşletme Müdürü
M. Kemal Bostancıoğlu

Yayıma Hazırlayan: Kurtuluş Dinçer
Grafik Tasarım: Cemal Töngür
Sayfa Düzeni: Nurcan Öztop

TÜBİTAK
Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
e-posta: kitap@tubitak.gov.tr
İnternet: kitap.tubitak.gov.tr

Başak Matbaacılık - Ankara

Büyük Çekişmeler

bilim tarihinden
seçilmiş on tartışma

Hal Hellman

Çeviri
Füsun Baytok

TÜBİTAK POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Geniş çekirdek ailem
Sheila, Jill, Jennifer ile Scott'a

İçindekiler

Yardım ve Katkılar, Teşekkürler I

Giriş V

I. Bölüm 1
Papa VIII. Urban Galileo'ya Karşı
Eşit Olmayan Bir Mücadele

II. Bölüm 23
Wallis Hobbes'a Karşı
Daireyi Karelemek

III. Bölüm 43
Newton Leibniz'e Karşı
Devlerin Savaşı

IV. Bölüm 69
Voltaire Needham'a Karşı
Kendiliğinden Türeme Tartışması

V. Bölüm 89
Darwin'in Buldoku Dalkavuk Sam'e Karşı
Evrim Savaşları

VI. Bölüm 117
Lord Kelvin Jeologlar ve Biyologlara Karşı
Dünya'nın Yaşı

VII. Bölüm 135
Cope ile Marsh'ın Çatışması
Fosil Kavgası

VIII. Bölüm 159
Wegener Herkese Karşı
Kıtaların Kayması

IX. Bölüm 179
Johanson, Leakey Ailesine Karşı
Kayıp Halka

X. Bölüm 201
Derek Freeman Margaret Mead'e Karşı
İnsan Davranışını Belirleyen Doğa mı Yoksa Yetişme mi?

Sondeyiş 221

Notlar 223

Kaynakça 233

Dizin 247

Yardım ve Katkılar, Teşekkürler

Bu kitabı yazmaya girişmem 1996-1997 yıllarına rastlıyorsa da, bu iş için neredeyse 20 yıldır bilgi topluyordum. Aynı amaçla, konularla ilgili bazı yerleri görebilmek için birkaç kez Avrupa'yı ziyaret ettim. Aralarında Darwin'in Downe'deki evi ile Newton'un Cambridge'deki mekânının da bulunduğu bu yerlerde ev sahipleri ve yöneticiler hep nazik ve aydınlatıcı davrandılar. Özellikle, Galileo'nun acı dolu son yıllarını geçirdiği Il Gioiello'yu ziyaret edebilme imkânı ve çok yararlı bilgiler sağladığı için İtalya'daki Osservatorio Astrofisico di Arcetri'nin müdürü Dr. Franco Pacini'ye şükran borçluyum.

Bununla birlikte, araştırmamın büyük bölümünü kütüphanelerde gerçekleştirdim. En çok yararlandıklarım, Burndy Kütüphanesinin (Norwalk, Connecticut) muhteşem eski belgeler koleksiyonu, kütüphanesinde kiraladığım masada birkaç ayımı geçirdiğim Sualtı Biyolojisi Laboratuvarı (Woods Hole, Massachusetts), araştırma görevlisi olarak bir ay kaldığım Roma'daki Amerikan Akademisi, sekiz yıl ders verdiğim New York Üniversitesinin Bobst Kütüphanesi, New York Halk Kütüphanesi ile yine New York'taki Bilim, Sanayi ve İş Dünyası Kütüphanesi oldu. Son olarak, yaşadığım şehir Leonia, New Jersey'deki yerel kütüphaneden (ne mutlu ki bölge çapındaki ağın bir parçasıdır) de çok yararlandığımı söylemeliyim. Burada, bana çok yardımcı olan kütüphane görevlilerinin desteğiyle kendi yöremizdeki ve gerektiğinde ülkenin çeşitli yerlerindeki

kütüphanelerden çok değerli bilgiler elde etme imkânını buldum.

Kitabın kapsamının genişliğinden dolayı büyük ölçüde ikincil kaynaklara da başvurmak zorunda kaldım. Bunlar arasında en yararlı olanlar bütünüyle ya da büyük ölçüde, konumuzu oluşturan tartışmalar üzerinde yoğunlaşan ve ulaşılması güç bilgileri sağlayan kitaplar oldu. Örnek vermek gerekirse: Rachel H. Westbrook'un *John Turberville Needham ve Fransız Aydınlanması Üzerindeki Etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi, Columbia Üniversitesi, 1972), A. Rupert Hall'dan *Philosophers at War. The Quarrel between Newton and Leibniz* (Felsefeciler Savaşıyor. Newton ile Leibniz Arasındaki Tartışma, New York: Cambridge Üniversitesi basımı 1980), Elizabeth Noble Shor'dan *The Fossil Feud between E.D. Cope and O.C. Marsh* (E. D. Cope ile O. C. Marsh Arasındaki Fosil Kavgası, Hicksville, NY. Exposition Press, 1974) ve Mead/Freeman tartışması üzerinde, ne şaşırtıcı ki, beş ayrı kitap.

Yazma işi üzerinde yoğunlaşabilmek için, benim de bir süre katılma fırsatı bulduğum sanatçı gruplarından daha iyi bir ortam olamaz. Bunlar arasında Fransa'nın Vence kentindeki Karolyi Enstitüsü'nü (ne yazık ki artık faaliyette değil), Kudüs'teki Mishkenot Sha'anim'i ve kitabı nihayet tamamladığım, İspanya'nın Mojacar bölgesindeki Fundación Valparaiso'yu sayabilirim.

Yıllar boyunca meslektaşlarımdan çoğunu sorularımla bunalttım. Bu bilim adamlarının bazılarını tanıyor, bazılarını ise tanımıyordum. Ama hepsi de bana yardımcı oldu. Sayıları adlarını sayamayacak kadar çok olan bu kişilere teşekkür ediyorum. Ancak burada adını belirtmek istediğim bir kişi var: Shirley A. Roe. Beni bu kitabı yazmak için harekete geçiren, öncelikle onun 2 Aralık 1981'de New York Bilimler Akademisinde verdiği "Voltaire Needham'a Karşı: Kendiliğinden Türeme ve Mucizelerin Doğası" başlıklı konferans oldu.

Bazı meslektaşlarım metnin çeşitli bölümlerini okuma ve eleştirme nezaketini gösterdiler. Bunlar arasında Barnard Koleji ve

Columbia Üniversitesi antropoloji profesörü Morton Klass, New York Kent Üniversitesi İngilizce profesörü Samuel I. Mintz, Palisades, New York'taki Lamont-Doherty Jeoloji Gözlemevi'nden Walter Pitman, Columbia Üniversitesi Kütüphane Bilimi profesörü Phyllis Dain, Rutgers Üniversitesi tarih profesörü Norman Dain, Bilim Eğitimi Ulusal Merkezi yönetim kurulu üyesi ve antropolog John R. Cole ve bilim tarihi dalında çalışırken daha sonra New York'ta avukatlık yapmaya karar veren Dr. Harold L. Burstyn yer alıyor.

Ayrıca yayıncım Faith Hamlin'e iyi dağıtımı ve psikolojik kavrayışından, editörüm Emily Loose'a katkılarından ötürü, John Simko'ya da kitabı baştan sona gözden geçirdiği için teşekkür ederim.

Son olarak, her sözcüğü birkaç kez okuyan eşim Sheila'nın desteği ve teşvikinin de benim için çok önemli olduğunu söylemek istiyorum.

Giriş

İrlandalı flütçü James Galway Londra Oda Orkestrasıyla bir konser verecekti. Çalınacak parçalar arasında yer alan Carl Stamitz'in bestesi çok iyi bilinmediğinden, bu parça çalınırken orkestrayı kendisinin yönetmesinin daha iyi olacağını düşündü. Bunun üzerine, konserin tamamını Galway'in yönetmesi kararlaştırıldı.

"İlk bölümün temposu net bir şekilde aklımdaydı," diye anlatıyor Galway. "Sonra başlama işaretini verdim ve çalmaya başladık. Ama çalgıcıların yüzündeki dehşet ifadesini gördüğümde bir felaketle karşı karşıya olduğumuzu anlamıştım. Donduk kaldık. Başka ne yapabilirdik ki? Programa bakmayı unutmuştum. Konsere bir Vivaldi parçasıyla başlamamız gerekiyordu, Stamitz'le değil!"

Bir orkestra şefi için ne büyük bir kâbus... Ama sürprize bakın: "Birden gülmeye başladık," diye devam ediyor Galway. "Dinleyiciler de ne olduğunu anlayınca bize katıldılar. Bazen bir şeyin ters gittiğini görmek hoşlarına gidiyor sanıyorum."[1]

Ne yazık ki, bilimle ilgili bir şeyin ters gittiği medyada duyurulduğunda bu muhtemelen bir felaket haberi olacaktır. Ölümcül bir kimyasal madde sızıntısı –metil cıva, dioksin ve PCB sızıntılarının meydana geldiği olaylar benzeri– ya da Three Mile adası ve Çernobil'de yaşanan nükleer kazalar gibi. Bunları bilim değil de teknoloji felaketleri olarak sınıflandırmak daha doğru ise de basın mensupları bu ayırımı pek yapmazlar.

Teknolojiyle değil de bilimle ilgili hatalar ise medyada nadiren yer alır. Bu yüzden kamuoyu bilim adamlarının sıklıkla saptığı yanlış yollardan pek az haberdar olur. Bilimle ilgili yanhş bir düşünce haber olsa bile bunun doğru olmadığını kimse bilmez. Doğru olanı ortaya konduğunda ise bu yeni bir gelişme olarak sunulacak ve eskisi unutulacaktır. Bilimsel yayınlarda bile olumsuz sonuçlarla ilgili haberlere çok az yer verilir. Oysa bunlar o alanda çalışanlar için çok yararlı olabilir.

Sorun kısmen bilimin büyük bir yürüyüş olarak öğretilmesinden kaynaklanıyor. Hemen her bilimsel ders kitabı konuyu mantıksal bir dizi içindeki bölümler olarak sunar. Metin, önüne çıkan her şeyi ezip geçen bir güç gibi, ele aldığı bilim konusu üzerinde ilerler ve düşünceleri olgunluğa ulaştıran arka plandaki mücadeleyi sergilemek için yolundan hiç sapmaz.

Sonuçta veriler, hatta kuramlar tarihin işidir. Yaşayan bilim ise *sürecin kendisidir*. Bilimi yapanlar için onu heyecanlı kılan da süreçtir. Bilim adamı olmayanlar bunu anlayamazlar. Bilimi yapanlar söz konusu olduğunda da tümüyle karanlıktadırlar. Onların tıpkı yaptıkları iş gibi, soğuk, duygusuz, kısaca gayri insani olduğunu düşünürler.

Ancak çoğunlukla, bilimsel buluş süreci duyguyla doludur. Bilim adamı yeni bir düşünce ortaya attığında muhtemelen başkalarının kuramlarını çiğnemiş olacaktır. Eski fikirlerin sahipleri ise kolay pes etmeyeceklerdir.

Böyle bir durumda, kaybeden taraf değerli kuramının yıkıldığını gördüğünde neler hisseder? Belki de ölümsüzlük fırsatının parmaklarının ucundan kayıp gittiğini görür. Yenilgiye uğrayan mücadeleye devam ederse, Thomas Hobbes ile İngiliz matematikçi John Wallis arasında çeyrek yüzyıl süren kavga gibi (bkz. II. Bölüm) bir bilim çatışması yaşarız. Hobbes'un sorunlarından biri, cebirin sağladığı olanakları göremeyecek kadar kendini geometriye kaptırmış olmasıydı. Bu yüzden, Wallis'in parlak cebir yönteminden bahsederken inanarak, "sanki orada biraz önce tavuk eşinmiş gibi simgeler kalabalı-

ğıyla kaplı" diyebiliyor ve bunlarla uğraşmaya sabrı olmadığını söylüyordu.

Bilimsel anlaşmazlığın başka bir nedeni de öncelik sorunudur. Bu sorun iki ya da daha fazla bilim adamı aşağı yukarı aynı zamanlarda aynı düşünceyi ortaya attığı zaman ortaya çıkar. Fen ve matematikte aynı buluşu aynı anda yapmak şaşırtıcı görünse de aslında oldukça sıktır. Örnekler arasında Newton ve Leibniz (kalkülüs), Faraday ve Henry (elektromanyetik indükleme) Adams ve Leverrier (Neptün'ün keşfi) Darwin ve Wallace (evrim kuramı), Heisenberg ve Schrödinger (kuantum mekaniği) sayılabilir.

Kuşkusuz bilimde insanı teşvik eden dürtülerden biri bir şeyler keşfetmenin, çevremizdeki dünya hakkında yeni şeyler öğrenmenin verdiği keyiftir. Eğer bilim adamları birer aziz olsalardı bununla yetinebilirlerdi. Ama çoğunlukla parasal kazanç dürtüsüyle hareket etmeseler de bulduklarını dünyanın bilmesini isterler. Nobel ödülünün hayali gözlerinin önünde dans edebilir.

Dolayısıyla sözünü ettiğimiz durumlar öncelik tartışmaları için fırsat yaratır ve bu da şiddetli kavgalara yol açar. Bunlar arasından en etkileyici bulduğum örnekleri ve meydan okumalara gösterilen çeşitli tepkileri bu kitapta ele alacağım.

Bununla birlikte, bir buluşu tanımlamanın ya da ne zaman gerçekleştiğine karar vermenin her zaman kolay olmadığını da göreceğiz. Sorun bazen, Charles Darwin'le Alfred Russel Wallace'ı karşı karşıya getiren evrim konusunda olduğu gibi incelik ve nezaketle çözülmüştür. Bu yüzden o hikâyeyi göz ardı edebiliriz.

Ancak karşılıklı acı suçlamalara sahne olan olaylar da vardır. Bilinen bir örnek Isaac Newton'la Gottfried Wilhelm Leibniz arasındaki kavgadır (bkz. III. Bölüm). Newton zor bir adamdı ve çeşitli nedenlerle başkalarıyla da çatıştı. Bununla birlikte bu çatışmalar onu üzmüştü ve hatta faal bilim dünyasına ilgisini de belki soğutmuştu.

Neden bazı uyuşmazlıklar tatmin edici bir şekilde çözülürken diğerleri devam edip gider? İkinci gruba giren durumlarda bilimin kendisi inatçı, yani gelişmede yavaş olabilir. Bunun sonucunda yarışan düşünceler sırayla bir öne geçer bir geride kalır. Çoğu zaman tartışmanın ardında gizli ya da açık olarak değerler ya da inançlar vardır. Birçok hikâye bu türdendir ve bugün de devam eden çatışmaları anlamamıza yardımcı olacak birer örnek oluşturur. Yaratılışçılık konusu (Darwin, V. Bölüm) ile kadının rahminde gelişmekte olan doku parçasının ne zaman insan sayılmaya başlayacağına dair ateşli tartışma gibi (bkz. Voltaire Needham'a Karşı, Kendiliğinden Türeme Tartışması, IV. Bölüm) On yıl kadar süren bu kavgada Voltaire, tanınmış doğa bilimcisi Needham'ı "tehlikeli bir biyoloji düşünürü" olarak göstermeyi hedef almıştı. Voltaire'in yöntemlerinden biri bugün de bize yabancı gelmiyor. Voltaire Needham'ın homoseksüel olduğunu öne sürüyordu. Buna cevap olarak Needham da, cinsel ilişkiyi reddettiğini söyleyen ama buna uymayan "sözüm ona bilgeler"den söz ederek, Voltaire'in en sonuncusunu kuzeniyle yaşadığı çeşitli aşk ilişkilerini hedef alıyordu.

Bunların yanı sıra, Donald Johanson'la Richard Leakey artık ne yazıyla ne de sözle birbirlerine karşı saldırıya girişmeseler de (IX. Bölüm), insanın kökeni konusu her zaman olduğu gibi yine tartışmaya açık ve belirsiz olmaya devam ediyor.

Johanson ve Leakey'in durumlarında, meydan okuyanla meydan okunanın konumları bir noktada değişmişti. Ama pek tanınmayan Avustralyalı profesör Derek Freeman Amerikalı saygın bilimci Margaret Mead'i karşısına alınca durum tam böyle değildi, çünkü Mead artık yaşamıyordu. Sonuçta kopan gürültü kayda değer sayıda destekçi ve muhalif topladı (X. Bölüm). Tartışma hâlâ güçlü bir şekilde devam etse de Mead'in saygınlığı bundan yara aldı.

Bilimdeki başka bir tartışmanın daha olumlu sayılabilecek sonucu ise günümüzde dinozorlara duyulan meraktır. Bu konuda on dokuzuncu yüzyılın iki büyük fosil avcısı arasındaki rekabe-

te çok şey borçluyuz. Edward Drinker Cope ile Othniel Charles Marsh arasındaki rekabet (bkz. VII. Bölüm) her türlü aldatmaca ve hileyi de kapsayarak neredeyse efsaneleşmiştir. Bununla birlikte bu kavga dinozor sözcüğünü gündelik konuşma diline yerleştirmiş ve kamuoyunun paleontolojiye ilgi duymasına yol açmıştır. Bu ilgi de karşılığında, müze ve kazılara daha fazla destek sağlanmasına ve dolayısıyla yeni keşiflere neden olmuştur.

Bazı konularda, ortaya atılan yeni bilimsel düşünceler sadece kamuoyunun değil, öteki bilim adamlarının da inançlarını tehdit etmiştir. Buna iyi bir örnek evrim teorisidir ve düşmanları arasında birçok sıradan insan olmuştur. (Ayrıca, bilim adamı (ing.: *scientist*) sözcüğü 1840'tan önce bilinmiyordu bile ve o yıl İngiliz bilimci William Whewell tarafından ortaya atılmıştı.) Bilim tarihinin en ünlü tartışmalarından biri de bir bilim adamı olan Darwin'in savunucusu Thomas Henry Huxley ile bilimci olmayan Rahip Samuel Wilberforce arasındakidir (V. Bölüm).

Darwin'in çağdaşı Lord Kelvin'in ise savunucuya ihtiyacı olmamıştı. O kadar saygı görüyordu ki, Dünya'nın yaşıyla ilgili düşünceleri tamamen yanlış olmasına rağmen 60 yıl gibi şaşırtıcı bir süreyle etkili olmuştu (VI. Bölüm).

Buna karşılık, Alfreed Wegener'in böyle bir ünü yoktu. Kıtaların kaymasıyla ilgili önemli görüşleri kabul görünceye dek epey savaşması gerekmişti (VIII. Bölüm).

İşte bilimin bu büyük kavgaları elinizdeki kitabın konusunu oluşturuyor. Bölümler kabaca kronolojik sıralamaya göre düzenlendi ve modern bilim tarihinin tamamını kapsayan, bir miktar da temel nitelikteki matematiğe yer veren bir anlatım benimsendi. Bu diyalektik bir süreç. Yeni bir düşüncenin doğuşu ve gelişimiyle birlikte onu yaratan ortamı da ele alırsak varılan noktayı daha iyi anlayabiliriz.

Siyasi tarihin devlet adamlarına, güncel olayları yorumlamada yardımcı olması gibi, anlatacağımız kısa, dramatik olaylar da bilimi hem insani bir iş hem de örgütlü bir faaliyet olarak görmemizi sağlayacaktır.

Başka bir deyişle bilim adamlarının da insani duygulara sahip olduğunu, gurur, tamah, saldırganlık, kıskançlık, hırs gibi duyguların yanı sıra dini ve milli duygulardan da etkilendiklerini, hepimiz gibi hayal kırıklığına ve basiretsizliğe uğrayıp ufak tefek şeyleri dert ettiklerini, kısaca onların da bütünüyle birer insan olduğunu göstermek istiyorum. Dolayısıyla bu, kazananların olduğu kadar kaybedenlerin de öyküsü olacak.

Öyküye Galileo ile Papa VIII. Urban arasındaki çatışmayla başlayacağız. Bazı yazarlar bu kavganın bilimle din arasında hâlâ devam eden bölünmüşlüğün başlangıcı olduğunu savunurlar. Bilim tarihi profesörü William Provine ise ayrılığın evrim teorisiyle birlikte ortaya çıktığını savunmaktadır.[2] Böyle düşünen başkalarının da bulunduğuna inanıyorum. Belki de bazılarının düşündüğü gibi, dinle bilim arasında bir bölünmüşlük yoktur. Bu da tartışılabilir.

I. Bölüm

Papa VIII. Urban Galileo'ya Karşı

Eşit Olmayan Bir Mücadele

Roma'daki San Pietro Kilisesine adım atmak Grand Canyon'a girmek gibidir. Aynı ihtişam ve ürkütücü büyüklük duygusunu hissedersiniz. İkisi de o kadar büyük boyutludur ki insan kendini önemsiz hisseder. San Pietro Kilisesini yapanların yaratmak istediği etki de işte tam budur.

Dünyanın en büyük dini yapısı olan kilise iki futbol sahası uzunluğundadır, 1,6 hektar genişliğinde bir alanı kapsar ve 50 bin kişi alabilir. Dev mozaiklerinden birinde görülen San Marco'nun tüy kalemi 1,5 m uzunluğundadır! Kilisenin planlanması ve yapımı bir yüzyıldan fazla sürmüş, inşasına on beşinci yüzyılın sonu, on altıncı yüzyıl ve on yedinci yüzyılın başında yaşamış, aralarında Michelangelo, Rafaello, Bernini, Sangallo ve Bramante'nin de yer aldığı büyük mimarlar ve sanatçılar katıl-

mıştır. Yapımında ve süslemesinde kullanılan mermer, bronz, yaldız ve dev alan birleşince nefes kesen bir etki yaratır.

Hayranlık uyandırıcı yapının öteki unsurları ancak daha sonra, yavaş yavaş fark edilebilir ayrıntılar haline dönüşür. Bu ayrıntılardan biri San Pietro'nun lahdi üzerindeki, dev boyutlu dört sarmal sütun üzerinde duran muhteşem bronz sayvandır. Çok uzak olmayan Palazzo Farnese'nin yüksekliğine ulaşan bu anıt, kilisenin orta noktasına egemen durumdadır.

Sayvana yaklaşan ziyaretçiler başka ayrıntıların da farkına varırlar. Sütunların tabanında mermer üzerinde yontulmuş üç arıyı betimleyen ilginç bazı oval alçak kabartmalar vardır. Bu motif Barberini ailesinin armasıdır ve sayvanın tabanı ile tepesi boyunca en az sekiz yerde görülür.

Barberini ailesinin tarihi on birinci yüzyıl Floransasına dayanır. On altıncı yüzyıla gelindiğinde aile büyük servet birikimi yapmış ve nüfuz kazanmıştı. 1623 yılında 55 yaşındaki kardinal Maffeo Barberini VIII. Urban adıyla Papa seçildi ve böylece, ailenin mali ve siyasi gücüne Roma Katolik Kilisesi'nin kudreti de eklendi. Zaman içinde Urban bu nüfuzunun bir kısmını çevresindekilere dağıttı. Kardeşlerinden biriyle iki yeğenini kardinal yaptı. Bir üçüncüsüne de Palestrina prensliğini verdi.

San Pietro Kilisesi Urban'ın papalığı sırasında tamamlandı. Sadece biraz önce söz ettiğimiz sayvanda değil muhteşem yapının her yerinde Urban'ın damgası vardır. Bunların en dikkat çekeni azametiyle şaşırtan kendi bronz heykelidir. Sağ kolu, kutsayan ya da belki uyaran bir şekilde havaya kalkmıştır. Ona, merhamet ve adaleti temsil eden iki mermer heykel eşlik eder. Kiliseye girişin üzerinde, Urban'ın yapı için ne kadar önem taşıdığını anlatan büyük bir mermer levha vardır.

Ailesinin armasını oluşturan arı şekilleri sayvanın sütunlarını süsleyen defne yapraklarının arasında olduğu gibi Roma'nın çeşitli yerlerinde de görülebilir. Bunların arasında Roma Ulusal Galerisini barındıran Palazzo Barberini (Barberini Sarayı) ile zarif Fontana del Api (arılar çeşmesi) de yer alır.

Bazı kaynaklar Barberini arılarının, ailenin eski adı olan "at sineği" anlamındaki Tafani'den geldiğini söylerken başkaları arıların Tanrının bereketini temsil ettiğini savunmaktadır. Bazıları ise arıların çalışkanlığı ve verimliliği simgelediğini söyler. Urban gerçekten de kenti yeniden imar etmek ve güzelleştirmek için çalışmıştır. Bununla birlikte bu işi arılarının iğnesini kullanmadan yaptığını düşünmek de zordur. Örneğin kiliseye karşı çıkan Marco Antonio de Dominis yargılaması başlamadan zindanda ölmüş, cesedi ve eserleri ise Urban'ın emriyle 1624'te yakılmıştır.

İşte Galileo Galilei, Urban'la birbirlerine karşı saf tuttukları on yedinci yüzyılın ilk yıllarında, böylesi bir gücü karşısına alıyordu. Urban bir yandan kendi heykeline merhamet ve adalet heykellerinin eşlik ettiği San Pietro Kilisesinde muhteşem sayvanı yaptırırken, bir yandan da kudretine meydan okuma cesaretini gösteren Galileo'ya büyük baskı uyguluyordu.

22 Haziran 1633'te Galileo Galilei'nin yargılanmasına Roma'daki engizisyon mahkemesinde başlandı. Roma Katolik Kilisesi'nin müthiş gücü 69 yaşındaki bu yaşlı adama karşı mevzilenmişti. O ise savunmasında "beden sağlığının acınacak durumda olduğundan" söz ediyordu. İşkence, hapse konma, hatta yakılma tehdidi altındaki Galileo diz çökerek uğruna ömrünü harcadığı ve inandığı parlak düşüncelerini ve çalışmalarını "inkâr etmek ve lanetlemek" zorunda bırakıldı. "Kiliseye karşı gelmek"le suçlanarak, evrenin merkezinin Dünya değil Güneş olduğu, Güneş'in Dünya çevresinde değil, Dünya'nın Güneş çevresinde döndüğü yolundaki inancını "inanarak ve gerçek imanla" reddetmeye zorlandı.

Bunu yapmayı kabul ettiği için de Urban'ın ciddi tehditleri birer tehdit olarak kaldı. Çarptırıldığı cezalardan biri, kutsal kitaptaki yedi nedamet ilahisini üç yıl boyunca haftada bir kez okumaktı. Ayrıca ömrünün geri kalan kısmını ev hapsinde geçirecekti. Bunlardan başka, yargılanmasına dayanak noktası oluşturan *Ptolemaios ve Copernicus'un Büyük Dünya Sistem-*

leri Üzerine Konuşmalar adlı kitabı yasaklandı. Yani, Katolik Kilisesi'nin yasaklanmış kitaplar listesi olan *Index librorum prohibitorum*'a eklendi.

Savaş Alanı

Galileo'yu on kardinal yargıladı. VIII. Urban yargılamada her ne kadar hazır bulunmadıysa da tinsel varlığı oradaydı. Çünkü bu olağandışı davanın gerisindeki itici güç onun kişisel hiddet duyguları ve öfkesiydi. Aslına bakılırsa yargılamaya katılan on kardinalden sadece yedisi kararı imzaladı. Bu ise aralarında tam görüş birliği olmadığına işaret ediyor.

Belki de o sıralar papanın patlama noktası normalin altındaydı. Çünkü Urban'ın Galileo'yla çatışması bilim tarihinde önemli bir yer işgal etse de, bu konu Kutsal Peder'i meşgul eden sorunlardan sadece biriydi. Papalığı döneminde Otuz Yıl savaşları bütün şiddetiyle devam ediyor, Avrupa'nın birçok yerinde katolik ve protestan orduları savaşa tutuşuyordu. Muhtemel bir işgali önlemek için papalığın surları Castel Sant' Angelo'yu güçlendirmek ve başka savunma tedbirleri almakla uğraşıyordu.

Aynı zamanda birçok alanda gerilemek zorunda kalmıştı. Giriştikleri karmaşık güç oyununda Kardinal Richelieu tarafından yenilgiye uğratılmış, papalığın egemenlik alanının Hapsburg İmparatorluğunun sınırları içine sıkıştırılmasına tanık olmuş ve nihayet Galileo'nun yeni bilimsel düşüncelerinin yerleşik kilise doktrinini ne kadar ciddi biçimde tehdit ettiğini fark etmişti. Yaklaşan tehlikenin işaretleri çok açıktı. Daha da kötüsü, Galileo'nun deyişiyle, doğanın kitabı matematiğin diliyle yazılmıştı, ayetlerle değil.

Urban 1623 yılında 55 yaşındayken papa seçilmişti. O zamana kadar Kardinal Barberini'ydi. Anlatılana göre yumuşak, merhametli, akıllı bir insandı ve Galileo'ya göre de düşüncelerini akıllıca tartışabileceği az sayıdaki kişiden biriydi. Ancak, politik dönüşlerin yanı sıra yüksek makamın gerekleri, belki de onunla birlikte gelen güç, yumuşak ve merhametli Urban'ı öfkeli ve çok

şüpheci bir adama çevirmişti. Urban'ın en büyük şüphelerinden biri Galileo tarafından kandırıldığı ve aldatıldığı kuşkusuydu.

Galileo izlenmesi gereken katı kurallara uymuş, kitabını kilisenin sansürcülerine incelettirmiş, kiliseden resmi yayın izni almıştı. Açıkçası bütün yetkilileri düşüncelerinin birer varsayım olarak sunulduğuna inandırmış ve böylece kilisenin kabulünü sağlamıştı. Neredeyse, Urban'm gazabını uyandırmadan kilisenin öğretisine ters düşen bir kitabı yayımlamayı başaracaktı.

Ona, Urban'ın öfkesinden kurtulabileceğini düşündüren ne olabilirdi? *Konuşmalar*'ın yayımından önce papa kendini Galileo'nun yakın dostları ve hayranlarından biri sayıyordu. Galileo'nun kutsal kente yaptığı ziyaretlerden birinde, papalığa yeni seçilmiş bulunan Urban bu ünlü bilim adamıyla altı kez görüşmüştü. Her görüşme bir saatten fazla sürmüştü ki bu, papanın ona olağandışı zaman ayırdığını gösteriyordu. Aslında Galileo'ya *Konuşmalar*'ı rahatça yazabileceğini düşündüren de büyük ölçüde Urban'ın bu yüksek makama seçilmiş olmasıydı.

Her ikisi de Floransa'da doğup büyümüşler ve Pisa Üniversitesinde okumuşlardı. Galileo tıp, Urban ise hukuk eğitimi görmüştü. Hatta, Urban, Kardinal Barberini'yken Galileo'nun engizisyon mahkemesiyle yaşadığı bir uyuşmazlıkta onun adına arabuluculuk yapmıştı. O sıralarda, yani 1616 yılında Galileo, günmerkezli evren düşüncesinin başını belaya sokabileceği yolunda uyarılmıştı. Daha sonra kendisine, bu düşünceyi bir varsayım olarak ele aldığı sürece değerlendirebileceği söylenmişti. Ancak bunu bir gerçek olarak sunamayacağı gibi böyle olduğunu düşünmemeliydi bile.

Kötü bir kehanete benzeyen bu olaydan 16 yıl sonra 1632'de Galileo tanınmış ve saygın bir bilim adamı olduğu gibi aynı zamanda Toscana grandükünün saray gökbilimcisi ve filozofuydu. Bu yüzden, Galileo'nun, *Konuşmalar*'ını yayımlama kararını vermesinde belki bir ölçüde kibir de rol oynamıştı.

Ancak daha da önemlisi dinle ilgili düşünceleriydi. Çünkü ne inananları küçümseyen bir tanrıtanımaz ne de öfkeli bir dinsiz-

di. Bir katolik okulunda eğitim görmüştü, iki kızı da rahibeydi ve daha da önemlisi kendini Kutsal Ana Kilisesinin sadık bir kulu olarak kabul ediyordu. Başka bir deyişle, kiliseye zarar verdiğini değil, onu kurtarmaya çalıştığını düşünüyordu. Kiliseyi, yanlışlığı kanıtlanabilecek bir öğretiyi savunma durumunda kalmaktan umutsuzca kurtarmaya çalışıyordu.

Bu şaşırtıcı ve bitmeyen bağlılığın kanıtı yargılanmasından yedi yıl sonra 1640'ta yazdığı bir mektupta görülebilir. *Konuşmalar*'ı lanetlemeye zorlandıktan bunca yıl sonra, hâlâ ev hapsinde tutulurken ve görme yeteneğini kaybetmiş durumdayken, Fortunio Liceti'ye yazdığı mektupta evrenin sonlu mu yoksa sonsuz mu olduğu konusunda fikir yürütüyordu. Vardığı sonucu şöyle açıklıyordu. "Bu konudaki beklentilerimize ancak kutsal kitap ve ilahi vahiy cevap verebilir."[1] Hâlâ inançlıydı ve ateşli bir devrimci olduğu söylenemezdi.

Daha önce İtalyan filozof Giordano Bruno'nun düşündüğü gibi o da evrenin sonsuz olduğuna inanma eğilimindeydi. Ancak bunun çağrıştıracağı konular üzerinde tartışmaya girmedi. Bu konulardan biri de tabii ki, yaşamın olduğu başka dünyaların varlığıydı. Kilisenin gözünde her iki düşünce de açıkça dinden sapmaydı. Galileo kadar sakınımlı olmayan Bruno düşüncelerini hiç de belirsiz sayılmayacak bir şekilde açıklamış ve bunun sonucunda engizisyon mahkemesine çıkarılmıştı. Açıklamalarını geri almayı reddettiği için de 1600 yılında kazığa bağlanarak yakılmıştı. Bruno'nun engizisyon mahkemesiyle çatışmasının feci sonuçlarını Galileo çok iyi bilmekteydi.

Buna rağmen düşüncelerini geliştirmeye devam etti ve onlar yüzünden uğradığı saldırılar da kesilmedi. Daha önceki yıllarda başlıca uyuşmazlığı, Pisa ve Padua'da ders veren çağdaşlarıyla, Aristoteles fiziğini eleştirdiği için yaşamıştı. Günmerkezli evren düşüncesini desteklemeye 1500'lü yılların sonundan itibaren başladığı halde, bu yüzden kiliseyle karşı karşıya gelmesi 1612-1614 yıllarında oldu.

Papanın tepkisinin şiddeti Galileo'yu bile hayrete düşürmüştü. Bazı arkadaşlarının papanın öfkesini yumuşatmak umuduyla yaptığı gibi Galileo'nun adını anmak bile Urban'ın hiddetle parlamasına yetiyordu. Yargılamadan önceki günlerde, Galileo'nun yakın dostu olan Toscana'nın Roma büyükelçisi, papayı ziyarete gitmişti ve makamına girer girmez şu öfkeli sözlerle karşılaşmıştı: "Şu senin Galileo karışmaması gereken işlere bulaştı, bugünlerde kurcalanabilecek en önemli ve tehlikeli konulara..."[2]

En Büyük İki Dünya Sistemi

Herkesin bildiği gibi, Nicolaus Copernicus günmerkezli sistem düşüncesini neredeyse bir yüzyıl önce, 1543'te yayımlanan kitabında ortaya koymuştur. Kendisi de Polonya Katolik Kilisesinin etkili isimleri arasında yer alan Copernicus sorun çıkabileceğini fark etmiş ve kitabının yayımını uzun süre ertelemişti. Hollywood senaryolarından alınma bir sahne gibi, kitabının ilk nüshası matbaadan alınıp eline verildiğinde ölüm döşeğinde yatıyordu.

En azından rivayet böyle... Kesin olan şu ki Copernicus yazılarının yapacağı etkiyi gözünde çok büyütmüştü. Çünkü kitap gelmiş geçmiş en az okunan yapıtlardan biri oldu. Ortaya atılan öğreti Latince içinde kaybolup gittiği, çok az sayıda kişinin okuduğu ya da ilgilendiği uzayıp giden bilimsel bir yapıt olduğu sürece Katolik Kilisesi tarafından göz ardı edilebilirdi. Ancak Martin Luther bir koku almıştı. Copernicus'u "yeni astrolog" olarak adlandırıyor ve "Bu ahmak bütün gökbilim sanatını tersyüz edecek"[3] diyordu. Ama kitap kilisenin yasak yayınlar listesine bile girmedi ki bu da etkisizliğinin kesin bir göstergesiydi. En azından 1616'ya kadar böyleydi. O tarihte Galileo'nun öğretiye destek vermesiyle kilise Copernicus'un düşüncesinin verimliliğini fark etmeye başladı.

Ortaya atılan yeni sistemi anlayabilmemiz için eskisine bir göz atmakta fayda var. Belli bir süre gökyüzünü gözlemleyin, ne görürsünüz? Tabii gök cisimlerinin Dünya'nın çevresinde

döndüğünü. Ancak hareketleri basit ve düzenli değildir. Özellikle gezegenlerin kendi izlenceleri vardır ve düz, kararlı bir çizgi üzerinde hareket etmezler. Hatta bazıları zaman zaman kendi yolları üzerinde geri gidiyor görünürler.

MS 150 yıllarında, İskenderiyeli gökbilimci ve coğrafyacı Ptolemaios (Batlamyus) gece gözlemlerini açıklayan bir evren modeli oluşturmuştu. Ptolemaios'un sisteminde Dünya evrenin merkezinde ve hareketsiz dururken, Ay, Güneş, gezegenler ve yıldızlar onun çevresinde eşmerkezli bir sistemle, saydam küreler içinde dönüyordu.

Ptolemaios'un sisteminin avantajı işe yarar olmasıydı. Yani gökbilimcilerin gök cisimlerinin hareketini bir ölçüde doğru olarak öngörmelerini sağlayabiliyordu. Hesaplama işleminde Ptolemaios bütün gök cisimlerinin dairesel çizgiler üzerinde hareket ettiğini varsaymıştı. Bu çizgilerin çok daha karmaşık olan gözlemlenebilen harekete uygun düşmesi için de ilmek adı verilen bir dizi daha küçük dairesel yörüngeler oluşturmuştu. Ortaya çıkan sonuç çok karmaşık bir geometri hesabıydı ama mevcutların en iyisi de buydu. Hatta bu sistem, gezegenlerin çeşitli zamanlardaki konumlarını belirleyen gezegen tabloları çizilmesi için de temel oluşturmuştu.

On üçüncü yüzyılın ortalarında İspanya Kralı X. Alfonso gezegen tablolarını son gözlemlere uygun hale getirmek için bir girişim başlattı. Alfonso, kendi himayesinde yürütülen bu uzun ve yorucu çalışmalar sırasında şöyle demişti. "Eğer Tanrı benden bir öğüt isteseydi daha basit bir sistem önerirdim!"

Copernicus'un kuramı ise Ptolemaios'unkini ters çeviriyordu. O da Alfonso gibi, Ptolemaios'un sistemini çok karmaşık buluyordu. Şöyle bir varsayım geliştirdi. Diyelim ki Güneş hareketsizdir, Dünya'nın ise iki yönlü bir hareketi vardır, yani günde bir kez kendi ekseni etrafında, yılda bir kez de Güneş'in etrafında döner. Bu kadar basit.

Günmerkezli sistem düşüncesini ilk geliştiren Copernicus değildi. Çok önceleri, bazı Yunanlı düşünürler aynı kuramı orta-

ya atmışlardı. Sisamlı (Samoslu) Aristarkhos da MÖ 260 yıllarında aynı düşüncedeydi. O da Galileo gibi dinsizlikle suçlanmıştı, ama görünüşe bakılırsa bu ona zarar vermemişti. Ancak Aristarkhos günmerkezli sistem düşüncesini kanıtlayamamış ve böylece kuramı unutulup gitmişti.

Ptolemaios'un sistemi gözlemlenebilen göksel hareketleri değerlendirebilecek kadar kapsamlı ilk kuramdı. İnsanların "kendi gözleriyle gördükleriyle" uyum içindeydi. Ptolemaios'un evren tanımı daha sonraları büyük ölçüde, on üçüncü yüzyılda yaşamış teolog ve filozof Aquinolu Thomas'ın çalışmaları sayesinde katolik kilisesinin öğretileri arasına yerleşti. Örneğin, hıristiyan öğretisinde önemli bir yer tutan insanın merkezi konumu yermerkezli bir kozmolojiyle çok iyi uyum sağlar. Hıristiyan inanışındaki cennet ve cehennem düşüncesi de, gök cisimlerini sadece kusursuz değil, aynı zamanda değişmez kabul eden yermerkezli sistemle çok iyi uyuşur. Başka bir deyişle, gökyüzü, yani cennetteki her şey ölümsüz ve kusursuzken büyüme, özellikle de bozulma ve çürüme Dünya'ya özgüdür. Kutsal Kitaptaki atalarımızın günahlarına karşılık çarptırıldıkları ceza da budur.

Kutsal Kitapta gökbilimle ilgili göndermelere rastlamak zor değildir. İşte 93. ilahi: "Evet dünya kuruldu; *asla yerinden oynatılamaz.*" 19. ilahiden: "Gökyüzü Tanrının ihtişamını anlatır; gökkubbe onun elişidir... O gökyüzünde Güneş için bir mabet kurmuştur ki, odasından bir damat gibi çıkar ve güçlü bir adam gibi neşeyle yoluna devam eder. *Göklerin sonundan doğar ve devriâlemi bu sonda biter.*" Bundan daha açık nasıl söylenebilir? Ayrıca Güneş hareket ediyor olmasaydı Yeşu onu nasıl durdurmuş olabilirdi?

Bu satırlar eskilerin gökbilimsel inançlarının açık tanımlarıdır. Ama bunlar Copernicus'u tereddüte zorlamak ve Galileo'ya bir dolu engel çıkarmak için yeterli midir? Bugün için hayır. Ama on beşinci ve on altıncı yüzyıllar için kesinlikle öyle.

İçinde yaşadığımız laik çağda, o zamanlar katolik kilisesinin etkisinin ne kadar yaygın olduğunu anlayabilmemiz kolay değil-

dir. O çağlarda her olay Tanrının –ya da şeytanın– hiddetinin ya da hoşnutluğunun bir işaretiydi. Örneğin kuyrukluyıldız felaketin habercisiydi. İtalyan üniversitelerini doğrudan kilisenin kontrolü altında bulunmadıkları halde öğretmenlerin hepsi dinsel öğretiyle beslenmişti, çoğu da din adamıydı (çok az sayıdaki istisnalar arasında, 1592-1610 yılları arasında Galileo'nun da öğretmenlik ve çalışmalar yaptığı Padua Üniversitesi yer alıyordu). Tıp bile büyük ölçüde din, hurafe ve imanın bir karışımıydı.

Böyle bir ortamda, günmerkezli evren modeli sarsıcı bir kavramdı. Sarsıcı olan, kuramın kendisinden çok çağrıştırdıklarıydı. Copernicus'un kuramı, her ne kadar cesur bir değişiklik ise de ne sadeleştirme ne de doğruluk konusunda bir kazanım sağlıyordu. Copernicus hâlâ gök cisimlerinin yörüngelerinin dairesel olması gerektiği düşüncesine takılmıştı, çünkü dairesel hareket en "mükemmel" hareket şekliydi. Bu dairesel yörünge saplantısı yüzünden, sistemin Güneş olması gereken merkezini kaydırdı ve böylece sistemi, aksi halde önemli üstünlük sağlayacak sadelikten yoksun bıraktı.

Copernicus'un inançları başka konularda da çağdaşlarından farklıydı. Örneğin gök cisimlerinin gökyüzündeki hareketinin neden kaynaklandığı konusunda Aquinolu Thomas buna "melekler" diye cevap veriyordu. Copernicus ise kusursuz dairelerin doğaları gereği sonsuz bir döngü içinde olduklarını söylüyordu.[4] Günmerkezli kurama inanmasının temel nedeni de öğreticidir. Kendi deyişiyle, "bütün evreni aydınlatan ışık kaynağı için merkezden daha iyi bir yer olamaz."[5]

Günmerkezli sistemi rayına oturtma işi, gezegenlerin yörüngelerinin daire değil, elips şeklinde olduğunu keşfeden Alman gökbilimci, fizikçi ve matematikçi Johannes Kepler'e düştü. Bununla birlikte Kepler de Copernicus gibi günmerkezli sistem düşüncesini görünüşe bakılırsa, Güneş'e olan hayranlığından dolayı savunuyordu.

Gariptir ki, Galileo ve Kepler birbirleriyle çağdaş oldukları ve hatta yazıştıkları halde, ayrıca Kepler'in günmerkezli sistemi

savunan az sayıdaki bilim adamından biri olmasına rağmen, Galileo onun çalışmalarından hiç yararlanmamıştı. Galileo'nun da dairesel yörünge düşüncesine bağlı kalması yerleşmiş bir inancın kırılmasının ne kadar güç olduğunu gösteriyor.

Kanıt

Bununla birlikte, günmerkezli sistem kuramıyla ilgili hâlâ cevaplandırılması gereken sorular vardı. Yıllarca süren tartışmalardan sonra Galileo nihayet daha somut bir şeye ihtiyaç olduğunu fark etti. Savlarının doğruluğunu kanıtlamak zorunda olduğunu hissediyor ama kullanabileceği mevcut bir kanıt bulamıyordu.

Durum bu olunca Galileo'nun öne sürdüğü kanıtların önemli bir bölümü kendi tasarlayıp yaptığı teleskopla gerçekleştirdiği gözlemlere dayalıydı. Bir cismin aynı zamanda iki hareketi birden yapamayacağını söyleyen skolastiklerin itirazına karşılık Galileo Jüpiter'in uydularını örnek gösterdi. Uyduları Jüpiter'in çevresinde dönerken Jüpiter de Dünya'nın (ya da Güneş'in -tartışmada hangisi olduğu önemli değil) çevresinde dönüyordu. Gök cisimlerinin kusursuz olduğu yolundaki geleneksel iddiaya karşılık da Galileo Güneş'te lekeler bulunduğunu, Ay'ın yüzeyinin de düzgün değil, dağlık olduğunu gösterdi. Skolastiklerin, Copernicus'un öğretisinde Venüs'ün o zamana kadar görülmeyen evrelerinden söz edilmesine karşı çıkmaları konusunda da Galileo, kendi gözlemlerinde de Venüs'ün evrelerinin görüldüğünü savundu.

Tabii bu gözlemlerin 1609 ve 1610 yıllarında, çok ilkel teleskoplarla yapıldığını unutmamak gerek. Onlardan bir anlam çıkarabilmek için deneyimli bir göz gerekiyordu ve Galileo'nun çağdaşlarından çoğu teleskopla baktıklarında titreyen ışık lekeleri görüyorlardı. Bazıları ise bakmayı bile reddediyordu. Teleskopu boykot eden bilim adamlarından biri Profesör Giulo Libri'ydi. Libri'nin ölümü üzerine Galileo, onun dünyadayken gök cisimlerine bakmadığını hatırlatarak, belki de şimdi cennete doğru yol alırken bir göz atacağını söylemişti.[6]

Kilisenin gücünün çok iyi farkında olan Galileo, teleskopla yaptığı gözlemler ve günmerkezli sistem savının bir sonuca ulaşabilmesi için kilisenin onayına ihtiyacı olduğunu biliyordu 1611 yılında çok özel bir "hac yolculuğu" için Roma'ya gitti. Ancak Galileo'nun sıradan bir yakarıcı olmadığını unutmayalım. Vatikan arşivlerini incelemesine ilk izin verilenlerden biri olan on dokuzuncu yüzyılda yaşamış bilgin M. Berti onu şöyle anlatıyor:

> Galileo'nun Roma'da nasıl karşılandığı ve ağırlandığı hakkında bir fikir edinebilmek için onu yaşam dolu, 47 yaşında, geniş alınlı, ciddi ifadeli, engin düşünceli, hoş yapılı, kibar tavırlı, açık, zarif, yaratıcı ve canlı konuşan bir kişi olarak gözümüzde canlandırmalıyız. Zamanın yazıları, hakkında övgülerle doluydu. Kardinaller, soylular ve diğer etkili kişiler onu evlerinde konuk etme ve konuşmalarını dinleme şerefini elde edebilmek için birbirleriyle yarışırlardı.[7]

Daha önceleri, Galileo'nun muhalifleri, hemen hepsi Aristotelesçi düşüncenin bataklığına gömülmüş olan bilim adamlarıydı. Ama Galileo güçlü ve bazen de alaycı bir tartışmacıydı ve meslektaşları arasından birçok düşman kazanmıştı. Bunun sonucunda saldırılara hedef olmaya başladı. Galileo'nun biyografisini yazanlardan Giorgio de Santillana'ya göre, bu düşmanlar başka yöntemlerle etkili olamayınca da kiliseyi ona karşı kışkırtmaya karar verdiler.[8]

Ancak bu kışkırtmalar olmasaydı bile, Galileo'nun teleskopla yaptığı gözlemler aynı etkiyi yaratmaya yetecekti. 1613'te yayımlanan *Güneş'teki Lekeler Üzerine Yazılar*'ı, günmerkezli sistemin, teleskopla yaptığı gözlemleri açıklayan tek model olduğunu bildirdiği ilk basılı yapıtıdır. Muzaffer bir şekilde şu sonuca varır: "Belki de bu gezegen [Satürn] ile ayçamsı Venüs, büyük Copernicus sistemiyle hayranlık uyandıracak şekilde

uyuşmaktır. Bu öğretinin dünyaya açıklanması bizim de üzerimize verimli rüzgârlar estirmiş, bulutlar ve ters rüzgârlardan korkumuz kalmamıştır."[9]

Ancak, katolik kilisesinde kazan kaynamaya başlamıştı bile. Peder Lorini, Copernicus'un kuramının Kutsal Kitaba aykırı olduğunu söylüyordu.[10] Ertesi yıl, kilise Galileo'nun tutumuna karşı ilk kez açıkça saldırıya girişti. Genç ve öfkeli bir Dominiken rahibi olan Tommaso Caccini, Floransa'daki Santa Maria Novella kilisesinin kürsüsünden bu yeni gökbilime ateş püskürdü. Galileo'ya inananlarla birlikte bütün matematikçileri de suçlayan konuşmasında İncil'den bir bölümü kullanmıştı: "Siz Galilee*'nin adamları, niye dikilip gökyüzünü seyredersiniz?"[11] Her ne kadar bu sözler nükteli bir kelime oyunu gibi algılanabilse de Caccini'nin öfkeli vaazında nükteye yer yoktu.

1616 yılına gelindiğinde Galileo, tehlikeli bölgede dolaştığı yolunda kardinal Bellarmino tarafından uyarılıyordu. O sıralarda Bellarmino'nun yazdığı bir mektupta kilisenin tutumu açıkça ortaya konuyordu. Karmelit tarikatından rahip Paolo Antonio Foscarini'nin Copernicus sistemini desteklemesiyle ilgili görüşlerini açıklayan Bellarmino şöyle diyordu: "Eğer Güneş'in evrenin merkezinde olduğu kesin olarak ortaya konabilseydi, aksini söyleyen Kutsal Kitabı açıklayabilmek için çok iyi düşünmemiz gerekirdi... Ancak bu düşüncenin kanıtlanabildiğini sanmıyorum."[12]

Bellarmino haklıydı. Galileo'nun sunduğu bütün kanıtlar, özellikle de teleskopla yaptığı gözlemler Dünya'nın Güneş çevresinde dönüyor *olabileceğini* gösteriyor ancak hiçbir şekilde bunu kanıtlamıyordu. Önemli olan nokta şuydu: Eğer bir kanıt ortaya konabilseydi, kuşkusuz bu, kilise öğretisinin önemli bir bölümünü çökertecekti. O güne kadar, kilise için en uygun tavır, statükoyu koruyup bu rahatsız edici durumun zaman içinde külleneceğini ve unutulup gideceğini ummak olmuştu.

* Galilee: Filistin topraklarında, Hıristiyanlarca kutsal kabul edilen yer. Arapça: Celil. (ç.n.)

Galileo *Konuşmalar*'ı yazmayı düşünmeseydi, belki de, en azından bir süre için, gerçekten öyle olacaktı. Ancak o, yapılması gerekeni gördü ve öyle de yaptı. Copernicus'un kitabı öyle bir etki yapmadığı halde neden Galileo'nunki ortalığı karıştırmıştı? Daha önce de söylediğim gibi, Copernicus'un kitabının asıl sorunu yazılış biçimiydi; Galileo'nun *Konuşmalar*'ı ise çok farklıydı. Basit değildi, ama zekice, canlı ve en önemlisi okunabilirdi.

Burada Galileo'nun durumuna ışık tutan ilginç bir nokta var. Roma İmparatorluğunun parlak günlerinde, entelektüel konuşma ve yazma dili Yunanca, gündelik konuşma diliyse Latinceydi. Copernicus ile Galileo'nun zamanında ise, aydınlar, belki de çoğunun Roma Katolik Kilisesiyle bağlantılı olması yüzünden bilimsel çalışmalarını Latince yazıyorlardı. Konuşma dili ise İtalyancaydı. Galileo, *Konuşmalar* kitabını İtalyanca yazdı. Bu da kitabın geniş bir kitle tarafından okunabilmesi ve tartışılması demekti ki gerçekten de öyle oldu. Copernicus'un *De Revolutionibus Orbium Coelestium* adlı kitabının aksine Galileo'nun *Konuşmalar*'ı kısa sürede ünlendi. Kilise bunu görmezlikten gelemezdi.

Konuşmalar

Galileo'nun *Konuşmalar*'ının İngilizcede birkaç değişik çevirisi vardır ve hepsi de aslının tadını kısmen yansıtmaktadır. Bu çeviriler aynı zamanda kitabın, dört gün boyunca sürdürülen bir dizi konuşma şeklindeki özgün yapısını da korumuşlardır. Konuşmaları yapan üç kişi Salviati, Sagredo ve Simplicio'dur. Galileo, 1614 yılında ölen eski arkadaşı Salviati'nin adını verdiği konuşmacının ağzından kendi düşüncelerini dile getirir. Galileo, Güneş'teki lekeleri de, 1612 yılında Salviati'nin Arno nehrine bakan muhteşem villasında gözlemlemişti. Salviati aynı zamanda Galileo'nun hicivli şiir ve ucuz komediye olan ilgisini de paylaşıyordu.

Galileo'nun dünyadan ayrılmış başka bir arkadaşının adını taşıyan Sagredo ise akıllı ve tarafsız bir arabulucu, üstün nitelik-

li bir insan ve bir hayat adamıdır. Gençlik yıllarında Galileo iş konusunda ciddi olsa da, hayattan zevk almaya karşı değildi ve Sagredo'nun Brenta nehri kıyısındaki evinde coşkun eğlenceler düzenlendiği anlatılırdı.

Kitabın üçüncü konuşmacısı Simplicio ise Galileo'nun yaşamı boyunca mücadele ettiği bütün muhaliflerinin bir bileşimiydi. Galileo'nun kullandığı teknik, muhaliflerinin iddialarını, onların aklına gelmemiş bulunanları da kendi zihninden katarak, Simplicio'nun ağzından kâğıda dökmek, sonra bunları güçlü tartışmalar ve çoğu zaman ezici bir hicivle çürütmekti.

Örneğin Simplicio kitabın bir yerinde zamanın yaygın inancını şöyle yansıtır: "Güneş, Ay ve yıldızların Dünya'ya hizmet etmekten başka işlevleri yoktur ve bunun için de ışık ve hareketten başka bir şeye ihtiyaç duymazlar."

Sagredo ise şöyle karşılık verir: "Ne demek istiyorsunuz? Doğanın, değişmez, ölümsüz ve ilahi olan bu kadar çok kusursuz ve soylu gök cismini, sadece bu değişken, geçici ve ölümlü Dünya'ya hizmet etmek için mi yarattığını söylüyorsunuz? Sizin evrenin çöplüğü ve pislik çukuru olarak adlandırdığınız şeye hizmet etmeleri için mi?"

Açık ve seçik bir ifade değil mi? Sagredo daha sonra 'çevir kazı yanmasın' hesabı şöyle der: "Güneş ile Ay'ın Dünya'da değişikliğe yol açmak için etkide bulunmasının, gelinin odasına mermer bir heykel bırakarak bu beraberlikten çocuk beklemekten ne farkı olduğunu anlamıyorum."[13]

Sagredo, muhaliflerinin klasik metinlere, özellikle de Aristoteles'e olan sıkı bağlılığı konusunda da şunları söyler: "Sevgili Simplicio, senin ve öteki saygıdeğer filozofların Aristoteles'in yazıları arasından kolaylıkla bulup çıkardığınız küçük alıntıları birleştirerek istenilen sonuca ulaşmanızı ben de Vergilius ve Ovidius'un dizeleriyle yapabilirdim. Bu dizelerden alıntıları birleştirerek insanın davranışlarını ve doğanın sırlarını açıklayabilirdim. Ama neden Vergilius ya da başka bir şairden söz ediyorum? Benim Aristoteles ya da Ovidius'unkilerden çok daha kı-

sa, bütün bilimleri kapsayan ve çok az bir çalışmayla içinden kusursuz bir sistem çıkarabilecek bir kitabım var. Adı da Alfabe."[14]

Galileo aynı anda her yöne saldırıya geçiyor gibi değil mi? Bu yüzden *Konuşmalar*'ın sayfa sayısı 500'ü buluyor. Ama bunun geçerli bir sebebi de var. Evrenin yapısını, –Ptolemaios sistemine karşı Copernicus modeli– ne kadar istese de doğrudan ele alamazdı. Çünkü Ptolemaios'un kuramı, bilim, felsefe ve dinin iç içe girerek bir bütün haline geldiği karmaşık ve ayrıntılı bir sistemin parçasıydı.

Ptolemaios şöyle diyor:

> Her ne kadar ölümlü, gelip geçici de olsam,
> Gece vakti başımı kaldırıp cennetin gökyüzündeki yıldızlı mekânına baktığım an,
> Bastığım yer artık yeryüzü değildir, Yaratan'a dokunabilirim.
> Ve coşkun ruhum ölümsüzlüğü içer.[15]

Bu bilim mi, din mi, felsefe mi, astroloji mi yoksa şiir mi? Görüyoruz ki Galileo kozmolojiyle ilgili tartışmalara girmeden önce dev, güçlü ama kaba bir yapıyı, taşlarını tek tek sökerek, düşünceleri tek tek ele alarak yıkmak zorundaydı. Öyle de yaptı. Yaşamında daha önceleri bu projesinden "muazzam plan" diye söz etmişti. Tanım uygun düşüyor.

Bununla birlikte, savlarının, kanıt olmadan hiçbir sonuç getirmiyeceğini biliyordu. *Konuşmalar*'ın başlangıç bölümü de gerçekte, Galileo'nun öldürücü darbesi –kanıt– öncesinde bir ısınma hareketiydi. Kitabın sonuna doğru Salviati, Dünya'nın hareketiyle suların gelgiti arasında bir bağlantı olduğunu anlatır. Galileo'ya göre belirleyici nokta işte budur: Yeryüzündeki sular hareket etmektedir. Bu kadarı bilinmektedir. Adım adım ve mantıkla geliştirdiği uzun bir tartışma sonunda suların hareketini Dünya'nın hareket ettiğinin kanıtı olarak gösterir. Kanıt budur.

Sagredo şaşkınlık içinde şöyle der: "Eğer bize başka hiçbir şey değil de sadece bunu söyleseydin bile, bu anlattığın pek çok kişinin ortaya attığı boş lafları o kadar aşıyor ki onlara bakmak midemi bulandırmaya yetiyor. Üstün akıllı insanlardan birinin bile, kabın içindeki su hareket ederken, onu taşıyan kabın hare-

ketsiz durması arasındaki uyumsuzluğu düşünmemiş olmasına hayret ediyorum."[16]

Ne gariptir ki Galileo aynı zamanda, gelgitlere bir şekilde gök cisimlerinin yol açtığını ileri süren Kepler'i de hicveder. Kepler bu göksel etkenin manyetik güç olduğunu düşünmüştür. *Konuşmalar*'da Salviati Kepler'i "Ay'ın sulara egemen olduğuna ve gizemli güçler gibi saçmalıklara kulak verip inandığı"[17] için suçlar. Galileo'ya göre bu düşünce Kepler'in mistik eğilimlerine bir örnektir.

Kepler'in bu sezgisinin doğruluğu çok sonraları anlaşıldı. Çünkü gelgitler gerçekten de Ay'ın ve daha küçük ölçüde Güneş'in çekiminden (manyetik güçlerinden değil) kaynaklanıyordu. Dünya'nın hareketinden *değil*.[18] Bu, Galileo'nun sözcükleri kullanmadaki yeteneğine iyi bir örnek. Çünkü yanıldığı zaman bile inandırıcıydı.

Ciddi Bir Yanılgı

Tabii, okurlarını ikna etmek için Galileo'nun savlarını sağlam ve güçlü bir şekilde ortaya koyması gerekiyordu. Onları apaçık göstermek ve belki de biraz öfkesini kusmak için Simplicio'yu paravan olarak kullanıyordu. Ancak Simplicio'nun iddiaları ne kadar aptalca olursa Galileo'nun gerçek amacı da o kadar açık seçik anlaşılıyordu. Bu fırsatı kullanmakta kararlıydı ve kitabın büyük bölümünde de işe yarıyordu.

Ancak sonunda –belki de aşırı gayretkeşliğe kapılarak ve duygularım, kendini tehlikeye atmadan ifade edebileceği bir yol bulduğu inancıyla– Simplicio'ya, Katolik Kilisesinin, fiziki dünya hakkında gerçek bilgi edinmenin imkansız olduğu yolundaki görüşünü anlattırır. Simplicio'ya göre, eğer Tanrı yeryüzündeki suları hareket ettirmek için Dünya'yı hareket ettirmekten başka bir yöntem seçmek isteseydi kuşkusuz öyle yapardı. Şöyle der: "Bu, veri olarak alındığında şu sonuca varıyorum ki, herhangi bir kişinin, tanrısal güç ve bilgeliği kendi belli kişisel tahminiyle sınırlaması aşırı cesaret örneği olacaktır".[19]

Simplicio'nun sözünü ettiği bu "belli tahmin" tabii ki Copernicus sistemidir.

Simplicio'nun kapanış sözleri kulağa çok çarpıcı gelmiyor, öyle değil mi? Muhtemelen Galileo da öyle düşünmüştü. Ancak düşmanları, bu sözler Simplicio'nun ağzından çıktığına göre Galileo'nun niyetinin alay etmek, daha da kötüsü Urban'la alay etmek olduğunu söylediler ve Urban'ı buna inandırdılar. Biliyoruz ki Galileo bildiğinden şaşmasa da aptal değildi. Simplicio'nun sözleri papanın değişmez savıydı ve bunun da kitapta yer alması konusunda sansürcüler Galileo'ya talimat vermişti. Kuşkusuz –en azından Galileo'ya göre– bu sav Simplicio'nun ağzından duyulmalıydı. Belki de bu savın Urban'a ait olduğunu unutmuştu bile.

Sözün kısası Urban sonucu görünce öfkeden çılgına döndü –öfkeli ve acımasızdı. Galileo'nun 1642'de ölümünden sonra bile yumuşamadı. Uzun yıllar Galileo'nun hamiliğini yapan Toscana Grandükü, Galileo için resmi bir cenaze töreni düzenlemek ve Floransa'daki Santa Croce kilisesinde bulunan mezarı üzerinde bir anıt yaptırmak istedi. Urban ise böyle bir davranışı kesin hakaret sayacağını belirterek Grandükü uyardı. Bu yüzden, tarihin en büyük bilim adamlarından birinin cenazesi neredeyse bir yüzyıl süreyle kilisenin çan kulesinin altındaki mahzende tutuldu.

Sonunda Galileo'nun kalıntılarının kilisenin girişindeki büyük bir anıtın altına gömülmesine izin verildi. Galileo'nun bugün de aynı yerde olan mezarının yakınında iki ünlü Floransalı daha yatmaktadır: Michelangelo ve Machiavelli. *Konuşmalar*'a gelince, kilise kitabı yasak yayınlar listesinden ancak 1822 yılında çıkardı. Ancak bu demek değil ki kitap o zamana kadar hiç okuyucuya ulaşmadı. Kitap gizlice öteki Avrupa ülkelerine götürülmüş, Latinceye çevrilmiş ve İtalyan olmayan bilginler arasında yaygın tartışma olanağı bulmuştu.

Bazı tarihçiler Galileo'nun 1610 yılında Grandükün hizmetine girmek yerine, bağımsız Venedik cumhuriyetindeki Padua

üniversitesinde profesör olarak kalmayı seçmiş olması halinde durumunun çok daha iyi olabileceğini savunurlar. Peki, bilim de daha iyi bir duruma gelir miydi acaba? Buna cevap vermek daha zor. Eğer yargılanmasaydı Galileo kuşkusuz Copernicus kuramını desteklemeye ve savunmaya devam edecekti. Bunu yapması yasaklandığı için çabasını, temel bilim üzerinde *Konuşmalar*'dan çok daha önemli olacak bir kitap yazmaya yöneltti. Bu, mekanik üzerinde daha önce yaptığı bütün çalışmaları toplayan ve gözden geçiren *İki Yeni Bilim Üzerinde Konuşmalar*'dır (1638). Kuvvetler ve kendi deyişiyle "yerel hareketler" üzerindeki bu kitap, yeni gelişmekte olan mekanik bilimi için kaya gibi sağlam bir temel oluşturacaktır.

Galileo'nun mekanikle ilgili çalışmaları çok genç yaşlarda başladı. Rüzgârda sallanan ağırlıklar insanlığın varoluşundan beri izlendiği halde, bu olgu 19 yaşındaki Galileo'nun şaşırtıcı bir gerçeği fark etmesine kadar pek az önem taşıyordu. Galileo bir kilisedeki avizenin rüzgârda sahnışını seyrederken, gidiş geliş süresinin, doğal olarak sanılabileceği gibi bu salınmanın mesafesine değil, avizeyi tutan telin uzunluğuna bağlı olduğunu fark etti. Bu basit gözlem, o tarihte, zaman ayarlamasını doğru yapabilme konusundaki en önemli gelişme oldu ve sarkaçlı saatin geliştirilmesini sağladı.[20]

Eğer biraz şansı olsaydı Galileo sarkaçla ilgili başka bir gerçeği daha fark edebilirdi. Çünkü sarkaç sadece bir düzlem üzerinde gidip gelmekle kalmaz, aynı zamanda –eğer serbestçe salınmaya devam ederse– gün ilerledikçe salınma yönünü de değiştirir. Bunun sebebi de sarkaçın altındaki yerin, yani Dünya'nın dönmesidir. On dokuzuncu yüzyıla gelinceye kadar keşfedilmeyen bu gerçek, işe bakın ki Dünya'nın hareket ettiğini ortaya koyan ilk somut fiziksel kanıt oldu. Eğer Galileo bu olguyu fark etmiş olsaydı. Bellarmino'nun istediği, kendisinin de çaresizce peşinde olduğu gerçek kanıtı bulmuş olacaktı.

Ancak bu kanıt Galileo'nun yaşam süresi içinde ortaya konamadı. Yargılanmaya başladığında Galileo zayıf bir durumday-

dı. Öyle ki herhangi bir davanın savunuculuğunu, bu dava onun için kutsal olan bilimsel araştırma özgürlüğü olsa bile, yapamayacak durumdaydı. Yine de tarih ona bu yeri uygun gördü. Gerçekten de eğer bilim ile din arasında düşmanlığa yol açan tek bir olay varsa o da bu dava sonunda verilen karardır.

Revizyonist tarihçiler bilim ile din arasındaki savaşın abartıldığını; çatışmanın aslında yeni bilimle yerleşik iktidar arasında olduğunu;[21] Galileo'nun hak ettiğini bulduğunu; davanın gerçekte Galileo'yu daha da kötü bir kaderden korumaya yönelik bir perde olduğunu[22]; davada başka unsurların da etkisi bulunduğunu öne sürüyorlar. Giorgio de Santillana ise çatışmaya başka bir yorum getiriyor: "Galileo'nun kiliseden muhaliflerinin bilimi ezen bağnazlar olduğu düşünülebilirse de onların bilim çağının ilk şaşkın kurbanları olduğunu söylemek belki de daha doğru olacaktır."[23]

Belki de öyledir. Gerçek şu ki Katolik Kilisesi, hâlâ bu acı yazgının etkilerini yaşamakta ve hâlâ birçok kişinin, bu dava hatırlatıldığında hissettiği olumsuz duyguları yumuşatmaya çalışmaktadır. 1980 yılı sonbaharında Papa II. Jean Paul mevcut belgelerin yeniden gözden geçirilmesi talimatını vermiş, bunun sonucunda on iki yıl sonra Galileo hakkında çok gecikmiş bir beraat kararı verilmişti. Bunun ötesinde, yerleşik din ile modern bilim arasında temeldeki çatışma bugün de devam etmektedir.

Günümüzde de söyleyecek sözü olan biri eğer Galileo'nun bayrağını açmışsa, biliyoruz ki bilimsel (ya da başka alanda) araştırma özgürlüğüne müdahale edilmesine karşı çıkmaktadır. Uyuşmazlığın nedenleri, anlamı ve sonucu hakkında bugün de kitaplar yayımlanmakta, konferanslar düzenlenmektedir.

Belki bir gün, Arcetri'deki Osservatorio Astrofisico'nun gökbilimcilerine olanak sağlanırsa, böylesi toplantılar Galileo'nun villasında da yapılabilir, çünkü yapı hâlâ ayaktadır. Villa'nın adı "Il Gioiello" (mücevher) 350 yıldır değişmemiş. Ne yazık ki öteki özellikleri için aynı şeyi söylemek mümkün değil, çünkü

yapı hüzün verici biçimde ihmal edilmiş durumda. Benim de birkaç yıl önce yaptığım gibi özel izinle gezilebiliyor. Gökyüzüne baktığı terası, adımladığı ve düşüncelere daldığı küçük bahçeyi ve hayatının sonunda bütün dünyası olan odaları görmek neredeyse mistik bir deneyime dönüşüyor. Yaşamının sonuna doğru görme yeteneğini tümüyle kaybetmiş ve kendi fiziksel evreni elleri ve parmaklarının dokunuşuyla sınırlanmıştı.

Onu görmek için içeri girmeyi başarabilen ziyaretçiler arasında, *Konuşmalar*'ın İngilizceye çevrildiği haberini getiren Thomas Hobbes da vardı. Hobbes'la bundan sonraki bölümde siz de karşılaşacaksınız.

Galileo'nun villası bugün ziyarete kapalı, karanlık ve bakımsız. Floransa Üniversitesine bağlı Osservatorio'nun mensupları onu hayata döndürmek istiyorlar. Ne mutlu ki, gözlemevinin müdürü Franco Pacini restorasyon çalışmalarının başladığını söylüyor.[24] Ancak villanın müzeye dönüştürülmesinin de "ölü bir bina" yaratmak anlamına geleceğini ve doğru olmayacağını belirtiyor. Buna karşılık, villayı bilim adamlarının bir araya gelerek eski ve yeni düşünceleri tartışabilecekleri, örneğin Floransa İleri Araştırmalar Enstitüsü gibi, yaşayan bir anıta dönüştürmeyi umuyor. Galileo da bundan mutlu olurdu.

II . Bölüm

Wallis
Hobbes'a Karşı

Daireyi Karelemek

On yedinci yüzyıl, İngiltere'de dinsel ve yapısal kargaşa çağıydı. Yaygın, karmaşık ve kanlı iktidar mücadelelerine sahne olan ülke ihtilale doğru sürükleniyordu. Nihayet 1642 yılında iç savaş çıktı. Temel ikilik monarşi yanlılarıyla karşıtları arasında olsa da ittifakları oluşturan siyasal, dinsel, ekonomik ve hatta akademik güçler sürekli değişim halindeydi. 1649 yılında I. Charles parlamento yanlıları tarafından kafası kesilerek öldürüldü ve kısa ömürlü bir cumhuriyet kuruldu.

Bu kargaşayı dehşet içinde izleyen ve sevgili ülkesinin yaralarını sarmak için bir yol bulmaya çalışanlardan biri, bilim adamı, filozof ve soylu sınıfın öğretmeni Thomas Hobbes'tu. Yaşamının sonraki yıllarında üne kavuşmuş ve hayret verecek ka-

dar çok düşman kazanmış ise de Hobbes 1588 yılında çok mütevazı şartlar altında dünyaya gelmişti.

Hobbes'un biyografisini yazan çağdaşı John Aubrey, babası hakkında şunları söylüyor: "Kraliçe Elizabeth döneminin din adamlarından biriydi. O günlerde o ve onun gibi başka cahil Sir Johnlar az bir bilgiyle çok iş yapabiliyorlardı. O ayrıca öğrenmeyi küçümsüyordu ve güzelliklerinden haberdar değildi."[1]

Hobbes yedi yaşındayken, babası bir meslektaşıyla kavga ederek Hobbes'un doğum yeri olan Malmsbury'yi bir daha dönmemek üzere terk etti. Çocuğun eğitimini amcası üstlendi ve görünüşe bakılırsa bu işi iyi yaptı. Hobbes 14 yaşına geldiğinde kıvrak bir zekâya sahip olduğu anlaşılmıştı ve daha sonra Hertford Koleji adını alan Oxford'daki Magdelen Hall okuluna gönderildi. O da Galileo gibi standard okul programını (başlıca sanat, felsefe ve dinden oluşuyordu) yeterli bulmuyor ve başka konularda da okuyordu. En sevdiği konular coğrafya ve gökbilimdi. Ayrıca optik konusuna da ilgi duymaya başlamıştı.

Aubrey şöyle söylüyor: "Mantığa pek fazla merakı yoktu. Ama gene de öğrendi ve kendini iyi bir tartışmacı olarak görüyordu. Oxford'daki kitapçı dükkanlarını gezip hayranlıkla haritaları seyretmekten çok hoşlanıyordu."[2]

1608 yılında okulun müdürü Hobbes'u, daha sonraları sırasıyla Devonshire ve Newcastle Kontu ve nihayet Newcastle Dükü olacak William Cavendish'in malikânesine öğretmen olarak önerdi. Bu öğretmenlik görevi Hobbes'un yaşamındaki birkaç dönüm noktasından ilki oldu. Çünkü onu daha önce bilmediği bir kültür dünyasıyla tanıştırdı. Cavendish ailesinin muhteşem malikânelerinde oyun yazarı Ben Jonson, şair Edmund Waller ve başka entelektüellerle tanıştı. Elinin altında, Oxford'dakinden daha üstün olduğunu söylediği zengin bir kütüphane vardı.

William'ın kardeşi Sir Charles Cavendish çok iyi bir matematikçiydi. William ise iyi donatılmış bir laboratuvarı bulunan ve burada çalışmalar yapan yetenekli bir amatör bilim adamıydı.

Hobbes 1634 yılında William için satın almak üzere Londra'daki kitapçılarda Galileo'nun *Konuşmalar*'ını aradı ama bulamadı. William'a yazdığı mektupta bundan duyduğu üzüntüyü belirterek şunları söylüyordu: "İtalya'da bu kitabın, dine Luther ve Calvin'in bütün kitaplarından daha fazla zarar verdiğinin söylendiğini duydum. Dinleriyle, doğaya ilişkin akılcılığın böyle birbirine karşıt olduğunu düşünüyorlar."[3]

1610 yılında Hobbes ile öğrencisi, Avrupa kıtasında büyük bir seyahate çıktı. Görünüşe bakılırsa bu seyahatte Hobbes öğrencisinden daha fazla şey öğrendi ve bilimle uğraşmaya karar verdi. Aynı yıl Fransa kralı IV. Henry'nin katledilmesi Hobbes üzerinde derin izler bıraktı.

Hobbes İngiltere'ye dönüşünde kendini klasik eserleri incelemeye verdi ve 1628 yılında Thukydides'in *Peloponnes Savaşları* tarihini çevirdi. Günümüzün bir eleştirmeni çeviriyi "muhteşem" olarak nitelendiriyor.[4] Kitabın giriş bölümünde, siyasi düşüncelerinin şekillenmeye başladığını görüyoruz. Şunları yazmakta: "Thukidides bana, demokrasinin ne kadar aptalca, tek bir kişinin ise bir topluluktan ne kadar daha akıllı olduğunu öğretti."[5]

Bu cümle kulaklarımıza tırmalayıcı gelebilir ama fikir o zamanın şartları içinde değerlendirilmelidir. Çağının başka yazarları gibi Hobbes da, kahramanlık idealleri ve soylu politikalar içeren eskiçağ tarihinin kendisini zenginleştirdiğini ve soylulaştırdığını düşünüyordu. Ayrıca, o zamanlar başka türlü düşünmesini sağlayacak başarılı bir demokrasi örneği yoktu.

Geometriye Âşık Olmak

Hobbes 1628 yılında çıktığı ikinci büyük seyahatte olağanüstü bir zihinsel deneyim yaşadı. Aubrey bu deneyimi şu sözlerle anlatıyor:

> Geometriyle rastlantıyla tanıştığında 40 yaşındaydı. Bir soylunun kütüphanesinde, sayfaları açık olarak duran Eukle-

ides'in *Öğeler*'iyle karşılaştı. Sayfadaki 1. kitabın 47. öğesiydi. Önermeyi okudu. 'Tanrım' dedi (arada bir bir şeyi vurgulamak için yemin ettiği olurdu) 'bu imkânsız!' Ardından önermenin kanıtlanmasını okudu. Burada başka bir önermeye gönderme yapılıyordu ve onu da okudu. Bu kez yine başka bir önerme gündeme getiriliyordu ki onu da okudu. Bu böyle devam etti gitti. Sonunda kanıtlamalarla doğruyu bulduğundan emin olmuştu. Böylece geometriye aşık oldu.[6]

Hobbes'un çağdaşı René Descartes da geometriden ilham almıştı. Galileo'nun başına gelenleri duyduktan sonra bir kitabını yayımlamaktan vazgeçen Descartes, bütün fizik dünyanın geometrik niceliklere indirgenebileceğini umuyordu. Eukleides günümüzde de hayranlık yaratmaya devam etmektedir. Mezon parçacığı kuramıyla 1949 yılında Nobel fizik ödülünü kazanan Hideki Yukawa, lisedeyken Eukleides geometrisinin cazibesiyle büyülendiğini yazmıştır. O da Hobbes gibi bu keşfinden sonra bilime yönelmiştir.[7]

Ne var ki Hobbes'un bu dönüşümünün geç oluşu daha sonra karşılaştığı sorunların da olası sebebidir. Aubrey bu konuda şunları söyler: "Ne yazık ki Hobbes matematikle ilgilenmeye daha erken başlamamıştır. Öyle olsaydı kapamak zorunda kaldığı açık bu kadar büyümezdi."[8] Geometrinin cazibesine kapılan Yukawa ve diğerleri gibi Hobbes da, doğru olarak kabul edilen önermelerden, matematiksel olarak kesin bir dizi adımla, doğruluğu besbelli olmayan bir önerme çıkarılabilmesi düşüncesini hayranlıkla karşılıyordu. Bu yöntemin kapsamlı bir felsefe geliştirmek ve kendi fikirlerinin mantığını açıklamak için de kullanılabileceğini düşünüyordu. Gerçekten de, yapıtları arasında yer alan tarihlenmemiş *Short Tract* (Kısa İnceleme) (1630 dolayı) Eukleides'in klasik çalışmalarındaki önerme yöntemi üzerinde şekillendirilmiştir.

Başka bir deyişle, Hobbes düşüncelerinin, söndürmeye çalıştığı yangınları körüklemediğinden emin olmak istiyordu.[9] Daha

sonraları yazdığı *Human Nature* (İnsan Doğası) adlı kitabında bunu şöyle açıklıyor: "İnsanın yetenekleri, tutkuları ve davranışları hakkında, yani ahlak felsefesi, politika, devlet ve yasalarla ilgili ciltler dolusu yazı yazanlar, ele aldıkları konular üzerindeki şüphe ve tartışmaları ortadan kaldırmaktan o kadar uzaktırlar ki soru işaretlerinin katlanmasına sebep olmuşlardır."[10] Aynı yanlışı kendisi de yapmak istemiyordu. Eğer düşünceleri kanıtlanabilir ise (Galileo'dan yansımalar) çürütülmeleri mümkün olmazdı.

Hobbes, geometriye gönül vermesinden birkaç yıl sonra, 1634'ten 1637'ye kadar süren üçüncü bir Avrupa gezisine çıktı. Bu gezi sırasında o zamanın önde gelen bilim adamı ve matematikçileriyle bir araya geldi. Mersenne, Gassendi, Roberval ve özellikle de Galileo'yla yaptığı görüşmeler sonucunda, hareket konusuna daha fazla ilgi duymaya başladı. Her şeyden önce, bir fiziksel cismin hareketinin herhangi bir boyutunun matematiksel terimlerle ifade edilebileceğini gösteren Galileo'ydu (daha sonraları onu tarihin en büyük bilim adamı olarak nitelendirdi). Hobbes temelde her doğal olayın bir çeşit hareketle meydana geldiğini düşünüyordu. Aslında şöyle diyordu: "Herhangi bir şeyde değişim ancak hareketle meydana gelebilir."[11]

Bu düşünce giderek Hobbes'un tüm felsefi yapısının mihenk taşı haline geldi. Zihinsel faaliyetleri bile –düşünmek ve istemek de dahil– zihnin mecazi değil, gerçek hareketleri olarak görüyordu. Bu düşünce, en azından teorik olarak, fiziksel ilkelerden psikolojik sonuçlar çıkarmayı mümkün kılıyordu.

Bu düşüncenin çok karmaşık bir olguya basit bir yaklaşım getirdiği açıktır. Önemi de pervasızlığından kaynaklanmaktadır: Zihinsel faaliyetlerin herhangi bir şekilde açıklanabileceğini düşünmek. O zamanlar beynin değil faaliyetleri, hücreleri hakkında bile hiçbir şey bilinmediği dikkate alınırsa, bu düşüncenin alternatifi binlerce yıldır soruları cevaplandırmaya hizmet eden boş inanç ve ümitlere bel bağlamak olacaktı.

Hobbes daha sonra hareket kavramını genişleterek, Galileo gibi kapsamlı bir model çerçevesinde düşünmeye başladı. Bu modeli üç ana bölüme ayırdı. İlki madde ya da töz ve onun genel özellikleri anlamında "cisim"i ele alacaktı. İkincisi, insanlarla ve insanların özel yetileri ve nitelikleriyle, üçüncüsü de devlet ile vatandaşlarının görevleriyle ilgilenecekti.

Kitabını bu sıralamayla yazmayı düşünüyordu ama dış olaylar buna engel oldu. Daha sonraki bir yazısında şöyle diyor: "Ülkem, iç savaştan birkaç yıl önce, egemenlik hakları ve uyrukların vatandaşlık görevleri konusundaki tartışmalarla kaynayan kazana dönmüştü. Bu yüzden öteki konuları erteleyerek, olgunlaşmış bulunan bu üçüncü bölümü ortaya çıkarmam gerekti".[12] Böylece başyapıtı *Leviathan** (1651) doğmuştu. Siyasi ilkelerin parlak, keskin ve gözüpek bir biçimde dile getirildiği kitap, okuyan hemen herkesi –ve okumayan çoğu kişiyi– tedirgin eden olağan dışı bir etki yarattı.

Leviathan

Hobbes kitapta tartışmasına, insanın doğa durumundaki resmini çizerek başlıyor. Bu giriş en iyi bilinen ve tarih boyunca yankılanan sözlerini içeriyor. Hobbes, insanın doğal durumunu, romantik kavrama zıt bir biçimde "yalnız, yoksul, kötü, kaba ve eksik"[13] olarak tanımlıyor. Bu, sadece ölüm korkusuyla kontrol altında tutulabilen bir rekabet ve saldırganlık durumudur. (Bu ilkel doğal durum için gösterdiği örneklerden biri de sanki Amerika'daki yaşamdır.) Bu durumdaki bir insanın devlet örgütünden en fazla beklediği şey korumadır. Bunun karşılığında birey de bazı özgürlüklerden vazgeçmelidir. Hobbes'un düşüncesi bugün de geçerlidir.

Hobbes değişik parçalarıyla devleti, büyük ve korkutucu bir canavara benzetir. Bu Leviathan'dır. Çoğunlukla dev bir balina olarak düşünülen Leviathan aslında mitolojide bir çeşit büyük

* Leviathan: 1. Tevrat'ta adı geçen dev deniz canavarı. 2. Olağandışı büyük herhangi bir şey. (ç.n.)

sürüngenimsi yaratıktır. Hobbes'un söylemek istediği, devletin dev bir canavar gibi, etkin bir şekilde hareket edebilmek için tek bir yöneten akla ihtiyaç duyduğudur.

O halde monarşi öteki bütün yönetim biçimlerine tercih edilmelidir. Bu fikir kendi başına hiç de devrimci sayılmaz. Ancak Hobbes, ruhban sınıfına karşı biri olarak, monarşik yönetim biçimini, genelde kaynaklandığı kabul edilen ilahi bir haktan dolayı değil, pratik sebeplerle tercih etmektedir. Hükümdarlara, özellikle Katolik Kilisesi de dahil olmak üzere, hiçbir grup ya da kurumun kendileriyle uyrukları arasına girmesine izin vermemeleri tavsiyesinde bulunur. Ayrıca, Descartes maddeyle ruh arasında bir ayırım yaparken, materyalist Hobbes ruhun, en azından bu dünyada var olmadığını savunur.[14] Bu yüzden, Hobbes'un adının bile neden kilise tarafından aforoz edilmiş olduğunu anlayabiliriz.

Ancak Hobbes'un bu mantık çizgisinin kendisini nerelere götürdüğünü de görmeliyiz. Hobbes'a göre, kendilerine Galileo'yu meşale seçen başka bir grup olan deneyci filozoflar da aynı ölçüde tehlikeliydi, çünkü onlar da din adamları gibi bağımsız bir sese sahip olmak istiyordu. Peki Hobbes burada bütünüyle haksız mıydı? Deneye dayalı bir bilim dalı evreni anlayabilmek için geçerli bir yol değil midir? Her zaman değil. Modern bilimin henüz gelişmekte olduğu o erken dönemde, deneysel felsefenin daha üst düzeydeki kilise öğretisinin emrinde olduğu düşünülüyordu. Örneğin yeni deneysel felsefenin önde gelen isimlerinden Robert Boyle, deneyci filozofların aslında "doğanın rahipleri" olduğunu ve deneylerini kutsal pazar ibadetinin bir parçası olarak pazar günleri yapmaları gerektiğini savunuyordu.[15] Bu tür bir mantık o zamanki ilk deneylerin işe yaramaz olduğu anlamına gelmese de, Hobbes'un kuşkularını anlamamıza yardımcı olacaktır.

Hobbes ayrıca, hukuk eğitiminin iyileştirilmesi için bazı sert tedbirler de önermişti. Aslında genelde üniversitelerde reform yapılmasını istiyordu. Bu kurumların gerçek amacının, papalı-

ğın sivil iktidar üzerindeki egemenliğini güçlendirmeye yönelik skolastik savlar geliştirmek olduğuna inanıyordu. Aynı zamanda, bu örtülü hedefin, karışıklık ve çekişme için güçlü bir neden oluşturduğunu düşünüyordu.

Üniversitelerin zamanın gerisine düştüğünü de düşünüyor ve üniversitenin dışında ve ona rağmen gelişen bilimin öğretime dahil edilmesini istiyordu. Ancak zaman değişmekteydi ve onun üniversitede okuduğu on yedinci yüzyıl başları için geçerli olan durumlar, yüzyılın ortalarında aynı olmayabilirdi. Bu yüzden kaygan bir zemin üzerinde yürüyordu.

Hobbes ayrıca, çok sevdiği geometri yöntemlerini temel alarak, ancak bu kez matematiksel işaretler ve sayılar yerine adları kullanarak mantık yoluyla doğruyu bulabileceğine inanıyordu. New York'taki City Üniversitesinde Hobbes uzmanı olan Samuel I. Mintz (şimdi emekli) Hobbes'un düşünce biçimini şöyle dile getiriyor: "Gerçek bilgi, adlarla doğru olarak akıl yürütmekten oluşur. Yani, aritmetikteki hesap işlemlerine çok benzer tasımsal bir akıl yürütme yöntemiyle, önerme ve tanımlardan doğru sonuçlar çıkarmak mümkündür."[16]

Hobbes'un *adcılığı* (soyut kavramların sadece ad olarak var oldukları, göndermede bulundukları bir şeyin mevcut olmadığı düşüncesi) onu *etik göreliliğe* (mutlak ahlaki değerler ya da gerçeklerin bulunmadığı inancı) götürdü. *Leviathan*'da şöyle yazar: "Doğru ile yanlış, şeylerin değil sözlerin nitelemesidir. Sözün olmadığı yerde ne doğru ne de yanlış vardır."[17] Aynı zamanda, yasalara uymanın her zaman bir anlamı olduğunu savunur. Yasaların olmadığı yerde doğruyu yanlıştan ayırmanın mümkün olamayacağını düşünür. Bu, onu çağdaşlarına sevdirecek bir düşünce olamazdı. Çünkü eğer öyleyse, Tanrının kılavuzluğu neredeydi?

Bu durumda, ondan yana olan kim kalıyordu? Kralcılar mı? Her şey bir yana mutlak devletin güçlü bir savunucusuydu ve bu yüzden kraliyet yönetiminçe sempatiyle karşılanacağı düşünülebilirdi. Ama sorun şuradaydı ki bu yönetimi, hanedanın de-

vamı ya da tanrısal haktan kaynaklandığı için değil, sıradan yurttaşı korumanın en iyi yolu olduğu için destekliyordu. Bu yüzden, kraliyet yönetimini de tedirgin ediyordu.

Leviathan her ne kadar Hobbes'un düşüncelerini açıkladığı ilk bildirgesi değilse de büyük yankı uyandıran ilk yapıtı oldu. Bunun sonucunda dört bir yandan saldırıya uğradı. Hemen ateist olarak damgalandı ki bu, o zaman için, hafife alınmayacak bir küfürdü. Malmsbury canavarı, milletin umacısı, ihanet havarisi olduğu söylendi. Ona yakıştırılan sıfatlar arasında "Maddi Bir Tanrının Bayağı Kulu", canavarlık tellalı, Antropomorfist, Şeytancı, Saduki ve Yahudi de yer alıyordu.[18]

Saldırıların arkası kesilmedi. 1660'ların başında parlamentodaki bir grup piskopos dine küfrettiği gerekçesiyle Hobbes'un yakılmasını istedi. Bu, hafife alınacak bir konu değildi ve Hobbes yazılarının birçoğunu yaktı. Son yıllarda Hobbes'un yapıtlarını toplu olarak yayımlayan iki yayınevinin editörleri bu kayıptan büyük üzüntü duymaktadırlar. Hobbes'un kitapları ayrıca halkın önünde yakılmış, yine parlamentonun bir grup üyesi, düşünceleri için tanrısal bir ceza olduğunu söyleyerek kapısının önünde kitaplarını ateşe vermişti.

Peki, Hobbes'un, yazıları hakkındaki kendi fikri neydi? Mintz'in kitabında bazen John Bunyan'a atfedilen ama Hobbes'un ağzından çıktığı da söylenen şu sözler yer alır: "Tanrının var olduğunu biliyorum, ama keşke olmasaydı. Çünkü bana hiç merhamet etmeyeceğinden eminim."[19]

Hobbes ve kitabı *Leviathan* kısa sürede, İngiltere'deki sonu gelmez kargaşadan onun gibi bıkan bazı hayranlar kazandılar. Ama muhalifler taraftarlardan çok daha fazlaydı. Şans eseri bunların birçoğu, belki de çoğunluğu dişli değildi. Ancak öyle olanlar da vardı.

Büyük Matematikçi

Bu aşamada ringe diğer dövüşçü çıkar: saygın İngiliz matematikçi, kriptograf (şifre yazıcısı) ve din adamı John Wallis.

Wallis'in iç savaş sırasında parlamento yanlıları için bazı şifreleri çözmesi hangi tarafa bağlı olduğu konusunda bir fikir vermektedir. Bununla birlikte Wallis, 1660 yılında Kral II. Charles restorasyonu gerçekleştirdiğinde monarşiyle iyi ilişkiler içinde kalmayı başarmıştır.

Wallis Hobbes'tan 24 yaş daha gençti. Okul yıllarında matematik de dahil çok çeşitli dalda eğitim görmüş olsa da başlıca ilgi alanı ilahiyattı ve 1640 yılında Winchester piskoposu tarafından kendisine papazlık rütbesi verilmişti. Sonraki yıllarda matematik üzerine, özellikle de cebir denklemlerinin çözümüyle ilgili çalışmalar yapmıştı.

1649 yılında, çok saygın bir makam olarak kabul edilen Oxford'daki Savile Geometri Profesörlüğü, kralcı Peter Turner'ın parlamentonun emriyle görevden alınması üzerine boşalmıştı. Çoğu kişiyi şaşırtan bir kararla bu göreve Wallis atandı. Böylece Wallis için, o zamana kadar neredeyse bir hobi gibi ilgilendiği matematik ciddi bir işe dönüştü. Birkaç yıl içinde de Avrupa'nın önde gelen matematikçilerinden biri oldu.

Bugün de kullandığımız sonsuzluk (∞) ve küçük ya da eşit ($\leq$) işaretlerini Wallis'e borçluyuz. Wallis ayrıca $1/\infty$ işaretini kullandığı sonsuz küçükler üzerinde de çalışmalar yaptı. Matematikle ilgili çalışmalarının önemini takdir edenler arasında Newton, Lagrange, Huygens ve Pascal da yer alır. Wallis'in biyografisini yazan yazarlardan J.F. Scott şöyle der: "Newton tevazuyla, 'Eğer ileriyi görebildiysem bunu sizin gibi devlerin omuzları üzerinde yükselerek yaptım' dediğinde aklındaki isim kuşkusuz John Wallis'di."[20] Wallis ayrıca, sağırlara konuşmayı öğretme, mantık, gramer, arşiv ve teoloji konularında da çalışmalar yaptı.

Son olarak Wallis, kendini bilimin gelişmesine adamış bir kurum olan Royal Society of London'ın (Londra Kraliyet Topluluğu) kuruluşuna yardım etmiş ve güçlü bir üyesi olmuştur. Bu dernek bugün de çok saygın bir bilim kurumu olarak varlığını sürdürse de başlangıçta öyle görünmüyordu.

Voltaire *İngiltere Üzerine Mektuplar* (1733) başlıklı eserinde derneğin Paris Akademisi'yle kıyaslandığında ikincil konumda olduğunu söyler. Voltaire'in sözleriyle, "İngiltere'de matematiği ve doğa felsefesini* sevdiğini ilan eden ve Kraliyet Topluluğuna katılma isteğini belli eden herkes derhal bu kuruma üye kabul edilmektedir."[21] Ama *Hobbes bunun dışındaydı.* Bu değerli bilim adamı üye olmayı çok istemesine ve bunu kesinlikle hak etmesine rağmen, Wallis ve bazı meslektaşlarınca engellenmişti.

Wallis, her yandan saldırıya uğramasına rağmen daha olumlu bir kişilik sergileyen Hobbes'a kıyasla çok daha kavgacı bir mizaca sahipmiş gibi görünüyor. Hobbes gibi Wallis de şiddetli tartışmalara girişmişti. Ama güçlü bir matematik kalemi vardı ve bu tartışmalardan biri olan, saygın Fransız matematikçi Pierre de Fermat'yla 1656-1657 yıllarında giriştiği kavganın sonucu da ününü perçinlemişti.

Bununla birlikte Wallis'in saygın ünü, gerçeğe her zaman sadık kaldığını göstermiyor. Örneğin son kitaplarından birinde (*Treatise of Algebra,* 1685 [Cebir Üzerine İnceleme]) yer alan bir bölüm, bilim tarihçisi I. Bernard Cohen'e göre "bilim tarihinin en büyük çarpıtmalarından biri"dir. Şöyle açıklar bunu Cohen: "Çünkü Wallis, on yedinci yüzyılda geliştirilen başlıca matematik bilgisinin İngilizler tarafından ortaya konduğunu, örneğin Descartes'ın, Harriot'un çalışmalarını kendine mal ettiğini öne sürer."[22]

Ancak Wallis'in geniş bir ilgi alanı ve güçlü bir zekâya sahip olduğu da açıktır. Ayrıca bir örümcek gibi ağında pusuya yatarak, nefret ettiği Hobbes'un kendi alanına dalmasını beklediği de söylenebilir. Hobbes da, 1655 yılında, 67 yaşındayken, büyük planını uygulamak üzere yeniden işe koyulduğunda kolayca bu tuzağa düştü. Başlangıçta, üç bölümden oluşacak eserinin ilki olmasını planladığı kitabını Latince yayımladı. *De Corpore*

* *Doğa felsefesi* o dönemde, bugün gözlem ya da deney bilimi olarak adlandırabileceğimiz ilgi alanı anlamında kullanılmaktaydı.

(Cisim Üzerine) adlı kitabın 20. bölümünde, üç bin yıldan beri geometriyle ilgilenenleri uğraştıran bir probleme, dairenin karelenmesine bulduğu çözüm yer alıyordu.

Matematiksel Bir Meydan Okuma

Problem şöyle: Cetvelle düz bir çizgi çizin. Çizginin bir ucuna pergelin iğnesini yerleştirin ve çizgiyi yarıçap olarak alıp bir daire çizin. Ardından, sadece cetvel ve pergeli kullanarak, belli sayıda adımlarla daireyle aynı alana sahip bir kare ölçümleyip çizin.

Akademik ya da bilimsel saçmalıklardan biri daha mı diyorsunuz? Hiç de öyle değil. Problemin bir şekilde, eski Yunanlıların dairenin kusursuz bir şekil olduğu inancıyla bağlantısı bulunabileceği doğrudur. Ama eski Mısır'dan kaynaklandığı ve gerçek yaşamdaki bir sorunun çözümüne yönelik olduğu da düşünülebilir. Aslında geometri burada pratik bir araç olarak, Nil nehrinin yıllık taşkınlarında sınırları sürekli kaybolan toprak parçalarının yeniden ölçümünde kullanılan bir yöntem olarak geliştirilmiş gibi görünüyor. Sözcüğün kendisi Yunanca *geo* (yer) ve *metrein* (ölçüm) köklerinden türemiş. Sınırlar düz bir çizgi halindeyse ölçüm işi görece kolay olmakta ama eğer sıkça rastlandığı gibi eğik çizgiler varsa iş zorlaşmaktaydı. Ayrıca, bütün bu sorunların düz çizgilerle sınırlı alanların ölçümüne indirgenebilmesi kullanışlı bir yöntem olacaktı.

Eski Yunan'ın bilim ve matematik dünyasında, ise çözümü olmayan bir bulmaca, kışkırtıcı bir meydan okuma sayılırdı. Ayrıca, benzer problemlerin çözümü bulunmuştu. Örneğin daha önce sözünü ettiğimiz geometrik yöntemler ile yine cetvel ve pergel kullanarak dairenin içine üçgen yerleştirmenin ve kenar sayısını istendiği kadar ikiye katlamanın mümkün olduğu görülmüştü. Aynı şey daire içindeki çokgenle yapılabiliyordu. Kenar sayılarını artırdıkça çokgen de giderek daha çok daireye benzer. Başka bir deyişle çokgenlerin kenar sayılarının artırılması daireyle sınırlıdır.

Bu yöntemi Arkhimedes de biliyordu ve 96 kenarlı çokgenler kullanarak pi'nin $3\,^{1}/_{7}$ den küçük, $3\,^{10}/_{71}$ den büyük olduğunu ispatlamıştı.

Dairenin karelenmesi problemiyle uğraşanlar arasında, Yunanlılardan Anaksagoras, Elili Hippias, Antiphon, Koslu Hippokrates, Eukleides ve Ptolemaios da bulunuyordu. Problem eski Mısırlılarla Babilliler, Araplar ve Hintlileri de meşgul etmişti. Hıristiyan dünyasındaysa problemi çözmeye çalışanlar arasında Cusalı Nicholas, Regiomontanus, Simon Van Eyck, Longomontanus, John Porta ve Snell'in yanı sıra Christian Huygens, John Wallis, Isaac Newton, René Descartes ve muhtemelen Gottfried Leibniz de vardı.

Unutmayalım ki günümüzde bilimin temelini oluşturan kalkülüs 1600'lü yılların ortalarında yoktu. O zamanlar geçerli olan geometrik düşünce biçimiydi ve daireyi kareleme problemi de halk arasında yaygın merak konusu olmuştu. Hatta belki de ilgi duyulan tek matematiksel bulmacaydı. Herkese açık daire kareleme yarışmaları düzenleniyordu. Hatta 4 Mart 1686 tarihli *Journal des Savants* gazetesinin haberine göre "genç bir hanım, verilen belli süre içinde problemin çözümüne yönelik yeni bir fikir üretemediği gerekçesiyle çok iyi niteliklere sahip bir eş adayını reddetmişti".[23]

Galileo'nun ve diğer bilim adamlarının şekillendirdiği yeni bilimin etkisiyle probleme duyulan ilgi arttı ve çözüm girişimleri hız kazandı. Bunların çoğu matematiğin kaygan zemini üzerinde ayağı kayarak düşen ve çabalarının ne kadar aptalca olduğunu fark etmeyen iyi eğitilmemiş matematikçilerden geliyordu. Ardı arkası kesilmeyen yeni çözüm iddiaları çığ gibi büyüyünce on sekizinci yüzyılda hem Londra Kraliyet Topluluğu hem de Fransız Bilimler Akademisi birer kararname yayımlayarak artık bu tür çabalara ilgi göstermeyeceklerini duyurdular.

İşte Hobbes'un içine düştüğü bataklık buydu. Sorunun Hobbes açısından can alıcı yanı, felsefi düşüncelerini matema-

tiksel çalışmaları üzerine oturttuğunu söylemiş olmasıydı. Eğer Wallis, Hobbes'un matematik üzerindeki çalışmalarının hatalı olduğunu ortaya çıkarabilirse kurduğu felsefi yapı da bütünüyle çökebilirdi.

Wallis bu taktiğini Hollandalı fizikçi ve gökbilimci Christiaan Huygens'e yazdığı mektupta şöyle anlatmıştı (1 Ocak 1659):

> Bizim Leviathan üniversitelerimize şiddetle saldırıyor ve tahrip ediyor (sadece bizimkilere değil, hepsine). Özellikle de rahipleri, din adamlarını ve dini hedef alıyor, sanki Hıristiyan dünyası sağlam bilgi sahibi değilmiş ve sanki insanlar felsefe bilmezlerse dini anlayamazlar ve matematik bilmedikçe de felsefeyi anlayamazlarmış gibi. Bu yüzden bazı matematikçilerin, ters yönlü mantık yürüterek, cesaret aldığı matematiği ne kadar az bildiğini ona göstermesi gerek. Üzerimize zehrini kusacağını bildiğimiz kibri de bizi bundan caydırmamalıdır.[24]

Wallis, çalışma arkadaşı olan Savile Gökbilimi Profesörü Seth Ward'la birlikte bu Hobbes "alçağı"nın işini bitirmeye karar vermişti. Ward *De Corpore*'nin felsefi yönüyle, Wallis de matematiksel boyutuyla ilgilenecekti. Ward'ın karşı görüşünü açıklaması bir yılı buldu, Wallis ise öldürücü darbeyi vurmak için fazla gecikmedi.

Wallis daha sonraları, Hobbes'a karşı önce öfke duyduğunu, sonra güldüğünü ve nihayet acıdığını söylüyordu. Ama *De Corpore*'nin ardından üç ay sonra yayımladığı amansız çürütme yazısında acımaya pek yer yoktu. Kitabının adı *Elenchus Geometriae Hobbianae*'ydi (*Elenchus* Sokrates'in, çapraz soruşturma yoluyla doğruyu bulma yöntemidir) Wallis bu Latince kitapçıkta Hobbes'un tanımları ve yöntemlerine karşı saldırıya geçiyor, bazen kaba alay, bazen ciddi vaaz üslubu kullanarak büyük beceriyle kesip biçiyor ve oyuyordu. Hobbes'un aceleciliğinden ve

kibrinden, kilise için nasıl tehlike oluşturduğundan söz ediyordu. Hobbes'un adını bile, *hop** ve *hobgoblin*** sözcükleri üzerinde oynayarak alay konusu yapmıştı.

Başkası bu saldırı karşısında pes edebilirdi, ama Hobbes cesur savunmacının yöntemini uyguladı: hücum! *De Corpore*'nin İngilizce yayımlanan bir baskısına aşağılayıcı bir ek yazdı. Bu arada kitabının satışları da Wallis'in saldırıları üzerine artmıştı. Hobbes kitaba eklediği bölüme "Six Lessons to the Professors of the Mathematics, one of Geometry, the other of Astronomy" (Biri Gökbilimci, Öteki Geometrici Olan Matematik Profesörlerine Altı Ders) adını verdi. Söz konusu iki profesörün Wallis ve Ward olduğundan kimsenin şüphesi yoktu. Hobbes, ek bölümün daha ithaf satırlarında şöyle der: "Kitabım *De Corpore*'nin 7. bölümden 13. bölüme kadar olan kısmında bilimin (geometri) ilkelerini ıslah ettim ve açıkladım. Bu iş için para alanın Dr. Wallis olmasına rağmen."

Daha sonra da Wallis'in *Elenchus*'u ile birlikte iki kitabına daha göndermede bulunarak şunları söyler: "Bu iki kitabın içindekiler de iki-üç sayfada tamamen ve açıkça çürütülmüştür. İnanıyorum ki, dünyanın başlangıcından bu yana geometri konusunda bu kadar saçmalık yazılmamıştır ve yazılamayacaktır da." Hobbes ek bölümün III. dersinde Wallis'in kitaplarından "cahilce, ne dediği anlaşılmayan" diye söz ediyor. IV. derste bunlardan birine "senin adi kitabın" diyor.[25] Burada işaret etmek gerekir ki, bu "adi kitap"ta (*Arithmetica Infinitorum*, 1656) Wallis, sonraları Newton ve Leibniz'in katkılarıyla kalkülüsü oluşturacak önemli adımlar atmıştı.

V. Ders ise özellikle aydınlatıcıdır. Hobbes burada, "yüksekliği sonsuz küçük bir paralelogram" ifadesini kullandığı için Wallis'le alay eder. "Geometrinin dili bu mudur?" diye sorar. Ancak Hobbes'un sorunlarından biri, cebirle sağlanan yeni ve gelişen imkânları göremeyecek kadar kendini geometriye kap-

* Hop: sıçramak, zıplamak. (ç.n.)
** Hobgoblin: ifrit, gulyabani. (ç.n.)

tırmış olmasıdır. Bu yüzden, Wallis'in, konik kesitlerle ilgili zekice yöntemleri hakkında, inanarak "o kadar çok işaretle doldurulmuş ki, kabuk bağlamış yara gibi", diyebiliyor ve bunlarla uğraşmaya tahammülü olmadığını söylüyordu.

Hobbes sözlerini şöyle tamamlıyordu: "Hadi işinize gidin 'Medeniyetsiz Papazlar', 'İnsan olmayan ilahi kişiler', 'ahlak bekçileri', 'kötü bir çift İssakar' 'en sefil Vindices ve Indices Academiatrum' "[27] Sondaki üç tanımı açıklamakta fayda var. Çünkü Voltaire'in sonraları daha canlı bir biçimde ortaya koyacağı gibi, bir söz düellosunda zekice yapılacak bir vuruş büyük puan kazandırabilir. Tevrat'tan alınma bir isim olan İssakar on yedinci yüzyılda, para için ilkelerinden vazgeçen bir uşağı tanımlamak için kullanılıyordu. Öç alan ya da koruyan anlamındaki *vindices*, Seth Ward'un Hobbes'la görüştüğü tartışmada kullandığı *Vindex*'in çoğuluydu. Son olarak *Indices Academiatrum* da akademi, yani bilim adamları topluluğunun haini demekti. Hobbes burada, Ward'un bir kitabının adı üzerinde kelime oyunu yapmıştı. Hobbes ve diğer bazı kişilerin, üniversitelerin skolastisizm ve zihinsel, bilimsel durgunluğun merkezleri olduğu yolundaki iddiasına Oxford ve Cambridge'i savunarak cevap veren Ward'un kitabının adı *Vindiciae Academiatrum*'du.[28]

Wallis buna karşılık, Hobbes'un Yunanca bir sözcüğü kullanırken yaptığı hataya sarılır. Hobbes'un kullandığı sözcük delik ya da marka işareti anlamına gelen *stigma*'ydı (elbette eski Yunancada). Wallis'e göre Hobbes'un kullanması gereken doğru kelime ise, matematiksel bir nokta, yani boyutları olmayan bir nokta anlamındaki *stigme*'ydi. Hobbes'a göre ise bu sözcükler birbirlerinin yerine geçebilirdi, çünkü boyutu olmayan bir işaret düşünemiyordu. Aynı şekilde çizginin de genişliği olması gerektiğine inanıyordu ki bu, daireyi kareleme probleminin çözümünde kendisi için önemli bir sorun oluşturuyordu.

Saldırılardan yılmayan Hobbes, "Soyut Geometrinin İşaretleri, Kırsal Kesim Dili, İskoçya Kilise Politikaları ve John

Wallis'in Barbarlıkları" başlıklı yazısıyla cevap verdi. Yani büyük tartışma, son derece önemsiz gramer ayrıntılarını da kapsayan çok çeşitli konular üzerinde bir kavgaya dönüşmeye başlamıştı. Her ikisi de kendilerini çok geniş bilgilerini sergilemek zorunda hissediyordu. Wallis de buna, Latince olarak başka bir kelime oyunuyla karşılık verdi: *"Hobbiani Puncti Dispunctio."*

Hobbes 1657 yılına kadar, gecikmiş üçlemesini tamamlayabilmek için karşılık vermekten kaçındı. Wallis de zamanını iyi kullanarak, kalkülüsün temeli olarak adlandırılabilecek kapsamlı bir bilimsel eser ortaya çıkardı. Aynı yıl yayımlanan kitaba anlaşılır bir şekilde *Mathesis Universalis* adını verdi.

Kısa bir süre cephede sessizlik hüküm sürdü. Ardından Hobbes yeniden ringe çıkarak, Wallis'in çalışmaları üzerinde, A ve B adını verdiği iki tartışmacı arasındaki Latince beş konuşma şeklinde yazdığı ayrıntılı bir eleştiri yayımladı. Wallis buna karşılık A ve B'nin Thomas ve Hobbes'dan başkası olmadığını, aralarındaki konuşmanın ise "Thomas'ın Hobbes'u, Hobbes'un Thomas'ı ve her ikisinin Thomas Hobbes'u övmesi olduğunu ve bunu utanç duymadan yaptıklarını" söyledi.[29]

Hobbes 1666 yılında, geometri profesörlerinin kibirini kırmak amacıyla saldırıya geçti. Bu noktada, "neredeyse bütün geometricilere" karşı savaş açmış gibi göründüğünü kabul ediyor. Alaylı bir şekilde şöyle diyor: "Ya sadece ben deliyim ya da sadece ben deli değilim. Başka seçenek yok. Eğer bir ihtimal biri çıkıp da hepimizin birden deli olduğunu söylemezse."[30]

Bu sıralarda Kraliyet Topluluğu tam hızla çalışıyor ve bugün de yayımına devam edilen *Philosophical Transactions*'ı (Felsefe Raporları) yayımlıyordu. Wallis bu raporları iyi kullandı. 1666 yılı ağustos ayında "Mr. Hobbes'un son kitabı *De Principiis et Ratiocinatione Geometrarum* üzerinde Dr. Wallis'in Eleştirileri: Bir dosta yazı" ile karşılık verdi. Burada Hobbes'un delilikle ilgili düşüncelerini ters çevirerek ona yöneltti. Hobbes'un kitabının çürütülmesiyle kimsenin ilgilenmeyeceği-

ni, eğer kendisi hakkında söylediği doğruysa "çürütmenin gerekmeyeceğini ve hiçbir işe yaramayacağını" söylüyordu; "çünkü eğer deli oysa, akıl yoluyla ikna edilmesi mümkün olamaz; eğer bizsek, bunu yapma yeteneğinden zaten yoksunuz demektir."[31] diyordu. Daha sonra Hobbes'un ileri sürdüğü bir görüş üzerine şunları yazıyordu: "Bir kemerin eğriliğine neden değme açısı densin? Ben Bay Hobbes'un herkesin peynir dediğine tebeşir demeyi sevmesinden başka sebep görmüyorum."[32]

1669 yılında Hobbes 80 yaşını geride bırakmışken ve görünüşe bakılırsa meseledeki gerçek konumunun farkında değilken, daireyi karelemek ile Yunanlıların öteki iki ünlü geometri problemine (küreyi küplemek ve küpü çiftlemek) bulduğu çözümleri yayımladı. Bunlar da yayımlanır yayımlanmaz Wallis'in saldırısına uğradı. 1669, 1671 ve 1672 yıllarında yine söz düelloları yapıldı. Sonuncusu Wallis'in nihai vuruşuydu, ama Hobbes'un işi bitmemişti. 1678 yılında, 90 yaşındayken, fizik konuları üzerinde 10 konuşmadan oluşan *Decameron Physiologicum*'la ortaya çıktı. Bu kez de, Wallis'in *De Motu* (1669) adlı kitabında yayımladığı yerçekimiyle ilgili çalışmalarına çelme atmaktan kendini alamamıştı.

Hobbes ertesi yıl hayata veda etti. Skolastik felsefenin parlak çağında yaşamış olmasına rağmen doğa hakkında mekanik bir kavrayış oluşturulmasına yardımcı olmuştu. Bununla birlikte yaptığı tümdengelimli bilimdi ve Kraliyet Topluluğunun üyeleri bir sonraki aşamaya, yani deneysel, tümevarımlı bilime geçtiklerinde o, buna ayak uyduramamıştı. Böylece, neredeyse çeyrek yüzyıl devam eden büyük kavga da onun ölümüyle birlikte son buldu. 54 yıl boyunca Oxford'da Savile Geometri Profesörlüğü unvanını taşıyan Wallis de 1703 yılında öldü.

Bu çatışmayı, bundan sonra anlatacağımız Leibniz-Newton ve Voltaire-Needham kavgalarıyla karşılaştırmak ilginç olacaktır. Üç vakada da parlak, ilgi alanı geniş filozof ve genellemeciler, ilgi alanı daha dar uzmanlarla karşı karşıya gelmişlerdi. Günümüzde böylesi çatışmalar pek olası değil, çünkü bilim ve ma-

tematik öylesine gelişti ki bu dallarda, uzman olmayan pek az kişi kendine yer bulabilir.

Çatışmaların sonuçları, sizin de göreceğiniz gibi farklıdır. Hobbes ile Wallis arasındaki kavgada, matematiği bilenler için sonuç açıktı. Hobbes, cesur tavrına rağmen, Wallis'le giriştiği matematik kavgalarında hep geride kaldı, ama hiçbir zaman bunun farkına varmadı.

Ayrıca matematikte uğradığı yenilgiler diğer alanlardaki ününü de zedelemedi. *Leviathan*'ın Avrupa kıtasında yayımlanması hep aradığı üne kavuşmasını sağlamış ve ömrünün geri kalan yıllarında yazışmayı sürdürdüğü geniş bir hayran çevresi yaratmıştı. Ayrıca 1670'lerin başında Leibniz'den iki parlak övgü almıştı. Bunlardan birinde Leibniz, siyaset felsefesinde "doğru tartışma ve kanıtlama yöntemini" kullanan ilk düşünür olduğunu belirterek Hobbes'u övüyordu.[33]

Hobbes düşüncelerinin, aralarında Spinoza, Leibniz, Diderot, Rousseau, Hume ve Locke'un da yer aldığı birçok önde gelen düşünür üzerinde güçlü bir etki yaptığını öğrenseydi mutlu olurdu. İkinci Dünya Savaşından bu yana geçen zamanda Hobbes'un yazılarına duyulan ilginin büyük ölçüde artması, yaşamlarımızın gittikçe artan karmaşıklığıyla ve çağdaş askeri teknolojinin inanılmaz gücüyle başa çıkabilme çabalarının yansımasıdır.

Gerçekten de ardından gelenler ona, çağdaşlarından çok daha nazik davrandılar. Ona bazen ilk modern siyaset felsefecisi dendiği de olmuştur. Hobbes araştırmacısı Michael Oakeshott *Leviathan*'ın "İngiliz dilinin en büyük, belki de tek siyaset felsefesi başyapıtı"[34] olduğunu söyler. Hobbes insan davranışı ve bununla nasıl baş edilebileceği konusundaki düşüncelerinden dolayı da bazı çevrelerde bilimsel sosyolojinin babası olarak bilinir.

Ne gariptir ki *Leviathan*'ın ilk sayfalarında şunları söyler: "Aritmetikte deneyimsiz kişiler mutlaka, profesörler ise sıkça yanılgıya düşer ve yanlış bir sonuçla ortaya çıkarlar." Daha sonra ise şöyle der:" Ama hem geometride yanlış yapacak, hem de bir başkası bunu ortaya çıkardığı halde yanlışında ısrar edecek

kadar kim aptal olabilir?"[35] Demek ki bilimin saf üreticileri kendi çabalarını değerlendirmekte bu kadar isabetsiz olabiliyorlar.

1882 yılında, Alman matematikçi Ferdinand Lindemann, Hobbes ile Wallis'i bu kadar meşgul eden dairenin karelenmesi probleminin bu şekliyle çözümünün mümkün olmadığını ortaya koydu. O halde bu bütün çalışmaların boşuna olduğu anlamına mı geliyor? Mintz çatışmayı "boş"[36] diye nitelerken, Martin Gardner, *Scientific American*'daki yazısında "yararsız" tanımını kullanıyor.[37]

Ama belki de bu kadar olumsuz bakmamak gerek. Hobbes dahil geometricilerin, yüzyıllar boyu bu konuda başarısızlığa uğramaları, Wallis gibi matematikçileri çözümü başka yerde aramaya yöneltti. Sayıları ve cebir kullanarak izledikleri yol onları bir sonraki adım olan kalkülüse ulaştırdı.

Hatta Hobbes'un felsefi düşünceleri de kalkülüsün keşfine katkıda bulunmuş olabilir. Carl B. Boyer kalkülüsün tarihini anlatırken şunları söyler: "Hobbes'un aşırı adcılığı matematikçileri, Wallis'in sergilediği gibi matematiksel kavramları bütünüyle soyut olarak değerlendirmekten uzaklaştırmış ve onları bir yüzyıl boyunca, kalkülüs için mantıksal değil daha çok sezgiye dayalı bir temel aramaya zorlamıştır. Bu çerçevede hem Newton hem de Leibniz, yeni anlayışı, sayının mantıksal kavramından çok büyüklüğün oluşumu temelinde açıklamaya çalışmışlardır."[38]

III. Bölüm

Newton Leibniz'e Karşı

Devlerin Savaşı

Kalkülüs! Sözcüğün kendisi bile, dünyanın her yerinde, konuyu iyi bilmeyenleri titretmeye yetiyor. Roma İmparatorluğu döneminde hesaplama işinde kullanılan küçük taşlara verilen ad olan kalkülüs günümüzde matematik ve sosyal bilimlerin çoğu dahil bütün zor bilim dallarında öğrencilerin aşması gereken bir kale duvarına dönüşmüş durumda.

Bununla birlikte eğer öğrenci ya da bilim adamı konuya hakim olursa, kalkülüsün, bilimsel çalışma için matematiğin şimdiye kadar ortaya koyduğu en güçlü araç olduğunu fark eder. Gerçekten de, kalkülüs sözcüğü genel anlamda kullanıldığında simgeler kullanılarak yapılan hesaplama ya da uslamlama demektir. Bir disiplin olarak kalkülüsten söz edildiğinde ise, belli bir çözümleme yöntemi kastedilmektedir. Teleskop ve radar gi-

bi bazı buluşlar duyuların keskinleşmesini sağlarken, logaritma ve kalkülüs gibi diğerleri ise zihnin gücünü artırır. Bilimsel çalışmalarda kullanılan bilgisayar bile kalkülüsün yerini tutamaz; sadece işlemi çabuklaştırır.

Eşzamanlı Buluş

Kalkülüs, birbirinden bağımsız çalışan iki kişi, İngiliz bilim adamı Isaac Newton ile Alman filozof Gottfried Wilhelm Leibniz tarafından neredeyse aynı zamanda bulundu. Aralarındaki çatışma sadece felsefi, dini ve diplomatik yansımalara yol açmakla kalmamış, aynı zamanda başka ilginç oluşumlara da neden olmuştu.

Newton-Leibniz çatışması örneğin, günümüzde uygulandığı şekliyle *bilimsel tez yazımının* gelişmesinde bir etken olmuş olabilir. Bundan kastımız, bilimsel araştırma raporunun, yayımlanmadan önce yazarın meslektaşlarınca incelenip değerlendirilebilmesi ve ayrıca yazarın katkısının ne olduğunun açıkça ortaya çıkabilmesi için, daha önce sağlanmış bulunan bilgilere atıfta bulunulmasıdır. Bu çerçeveye uygun tez yazımı uzun bir gelişme döneminin ardından on dokuzuncu yüzyıl ortalarında şekillenmiştir. Amacı da yeni buluşları bilim toplumuyla paylaşmaktan çok, bilim adamının, yaptığı buluş üzerindeki öncelik hakkını belirlemek gibi görünmektedir.

Ancak, on yedinci yüzyıl sonlarında, bilim toplulukları hâlâ görece az gelişmişti ve bilim adamları raporlarını –ya da mektup ve notlarını– sadece dar bir meslektaş çevresine dağıtabiliyorlardı. Newton ve Leibniz de kalkülüsle ilgili ilk yazılarını böyle yapmışlardı. Ama daha sonra öncelik için somut kanıt arandığında bu işe yaramadı. O zamanlar bir buluşun anagram (bir sözcükteki harflerin yerini değiştirerek yeni bir sözcük elde etmek) kullanılarak açıklandığı bile oluyordu. Bu yöntem, buluşu yapanın öncelik hakkını garantiliyordu ama gizlenen bilginin konuyu önceden bilmeyen biri tarafından anlaşılması mümkün değildi. Hem Newton hem de Leibniz bu yöntemi kullanmışlardı.

Bu yöntemlerin önceliğin belirlenmesinde pek işe yaramadığı sosyolog Robert K. Merton'un çalışmalarında ortaya konmuştur. Buna göre on yedinci yüzyılda, aynı zamanlarda yapılan buluşların yüzde 92'sinde anlaşmazlık ortaya çıkmıştır. On yedinci yüzyıldan bu yana geçen zamanda öncelik tartışmalarının azalmasını muhtemelen bilimsel tez yazımının gelişmesine borçluyuz. Merton'un bulgularına göre, öncelik uyuşmazlıklarının oranı on sekizinci yüzyılda yüzde 72, on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında yüzde 59, yirminci yüzyılın ilk yarısındaysa yüzde 33'tür.[1] Belki de eşzamanlı buluşun yaygınlığı zaman geçtikçe daha iyi anlaşılmıştır.

Çok çekişmeli bir çağ olan on yedinci yüzyılda bile Newton-Leibniz çatışması çok farklıydı. Çünkü devlerin savaşıydı. İkisi de birer dâhiydi. Hatta bilinen dâhi kavramının da ötesindeydiler. Newton'un biyografisini yazan yazarlardan Richard S. Westfall, kitaplarına konu olan diğer isimlerle kendini kıyaslayabildiğini, her defasında bu isimler karşısında kendine çok küçük de olsa belli bir yer verebildiğini söyler. Ancak, Newton hakkındaki 874 sayfalık biyografisi *Never At Rest* (Hiç Huzur Bulmadı) de şöyle der: "Newton'la ilgili araştırmalarım sonucunda şu kanıya vardım ki o hiçbir ölçüye sığmaz."[2] Galileo'nun öldüğü yıl olan 1642'de doğan Newton optik, matematik, yerçekimi, mekanik ve göksel dinamikler konularında önemli, temel nitelikte buluşlar yapmıştı.

Newton'dan dört yıl sonra doğan Leibniz ondan çok daha az tanınır. Bazıları bunun aralarındaki çatışmadan dolayı, bazıları ise ona rağmen olduğunu söyler. Gerçek hangisi olursa olsun. Leibniz Newton'dan daha kapsamlı, daha derin ve daha moderndi. Tarihçi Preserved Smith, Leibniz'i son evrensel dâhi olarak nitelendirir.[3] T.H. Huxley ise onun Aristoteles'ten bu yana en kapsamlı düşünür olduğunu söyler.[4] İlgi alanına giren dallar arasında tarih, iktisat, ilahiyat, dilbilim, biyoloji, jeoloji, hukuk, diplomasi ve siyasetin yanı sıra matematik, gök ve yer mekaniği ile felsefe de vardı. Prusya Kralı Büyük Frederick (II.

Frederick) onu "kendi başına bir akademi"[5] olarak nitelendirmişti. Bununla birlikte o, Newton gibi bir okulla bağlantılı bile değildi. Hukuk eğitimi görmüştü ve yaşamını, anavatanı Almanya'da soylu sınıfın mensupları için hukuk ve diplomasi işleri yaparak kazanıyordu.

Leibniz'in aynı zamanda metafizikle de ilgili olması Newton'la aralarının bir türlü düzelmemesinin sebeplerinden biridir. Ancak Leibniz'in en azından kavramsal olarak Newton'u aşmasına ve bugün modern fizik olarak bildiğimiz noktaya ulaşacak konulara girmesine sebep olan da felsefenin bu boyutudur. Leibniz simgesel mantık üzerinde önemli çalışmalar yapmış, daha önce yapılmış mekanik hesap makinesini geliştirmiş ve günümüzde bilgisayarların temelini oluşturan ikili aritmetikle ilgilenmiştir.

Leibniz'in biyografisini yazanlardan John Theodore Merz onu "orta boylu, ince yapılı, kahverengi saçlıydı, gözler küçük ama koyu renkli, deliciydi. Belki miyopluğundan, belki de münzevi alışkanlıklarından dolayı başını öne eğerek yürürdü."[6] diye tanımlıyor.

Newton'un portrelerinin çoğu, toplumda saygın bir yer kazandığı son yıllarında yapılmıştı ve bunlarda da o zamanlar yaygın olduğu şekilde görüntüsü idealize edilmişti. Bununla birlikte, açıkça görülen özellikleri bir entelektüelin tipik işareti sayılan geniş bir alın ve bazı resimlerde de başarılı bir bürokratın otoriter görünümüdür. Burun ince ve uzun, alt çene ise giriktir.

Çağdaşlarından biri, gözlerini "canlı ve delici" olarak betimlerken bir diğeri, "bakışları ve tavırları onu tanımayanlarda büyük bir beklenti yaratmayacak kadar donuktu"[7] diyor. Bu farklılık onlara bakanların duygularını yansıtıyor olabilir ya da belki Newton'un iki durumda da derin düşüncelere dalmış olmasından kaynaklanıyordur. Düşünmek gerçekten de bu olağanüstü insanda, ancak az sayıda ölümlüde görülebilecek bir yoğunluğa ulaşıyordu. Cambridge'de geçirdiği günlerde dış dünyayla bağlantısının kopması, dikkatsizlik olarak giyimine ve davranışlarına yansıyor, bir problemle uğraştığı zaman beslenmeyi ve uykuyu ihmal ediyordu.

Böylesine karmaşık bir insanın kolayca tanımlanamaması şaşırtıcı gelmiyor. Ayrıca yaşamının değişik dönemleri de farklılık gösterebiliyor. Gençlik yıllarında sıkça asık suratlı ve mizah duygusundan yoksun biri olarak tanımlanıyor.[8] 75 yaşındayken kendisini ziyaret eden bir grup Fransız ise onu hoş bir ev sahibi olarak betimliyor.[9]

Kalkülüsün Temelleri

Ne Newton ne de Leibniz kendi kalkülüs buluşlarını hiç yoktan yaratmadılar. Konuyla ilgilenen çeşitli kişilerin oluşturduğu, yöntemin temel bileşenleri 1600'lü yılların ortalarına gelindiğinde meydana çıkmıştı. 1638 yılında Fermat denklemlerde maksimum ve minimum noktaları bulmanın bir yöntemini keşfetmişti. Descartes'ın analitik geometrisiyle de geometrideki hantal şekillerin yerine cebir denklemlerinin kullanılması mümkün hale gelmişti. John Wallis'in *Arithmetics*'inde de eğrilerin karelenmesi (daire de dahil olmak üzere, bkz. II. Bölüm) ile bunlara teğet çizilmesi arasında bağlantı kurulmuştu.

Unutmayalım ki bir eğriye teğet çizmek geometrik bir işlemdir. (Teğet, eğrinin üzerinden geçmeden ona tek noktadan değen bir çizgidir.) Teğetle eğri arasındaki açı fiziksel olarak ölçülebilir. Ancak o zamanlar matematikle ilgilenen çevrelerde anlaşılmaya başlandığı gibi, aynı sonuç cebir yöntemiyle ve daha da doğru olarak söz konusu açı için matematiksel bir ifade oluşturarak elde edilebilir.

Bunun yanı sıra, bir eğri, hareket halindeki bir noktanın izlediği yol olarak da düşünülebilir. O dönemde, hareket halindeki bir noktayla uğraşabilmek önemliydi, çünkü hareket kavramı felsefede önemli bir yer işgal ediyordu. Yalnız Hobbes değil, öteki filozoflar da bunu, zihinsel ve fiziksel bütün olayların temeli olarak görüyordu.

Örneğin Hobbes hem düşünce hem de hareket için bir tür itici güç olarak *conatus* yani çaba kavramını ortaya atmıştı. Bu,

hareketin başlangıcıydı. Kavram sadece kalkülüsün temel unsurlarından olan anlık hızı değil, aynı zamanda hareketin arkasındaki baskı ya da itici gücü de içeriyordu.

Hobbes, *conatus*un "bir noktanın uzunluğu boyunca, bir an içinde ya da zamanın bir noktasında yapılan hareket"[10] olduğunu söylüyordu. Başka bir deyişle, bir an zaman karşısında neyse, 1 sayısı sonsuzluk karşısında neyse ve nokta çizgi karşısında neyse *conatus* da hareket karşısında oydu. Kuşkusuz matematik ile felsefe arasında bu konularda çok yakın bir bağlantı vardı ve Hobbes ile Leibniz'in de aralarında bulunduğu bazı düşünürler iki dalda da çalışmalar yapıyorlardı.

Büyük ilgi duyulan başka bir problem de düzgün olmayan eğriler, alanlar ve hacimlerin ölçümü ve hesaplanmasıyla ilgiliydi. Örneğin şarap fıçılarının hacminin hesaplanması her zaman önemli bir iş olmuş ancak hiçbir zaman tatmin edici bir şekilde çözülmemişti. Bu konuda da, eksiltme diye adlandırılan yöntem de dahil olmak üzere üzerinde çalışılabilecek ön bilgi vardı. Bu yöntemde bir eğri içindeki yüzeyin alanı, içine kenar sayısı giderek artırılan çokgenler yerleştirilerek bulunuyordu. Tabii bu, Arkhimedes'in pi sayısını bulmak için yaptığı çalışmalarda (bkz. II. Bölüm) kullandığı daireyi kareleme yöntemiyle aynı temele dayanıyordu. Bunun gibi, bir koninin de, her birinin çapı bir sonrakinden biraz daha küçük (ya da büyük) bir dizi daireden oluştuğu düşünülebilir.

Matematikçi olmayanlara bütün bunlar anlaşılmaz gelecektir. Daha sonraları Voltaire, olağan sert üslubuyla kalkülüsü şöyle tanımlamıştır. "Varlığı görülemeyen bir şeyi tam olarak sayılandırma ve ölçme sanatı." Öte yandan Wallis sonsuz dizileri üzerinde yürüttüğü parlak çalışmalarıyla tekniği geliştirmeyi başarmıştır. Newton da 1664-65 yıllarında Wallis'in çalışmaları üzerinde incelemeler yapmıştır.[11]

Başka bir deyişle, bu gibi problemlerin belli şekilleri diğer matematikçiler tarafından hem geometri hem de cebir yoluyla çözülmeye çalışılmıştır. Bu yüzden Newton'la Leibniz'in kalkü-

lüsü birbirlerinden bağımsız olarak aynı zamanlarda geliştirmeleri şaşırtıcı değildir. Ancak bu buluşun insanı büyüleyen yanı zıt yönlerden hareket edilerek ulaşılmış olmasıdır. Garip bir şekilde, iki farklı yaklaşım, simgeler kullanılarak yapılan herhangi bir hesaplama anlamında kalkülüs ile belli bir çözümleme yöntemi anlamındaki kalkülüs arasındaki farkı yansıtır.

İlgi alanı birçok dalı kapsayan Leibniz, birleştirilmiş bir bilgi sistemi oluşturmaya çalışıyordu. O, uzmanlaşmaya karşı umutsuz bir savaş veren bütüncü bir filozoftu –bu savaş bugün de devam ediyor. Bu hedef doğrultusunda evrensel bir bilim dili oluşturmak için çalışmış ve "uslamlamanın kalkülüsü" olarak adlandırılabilecek konuya ilgi duymuştu. Değişim ve özellikle de hareket üzerindeki çalışmalarını kolaylaştırabilecek bir yöntem arıyordu. Bu da Hobbes'un *conatus*una duyduğu ilgiyi açıklıyor. Başka bir deyişle Leibniz genel bir mantık yönteminin, yani 'simgeler kullanılarak yapılan herhangi bir hesaplama' anlamındaki kalkülüsün peşindeydi. Belki böylece insan davranışının gizlerini de çözebilecekti.

Newton içinse kalkülüs daha çok fizik problemleriyle uğraşmanın bir yolu, fizikçinin donanımına eklenecek yeni bir matematik tekniğiydi. Bu yüzden de bu tekniği, yaygın adıyla *Principia* (1687) olarak bilinen en tanınmış eseri *Mathematical Principles of Natural Philosophy*'de (Doğa Felsefesinin Matematiksel İlkeleri) daha sonra eleştirilere uğradığı problemlerin çözümünde kullanmıştı. Daha sonra, problemleri geleneğe uygun ve genelde geometrik olmak üzere yeniden düzenlemişti.

1665 yılı ortalarında kalkülüsün temel teoremini bulmuştu. 1666 sonbaharında "sonsuz küçükler" (kendi terimi: *fluxions*; bölünemeyecek kadar küçüklerin kalkülüsü) yöntemini kabaca da olsa kullanılabilir duruma getirdi. Bu yöntem üzerine yazdığı yazıyı gösterdiği meslektaşları onu, yayımlamaya teşvik ettiler. Bir yandan ün için anlaşılabilir bir istek duyuyor, diğer yandan eleştirilmekten hastalık düzeyinde korkuyordu. Sonuçta yazısının yayımlanmasını kabul etmedi.

Böylece 23 yaşında ve henüz bir öğrenciyken Avrupa'nın önde gelen matematikçilerini geride bırakmıştı, ama neredeyse kimsenin bundan haberi yoktu. Daha sonra başka konularla ilgilenmeye başladı. 1669'da, kısmen yayımlanmamış yazısı sayesinde Cambridge Üniversitesinde Lucas Matematik Profesörü oldu. Bu makam ona araştırmalarını gerçekleştirme özgürlüğü verdi.

Yoğurdu Üfleyerek Yemek

Başından beri çalışmalarının bilimin kaplanlarına yem olmasından çekinen Newton nihayet 1672 yılında bir yazısını Londra Kraliyet Topluluğunun *Philosophical Transactions* adlı yayınında yayımladı. 1660'lı yılların ortalarında yaptığı çalışmalara dayanan bu yazısında ışık ve renk üzerindeki ilk büyük buluşlarını anlatıyordu. Yazısının sonunda başkalarını da kendi deneylerini tekrarlamaya çağırdı. Bu deneylerdeki başarı oranı konusunda haberdar edilmesini memnunlukla karşılayacağını, yol göstermekten ve eğer yanlış yaptığı görülürse bunu öğrenmekten memnun olacağını söylüyordu. Bu çağrıdan daha sonra pişmanlık duyacaktı.

Yazı genelde iyi karşılanmasına ve Newton'un adını duyurmasına rağmen aynı zamanda eleştirildi de. Sonuçta değerli zamanını düşüncelerine yönelik çoğu içi boş saldırılara cevap vererek harcamak zorunda kaldı. Gerçekten yeni olan düşünceler ortaya atıldığında bu hiç de az rastlanan bir durum değildi. Kısa sürede, huzurunu kaybetmekten yakınmaya başladı. Düşüncelerine itiraz edenler arasında Hollandalı fizikçi Christiaan Huygens ile İngiliz bilim adamı Robert Hooke gibi ağır toplar da vardı. Onlardan gelen tepkileri, özellikle de zeki ve kavgacı Hook'un tepkisini çok tatsız buldu. Bu ilk tartışmaların Newton üzerinde bazı garip etkileri oldu. Optik üzerinde çalışmaya devam ettiği halde bu konuda yazı yayımlamadı. Büyük eseri *Opticks*'in yayımını ise Hooke'un 30 yıl sonra ölümüne kadar erteledi. Optik dışındaki konularla ilgili yazışmalarından bazı-

ları ise Kraliyet Topluluğunda okundu. Bu yazışmalar Hooke'la aralarında yeni sorunlara yol açtı ve belki de bu yüzden Newton başka önemli araştırmalara yöneldi. Problemlerden biri kütlelerin, sanki bir noktada yoğunlaşmışcasına çekim gücü yarattıklarını matematiksel olarak ortaya koymakla ilgiliydi. Diğer bir problem ise Güneş'in çevresinde dönen bir gezegenin, ters kare çekim yasası* çerçevesinde, bir daire değil, elips üzerinde hareket edeceğini kanıtlamaktı. Böylece, Hook'a üstünlüğünü kendini tatmin edecek şekilde kanıtlayarak, yazılarını bir kenara koydu ve yıllarca onları aklına getirmedi.

Newton, kamuya açık bilimin tadına bakarak acı olduğuna karar vermiş ve Cambridge'deki rahat göreviyle aklının kendine sağladığı kale gibi sağlam barınağa çekilmişti. Çalışmalarını yayımlama konusundaki korkularının gerçekleşmesi üzerine onları dünyayla paylaşmamaya karar vermişti. Sanki buluşlarının bilime değil, kendine ait olduğuna inanıyordu. Onlar, nasıl olacakları belirsiz gelecek nesillere de ait olamazlardı.

Bilimsel buluşlarda önceliğin kesin olarak belirlenmesi birçok mucit için önemlidir. Newton da aksi yöndeki açıklamalarına rağmen böyle düşünüyordu. Ancak, birçok bilim adamından farklı olarak, öncelik hakkının yapılan buluşun yayımlanmasından değil, çalışmanın gerçekleştirilmiş olmasından kaynaklandığına inanıyordu. Bu yüzden, Leibniz'in bağımsız olarak yaptığı önemli matematik buluşu kendininkinden önce yayımlandığı zaman Newton Leibniz'in önceliğini hiç dikkate almadı. Bakış açısındaki bu farklılık sonraki yıllarda bu iki insan için büyük bir çatışma ve üzüntü kaynağı oldu.

Bozuşma

Newton *Principia* üzerinde ciddi olarak çalışmaya 1684 yılında başladı. İşte tam bu sıralarda Leibniz de diferansiyel kalkülüsle ilgili çalışmalarını yayımlamaya başlıyordu. Leibniz'in ilk

* Bu yasaya göre iki cisim birbirini, aralarındaki mesafenin karesiyle ters yönde değişen bir güçle çeker. Örneğin, 8 metrelik bir mesafede, çekim gücü, 4 metre mesafede olduğundan iki değil, 4 kat daha azdır.

yazısı o yılın sonbaharında Almanca yayımlanan *Acta Eruditorum*'da basıldı. Newton'un adına değinilmiyordu bile! Acaba Leibniz Newton'un çalışmaları hakkında bilgi sahibi miydi? O zamana gelindiğinde öyle olması olası görünüyor.

Bununla birlikte, Leibniz'in tarafından bakıldığında Newton'un adının anılmaması mantıksız değildi. Gerçi Newton'un matematikteki ünü İngiltere'de yayılmaya başlamıştı, ama hâlâ bu konuda hiçbir yayını yoktu. Her ne kadar Leibniz bir diplomat olarak yaptığı gezilerden dolayı Newton'u biliyorsa da anakaradaki matematikçilerin çoğu için bu isim tamamen yabancıydı.

Gelin Newton'un neler hissettiğini anlamaya çalışalım. Öncelikle bilmek gerekir ki, Newton bir dâhi olsa da buluşlarını kolayca değil, aralıksız sürdürdüğü yoğun çalışmalar sonucu ortaya çıkarmıştı. "Konuyu sürekli önümde tutarım"[12] diyordu. Münzevi yaşam biçimi kendi seçimi olsa da, böyle yalnız bir yaşam sürdüğü için içten içe infial duymadığından emin olamayız. Durum böyleyken, buluş üzerinde başkasının hak iddia etmesi incitici olmalı.

İkinci olarak, her ne kadar Newton çalışmalarını yayımlamama kararı almış olsa da, yaptığı buluşun öneminin de kesinlikle bilincindeydi. Anlaşılıyor ki çalışmalarının benzeri olmadığına güveniyordu ve Leibniz'in buluşunu yayımlamasıyla şaşkınlığa düşmüştü. Bunun Leibniz tarafından yapılmış olması da onu özellikle şaşırtmıştı. Çünkü sekiz yıl önce Leibniz ona yardım isteğiyle başvurmuştu. Newton, Leibniz'in sorularını 1676 yılında iki mektupla cevaplandırmıştı.

Daha sonraları, kavga tam bir çılgınlık boyutuna ulaştığında bu mektuplar Newton'un hak iddialarına temel oluşturmuştu. Ön çalışmalarından bir kısmını Leibniz'le paylaştığını savundu. Ancak Newton 1676 yılında Leibniz'e gerçekten iki mektup yazmış olsa da kalkülüsle ilgili hiçbir bilgi vermemişti. Buna rağmen buluşunun çalınmış olmasından şüphelenmesinin sebeplerinden biri, Leibniz'in, 1676 yılında bulunduğu konumdan bu kadar hızla ilerleyebileceğine inanamamasıydı.

Newton atlatılmıştı. Ne gariptir ki, bu bile onu, çalışmalarını yayımlamaya zorlayacak kadar rahatsız etmiyor gibiydi. Küçük bir istisnayla: *Principia*'nın (1687) ortalarında yeni matematik yöntemine kısaca üstü kapalı olarak değiniyordu. Newton'un kalkülüsle ilgili çalışmaları gerçek anlamda ilk kez 1693'te Wallis'in yayımlanmış bir yazısında yer aldı. Newton, kendi kalkülüs buluşuyla ilgili yayımlanmış ilk yazısı olan "On Quadrature"e (Kareleme Üzerine) 1691 yılında başlamış, ama daha sonra ilgisini kaybederek bir tarafa bırakmış ve bitirmemişti. Yazı nihayet, 1704 yılında, büyük eseri *Opticks*'in eki olarak yayımlandı.

Leibniz'in kitabını yayımladığı tarihe dikkat edelim: 1684. O da Newton gibi çalışmalarını yayımlamakta aceleci davranmamıştı. Newton gibi neredeyse 40 yıl beklemese de yayımı 9 yıl ertelemişti. Görülüyor ki her ikisi de diğerini iyi değerlendirememişti. Günümüzde çalışmaları yayımlamada gözlenen acelecilik, görünüşe bakılırsa o zamanlar yoktu. Belki Leibniz de biraz Newton gibi eleştiriden korkuyordu.

Kalkülüsün, diferansiyel ve entegral olmak üzere iki ana bölümü vardır. Leibniz'in ilkinden tam iki yıl sonra yayımlanan ikinci yapıtı entegral kalkülüsle ilgiliydi ve belki de itici gücü Newton'un *Principia*'sının yayımı olmuştu. Leibniz bu ikinci yazıda, ilk yazısını şöyle anlatıyordu: "Hesaplama yoluyla bulunması gereken boyutlar ve tanjantlar olduğunda, benim kalkülüsümden daha işe yarar, daha kısa ve daha evrensel bir kalkülüs bulmak mümkün değildir."[13] Burada sahte tevazuya hiç yer yok ve Newton'dan yine hiç söz edilmiyor!

Sonuçta denebilir ki, kalkülüsü ilk keşfeden Newton (1665-1666; Leibniz: 1673-1676), ilk yayımlayan ise Leibniz'dir (1684-1686; Newton: 1704-1736). Kendi başına bu fark, insanüstü boyutlarda bir çatışmaya zemin oluşturabilecek gibi görünmüyor. Eğer bu iki insan oyunun başlıca aktörleri olsalardı, bir uzlaşmaya varmaları mümkün olabilirdi. Çünkü başlangıçta ilişkileri oldukça dostane sayılırdı. Ancak sahnede başka oyuncular da vardı.

İttifaklar

Ne Leibniz'in ne de Newton'un kalkülüs bilgilerini aktaracakları öğrencileri yoktu. Bununla birlikte, İsviçreli Jacques ve Johann Bernoulli kardeşler, Leibniz'in 1684 yılında yayımlanan yazısından birkaç gün sonra yöntemi kavrayarak hem kullanmaya hem de başkalarına öğretmeye başlamışlardı. Kısa sürede Leibniz'le temasa geçmişler ve onun savunucuları olmuşlardı.

Aslına bakılırsa, buluşu yapan iki bilim adamı arasındaki kin büyük ölçüde taraftarlarının kışkırtması ve dürtmesiyle ortaya çıkmıştı. Kavgada Johann Bernoulli'nin ayrı bir yeri vardı. Wallis'in *Algebra* (Cebir) kitabında Newton'un kalkülüsüyle ilgili bir bölüm olduğunu gören Bernoulli, Newton'un bunu Leibniz'in çalışmasından kopya ettiğini öne sürmüştü. Ayrıca, Newton'un çalışma arkadaşı John Keill'den "Newton'un maymunu" diye, bazen de "Newton'un dalkavuğu" ve "kiralık kalem" diye söz ediyordu.

Bernoulli yazılarında bunları söylemekle birlikte hiçbir zaman Keill'in adını anmadı ve ondan "İskoç ırkından belli bir kişi"[14] olarak söz etti. Johann Bernoulli'nin dövüş stili aslında "hadi ikiniz dövüşün" stili diye tanımlanabilirdi, çünkü Leibniz'i sürekli kavgaya kışkırtıyor ama kendisi cepheden uzakta ve görülmeden durmak için her şeyi yapıyordu. Daha sonraları Newton'la dostça ilişkiler kurmaya bile çalıştı.

Öte yandan Newton'un da sıkı taraftarları vardı. Leibniz bunlara *enfants perdus* (kayıp çocuklar) ya da gözcü devriyeler diyordu. Ancak hiçbirinin Bernoullis'in zihinsel yeteneklerine ulaşabildiği söylenemezdi. Örneğin Wallis'in birinci sınıf bir matematikçi olduğundan kuşku yoktu ama yaşlanıyordu ve zirvede olduğu günler geride kalmıştı. Ayrıca yaratıcı enerjisini de Hobbes'la giriştiği kavgada tüketmişti.

Wallis yine de hiç sevmediği Almanların matematik ve bilimde İngilizlerin önüne geçeceğinden ciddi kaygı duyuyordu. Acilen Newton'u kalkülüs buluşunu yayımlamaya zorladı. 1695 yı-

lında, Newton'un buluşlarının her yerde kullanıldığını ancak "bunların Leibniz'in diferansiyel kalkülüsü olarak bilindiğini ve bu isim altında alkışlandığını" söylüyordu. Newton'a şöyle sesleniyordu: "Değerli şeyleri bu kadar uzun süre kendinize saklayarak şöhretinize (ülkeninkine de) iyilik etmiyorsunuz. Çünkü hakkınız olan ünü başkaları ele geçiriyor."[15]

Ancak bu tarihlerde Wallis'in korkuları gerçekleşmeye başlamıştı. Gerçekten de Leibniz'in taraftarları onun yöntemini uygulamada kendisinden daha başarılı oldular. Bunun sonucunda, kıta Avrupasındaki bu matematikçiler grubu sonraki kuşakta matematik sahnesine egemen oldular. Bu gurupta Bernoullis'in yanı sıra L'Hôpital, Malabranche ve Varignon (her iki tarafın da kur yaptığı ancak daha sonra Newton'un tarafına geçen bir Fransız matematikçi) gibi saygın isimler vardı.

Ayrıca, Newton'un gösterim yönteminin Leibniz'inkine göre daha az kullanışlı olduğu anlaşılacaktı. Gerçekten de bugün hâlâ Leibniz'in yöntemini kullanmaktayız (örneğin: dy/dx). Buna rağmen, ustalarının başarısıyla gözleri kamaşan İngiliz matematikçileri bu kullanım kolaylığına gözlerini yumup Newton'un daha zor olan noktalı gösterim yöntemini kullanmaya devam ettiler. Ustaya gösterilen bu aşırı saygı İngiliz matematikçilerinin bir yüzyıl boyunca geride kalmalarına yol açacaktı.

Bu arada, görünüşe bakılırsa Newton'un kaybettiği mevzileri yeniden kazanabilmesi için tek yol, buluşunun, kabaca söylersek, Leibniz tarafından çalındığını ya da Leibniz'in yönteminin onunkinden daha geri olduğunu göstermekti. Gerçekten de, John Wallis, David Gregory, John Collins ve öteki Newton taraftarları Leibniz'in aşırma suçu izlediğine inanmışlardı. Hırsızlık için en uygun fırsat, Leibniz'in Londra'yı ziyaret ettiği ve Collins'in ona, Newton'un yayımlanmamış bazı yazılarını gösterdiği 1676 yılı Ekim ayında ortaya çıkmıştı. Günümüzde araştırmacılar Leibniz'in görüşmeyle ilgili notlarını incelemişler ve buluşunu bu yazılara dayanarak yapmadığına ikna olmuşlardır. Ancak Newton taraftarları, ustalarının o olayda soyul-

duğuna inanmışlardı. Leibniz daha sonraları, Wallis'in "her şeyi kendi milletine mal etmek gibi gülünç bir çaba içinde olduğunu"[16] söylemişti.

Öte yandan, 1684 yılında Leibniz kendi kalkülüsünü yayımladığında, ne Newton'un 1676 tarihli iki mektubundan ne de Collins'in izniyle Newton'un yayımlanmamış bazı yazılarını gördüğünden söz etti. Başka bir deyişle yöntemi bulan sadece kendisiymiş gibi davrandı ve bu rolü 15 yıl sürdürdü. Muhtemelen bir rastlantı olmasına rağmen, Leibniz'in ilk yazısını Collins'in 1683 yılındaki ölümünden bir yıl sonra yayımlaması da bir ölçüde düşündürücü görünüyor. Hatta bu konuda bir komplo teorisi bile var. 1920 yılında Arthur S. Hathaway Collins'in bir Alman ajanı olduğunu ve Alman ulusuna onur kazandırmak için Leibniz hesabına çalıştığını öne sürdü. Bu iddia bilim tarihinden çok bilim kurgu edebiyatına aitmiş gibi görünse bile yine de *Science* gibi bir dergide yayımlandı.[17] Her ne ise, Newton sonunda Leibniz'in kendi yazılarını gördüğünü öğrendi. Böylece, Leibniz'in, kalkülüsü kendisinin bulduğunu bilmesine rağmen bunu açıklamadığına inandı ve onu affetmedi.

Newton ise hâlâ buluşunu kendine saklama gafleti içindeydi. Kalkülüsü yaşama kimin geçirdiği ve başkaları için kullanıma sunduğu sorusuna cevap verirken, bu onurun Leibniz'e ait olduğunu kabul etmeliyiz. Daha sonraki yıllarda, tartışma iyice tırmandığında Leibniz şunları yazmıştı: "Mucit (kendisinden söz ediyor) ile icadını uygulamaya koyan bilgili kişiler, onunla ortaya çıkardıkları güzel işler yayımlamışlardır. Buna karşılık Bay Newton'un taraftarları somut bir şey ortaya koyamadan başkalarını kopya etmenin ötesine geçememişler ve ne zaman bu konunun peşine düşseler hep yanlış sonuçlara ulaşmışlardır. Dolayısıyla, Bay Newton'un bulduğu şey yararlı bir icat olmaktan çok kendi dehasının bir ürünü gibi görünmektedir".[18] Newton'un taraftarlarının kopyacı olduğu yolundaki abartılı cümle dışında bu yorum çok da yanlış gelmiyor.

Kraliyet Topluluğu

Newton, matematiksel fizik üzerindeki çalışmalarına son vermiş olmasına rağmen, daha önceki buluşları ve yayınları onu bilim dünyasında ön plana çıkarmıştı. Ayrıca 1699 yılında, darphane müdürlüğüne atanmıştı. Bu görevini de ustalıkla, inançla ve şevkle yürüttü. Yalnız ve münzevi bir bilginden, kendine güvenen, zorlu ve biraz da göbekli bürokrata dönüşümü tamamlanmıştı. Hatta kısa bir dönem için, ön plana çıkmadan da olsa parlamentoda bile görev yaptı.

Newton, yaşamındaki değişimle birlikte, bir bilimsel alışveriş ortamı olarak Kraliyet Topluluğuna ilgi duymaya başladı. Topluluğun başkanı ve temel direği uzun yıllardır Hooke'tu. Newton, Kraliyet Topluluğunun yönetim kurulunda yer almasına rağmen, Hooke'un 1703'de ölümüne kadar etkin bir rol üstlenmedi. Bu tarihten sonra ise önü açılmıştı.

O yıl başkan oldu ve kısa zamanda da bazı üyeler tarafından "ebedi diktatör" olarak önerildi.[19] Newton araştırmacısı Frank E. Manuel onu "Avrupa tarihinde yeni bir sınıfın ilk temsilcisi - bilimin büyük idarecisi" olarak tanımlıyor.[20] Bu, bilimi "yapanlar"a karşı bilimi "yönetenler"in konumuna ışık tutan bir roldü.

Newton, Topluluğu tamamen kendi kontrolüne aldı. Yönetim kurulunu dostları ve meslektaşlarıyla doldurdu. Adını ve birçok üyesini kendi tartışmalarında kılıç ve kalkan olarak kullanmaya başladı. Öğrencilerinin taslak halindeki birçok çalışmasını okudu ve yazımına yardımcı oldu. Bunların arasında kendi *Principia*'sının ikinci baskısına konan Leibniz karşıtı bir önsöz de vardı.

Öte yandan, Newton yönetime geldiğinde Topluluk kötü bir durumdaydı. Yöneticiler düzenli çalışmıyor, üyelerin çoğu aidatlarını ödemeyi geciktiriyordu. Topluluğu, neredeyse tek başına bazı, çevrelerde alay konusu edilen bir durumdan, İngilizlerden başka araştırmacıların da –aristokrotların yanı sıra bilim adamları– üye olmak istediği saygın bir kuruma dönüştürdü.

Newton, Topluluğu yeni bir binaya taşımayı bile başardı. Taşınma sırasında, Hooke'un Topluluğun başkanıyken yapılmış

ve duvarda asılı bulunan portresi kayboldu. Bu yüzden, bugün elimizde Hooke'un tek bir portresi bile yok.[21]

On sekizinci yüzyıl büyük bir gürültüyle başlamıştı. Ya da sürüp giden gümbürtü demek daha uygun olacak. Hem Newton hem de Leibniz, kendi alanlarında seçkin insanlar olmalarına rağmen birbirleri ve birbirlerinin taraftarları hakkında aşağılayıcı sözler sarfediyorlar ve taraftarlarını da, bilimsel yayınlarda aynı şeyi yapmaya teşvik ediyorlardı. O zamanın başlıca yayın organları Newton'un egemenliği altındaki *Philosophical Transactions* ile Leibniz'in bir ölçüde üzerinde nüfuz sahibi olduğu, Leipzig'de yayımlanan *Acta Eruditorum*'du.

Ancak, Leibniz aynı zamanda Kraliyet Topluluğunun da üyesiydi ve bu da garip bir durum yaratıyordu. Ortaya atılan üstü kapalı iddialar arasında, 1708 yılında *Philosophical Transactions*'da yayımlanan ve Leibniz'in kalkülüs buluşunun aşırma olduğunu kuvvetle ima eden John Keill'e ait yazı da vardı. Yetkin ancak kavgacı bir matematikçi olan Keill, Newton'un önceliğinin "hiçbir kuşkuya yer bırakmayacak" kadar açık olduğunu söylüyordu.[22] Bu ifade ancak üstü örtülü bir hırsızlık suçlaması olarak anlaşılabilirdi. Keill de tabii Kraliyet Topluluğunun bir üyesi ve Newton'un "kayıp çocukları"ndandı.

Leibniz bir süre tereddüt ettikten sonra Keill'e meydan okumaya karar verdi. 1711 ve 1712 yıllarında, Topluluğun sekreteri Hano Sloane'e çok sert iki mektup göndererek uğradığı hakareti protesto etti.[23] Leibniz'in mektupları Newton için bardağı taşıran damla oldu. O zamandan başlayarak, zamanının ve çalışmalarının büyük bir bölümünü Leibniz'e karşı davasını savunmaya ayırdı. Artık bu bir savaştı ve Newton hiç yumuşamadı.

Leibniz'in Keill'e meydan okuması üzerine Topluluk konuyu görüşmek için bir kurul topladı. Newton kurulun tarafsız olduğunda ısrarlıydı ve daha sonra şunları yazmıştı: "Kurul çok sayıda, işinin ehli ve çeşitli uluslardan gelen kişilerden oluşuyordu."[24] Gerçekte ise biri hariç hepsi Newton'un destekçileriydi.

Aslında kurulun oluşumu o kadar açıktı ki ilk rapor açıklandığında üyelerinin adları yayımlanmamıştı bile.

Durumun uzun ve ayrıntılı bir şekilde gözden geçirildiği rapor 50 gün gibi şaşırtıcı derecede kısa bir zamanda tamamlanmıştı ve sadece Newton'un sahip olabileceği bilgilerden oluşuyordu. Hatta raporun Newton'un kendi el yazısıyla yazılmış bir taslağı da bulunuyordu. Rapor, hiç de şaşırtıcı olmayan bir şekilde Newton'un görüşünü savunuyordu ve Leibniz'i çok güç durumda bırakıyordu.

Newton, yine, adını vermemekle birlikte kendisinin yazdığı bilinen ve Topluluk tarafından basılan bir durum değerlendirmesinde tarafların konumunu tersine çeviriyordu. Topluluğun her iki tarafı da dinlemeden Leibniz aleyhinde yargıda bulunduğu yolundaki iddiaya cevap olarak, bunun doğru olmadığını, Topluluğun bu konuda henüz bir yargıya varmadığını savunuyordu. Bütün masumiyetini takınarak, Topluluğun her iki tarafı da dinlemeden Keill'i mahkûm etmesini isteyenin asıl Leibniz olduğunu söylüyordu. Newton, anonim yazısında, Leibniz'in böylece "Topluluğun kurallarından birini çiğnediğini, kuralları aşağılamanın cezasının da atılmak olduğunu"[25] belirterek tehditte bulunuyordu. Newton'un bir çalışma arkadaşı daha sonra onun "bu cevabıyla Leibniz'in kalbini kırdığını memnunlukla söylediğini" anlatmıştır.[26]

Öteki Etkenler

Bu iki büyük insanın, hiç de yüce sayılamayacak bu karışık meseleye nasıl bulaştıklarını anlayabilmek için onların özel yaşamları ile felsefi ve dini görüşlerini daha dikkatle incelememiz gerekiyor.

Leibniz'in Dünyaya Bakışı

Newton'un adı toplumsal yaşamda yerleşmiş bir sözcük durumundadır. Bu yüzden olağanüstü dehasına rağmen onu bir insan olarak düşünmek mümkündür. Leibniz ise bilinmezliğini

korumaktadır. O, felsefenin göklerinde asılı duran birçok bedensiz yıldızdan biridir. Bizlerden farklı ve ayrıdır. Tıpkı Galileo'nun zamanında gökteki yasaların yerdeki yasalardan farklı olduğu gibi.

Bununla birlikte, eğer onun dünyasına girebilseydik, acı, düş kırıklığı ve çözümsüz çekişmelerle dolu bir yaşam görecek, daha doğrusu hissedecektik. John Theodore Merz şunları yazıyor: "Leibniz birçok tartışmanın içinde yer almış olsa da hiçbirinden gerçekten galibiyetle çıkmış gibi görünmemektedir. Karşıtlarının çoğu onun sözlerine cevap verme gereği bile duymamış, bazıları uzayıp giden tartışmayı terk etmiş, bazen de karşıt iddia sahibinin ölümü karara bağlanmamış tartışmayı sona erdirmiştir. Böylece, sadece kalkülüsle ilgili anlaşmazlık değil, Leibniz'in Arnaud, Bossuet, Locke, Clarke, Bayle ve başka birçok kişiyle olan tartışması da sonuçsuz kalmıştır."[27]

Leibniz hiçbir zaman Newton gibi nüfuzlu ve güçlü bir makam sahibi olmamıştı. Şiddetli romatizma ağrıları çekiyordu. 1676 yılından ölümüne kadar, Almanya'nın Hanover kentinde Brunswick ailesinin evinde kütüphaneci, bilirkişi, vaiz olarak görev yaptı. Bunlara ek olarak, Brunswick ailesinin İngiltere tahtı üzerindeki hak iddiasını desteklemek üzere kendisine ailenin soyağacını çıkarma görevi verildiğinde, tarihçilik ve nesep araştırıcılığı işlerini de üstlenmişti. Bu onunki gibi bir dehaya hiç de uygun düşmeyen bir işti. Kendini, tarihi, felsefi ve bilimsel araştırmaların ortasında bunalmış hissediyordu.

Birçok projesi bir sonuca ulaşmamıştı. Katolik ve Protestan kiliselerini birleştirme planı başarılı olamamıştı. 1672 yılında, Osmanlı İmparatorluğu'nun zayıflatılması amacıyla Fransa'nın Mısır'a saldırıya girişmesini teşvik etmeyi ve böylece Almanya üzerindeki Fransız tehdidini ortadan kaldırmayı öngören planını XIV. Louis'ye sunmak üzere Paris'e gitti. Bundan da bir sonuç çıkmadı.

Ayrıca, daha önceleri bilim ve sanatta gelişmiş olan Almanya o sıralar imalat ve ticaret, askeri güç, devlet yönetimi, bilim ve

sanatta gerilemekteydi. Faal akademilere ve bilgili topluluklara sahip olan İngiltere, Fransa ve İtalya'yı örnek alan ve bunların kendi ülkesinde eğitim davasına büyük katkıda bulunacağına inanan Leibniz, bilgin toplulukları kurulması fikri üzerinde de çalıştı.

1697 yılında, Berlin'de, başkanlığını Leibniz'in yapacağı bir akademi kurulması, daha sonra ilk Prusya kralı olacak Brandenburg prensi tarafından onaylandı. Ne yazık ki çıkan bir dizi savaş, böyle bir akademinin kurulması için gerekli enerji ve parayı tüketti. Dresden'de akademi kurulmasına ilişkin benzer bir plan da bu kez siyasi nedenlerle ortada kaldı. Viyana'da da aynı şey oldu. Leibniz'in önerdiği birçok projeden sadece Berlin Bilimler Akademisi, kıl payıyla da olsa o hayattayken gerçekleşti ve başkanlığını da o yaptı.

Newton'un Dünyaya Bakışı

Newton'un da kendine göre sorunları vardı. Babasını, o doğmadan önce öldüğü için hiç tanımamıştı. Annesini ise üvey babasına kaptırdığını söylemek yanlış olmazdı. O da Leibniz gibi hiç evlenmemişti ve yakın akrabaları yoktu. Yalnız geçen yıllar ve yoğun çalışma, üzerinde izini bırakmıştı. 1693 yılında ağır bir zihinsel bunalım geçirdi. Bir yıl kadar süren bu bunalım sırasında arkadaşlarını kendisine karşı entrika çevirmekle suçluyordu ve uyumakta büyük güçlük çekiyordu.

Ayrıca, gerçekte olmayan konuşmalar duyduğunu sanıyordu. 13 Eylül 1693 tarihinde Samuel Pepys'e (o dönemin bir anı yazarı) yazdığı mektupta şunları söylüyordu: "İçinde bulunduğum karışıklıktan çok rahatsızım. 12 aydır ne doğru dürüst yemek yiyebiliyor ne uyuyabiliyorum. Ne de eski zihin tutarlılığına sahibim. Artık sizinle olan bağlantımı kesmem ve sizi de öteki arkadaşlarımı da bir daha görmemem gerektiğini düşünüyorum."[28] Üzüntü verici bir mektup... Birkaç gün sonra da John Locke'a bir mektup yazarak "kendisini kadınlara bulaştırmaya çalıştığından şüphelendiği ve ona 'Hobbesçu' dediği için"[29] özür diliyordu.

Newton'un bir bunalım geçirdiği kesinse de, sebebi uzun yıllardır tartışma konusu olmaya devam ediyor. Bu konuda öne sürülen olasılıklar arasında, annesinin ölümü (ancak bu çok önceleri, 1679 yılındaydı), istediği bazı makamları elde edememesi ve doğrulanmamış bir olay olmakla birlikte, el yazmalarının büyük bir yangında yok olduğu iddiası yer alıyor.

Newton'un saçları üzerinde yakın zamanda yapılan kimyasal testler, başka ve garip bir olasılığı ortaya çıkarıyor. 1669 yılından itibaren simyaya büyük ilgi duyan ve bu konuda deneyler yapan Newton, birçok zehirli kimyasal maddenin buharını solumuştu. Hatta bu deneylerde kendi tat alma duyusunu kullandığı biliniyordu. Newton'un saçında yüksek yoğunluklu cıva bulunması da deneyleri yüzünden bir cıva zehirlenmesine uğradığı olasılığını akla getiriyor. Çünkü, geçirdiği bunalımdan önce, bir dizi simya deneyiyle meşguldü ve böyle zamanlarda hep yaptığı gibi gece geç saatlere kadar çalışıyordu. Bazen, kaynayan bir cıva kabının yanıbaşında uykuya dalıp gidiyordu.[30]

Daha sonraki yıllarda ise, zamanını bu tür deneylere ayırmayacak kadar meşguldü ve belki de hayatını kurtaran bu oldu. O zamanlar sıkça görüldüğü gibi, hasımları ona fizik ve matematik problemleri yönelterek meydan okuduklarında, bunları çözmede olağanüstü bir yetenek sergilemeye devam etti. Bununla birlikte, yaratıcı dehasını çalıştırdığı günler –ikiterimli teoremi, kalkülüsü, beyaz ışığın bileşimini ve kütleçekim kuramını bulduğu dönem– geride kalmıştı. Ayrıca 1711-1714 yılları, İngiltere darphanesinin yönetimini ele geçirme mücadelesi ve İngiltere'nin ilk Kraliyet Gökbilimcisi John Flamsteed ile Kraliyet Topluluğunu ilgilendiren öteki konulardaki tartışmalarla geçmişti.

Newton'un dini inançları da yaşadığı iç gerginlikleri artırmış olabilir. Bir Hıristiyan mezhebi olan ve bu dinin yaygın şekilde benimsenen inancı Kutsal Üçlüyü reddeden Arianizme bağlıydı. İngilizlerin çoğu ise bu mezhebe karşı nefret duyuyordu. Newton'un çalışma arkadaşı ve onun gibi Arian mezhebinden

olan William Whiston, Newton'un ölümünden sonra inançlarını açıklaması üzerine, onun halefi olarak görev yaptığı Cambridge Üniversitesinden atılmıştı.

Böylece Leibniz ile Newton'u karşı karşıya görüyoruz. Biri özellikle ömrünün son yıllarında, neredeyse attığı her adımda bir engelle karşılaşmış, diğeri despot –belki yeni sınıf bir soylu– ve belki de biraz dengesizdi. Aralarındaki düellonun sonuçları bütün doğa felsefesi dünyasında yankılanacaktı.

Felsefe ve Din

Anlattıklarımızın bu noktasında, Newton ile Leibniz arasındaki kavganın Wallis-Hobbes çatışmasını andıran bir havaya büründüğünü görüyoruz. Çünkü bu iki insan arasındaki düşmanlığın da büyük bölümü hem felsefi, hem de dini olmak üzere temel inançlarından kaynaklanıyordu. Newton 1669 yılından başlayarak her ne kadar bir simyacı da olsa, bu yönünü matematiksel fizik çalışmalarından ayrı tutmayı başarmıştı. Bilim dünyası için o katı bir deneyciydi. *Principia*'da, gezegenlerin hareketi, gelgit hareketleri, sarkacın sallanması ve bir elmanın yere düşmesi gibi birbirinden çok farklı olayların hepsine tek bir matematiksel açıklama getirmişti. Bu şaşırtıcı başarı, Galileo'nun yapmak istediği ama yapamadığı bir işi gerçekleştirerek yer fiziği ile gök fiziğini birleştirmişti.

Bu olaylardaki tek ve ortak itici güç kütleçekimiydi. Newton ihtiyatlı ve sezgili davranarak bu kütleçekiminin ne olduğunu açıklamaya çalışmaktan kaçındı. Kapsamlı bir açıklama henüz yapılmış değil ve hâlâ bekleniyor. Ancak Newton'un kullandığı kütleçekimi tanımı içinde üstü kapalı bir şekilde uzaktan etkime* kavramının kabulü vardı.

Uzaktan etkime kavramı, elektrik ve manyetik alanlarla ilgili çalışmalarda da kullanılmaya başladı. Çünkü bu olguların hepsi Newton'un çalışmalarına temel aldığı ters kare yasasına

* Uzaktan etkime: Boşlukta birbirinden ayrı ve aralarında fiziki bir bağlantı bulunmayan iki nesnenin birbirleri üzerinde bir tür etki yapmaları.

göre işler. Başka bir deyişle bu kavram matematiğin hizmetine sunulmuştur ve onu bilim dünyasına kabul ettiren de budur.

Ancak kıta Avrupasındaki matematikçiler ve felsefeciler, uzaktan etkime (bu durumda, çekim) düşüncesini kabul edilemez buldular. Leibniz aslında gezegenlerin hareketini açıklamak için evrende bir tür akıllı maddeye ihtiyaç duyuyordu. Bu da o dönemde bilimle metafiziğin nasıl iç içe geçtiğini göstermekteydi. Leibniz de bir metafizikçi olarak kabul edilmeliydi. Ancak buna rağmen, o ve taraftarları için uzaktan etkime düşüncesi, gizemli güçlere inanmayı aşırıya götürmek anlamına geliyordu. Bu düşüncenin "hayalci ve skolastik" olduğunu söylüyorlardı. Onlara göre bu, bilimde geriye gidiş demekti. Aynı zamanda da, kütleçekiminin ne olduğunu ve nasıl etki yaptığını açıklamadığı için Newton'u eleştiriyorlardı.

Newton, kendisiyle Leibniz arasındaki görüş ayrılığını şöyle özetliyordu: "Bu iki beyefendinin, felsefe konusunda çok farklı görüşlere sahip olduklarını kabul etmek gerekir. Biri (kendisi) deneyler ve olgulardan elde edilen bulgular üzerine harekete geçer ve eğer bulgu yoksa orada durur. Diğeri ise kendini varsayımlara kaptırmıştır ve ortaya koyduğu da bunlardır. Biri, sorunun cevabını vermek için deneye ihtiyaç duyduğundan, kütleçekiminin nedeni mekanik midir değil midir söyleyemez. Diğeri içinse neden mekanik değilse sonsuz bir mucizedir."[31]

Newton'la Leibniz arasında bununla bağlantılı olarak, başka ve daha da rahatsız edici görüş ayrılıkları da vardı. Hem Leibniz, hem de Newton çok dindardılar. Ama Tanrının evrendeki rolüne ilişkin inançları çok farklıydı. Newton'a göre, evren gerçekten de sadece mekanik ilkelere göre hareket ediyorsa yaratılışın başında Tanrı tarafından kurulmuş bir saate benzetilebilirdi.

Ancak, saat, Tanrının yardımı olmadan sonsuza kadar işleyecekse, Tanrının varlığına ihtiyaç kalmayacağından korkuyordu. Tanrı saati kurup kendi haline bırakmışsa dua ne işe yarayacaktı? Örneğin gezegenlerin hareketinde görülen bazı beklenmeyen düzensizlikler üst üste gelebilir ve sonuçta bü-

tün Güneş sistemi raydan çıkabilirdi. Newton, böyle bir durumda Tanrının müdahale ederek yeniden düzeni sağlayacağına güveniyordu.

Leibniz ise Tanrının bir çeşit gökbilimsel bakım ustası olduğu fikriyle alay ediyordu. Evren'in periyodik olarak kurulması gereken bir saat gibi işlediği düşüncesinin kesinlikle kabul edilemez olduğuna inanan Leibniz, böyle bir evren modelinin Tanrının kusursuzluğunu zedelediğini söylüyordu.

Tanrının ve evrenin kusursuz olduğuna ilişkin bu inanç, Leibniz'in felsefesinde önemli bir yer tutuyordu. Tanrının sonsuz sayıda olanaklı dünyalar arasında en uygununu dikkatle seçtiğine inanıyordu. Dolayısıyla belki de dünyamız kusursuz değildi, ama her şey dikkate alındığında, olanaklı dünyaların en iyisiydi. Bundan sonraki bölümde göreceğimiz gibi bu düşünce Voltaire tarafından şiddetle yerilmişti.

Newton ile Leibniz, Hobbes hakkında da zıt görüşlere sahiptiler. Leibniz, Hobbes'un felsefi düşüncelerini faydalı ve işe yarar buluyor, Newton ise nefret ediyordu. (Locke'u Hobbesçu olmakla suçladığını hatırlayalım). Ancak, aralarındaki anlaşmazlığın günümüz okuyucusu için belki de en ilginç gelecek yönü zaman ve uzayla ilgili görüşlerindeki farklılıktır. Newton için uzay ve zaman mutlak ve gerçek varlıklardı. İnsan zihninden bağımsız olarak vardılar. Bu kesinlik, bugün "klasik fizik" olarak bilinen bilim dalının gelişmesi için sağlam bir temel sağladı. Yirminci yüzyılda görelilik teorisinin geliştirilmesine kadar, fizik Newtoncu bir evren içinde var oldu.

Leibniz'in zaman ve uzay kavramı ise tamamen farklıydı. Leibniz'in inancına göre, zaman ve uzay mutlak ve gerçek olsalardı Tanrıdan bağımsız olacak, hatta onun kudretine sınırlama getirmiş olacaklardı. Yani Tanrı onlar üzerinde denetim sahibi olmayacaktı. Burada da deneyci Newton ile metafizikçi Leibniz bir kez daha karşı karşıyaydılar.

Bununla birlikte zaman zaman Newton'un deneysel olmayan görüşleri de ortaya çıkıyordu. Örneğin *Opticks*'in ilk baskıla-

rından birinde Newton uzayın bir bakıma Tanrının "duyu organı" olduğunu ileri sürmüştü. Ancak hemen sonra fikrini değiştirmiş ve bu görüşü değiştirebilmek için, dağıtılan baskıları toplatmaya çalışmıştı. Yine de bu baskılardan biri Leibniz'in eline düştü. Leibniz, "Tanrının algılamak için duyu organlarına mı ihtiyacı var?" diyerek bu düşünceyi şiddetle eleştirdi.

Leibniz, *Principia*'da Hıristiyanlık karşıtı bir etki yaratıldığını da ileri sürüyordu. Newton için bu iddia kalkülüs kavgasından daha ağır geldi. Belki de böyle düşünen başkaları da olduğu için. Franke adında bir pietist* geometri öğrencilerinden iyi Hıristiyan çıkmadığını söylerken, Wesley adında biri de, bir tanrıtanımaza dönüşmekten korktuğu için matematik eğitimine son vermişti.[32]

Leibniz'in uzay ve zaman üzerindeki düşüncelerinin ilginç anıştırmaları vardı. Ona göre uzay ve zaman, düzen ya da ilişkiler demekti. Uzay, "bir arada varoluş düzeni", zaman da "ardıllık düzeni"ydi. Leibniz, "evrendeki bütün cisimlerin boyutları bir gece içinde iki kat büyüseydi, ertesi sabah biz değişikliği fark eder miydik?" diye soruyordu ve fark etmeyeceğimiz cevabını veriyordu. Kendi bedenlerimiz de iki kat büyüyeceğine göre değişikliği fark etmek mümkün olmayacaktı. Bu düşünceler 1700'lü yılların başlarında ortaya konmuştu.

Tarihçi Preserved Smith Leibniz hakkında şöyle diyor: "O kadar derindi ki, düşünceleri, görelilik kuramının geliştirilmesine kadar yerini bulamadı.[33] Fizik Leibniz'in göreliliğe ilişkin görüşlerine ancak iki yüzyılda ulaşabildi. Einstein ile görelilik çizgisinde onu izleyenler Leibniz'in düşüncelerinden yararlandılar.

Leibniz, Newton'un, maddenin bileşenlerinin katı, "kütlesel" parçacıklardan oluştuğu yolundaki düşüncesine de karşı çıkıyordu. Bu parçacıkların yerine, uzamları, parçaları ya da şekilleri olmayan, ancak sonsuz değişkenlikte algılama gücüne sahip *monad*ları koymuştu. Katı bir gerçekçiye bu monadlar kuşku-

* Pietizm: On yedinci yüzyılda Almanya'da ortaya çıkan ve İncil'in öğretisiyle kişisel dini deneyimlere önem veren bir mezhep. (ç.n.)

suz metafizik görünecekti. Newton alaylı bir şekilde bunlara "fesatçı gizli hareketler" adını takmıştı. Ancak kuantum mekaniğindeki atom kavramına, Newton'un "kütlesel" parçacıklarından çok bu "fesatçı gizli hareketler" yaklaştı.

Bilim tarihçileri bazen, "bu iki insan birlikte çalışabilselerdi daha iyi olmaz mıydı?" diye sorarlar. Aslında bir anlamda öyle yapmışlardır. Çünkü düşünceleriyle birbirlerini kışkırtmışlardır. Ters yönlerde ilerlemelerine rağmen kalkülüs anlaşmazlığı onları birleştirmiş ve bu da sonunda modern fiziğin temellerini atmıştır.

Kavganın Sonu

Bununla birlikte, aralarındaki kavgadan Newton'un Leibniz'e göre kârlı çıktığından kuşku yoktur. Bir ölçüde Newton ve yandaşlarının etkisiyle, Leibniz'in parlayan yıldızı giderek ışıltısını kaybetmiş ve sonra bir süre için hepten sönmüştür. Sona yaklaşılırken tarafların durumlarının çok farklı olduğu görülmektedir. Newton saygı görmekte ve takdir edilmektedir. Kendisine 'sir' unvanı verilmiş, bilime katkılarından dolayı bu unvanla onurlandırılan ilk insan olmuştur. 1727 yılında öldüğünde cenazesi devlet töreniyle kaldırılmıştır. Mezarı Westminster kilisesinin ortasında göze çarpan bir konumdadır.

Leibniz'e gelince, hiçbir işi rast gitmemiş gibidir. Ne gariptir ki, patronu Hanover prensi 1714 yılında I. George adıyla İngiltere kralı olunca kendi sarayında bile gözden düşmüştür. Bu da muhtemelen, Newton'la kavgasının bir sonucudur. Kalkülüs çatışması Büyük Britanya'yla Hanover arasındaki diplomatik manevraların bir unsuru haline gelmişti ve Leibniz açıkça kaybeden tarafta yer alıyordu. Kim yenilenin yanında yer almak ister ki? Leibniz Galileo'nun *Konuşmalar*'ının yasak kitaplar listesinden çıkarılması için de katolik kilisesini ikna etmeye çalışmış ama başarılı olamamıştı.

Leibniz 1716 yılında öldüğünde, birçok projesi gerçekleşmemiş ve neredeyse 40 yıldır hizmet verdiği sarayda hemen

hiç dostu kalmamıştı. Cenazesine eski sekreterinden başka katılan olmadı. Bir dostu anılarında şunları söylemişti: "Leibniz gerçekte ülkesinin mücevheri olduğu halde bir hırsız gibi gömüldü."[34]

Merz'e göre de Leibniz, "ülke tarihinin en karanlık döneminde ve aldatmaca, yıkım ve kötülük dolu bir dünyada" öldü.[35] Buna rağmen çalışmaları çeşitli şekillerde kendini gösteren güçlü bir iyimserlik taşıyordu. Dünyamızın "olanaklı dünyaların en iyisi olduğu" düşüncesi gibi. Aslında o, uygarlığın, eski altın çağlarından sonra sürekli ve kaçınılmaz bir çöküş içine girdiği yolundaki inanca ilk karşı çıkanlardan biriydi. On sekizinci yüzyıl filozofu Diderot Leibniz'i iyimserliğin babası olarak adlandırmıştı.[36]

Leibniz'in yaşadığı bütün kişisel düş kırıklıkları düşünülürse bu iyimserlik daha da dikkat çekicidir. Newton'un adının, yerinde bir uygulamayla bir kuvvet birimi olarak kullanılarak onurlandırıldığı düşünüldüğünde, ben de Leibniz'in aynı şekilde onurlandırılması için zamanın geldiğini düşünüyorum. Ben Leibniz adının bir iyimserlik ölçüsü yapılmasını öneriyorum. Belki gelecek günlerde Leibniz'le Newton'un özelliklerini birleştiren birisi ortaya çıkar ve bu ölçüyü nasıl birimlendireceğimizi gösterir.

IV. Bölüm

Voltaire Needham'a Karşı

Kendiliğinden Türeme Tartışması

"Baylar, insanlığın 1800 yıl arayla dünyaya gelen iki hizmetkârı arasında gizemli bir ilişki var" diyordu Victor Hugo. "Derin bir saygıyla şöyle açıklamama izin verin: İsa ağladı; Voltaire gülümsedi."[1] Ancak Voltaire'in gülümsemesinin bin yüzü, bir o kadar da değişik anlamı vardı. Onu hem kilise hem de devletteki adaletsizlik, hoşgörüsüzlük ve mutlakiyetçi güce karşı mücadelede kullandı. Gülümsemesini başka hiç kimsenin sağlayamayacağı çarpıcı bir etkiyle kişisel kavgalarında da kullanmayı başardı. "İstihza her şeyin üstesinden gelir" diyordu. "Silahların en güçlüsüdür. İntikam alırken gülebilmek çok zevklidir."[2]

Voltaire on sekizinci yüzyılın ilk üç çeyreğini kapsayan uzun ömrü boyunca bir sel gibi şiirler, mektuplar, tiyatro oyunları,

tarih yazıları, siyasi yazılar ve öyküler üretti. Bazılarını imzaladı, bazılarını ise kimliğini açığa vurmamak için imzalamadı. O günlerde Fransa'da gazetelerde yayımlanan pek çok yazı, eğer kimin yazdığı kanıtlanabilirse, işkence ya da ölüm anlamına geliyordu. Voltaire de bir süre Bastille hapishanesinde yatmış, uzun yıllarını çok sevdiği Paris'ten uzakta sürgünde geçirmişti.

Voltaire bir nüans ustasıydı. Prusya Kralı II. Frederick'le (Voltaire için öyle sayılmazsa da genellikle Büyük Frederick olarak anılır) bir çekişmenin ardından yeğenine yazdığı mektupta "krallar için küçük bir sözlük" hazırlamakta olduğunu söylüyor ve bazı örnekler veriyordu. Buna göre, "sevgili dostum", "benim için hiçbir şey ifade etmiyorsun" demekti. "Sizi memnun edeceğim" derken, "sana ihtiyacım olduğu sürece tahammül edeceğim" demek isteniyordu. "Bu akşam benimle yemek yer misiniz?" daveti "Bu akşam bana yem olacaksınız" anlamına geliyordu.[3]

Voltaire'in bir sonraki hedefinin ne olacağını kimse bilemezdi. Başlıca hedeflerinden biri P. L. M. (Pierre Louis Moreau) de Maupertuis idi. On sekizinci yüzyılda Avrupa'da bilimin önde gelen isimlerinden olan Maupertuis aynı zamanda, yarım yüzyıl önce Leibniz'in başına geçmeyi umduğu Berlin Bilimler Akademisinin de başkanıydı. Maupertuis Newton'un değerini ilk keşfedenlerdendi ve onun teorik öngörülerinden birini sınamak üzere zor ama sonunda başarılı olan bir araştırmayla görevlendirilmişti.

1750'li yılların başında Maupertuis, Koenig adında bir matematikçiyle anlaşmazlığa düşmüştü. 40 yıl önce Newton'un geliştirdiği yöntemi kullanarak, Koenig'i yargılayıp hüküm vermek üzere akademik bir panel topladı. Leibniz'in kendini savunacak bir meleği yoktu, ama Koenig'in vardı. Maupertuis'den hoşlanmamak için çeşitli sebepleri bulunan Voltaire Koenig'in yardımına koştu. Yöntemi basit ancak zekiceydi: Maupertuis'yi alaya alarak güvenilirliğini yıkmak.

Maupertuis 1752 yılında yayımladığı yazılarda bazı düşünceler ileri sürmüştü. Bunlardan birkaçı işe yarar ve mantıklı olsa

da bazıları garipti. Örneğin, içlerinde ne olduğunu görebilmek için piramitleri havaya uçurmayı, sadece Latincenin konuşulacağı bir şehir kurmayı, Dünya'nın merkezine kadar inecek bir delik açarak burada ne olduğuna bakmayı, beynin kesilerek incelenmesinin tutkulara nasıl etki yaptığını ortaya çıkaracağı inancıyla idam mahkûmları üzerinde canlı deneyler yapmayı öneriyordu.[4]

Voltaire bu fikirlerin üzerine atlayarak Maupertuis'ye karşı saldırıya geçti. Silahı ise, "Papanın hekimi Dr. Akakia'nın bir tezi"[5] başlıklı makalesiydi. Bu muhteşem hicivde Dr. Akakia, mektuplar yazarak kendini önemli bir akademinin saygın başkanı olarak gösteren kibirli ve genç bir öğrencinin hareketlerini yorumlamaktadır. Maupertuis'nin adı hiç geçmez. Ama yazarın (tabii ki Voltaire'in değil) kimi kastettiğinden kuşku yoktur. Yazının bir bölümü, Galileo ile *Konuşmalar*'ına yapılanı hatırlatan engizisyon yargılamasına benzer bir incelemedir. Ancak bu defa inceleme "Genç Yazar"ın mektupları üzerinedir.

Yazıdan bir alıntı: "Okurun sabrını zorlayacak ve sorgucunun dikkatine değmeyecek bazı şeyleri geçiyoruz. Ama bu genç öğrencinin, insan zihninin doğasını keşfetmek için devlerin ve kuyruklu, kıllı adamların beynini kesmeye meraklı olduğunu, ruhu afyon ve rüyalarla düzeltmeyi önerdiğini ve hamur parçalarından balık yaratmayı vaad ettiğini duyunca çok şaşıracaklarına inanıyoruz." Buna benzer başka saçmalıkları anlattıktan sonra sorgucular şöyle devam eder: "Sonuçta Doktor Akakia'dan ona sakinleştirici bir ilaç vermesini rica ediyoruz. Yazara da çalışmalarını bir üniversitede yürütmesi ve gelecek hakkında daha mütevazı olmasını nasihat ediyoruz."

Maupertuis Voltaire'e intikam tehdidinde bulunan bir yazı gönderince de Voltaire Akakia'nın yeni maceralarını yayımlamış ve Maupertuis'nin mektubunu da en başa koymuştu. Can alıcı noktayı bularak onu ustura gibi keskinleştirmek ve hedefe göndermekteki olağanüstü yeteneğiyle Voltaire kısa sürede Maupertuis'yi bütün Avrupa'nın alay konusu yaptı. Maupertu-

is bunu kaldıramadı ve birkaç yıl sonra ruhsal, bedensel ve zihinsel çöküntü içinde öldü.

Voltaire, kendisi bir bilim adamı olmamasına rağmen hem fizik hem de biyoloji bilimlerine büyük ilgi duyuyordu. Aslında Newton'un bütün Avrupa'da tanınması da Voltaire'in 1738 yılında yayımladığı *Newton Felsefesinin Öğeleri* sayesinde olmuştu. (Ne gariptir, Voltaire'i Newton'un çalışmalarıyla ilk tanıştıran da Maupertuis'dir.) Başka bir deyişle, Voltaire en eski ve en iyi bilim yazarlarından, yani karmaşık bilimsel malzemeyi okunabilir yazıya dönüştürebilenlerden biridir.

Voltaire Newton hakkındaki kitabını yazarken olağandışı bir yardımcısı vardı: 1733-1749 yılları arasında sevgilisi ve çalışma arkadaşı olan ve servet, cazibe ve zekâyı kendisinde birleştiren Châtelet-Lomond Markizi Gabrielle Emilie Le Tonnelier de Breteuil. Gerçekten de, öğretmeni Maupertuis'yle çalışırken Newton'u Voltarie'den daha iyi anlamıştı. Daha da kötüsü, Voltaire'in hoşlanmadığı Leibniz'i bir süre şiddetle desteklemişti. Bunun da ötesinde, Maupertuis'nin teşvikiyle Alman filozof hakkında bir kitap yazmıştı. Belki de en kötüsü evli bir kadın ve Voltaire'in aşığı olmasına rağmen Maupertuis'ye karşı bir ilgi duymasıydı. Ancak Voltaire'in şansına, bu ilgi karşılık görmemiş ve bir süre sonra kaybolup gitmişti.

Voltaire 1759 yılında, Maupertuis'yi *Akakia*'sıyla silip attıktan yedi yıl ve Emilie'nin ölümünden 10 yıl sonra gözlerini Leibniz'e çevirdi. Bu süreçte en ünlü yapıtını yaratmıştı: On sekizinci yüzyılın yaşam biçimi ve düşünceleri, dinsel bağnazlık, savaş, sınıf farklılığının haksızlıkları ve son olarak da Leibniz'in felsefesi üzerine zalim bir hiciv olan *Candide*. Hikâyenin kahramanı Candide ise, onun akıl hocası da Leibniz'in müridi Dr. Pangloss'du. Kitapta, bir dizi olağandışı ciddi ve komik macerayla karşı karşıya gelen Pangloss, Leibniz gibi şöyle der: "Olanaklı dünyaların en iyisi olan bu dünyada her şey en iyi içindir." Kitap, Voltaire'in en başarılı yapıtlarından biridir ve hâlâ tüm dünyada milyonlarca baskısı bulunmaktadır.

Voltaire, Leibniz'in felsefesine iki temel noktada karşı çıkıyordu. Öncelikle, Leibniz'in "olanaklı dünyaların en iyisi" düşüncesinin tamamen yanıltıcı olduğuna, onun aslında karamsar düşünceye bağlı bulunduğuna inanıyordu. Çünkü bu dünyayı olanaklı dünyaların en iyisi olarak kabul etmekle onun ve taraftarlarının statükoyu benimsediklerini düşünüyordu. Bir mücadeleci olan Voltaire ise statükoyu kabul etmezdi. Çok çeşitli haksızlıklara karşı verdiği mücadeleden dolayı da Avrupa'nın vicdanı olarak tanındı.

İkinci olarak Voltaire, Leibniz'in felsefesini aldatıcı, karışık ve gösterişçi olarak görüyordu. Bu da Newton'unkinin kesin antitezi ve gerçek felsefenin taklidiydi. Bir anlamda sahte bilimdi. Leibniz'in, kalkülüsle insan davranışının gizlerinin çözülebileceği iddiasını hatırlayalım. Voltaire bu düşünceyi gülünç buluyordu.

Bay Kurtçuk

İşte kibirli din adamı ve bilimci John Turberville Needham'ın kalem kavgasına giriştiği kişi böyle bir adamdı. Ancak Needham da kolay lokma değildi. Onun da kendisine göre silahları vardı. Sağlam dürüstlüğü, bilimsel çalışmalarının, bağlı bulunduğu Roma Katolik Kilisesine güçlü bir destek sağladığına ilişkin inancı, polemik üzerinde eğitim almış olması, 'derisinin kalın' olması ve deneysel çalışmalarından bazılarının Avrupa'da bilim çevrelerinin dikkatini çektiğini bilmesi gibi.

Needham polemiği papaz eğitimi alırken öğrenmişti ve o da Voltaire gibi bir mücadeleciydi. Belki de bu mücadeleci kimliği aileden gelen bir özellikti. İngiltere'deki Roma Katolik Kilisesine bağlı ve yerleşik Anglikan Kilisesinin ibadetlerine katılmayı reddeden bir aileden geliyordu. Eğitimi için Fransa'ya gönderilmiş ve 1737 yılında 24 yaşındayken laik bir papaz olarak rütbesini kazanmıştı. 1740 ile 1743 yılları arasında bir Katolik okulunu yönetirken doğa bilimlerinin tadını almış ve 1743 yılında ilk bilimsel yazısını yayımlamıştı.

Yazı büyük ölçüde jeolojiyle ilgili olduğu halde "son zamanlarda mikroskopla yaptığı bazı buluşları"[6] üzerine bir bölüm eklemişti. Polenlerin yapısıyla ilgili ilk buluşu botanik çevrelerinde tanınmasını sağladı. İkincisi ise onun daha sonra hep *L'Anguillard* (Bay Kurtçuk) olarak anılmasına yol açtı. 1745 yılında *New Microscopical Discoveries* (Mikroskopla Yeni Buluşlar) adlı kitabını yayımladı. Kitap iyi satış yaptı ve daha sonra, Kraliyet Topluluğu üyeliğine seçilerek, bu unvanı kazanan ilk Roma Katolik Kilisesi rahibi oldu. 1761 yılında Londra Eski Eserler Topluluğuna üye seçildi. 1773 yılında da Belçika Kraliyet Topluluğunun ilk başkanı oldu. Burada, biyolojiyle ilgili bilimsel çalışmalarda gelişmiş laboratuvar teknikleri kullanılmasını sağladı.

Voltaire'in *Akakia*'sı, Needham'la aralarında çıkan savaşta aslında erken girişilmiş bir saldırıydı. Yazı Maupertuis'ye yönelik olmasına rağmen Needham da hedef alınmıştı. Hicivde, Voltaire Maupertuis'yi undan (bu bölümde daha sonra anlatılacak bir deneyle) kurtçuk yaratmakla suçluyordu. Voltaire kitapta ayrıca, çok lezzetli bir yemek olduğunu söylediği kurtçuk ezmesi tarifini de veriyordu. Voltaire, her zaman olduğu gibi gerçekleri biraz çarpıtmıştı. Çünkü undan kurtçuk yaratan Maupertuis değil, Needham'dı. Ancak Maupertuis Needham'ı, destekleyen bir yazı yazmıştı ve bu da Voltaire için yeterliydi.

Türeme: Kendiliğinden mi Yoksa Başka Şekilde mi?

Voltaire ile Needham'ı muharebe meydanında izlemeden önce, ne için savaşa tutuştuklarını incelemek faydalı olacak. Fiziksel dünyanın araştırılmasında uygulanan mekanik yaklaşımla –Galileo ve Newton'un yaptığı gibi– çok çeşitli olaylar başarıyla açıklığa kavuşturulabilmişti. Böylece cansız maddenin doğa yasalarına tabi olduğu görülmüştü. Bunun üzerine bilim adamları, canlıların da böyle yasalarla yönetilip yönetilmediğini merak etmeye başladılar. Özellikle merak edilen bir konu *türeme*, yani yavruların nasıl oluştuğuydu. Bir embriyonun olu-

şumu dinsel ya da metafizik değil de bilimsel tanımlarla açıklanabilir miydi?

Bu kafa karıştırıcı biyolojik olguyu açıklama çabaları, birbirine karşıt iki ana düşünce grubunda toplanmıştı. Yüzyılın ilk yarısına damgasını vuran *önceden-oluşumcu* düşünce, bütün embriyonların, sonsuz ölçekte küçük de olsa, önceden oluşmuş olarak, yumurta ya da spermde var olduğunu savunuyordu. Benzer şekilde bitkilerin de tohumda önceden var olan minyatür organizmalardan oluştuğuna inanılıyordu. Önceden-oluşumcuların inancına göre türeme, gözle görülemeyen bu parçaların görülebilecek kadar büyümesiyle meydana geliyordu. İsviçreli doğa bilimci Charles Bonnet, önceden-oluşumu, "insan aklının duyular üzerindeki en büyük zaferlerinden biri" olarak sunmuştu.[7] Bu da önceden-oluşumun bilimsel olduğu kadar aynı zamanda felsefi bir kuram da olduğunu açıkça ortaya koyuyordu. Dolayısıyla, köklerinin Aristoteles'e kadar uzandığını öğrenmek de şaşırtıcı gelmemelidir.

Bu kuramın "emboîtement" olarak adlandırılan şeklinde, her embriyonun kendi içinde, ortaya çıkmak için uygun bir zaman bekleyen çok sayıda başka embriyon barındırdığına inanılıyordu. Başka bir deyişle, bütün embriyonlar, 'Yaradılış' sırasında Tanrı tarafından yaratılmıştı. Günümüzde bu düşünce her ne kadar inanılmaz görünse de o zamanlar tamamen saygındı ve Leibniz de *emboîtement*'ın güçlü bir savunucusuydu.

Diğer tarafta ise, başkalaşım ve değişim yoluyla oluşuma yani *epigenesis*'e inananlar vardı. Örneğin Maupertuis, önceden-oluşumcuların bir cevap sunmadıklarını, sadece soruyu daha geri bir zamana taşıdıklarını savunuyordu. Tanrı için zamanın bir anıyla diğeri arasında gerçekten fark olup olamayacağını soruyordu. Ayrıca bir çiftin yavrularının her iki ebeveynle de benzerlik taşıdığını ve melezlerin varlığının da önceden-oluşumcu düşünceleri boşa çıkardığını söylüyordu. O ve diğer epigenesisçiler her bir embriyonun, başka ve henüz organsal yapısı bulunmayan maddeden yeniden oluştuğunu savunuyorlardı.

Epigenesisçiler fizik ve gökbilim alanlarında başarısı kanıtlanmış bazı düşüncelerden de yararlanıyorlardı. Maupertuis, bu işte bir çeşit çekim gücünün de etkisi olduğunu öne sürüyordu. Bu fikre, çok dindar bir kişi olan zoolog Réaumur hemen karşı çıktı. Gizemli niteliğine itiraz ediyor, basit çekim gücünün parçacıkların uygun biçimde bir araya gelmesi için gerekli yönlendirmeyi sağlayamayacağını söylüyordu. Buna karşılık Maupertuis ise parçacıkların bir çeşit iç zekâya sahip olduğunu –Leibniz'in monadları gibi– savunuyordu.

Histoire Naturelle (Doğa Tarihi) adlı çok ciltli eseri uzun yıllar ders kitabı olarak okutulan on sekizinci yüzyılın ünlü doğa bilimcisi Buffon, epigenesisle ilgili bazı düşünceler öne sürmüştü. Bunlar arasında *moule intérieur* (iç kalıp), özel "nüfuz edici güçler" ile, maddenin organik ve salt biçimler diye ayrılması da yer alıyordu. Vücudun kendisi için ihtiyaç duyduğunun dışındaki fazla organik madde her iki ebeveynin de dölleme malzemesi oluyordu. Buffon, Needham'ın gözlemlerini *Histoire*'ında anlatmış ve böylece onları gündeme getirmişti.

Son olarak Needham da bütün yaşamsal faaliyetlerin kaynağının bir bitkisel kuvvet olduğunu (bitkisel maddenin hayvansal maddeye dönüşümü gibi) öne süren epigenetik bir kuram ortaya atmıştı. Bu kuvvet, biri genişleme, diğeri direnç olmak üzere iki şekilde etkili oluyor ve ikisi arasındaki denge de yaşam olgusunu meydana getiriyordu. Needham Leibnizciydi ve bu iki çeşit kuvvet de Leibniz'in "vis viva" diye adlandırdığı hareket oluşturan kuvvet ile durağan kuvveti çağrıştırıyordu.

Bu epigenetik kuramların üçü de (Maupertuis, Buffon ve Needham'ın) gelişimin bir kuvvetten kaynaklandığını öne sürmeleri açısından birbirine benziyordu. Bu çakışma rastlantı değildi. Önce Newton'un cansız maddeler dünyasında tek bir fiziksel olayla, yani kütleçekimiyle elde ettiği başarıyı hatırlayalım. Sonra da Buffon'un diğer ikisiyle ortak çalışmalar yaptığını söylememiz gerekir.

Üçünden sadece Needham, embriyoloji alanında dikkate değer laboratuvar gözlemleri yapmıştı. 1747 yılı dolayında yapılan bu gözlemler, önceden oluşumcuların bazı iddialarını sınamaya yönelik akılcı bir girişimdi. Kaynatılmış et suyunu bir cam kaba koyarak ağzını mantar ve bir tür reçineyle sıkıca kapamıştı. Ayrıca bir önlem olarak kabı kızgın külde ısıtmıştı. Böylece kaynatma ve boşaltma işleminden sonra kapta kalabilecek bütün canlıları öldürmeyi amaçlıyordu.

Birkaç gün sonra kabın ağzını açarak et suyunu incelediğinde gördü ki, "içerisi yaşamla ve çeşitli boyutlarda mikroskopik hayvanla kaynıyordu."[8] Nemli ve bozulmuş buğdayla yaptığı deneylerde de benzer sonuçlar elde etti. Gördüğü "mikroskopik hayvanlar" arasında kurtçuğa benzeyenler olduğunu da söylüyordu.

Başka bir deyişle Needham, *kendiliğinden türeme*ye yani cansız maddeden yaşamın oluşmasına tanıklık ettiğini savunuyordu. Kendiliğinden türemenin olasılığı uzun süredir savunulan bir düşünceydi. 1667 yılında tanınmış Flaman hekimi ve bilim adamı Jan Baptista van Helmont, kirli paçavralarla buğdayı karıştıran herkesin fare yapabileceğini söylemişti. Bundan nasıl şüphe edilebilirdi ki? Yapılması gereken tek şey söz konusu iki malzemeyi birlikte üstü açık bir kabın içine koyarak uygun bir süre beklemekti. Kuşku yoktu ki fareler meydana çıkacaktı.

Ancak on sekizinci yüzyılın ortalarına gelindiğinde, kendiliğinden türeme fikri gözden düşmüştü. Artık yaşamın sadece yaşamdan, üstelik aynı tür yaşamdan doğduğu genelde kabul ediliyordu. Fareler buğdaydan ya da terli iç çamaşırlarından oluşmazdı. Durum böyleyken Needham, et suyu ve buğdayıyla, görünüşe göre sağlam deneysel teknikler kullanarak her şeyi yeniden tersine çevirmişti. Acaba bu ilkel düzeydeki yaşamda organik olmayan madde gerçekten de organik, yaşayan yaratıklara dönüşüyor muydu?

Her hal ve durumda, Needham'ın çalışmaları önceden-oluşumcu kuram için ölüm fermanı anlamına geliyor gibiydi. Bu kuramın gereksiz olduğunu gösterdiğinden kuşku yoktu. Need-

ham'ın deneyleri ilkel yaşam örnekleri üzerinde olmasına rağmen, daha gelişmiş yaşam biçimleri için de geçerli olabileceği düşünülebilirdi. Dolayısıyla embriyonların tanrısal yaratılış anından beri var olmaları gerekmiyordu.

Ancak Needham'ı hayrete düşüren bir şekilde, gözlemlerine, onlarda kendi düşüncelerine destek bulan maddeci ve tanrıtanımaz filozoflar el koydu. Maddeciler her şeyin hareket halindeki madde ya da madde ve enerjiyle açıklanabileceğine inanıyorlardı ve Needham'ın bulguları bu inanca tamamen uyuyordu. Ayrıca, eğer inorganik madde yaşayan canlılara dönüşebiliyorsa, o halde tanrısal bir yaratıcıya ne gerek vardı?

Ortaya çıkan bu durumdan Voltaire de Needham kadar rahatsızdı ama tabii ki Needham'ı suçluyordu. Voltaire her ne kadar Kilisenin aşırılıklarına karşı mücadele etse de Tanrıya kuvvetle inanıyordu ve bir önceden-oluşumcuydu (Leibniz gibi). Voltaire ayrıca Newton'un güçlü bir destekçisiydi. Leibnizci olduğunu ilan eden Needham ise her monadın içinde bitkisel bir kuvvet olduğuna inanıyordu.

Ne gariptir ki, Voltaire Newton'un çalışmalarından nasıl Maupertuis aracılığıyla haberdar olduysa, Needham'ı da yine bu talihsiz adamdan, ancak bu kez mektuplarından ve 1752 yılında öğrenmişti. Ama Needham'm peşine düşmesi on yıl kadar sonrasına rastlıyor. Sanki bir dizi olay, onun fitilini ateşlemek için işbirliği yapmış gibiydi. Hiç şüphe yok ki bunlardan biri Needham'm 1750 yılında yayımladığı kalın ve etkileyici görünümlü bir kitaptı. Yaptığı gözlemler hakkında bilgi içermekle birlikte kitap temelde bilim, felsefe ve dinsel polemiğin dağınık bir karışımıydı. Bu ise tam da Voltaire'i çıldırtacak bir durumdu.

İki Dev Karşı Karşıya

Voltaire 1755 yılında, sansürün baskısını Fransa'da olduğundan daha az hissedeceği Cenevre'ye yerleşti. Ancak Protestan Kilisesi İsviçre'de hâlâ etkili bir güçtü ve dinsel mucize konusu politikaya da bulaşmaya başlamıştı. Dönemin önde gelen diğer bir

Fransız yazar ve polemikçisi Jean Jacques Rousseau, Roma Katolik Kilisesinin gücünü zayıflatmak umuduyla mucizeler aleyhinde yazılar yazıyordu. Needham ise sadece mucizeleri değil, aynı zamanda Kalvinci Kiliseyle Roma Katolik Kilisesini ve bölgedeki önde gelen sosyal sınıfların politikalarını da savunuyordu.

1765 yılında, *Lettres sur les miracles* (Mucizeler üzerine mektuplar) başlıklı bir dizi anonim kitapçık yayımlanmaya başladı. Tabii bunlar Voltaire'e aitti. Sadece kutsal kitaptaki mucizeleri değil, Hobbes'un bir yüzyıl önce yaptığı gibi kralların tanrısal yetkesini de hedef alıyordu. Needham'ın çalışmaları mucizelerin olağanlığını kanıtlar gibi göründüğü için Voltaire ona bir darbe indirme gereğini duydu. Onun bir eşcinsel olduğunu öne sürdü. "Nasıl olur! İlan ediyorum! Aramızda şekil değiştirmiş bir Cizvit var. Genç erkeklere öğretmenlik yapıyor. Bu her yönden çok tehlikeli bir durum."[9] diyordu.

Needham Voltaire'le savaşa girmeye karar verdi. Cevap olarak Voltaire'e birkaç açık mektup yazdı. Bunlardan birinde aşağılayıcı bir üslupla bekârlığı hararetle savunan, ama bunu uygulamayan "sözde bilgeler"den söz ederek Voltaire'in çapkınlığını yeriyordu. Böylece, Voltaire'in, sonuncusu kendi yeğeniyle olan çeşitli aşk ilişkilerine göndermede bulunuyordu. Voltaire'in yazılarının bir "zehir" olduğunu ve "halk için en büyük tehlike olan serbest ilişkiye açık davetiye"[10] anlamına geldiğini söylüyordu.

Needham'ın mektuplarına göre, kendini büyük bir hayırsever olarak gösteren Voltaire aslında insanlık için bir musibetti ve ülkenin düşmanı ilan edilmeliydi. Şöyle diyordu. "Size göre ahlak önemsiz bir şey ve fiziğin egemenliğinde olmalı. Bense, fiziğin ahlakın egemenliğinde olması gerektiğini söylüyorum."[11]

Needham'ın mektuplarının ilk ikisi görece dolaysız, üçüncüsü ise Voltaire'in üçüncü mektubunun parodisi şeklinde yazılmıştı ve Needham böylece Voltaire'in "sahte mantığı"nı açığa çıkardığından emindi. Zaferinden emin olarak çalışma arkadaşı Charles Bonnet'ye (tersliğe bakın ki, o da Voltaire gibi önceden-oluşumcuydu) yazdığı mektupta, "Voltaire'e karşı giriştiği

küçük bir savaşı bitirmek üzere olduğu" için daha önce yazamadığını söylüyordu. Mektuplarından "galibiyet kupası" olarak söz ediyor ve şan için değil, toplumun iyiliği için çabaladığını belirtiyordu.[12]

Ne var ki Needham'ın zaferi uzun sürmedi. Kiminle uğraştığını unutmuş olmalıydı. Voltaire kendisiyle alay edebilirdi (yaşlandıkça kendi fiziksel görünümüyle –dişsizliği, çarpık bacakları ve iskelet gibi vücuduyla– dalga geçiyordu) ama başkasının, hele Needham'ın kendisini alaya almasına izin vermezdi. Unutmayalım ki Voltaire tam anlamıyla "halka hitap eden" bir kişi, Needham ise o sıralarda bilimde önemli bir isimdi. O tarihlerde *Journal des Savants*'da yayımlanan makaleler üzerinde günümüzde yapılan bir araştırma Needham'm en fazla atıfta bulunulan yazar olduğunu gösteriyor.[13] Kim bilir bu durum Voltaire'i ne kadar kızdırmıştı.

Maupertuis'yle çatışmasını hatırlatan bir şekilde Voltaire, Needham'ın kimliğini değiştirmeye girişti. Tüm Protestan dünyasını Katolik mezhebine çevirmekten başka şey istemeyen İrlandalı fanatik bir Cizvit kimliği yarattı. Gizlenmek için kılık değiştirmek fikrini de yeniden kullandı. Gerçekte rahip kıyafeti giymeyen Needham şimdi insan kılığında kendini gizleyen bir papaz olmuştu ve et suyu ile çürümüş buğdaydan mucizevi bir şekilde "kurtçuklar" yaratıyordu.

Tabii ki Needham ne İrlandalı ne de Cizvitti. Ama Voltaire onunla olan işini bitirdiğinde öyle olmuştu - en azından Voltaire'in okurlarının gözünde. O zamanlar İrlandalı ya da Cizvit olarak tanımlanmak iltifat değildi. Gerçekten de Cizvitler 1764 yılında Fransa'dan kovulmuştu. Peki ama neden İrlandalı? Belki de İrlandalı bir Katolik sıfatıyla, Needham ülkesinde haksızlığa uğramış bir kişi olmayacak ve böylece Protestanlar için tehlikeli görünebilecekti.[14]

Voltaire, yirminci ve son mektubunda, Needham'ın hem Cizvit olduğu, hem de bunu sakladığı için hapse atıldığı gülünç bir sahne yaratmıştı. Mektupta bunun Needham'ın sonu olduğu

ima ediliyordu. Mektupların sağladığı büyük başarı 1771 yılında Katolik Kilisesinin yasak kitaplar listesine (*Index librorum prohibitorum*) alınmalarıyla ilan edilmiş oluyordu.

Ancak Needham yenilgiyi kabul etmedi. Kralların tanrısal egemenlik hakkını savunan ve bir Fransız vatandaşı olan Voltaire'in Cenevre'nin işlerine karışmaması gerektiğini ileri süren isimsiz bir kitapçık yayımladı. Başka çevrelerden de Voltaire'e oklar gönderilmekteydi. Buffon, Voltaire'in doğrudan saldırısına hiç uğramamakla birlikte, Needham'ı iyi bir gözlemci olarak tanımladığı ve onunla ortak çalışmalar yaptığı için hicvinin dolaylı hedefi olmuştu. Buffon da saldırıya karşılık vererek, Voltaire'in ünlü olan herkesi hedef alan kıskançlığının "yaşıyla birlikte artan öfkesini daha da kabarttığını" öne sürdü. "Öyle ki, bütün çağdaşlarını henüz hayattayken gömmeyi planlamış gibi görünüyor." diyordu.[15]

Voltaire, Needham'ın çalışmalarının geniş biçimde kaynak gösterilmesi ve izlenmesinden özellikle rahatsızlık duymaktaydı. Bilimsel araştırmalar yapan d'Holbach'ın ortaya koyduğu bir sistemin Needham'ın gözlemleri üzerine kurulu olduğuna inanıyordu ve 1770 yılında Suzzanne Necker'e yazdığı bir mektupta şunları söylemişti: "Bu kadar saçma bir düşüncenin kısa sürede bu kadar çok insan tarafından kabul görmesi ulusumuz adına utanç vericidir. İnsanın aklı çok kıt olursa, büyük bir dehayı fark etmemekle aptal durumuna düşeceğini sanır." Kendi buluşlarını sağlamlaştırmak için de d'Holbach'ın çalışmasından şöyle söz ediyordu: "Filozof sanılan İrlandalı bir Cizvitin sahte deneylerine dayalı bir sistem."[16]

Amansız Takip

"Sahte deneyler" tanımına dikkat edelim. İnatçı takibini açıklayacak bir ipucu olabilir mi bu? Araştırmacı Jean A. Perkins, Voltaire'in şarlatanlığa karşı büyük bir tepki duyduğunu ve "Needham'ın, cansız maddenin organik maddeye dönüşme yeteneğine sahip olduğunu kanıtlamak için sahte bir deney yaptı-

ğına inandığını" savunuyor. Voltaire'in adalete olan tutkulu bağlılığı ve kendini beyaz ata binmiş bir şövalye olarak gördüğü düşünülürse, bu, zehir gibi saldırılarını açıklayacak önemli bir sebep olabilir.

Bir yüzyıl önceki, dairenin karelenmesi kavgasında olduğu gibi o zaman da sorunlardan biri biyolojik kavramların karışıklık içinde olmasıydı. Bu yüzden Needham belki de deneylerinin kendiliğinden türeme ve epigenesis kuramlarının gerçekliğini ortaya koyduğuna ve aksini kanıtlayacak bir yol bulunmadığına içtenlikle inanıyordu. Needham belki de, "seçici algılama" olarak adlandırılabilecek ve araştırmacıların bugün bile sıklıkla yaptığı bir hataya düşmüştü: Kişi eğer kafasında yer etmiş bir düşünce varsa, görmek istediğini görür.

Needham'ın düşüncelerine tanrıtanımazlarla maddecilerin sahip çıktığını ve Voltaire'in bundan büyük rahatsızlık duyduğunu daha önce anlatmıştık. Voltaire, bu durumla başa çıkabilmek için tek yolun, Maupertuis gibi Needham'ı da etkisiz kılmak olduğunu düşünmüş olabilir. Başka bir deyişle, başkalarında fanatikliği şiddetle suçladığı halde, dini düşünceler söz konusu olduğunda aynı hastalığa kendisinin de yakalandığı düşünülebilir. Gerçekten de aralarındaki temel anlaşmazlıkta, dini imalar vardı. Voltaire yaratılışın sürekliliği kavramını benimsiyordu, çünkü çok sevdiği Newton gibi o da çağlar boyu yapacak hiçbir şeyi olmayan bir Tanrı düşüncesini kabul edemiyordu..

Voltaire'in kendisi de salyangozlar üzerinde basit biyolojik deneyler yapmış (ve yanlış sonuçlara varmış) olmasına rağmen belki de Needham'm çalışmalarını hiçbir zaman tam olarak anlamamıştı. Bununla birlikte şu sözleri ne kadar isabetliydi: "Sağ ayak parmağının sol ayak parmağını çektiğine ve elin, çekim gücünden dolayı kolun ucunda yer aldığına inanmamakta kişi serbesttir."[17] Voltaire'in bu sözlerinin, Maupertuis'nin Needham'ın çalışmalarına yaptığı katkılara indirilmiş bir şamar olduğu açıktır.

Voltaire'in Needham hakkmdaki duygularına bakıldığında, burada da içgüdülerinin etkili olduğu görülüyor. Çünkü Need-

ham deneylerinde teknik bir hata yapmıştı ve bu da yanlış gözlemlere yol açmıştı. Dolayısıyla bunları temel alan bir sistem de yanlış olacaktı. Gerçekten de 1765 yılına gelindiğinde Voltaire, Needham gibi bir din adamı olan Lazzaro Spallanzani'nin çalışmalarında kendine destek bulmuştu.

Voltaire'in ancak Needham'ın kişiliğine karşı saldırıya girişebilmesine rağmen, en büyük deneycilerden biri olan Spallanzani Needham'ın bilimsel çalışmalarını değerlendirebilirdi. Spallanzani'ye göre, Needham'ın çalışmalarının tanrıtanımaz maddeciler tarafından sahiplenilmesini önlemek için de bu gerekliydi. Sonuçta Spallanzani şunu ortaya koydu: Needham deney kaplarını mikroskopik canlıların içeri giremeyeceği kadar sıkı kapadığını düşünüyordu. Oysa kullandığı mantar tıpalar bu iş için uygun değildi. Spallanzani kendi deney kaplarını, camı eriterek kapadı. Ayrıca, kapları kızgın külde ısıtmanın, içlerindeki mikroskopik canlıları öldürmek için yeterli olmadığını, kapları en az 45 dakika kaynatmak gerektiğini ortaya koydu. Başka bir deyişle Needham kapların içindeki organizmaları tamamen yok etmediği gibi, kaplar soğuduktan sonra yeni canlıların içeri girmesini de önleyememişti.

Savlarının çürütüldüğünü kabul etmeyen Needham, Spallanzani'nin deney kabını aşırı derecede kaynatmasının sadece tohum hücreleri değil, karışımın sürgün verdirme gücünü ya da bitkisel gücünü de yok ettiğini öne sürdü. Spallanzani'nin bu itiraza cevap vermesi zor olmadı. Deney kapları ne kadar çok kaynatılmış olursa olsun içlerindeki karışım yeniden havayla temasa geçtiğinde mikroskopik canlıların da yeniden ortaya çıktığını gösterdi.

Voltaire tabii ki bu yeni gelişmeden çok memnun olmuştu. Spallanzani'ye yazdığı mektupta şöyle diyordu: "Mösyö, Cizvit Needham'ın kurtçuklarına nihai bir darbe indirdiniz. Çok güzel oynaşıyorlardı ama artık öldüler... Tohumsuz dünyaya gelen hayvanlar uzun yaşayamazlar. Yaşayacak olan sizin kitabınız, çünkü deneye ve akla dayanıyor."[18]

Buradaki garip çelişkiye dikkat edelim. Needham'ın gözlemleri tabii ki yanlıştı, ama sonunda kazanacak olan tarafı destek-

liyordu. Diğer taraftan Spallanzani aslında dikkatli ve yetkin bir deneyciydi, ama önceden oluşum kuramı için kanıt bulduğu yolunda yanlış bir sonuca varmıştı. Bunun da bütünüyle yanlış bir kuram olduğu sonunda ortaya çıktı.[19] Daha da kötüsü, yıllar boyunca bu kurama inanılması, embriyolojinin gelişmesini ciddi biçimde geciktirdi.

1759'da ve son olarak 1768'de Kaspar Friedrich Wolff, çalışmalarını civciv embriyonlarının kan damarları gibi, organizmanın belli bölümleri üzerinde yoğunlaştırarak ve bunların gerçekten de farklı bir dokudan geliştiğini ortaya koyarak epigenesis kuramını daha ileri taşıdı. Çalışmaları, ne gariptir ki iki yönden Leibniz'den esinlenmişti. İlk olarak, her şeyden önce bir değişim matematiği olan kalkülüsten, ikinci olarak da Leibniz'in monadlar kavramından etkilenmişti.

Hararetle benimsenen bir düşünce, yanlış da olsa kolay kolay ölmez. Bazı unsurları canlı ve kesinlik kazanmamış olduğu sürece o düşüncede hayat var demektir. İnatçı fikirlerin uzun ömürlülüğü kitabın sonraki bölümlerinde de çeşitli örneklerde görülmektedir. Bu yüzden, 1770'ler ve 1880'lerde bile öncedenoluşumcu kuram hâlâ güçlüydü. 1776 yılında Voltaire'e karşı *Idée sommaire* (Özet Düşünce) ini yayımlayan Needham hâlâ önceden-oluşumcuların "sayısız gariplikleri"ni topa tutuyordu.[20]

Bu direngen kuramın ölüm fermanının çıkarılması için birçok araştırmacının hücre ve kromozomlar gibi konularda çalışmalar yapması gerekecektir. Bu çalışmalar sayesinde bugün elimizde, hepsi de ortak bir gelişim modeli sergileyen çok çeşitli oluşum öykülerinin kusursuz tanımları vardır.

Hem Voltaire'in hem de Needham'ın tutumlarındaki bazı saçma yönlere rağmen, her ikisi de hayattayken büyük saygı görmüşlerdi. Voltaire Needham'ı birkaç derece aşağı çekmeyi başarmıştı ama Needham Maupertuis'den çok daha dayanıklı çıktı. Gerçekten de 1781 yılında 68 yaşındayken Brüksel'de öldüğünde hem İngiltere'nin hem de Belçika'nın asalet unvanlarının yanı sıra çeşitli dini unvanlara da sahipti.

İngiltere'de yaşadığı sırada Newton'un cenaze törenine tanık olan Voltaire, kendisininkinin de bu kadar etkileyici olmasını istemişti. Ölümünden 13 yıl sonra olsa da bu isteği yerine geldi. 1778 yılında ateşli bir hastalıktan öldüğü zaman cenazesi, Hıristiyan dininin gereklerini yerine getirebilmek için Paris dışında aceleyle gömülmüştü. Daha sonra halkın isteğiyle kalıntıları 1791 yılında büyük ve görkemli bir törenle, yapımı yeni bitmiş olan Pantheon'a nakledildi.

Son Çözüm

Voltaire ve Needham'ı bugün nasıl değerlendirmeliyiz? Birçok çağdaşı gibi Voltaire de dini inançlarıyla bilimsel düşüncelerini birbirine karıştırmıştı. Daha önce de gördüğümüz gibi, Voltaire'i kızdıran bir ölçüde, tanrıtanımazların Needham'ın çalışmalarını kendilerine yontmalarıydı. Peki, Voltaire'in dini inançları neydi? Ana hatlarıyla, kurumsallaşmış dini reddetmesine rağmen, evrende bir düzen ve uyum olduğuna, bunun da temel itici güç olarak hareket eden bir aklın varlığına işaret ettiğine inanıyordu.

Needham-Voltaire kavgası ayrıca, duruk bir evrenle, değişen ya da evrim geçiren bir evren arasındaki farkları da içeriyordu. Tartışmaları, daha sonraki araştırmacıların üzerinde çalışıp geliştirebilecekleri bir temel oluşturulmasını da sağlamıştı. Voltaire duruk bir evren düşünüyor, bütün önceden-oluşumcular gibi dünyanın başlangıçta nasıl yaratıldıysa şimdi de öyle olduğunu savunuyordu. Alplerde bulunan deniz canlıları fosillerine ilişkin bir soruya karşılık, bunların yoldan geçenlerin attığı yemek artıkları olduğunu öne sürmüştü.[21]

Needham'a gelince... Dinsel bağnazlığın onu kör ettiğini söylemek mümkün mü? Needham üzerinde kapsamlı bir araştırma yapan bilim tarihçisi Rachel Westbrook, onun bilimi dini inançlarını savunmak için kullandığını, bu bağlamda "soyu tükenmekte olan bir türün son temsilcisi" olduğunu savunuyor. Bununla birlikte, "düşüncelerinin büyük bölümünün yeni gelişmekte olan laik görüşe katkıda bulunduğunu" söylüyor. Örne-

ğin geliştirdiği sistemde bir "dinamik" bulunduğunu ve akış içinde bir doğa vurgusu yapıldığını belirterek, "Needham'ın doğa sisteminde Tanrı ya da ruh, açıklayıcı bir unsur olarak neredeyse gereksizdir"[22] diyor.

Günümüzde, gelişmenin epigenesis yoluyla meydana geldiğinden kuşku duyulmamaktadır. Yumurtada ya da spermde önceden oluşmuş bir organizma bulunmadığı açıktır. Yine de bugün bile, Needham'ın kuramında Tanrının rolünün önceden-oluşumcu kuramdaki kadar önemli olduğunu düşünenler çıkabilir. Needham, Tanrının bütün organizmaları dünyanın oluşumu sırasında yaratmış olmasıyla, gelecekteki bütün yaşamı meydana getirecek yasaları kurması arasında bir fark olmadığını düşünüyordu.

Başka bir deyişle, eğer canlıların oluşumu ilahi bir kudrete bağlanmıyorsa, yaşam bir şekilde cansız maddeden oluşmuş ve kendiliğinden türeme kavramı yok olmayıp sadece zamanda daha gerilere taşınmış demektir. Günümüzde yapılan bazı çalışmalarda, eğer gerçekten çok uzak çağlarda böyle bir olgu gerçekleşmişse bunun virüs ya da daha ilkel yaşam düzeyinde olduğu öne sürülmektedir.

Dolayısıyla, önceden oluşum –türeme tartışmasını türemeciler kazanmış olsa da, bunun bir parçası olan dirimselcilik*– mekanikçilik tartışması hâlâ sürmektedir. *Dirimselcilerin* düşüncesi –örneğin Leibniz'in anlatımıyla– canlı madde parçacıklarının özünde, cansız maddeden bir şekilde farklı olduğudur. *Mekanikçiler* ise maddenin maddeden başka bir şey olmadığını ve yaşam olgusunun parçacıkların ne şekilde bir araya geldiğine bakılarak açıklanabileceğini savunurlar.

Hangi taraf haklı? Bu kararı verebilmek için, Leibniz'in çağındaki bilim adamları ile filozoflardan pek de ileride sayılmayız. Canlıları birer makine gibi düşünmek araştırma yaparken çok işe yarasa da, yaşamı daha iyi kavrayabilmek için, dirimselcilerin daha metafizik olan yaklaşımına ihtiyaç duyabiliriz. Ne-

* Dirimselcilik: Yaşamın doğasını canlı organizmalara özgü bir dirimsel güçle açıklamaya çalışan düşünce akımı. (ç.n.)

edham'ın çalışmaları özünde, yaşamsal eylemlerin dışarıdan değil, içeriden geldiğini öne sürüyordu ve bu da iyi bir hareket noktasıydı. Ayrıca, iç kalıp(*moule intérieur*) fikri, DNA'nın işlevini tanımlamak için hiç de kötü bir başlangıç sayılmaz.

Voltaire'in Needham'la tartışması, yaşadığı birçok çatışmadan sadece biriydi. Anlaşmazlıklar konusundaki düşüncelerinin şu sözlerinde özetlendiği söylenebilir: "Yazarlar arasındaki anlaşmazlıklar edebiyat için yararlıdır. Tıpkı özgür bir devlette büyüklerin kavgaları ile küçükler arasında çıkan gürültünün özgürlük için şart olduğu gibi."[23] Voltaire burada bilimden söz etmemiş olsa da bu sözleri bilim için de geçerlidir. Bu cümleyi yeniden düzenlersek şöyle diyebiliriz: "Doğa düşünürleri arasındaki anlaşmazlıklar bilim için yararlıdır. Tıpkı büyüklerin kavgaları ile küçüklerin gürültülerinin düşünce özgürlüğü ve eğitimin gelişmesi için zorunlu olması gibi."

Önceden-oluşum kuramı, gelişimsel biyolojinin ilerlemesini engellemekle suçlanmıştır. Büyük bilim tarihçisi George Sarton 1931 yılında şöyle yazmıştı: "Deneysel verilerin önüne geçtikleri için yersiz olan tartışmalar yüzünden, on yedinci yüzyılın gözlem geleneği kesilmiş ya da en azından bir yüzyıldan uzun bir süre için hızı yavaşlamıştı."[24] Needham'la Voltaire arasındaki kavganın, kendiliğinden türeme düşüncesini duraksamaya uğratarak böylece deneysel veriler elde edilmesini ve sonuçta da çalışmaların yeniden rayına oturmasını sağladığı ileri sürülebilir.

Günümüzde gelişimle ilgili çalışmalar tabii ki üreme konusunu çok aşmıştır ve yaşlanma, gençliğe geri dönüş olanağı ve hatta kanser gibi konuları da içerir. Örneğin, kansere virüslerin ya da yeni oluşmuş daha ilkel yaşam düzeyindeki bir canlının yol açtığının keşfedildiğini farzedelim. Olası değil ama olabilir de. Bu durumda Needham gülecek, Voltaire ise gülümseyerek sekreterine bağıracaktır: "Wagnière, çabuk ol, bir yazı yazacağım."

V. Bölüm

Darwin'in Buldoku Dalkavuk Sam'e Karşı

Evrim Savaşları

I. Kısım: On Dokuzuncu Yüzyıl

Oxford Üniversitesindeki salon 1860 yılı yazında bir cumartesi öğleden sonra tıklım tıklım dolmuştu. İçeride 700'den fazla kişi vardı ve salonun ortasında, siyah giysili din adamları kalabalık bir grup oluşturuyordu. Öteki dinleyiciler arasında, salona dağılmış durumda oturan, Charles Darwin'in yeni kuramının birkaç savunucusu da vardı. Olay, Britanya Bilimin Geliştirilmesi Derneğinin yıllık toplantısı, tarih ise Darwin'in kışkırtıcı yeni kitabı *The Origin of Species by Means of Natural Selection*'ın (Doğal Seçilim Yoluyla Türlerin Kökeni) yayımından yaklaşık yedi ay sonrasına rastlayan 30 Haziran'dı.

O sırada kürsüde, New York Üniversitesinden geçici olarak gelen John William Draper, "Bay Darwin'in görüşleri bağla-

mında Avrupa'nın entelektüel gelişimi" başlığını taşıyan ve Darwin'in kuramı ile toplumsal ilerlemeyi konu alan bir konuşma yapıyordu. Kuramın geniş etki alanına sahip olduğu fark edilmiş ve tartışılmasına başlanmıştı bile.

Ancak herkes biliyordu ki, Oxford'un şöhretli piskoposu Samuel Wilberforce, Darwin'in yeni ve tehlikeli düşüncelerine karşı kilise adına şiddetli bir saldırıya girişmeye hazırlanıyordu.

Darwin ise hastaydı ve evindeydi. Ama zaten orada olsaydı da pek işe yaramayacaktı. 1809 yılında doğan Darwin, *Türlerin Kökeni* yayımlandığında 50 yaşındaydı. Genç ve heyecanlı araştırmacı, o yaşa geldiğinde içine kapanık, hastalıklı, evden çıkmayan bir insana dönüşmüştü. Evrimle ilgili düşünceleri çok aykırı görünse de kendisi haddinden fazla çekingendi ve Piskopos Samuel Wilberforce gibi etkili bir konuşmacıyla aşık atamazdı.

Wilberforce'a Oxford Üniversitesi öğrencilerinin taktığı takma ad Dalkavuk Sam, bugün sadece küçük düşürücü anlamda algılanmaktadır. Oysa o zamanlar anlamında, hitabet yeteneğine, özellikle de gerektiğinde incelik ve nükteyi zehirle karıştırabilme kabiliyetine duyulan saygı da vardı. Ayrıca Wilberforce matematikçi olarak da belli bir saygınlığa sahipti. Dahası bir bilim adamı olmamasına rağmen, Darwin'e karşı saldırısına, zamanın önde gelen karşılaştırmalı anatomi uzmanı Sir Richard Owen tarafından özenle hazırlanmıştı.

Darwin'in kitabı sadece birkaç ay önce yayımlanmış olmasına rağmen büyük yankı yapmıştı. Bunun nedenlerinden biri, zaten bilinen ve saygı duyulan bir doğa bilimci olmasıydı. Gerçekten de kitabının yayımından hemen önce asalet unvanı için adı önerilmişti. Hatta öneri Prens Albert tarafından da kabul edilmişti. Ancak *Türlerin Kökeni*'nin yayımlanmasından sonra, Kraliçe Victoria'nın din danışmanları –aralarında Piskopos Wilberforce da vardı– öneriye karşı çıktılar ve böylece reddedildi.

Burada işaret etmek gerekir ki, evrim kuramını ilk ortaya atan Darwin değildi. Türlerin değişmez olmadığı, zaman içinde değişip kendilerini uyarlayabilecekleri düşüncesi daha önce de

birçok defa ileri sürülmüştü. Bu görüşü savunanlar arasında (çevresel etkilerin yol açtığı değişikliklerin yavrulara aktarılabileceğine inanan) Lamarck'ın yanı sıra, Darwin'in büyükbabası Erasmus Darwin de bulunuyordu.

Bununla birlikte, Darwin'in zamanında, her çeşit evrime şiddetle karşı çıkanların sayısı bugüne göre çok daha fazlaydı. 1844 yılında, bilimi geniş kitlelere anlatabilmede başarılı olan Robert Chambers, *Vestiges of the Natural History of Creation* (Yaratılışın Doğa Tarihindeki İzleri) adlı evrim yanlısı bir kitap yayımlamış, ama tepki görmekten çekindiği için kendi adını saklı tutmuştu.

Tepki gerçekten de şiddetliydi. Darwin'in Cambridge'deki jeoloji öğretmeni Adam Sedgwick, evrim ve kendiliğinden türeme savlarının "yasa dışı bir evlilik"le bir araya gelerek korkunç bir canavar peydahladıklarını haykırıyordu. "Bu pis canavarın başını ezerek emeklemesine engel olmanın" hayırlı bir iş olacağını söylüyordu.[1] Sedgwick her şeyden önce, canlılarla, içinde yaşadıkları ortam arasındaki dengenin gerektiği zaman ilahi müdahaleyle sağlandığına inanıyordu. Darwin ise sadece maddi ve manevi dünya arasındaki bağı değil, bu bağlantıyı da yıkıyordu.

Chambers'ın kitabı ayrıca, etkili bir yayın organı olan *Quarterly Review*'da da Wilberforce'un şiddetli saldırısına uğramıştı. Aslında kitap ne yazık ki sağduyuyla saçmalığın bir karışımıydı. Darwin de kitabı karışık duygularla okumuştu. Özellikle ilk baskılardaki bilimsel temelle ilgili bazı tereddütleri olmuştu. Ama uzun süredir üzerinde çalışmakta olduğu kendi kitabına gelebilecek tepkilerin bir kısmını belki de üzerine çekeceğini ve hatta onun için ortam hazırlayabileceğini de düşünüyordu.

Evrimi savunan düşüncelere yönelik saldırılar aşırı ama bütünüyle mantıksız değildi. Evrimciler temelde yaratılış kuramına, yeryüzündeki her canlı türü için ayrı bir yaratılış olmak üzere sayısız özel yaratılış eylemi gerektirdiği için karşı çıkıyorlardı. Bununla birlikte *Yaratılışın Doğa Tarihindeki İzleri*'nde ol-

duğu gibi daha önceki çalışmalarda da evrim düşünceleri tamamen kurgulamaya dayanıyordu. Bu düşünceleri destekleyecek bir bulgu ortaya konmuyor, evrimin nasıl işlediğini açıklayacak bir mekanizmadan söz edilmiyordu. Dolayısıyla, yaratılış savı da ötekiler kadar geçerliydi.

Eksik olan mekanizmayı, yani doğal seçilimi ve onu destekleyen büyük veri birikimi ile sağlam mantığa dayalı savunmayı ortaya koyan Darwin oldu. Darwin'in kendi anlatımıyla doğal seçilim kısaca şu demekti.

> Unutmayalım ki, bütün organik varlıklar birbirleriyle ve içinde bulundukları fiziksel yaşam şartlarıyla çok karmaşık ve yakın ilişki içindedirler. Dolayısıyla, değişen yaşam koşulları düşünüldüğünde bu varlıklar yapısal değişikliklerden fayda sağlayabileceklerdir. Böylesi değişiklikler gerçekten meydana geliyorsa (ve hayatta kalabilecek sayıdan çok daha fazla birey dünyaya geldiği düşünülürse), ötekilere karşı ne kadar küçük de olsa bir üstünlüğe sahip olan bireylerin, varlığını sürdürme ve kendi benzerlerine hayat verme şansına daha fazla sahip olacağından kuşku duyabilir miyiz? Bu olumlu bireysel değişiklikler ve farklılıkların korunması, zararlı olanlarının da yok olmasına ben doğal seçilim ya da en iyilerin yaşaması diyorum.[2]

Yukarıdakiler bize (ya da çoğumuza) korkutucu gelmese de, din adamlarının gerçek bir tehlike olarak gördüğü, işte konunun bu yönüydü. Bu yüzden Darwinci sistemi bütünüyle yıkmanın gerekli olduğuna inanmışlardı. Onlara göre Britanya Bilimin Geliştirilmesi Derneğinin 1860 yılındaki toplantısı bu iş için ideal bir fırsat oluşturuyordu.

Darwin'in az sayıdaki savunucuları, birinin çıkıp Wilberforce'a karşı koyacağını umuyorlardı. Savunucular arasında, zooloji, jeoloji ve antropoloji dallarında önemli katkılarda bulunan çok saygın bilim adamı Thomas Henry Huxley de yer alıyordu.

Huxley ayrıca, güzel, duru bir üslupla eğitim ve din konularında yazılar yazmıştı ve iyi bir konuşmacıydı.

Huxley'in Darwin'i savunmak için bir gerekçesi daha vardı. Çalışma arkadaşı, din adamı Charles Kingsley'e bunu şöyle açıklamıştı: "Eğer iyi ile kötüyü belirleyen o büyük ve güçlü kurum, yani İngiltere Kilisesi bilimin ilerleyen dalgalarıyla parçalara ayrılmaktan kurtarılmak isteniyorsa –bu olaya tanıklık etmekten üzüntü duyacağım, ama Oxfordlu Samuel gibileri onun kaderini elinde tuttuğu sürece bu kaçınılmaz olacak– bu sizin gibi, kilisenin uygulamalarıyla bilimin ruhunu birleştirebilen kişilerin çabasıyla olacak."[3] Başka bir deyişle, evrimi savunan bilimle din bir arada yaşayabilirdi, ama aşırıların bombardımanı altında değil.

Darwin'in düşünceleriyle ilgili bir sorun kısa sürede kendini belli etti. Temel kavramı oluşturan türlerin doğal seçilimle değişimi, hem Huxley'e "ben niye bunu düşünemedim" dedirtecek kadar basit, hem de savunucuları ve karşıtları dahil değişik kişilere değişik anlamlar ifade edebilecek kadar derindi. O kadar ki o zamandan beri gelip geçen kuşaklar doğal seçilimin muhteşem planını hâlâ anlayamamışlardır.

Darwin'in kuramıyla ilgili sorunlardan bir diğeri ikili yapısıdır: İlkin evrimin kendisi, ikincileyin asıl pürüzü oluşturuyor görünen doğal seçilim. Doğal seçilimle ilgili başlıca sorun o zaman olduğu gibi bugün de, "seçilim" sürecinde etkin bir seçici olmayışıdır. Daha çok a posteriori (sonuca, gözlemlerden hareket ederek mantık yoluyla ulaşmak) bir süreçtir bu. Yani seçimi yapan doğadır. Belki de "doğal koruma" daha kolay kabul edilebilir bir terim olabilirdi.

Darwin'in günümüzdeki savunucularından Ernst Mayr'e göre, Huxley'in kendisi de Darwin'in doğal seçilim sürecine hiç inanmamıştı. Doğal seçilime karşı çıkan ve değişimin mekanizmasını açıklamak için çeşitli seçenekler sunan başkaları da oldu. Biri dışında bunların hiçbiri tutmadı. Bu istisna, evrimdeki zıplamaları içeren *sıçrama* kuramıdır. Huxley de, Darwin'in süreç

içinde küçük değişimlerin üst üste eklenerek türler arasında büyük farklılıklara yol açtığına ilişkin görüşünde ısrar etmesini sorgulamıştı. Bunda haklı olabilir. Günümüzde, büyük saygı gören evrim biyoloğu Stephen Jay Gould ve çalışma arkadaşı Niles Eldridge de, sıçrama kuramının, "kesintiye uğramış denge" adını verdikleri bir biçimini savunmaktadırlar. Gould, bununla birlikte, kendi sıçrama kuramının, doğal seçilimin temeldeki doğruluğunu hiçbir şekilde reddetmediğini önemle vurguluyor.[4] Çizgileri ne olursa olsun, evrimi savunanların tamamı ise özel yaratılış düşüncesine kesin olarak karşı çıkıyorlardı.

Taraflar Arenada

Darwin'in kitabı hakkındaki haklı heyecanın farkında olan Huxley, *Türlerin Kökeni*'nin yayımından bir gün önce yazdığı mektupta ona destek ve cesaret vermek için şunları söylemişti: "Havlayıp uluyacak köpeklere gelince, arkadaşlarımızdan bazıları kendilerine bahşedilmiş bir dövüşkenlik yeteneğine sahiptirler (sizin bunu genelde ve haklı olarak hoş karşılamamanıza rağmen) ve bunun da size faydası olabilir. Ben de hazırlıklı olmak için pençelerimi ve gagamı bilemekteyim."[5]

Huxley, Wilberforce'un "birinci sınıf bir tartışmacı" olduğunu biliyordu, ama kendisi de güçlü bir münazaracı ve konuşmacı olarak ün kazanmıştı. Bununla birlikte, Huxley'in 1860 yılının Şubat ayında, saygın Kraliyet Enstitüsünde Darwin'in düşünceleri hakkında verdiği konferans[6] iki beklenmedik sonuca yol açmıştı. İlk olarak, durumun bütün yönlerini sergilemeye çalışmasıyla herkesi rahatsız etmiş ve hayal kırıklığına uğratmıştı. İkinci olarak da, bilimi kilisenin egemenliğinden kurtarmaya çalışırken kendini kiliseden yana olanlara karşı Darwin'den çok daha açık cephe almaktan alıkoyamamıştı.[7]

Oxford'daki toplantının din adamlarıyla dolu olacağını bilen Huxley önce katılmamaya karar vermişti. Daha sonraları yazdığı bir yazıda şöyle diyordu: "Wilberforce'un beklendiği gibi bir oyun çıkarması durumunda, böyle bir dinleyici kitlesi önün-

de bizim etkili savunma yapabilme şansımızın hemen hiç olmayacağının farkındaydım."[8] Ancak toplantıdan bir gün önce Huxley raslantı eseri, evrimle ilgili daha önce yayımlanan *Yaratılışın Doğa Tarihindeki İzleri*'nin yazarı Robert Chambers'la karşılaştı. Chambers'a toplantıya katılmama kararından bahsederek, "piskoposlar tarafından topa tutulmak için huzur ve sükûndan vazgeçmenin işe yarar bir yanını göremediğini"[9] söyledi. Kitabına vahşice saldıran adama karşı belki de gecikmiş bir intikam arzusu duyan Chambers, Huxley'i toplantıya katılarak Soapy Sam'e cevap vermeye ikna etti.

Böylece, bilimsel tartışmalar tarihinin en büyük destanlarından biri için sahne kurulmuştu. Ne yazık ki bu aşamanın ayrıntıları bir giz ve belirsizlik batağında saklıdır. Ancak sonuç, değişik anlatıcıların kendi öznel izlenimlerini aktardıkları birinci sınıf bir *Raşomon* oyunu niteliğindedir.

Anlatılanlar arasındaki farklılıklara rağmen, daha sonra bu konu hakkında yazanların hepsi toplantının genel tonu üzerinde görüş birliği içindeler. Draper bir saat kadar monoton bir ses tonuyla konuştuktan sonra nihayet kürsü boşalmıştı. Heyecanlı bir bekleyişin ardından Wilberforce "birkaç söz söylemek" için ayağa kalktı.

Üst düzeyden tartışmalarda çok başarılı olan Wilberforce, bilimle kilise arasındaki ortak zemini özetlemekle işe başladı - bu, her şeyden önce bilimsel bir toplantı değil miydi? Kendisini mahvedeceğine inandığını söylediği Huxley'e iltifatlar bile etti. Sonra sadede geldi. Burada da kullandığı sözcükleri tam olarak bilmiyoruz ancak Darwin'in düşüncelerini "yaşamın nedenini açıklayan bir kuramın onuruna karşı hiç de düşünsel olmayan bir şekilde ortaya atılmış bir varsayım"[10] olmakla suçluyordu. Bugün bile bu tür itirazlar ileri sürülebiliyor.

Wilberforce yarım saat süren laf ebeliğinden sonra, hayvanat bahçesindeki maymunlardan biri kendi atası olarak gösterilirse bundan çok büyük rahatsızlık duyacağını söyledi (Darwin bunu hiç söylememiş ve düşünmemişti). Daha sonra Huxley'e dö-

nerek, yaramazca bir ifadeyle soyunun büyükbabası tarafından mı yoksa büyükannesi tarafından mı maymundan geldiğini sordu. Bu sözler üzerine dinleyici sıralarında bir kahkaha ve alkış tufanı koptu. Huxley ise kendi kendine mırıldanıyordu: "Tanrının izniyle elime düştün."

Ancak olay elektronik devrimi öncesi bir çağda meydana geliyordu ve Huxley, Wilberforce'un boru gibi sesine sahip olmadığını biliyordu. Bu yüzden, dinleyiciler "Huxley, Huxley" diye bağırmaya başlayıncaya kadar bekledi. Daha sonra ayağa kalkarak kısa bir cevap verdi. "Burada sadece bilimin çıkarı için bulunuyorum ve saygıdeğer müvekkilimin davasına halel getirecek bir şey de duymadım." Darwin'in görüşünü savunan birkaç cümleden sonra sözlerini şöyle tamamladı: "Son olarak, maymundan türediğimiz konusuna gelince, böyle bir kökenden gelmiş olmaktan dolayı ben utanç duymam. Ama kültür ve belâgat gibi nitelikleri düşmanlık ve yalanın hizmetinde kullanan bir atadan gelmiş olmak bana göre utanç verici olmalıdır."[11]

Unutmayalım ki o günlerde bir piskoposa hakaret etmek hafife alınacak bir şey değildi. Tepki tahmin edildiği gibi oldu. Din adamları öfke kustular, Darwin'in taraftarları destek gösterisinde bulundular, öğrenciler ise iki tarafa da tezahürat yaptı. Lady Brewster adındaki bir kadın ise şok geçirerek bayıldı.

Dahası var. Tanınmış bir gökbilimci ve doğa bilimcisi olan Sir John Lubbock ayağa kalkarak Darwin'in görüşleri lehinde birkaç söz söyledi. Buna karşılık, Darwin'in, beş yıl süren ve belki de bütün bunların başlamasına sebep olan efsanevi yolculuğu birlikte yaptığı, o zamanlar bir amiral olan Yeni Zelanda eski valisi Robert Fitzroy da ayağa kalkıp İncilini göstererek, tüm hakikatin kaynağının o olduğunu ileri sürdü.

Ardından, ünlü İngiliz taksonomi* uzmanı ve botanikçi Joseph Dalton güçlü bir kapanış konuşması yaptı. Wilberforce'un Darwin'in kitabını okumadığının belli olduğunu ve botanik biliminin temellerinden de haberdar olmadığının anlaşıldığını be-

* Taksonomi: Canlıların sınıflandırılmasıyla ilgilenen bilim dalı. (ç.n.)

lirterek tartışmaya son noktayı koydu: "Bu kuramı ben 15 yıl önce öğrendim. O zaman tümüyle karşıydım. Ama o zamandan beri kendimi tamamen doğa tarihine adadım. Onun peşinde bütün dünyayı dolaştım. Bu bilim dalında daha önceleri bana açıklanması imkansız görünen olgular bu kuramla birer birer açıklığa kavuştu. Böylece benim gibi gönülsüz bir dönme yavaş yavaş inanç buldu."[12]

Bunlar muharebenin son sözleri olabilir, ama kesinlikle savaşın son sözleri değil, Tartışmadan birkaç gün sonra, Wilberforce'un *Türlerin Kökeni*'yle ilgili eleştirisi etkili yayın organı *Quarterly Review*'da yayımlandı, 17 bin kelimelik bu dev eleştiride Wilberforce ayaklarını daha sağlam bir zemine basmıştı. Ayrıca, Darwin'in değinmeden geçmeyi umduğu bir konuya şiddetle saldırıyordu. Darwin bütün kitap boyunca, "insan" adlı tehlikeli konudan uzak durmaya gayret etmişti. Konuya en yaklaştığı an sayılabilecek kapanış cümlelerinde, ileride yapılacak "çok daha önemli araştırmalarla ... insanın kökeni ve tarihine ışık tutulabileceğini"[13] yazmıştı.

Wilberforce ise konunun zayıf nokta oluşturduğunu biliyordu ve hedefi de bu oldu. Darwin'in, doğal seçilim planını sadece hayvanlara değil, insanlara da uyguladığını öne sürdü. Bu ise bardağı taşırmaktaydı. "İnsanın yeryüzündeki üstünlüğü, anlamlı konuşma yeteneği, insana ihsan edilmiş akıl, onun özgür iradesi ve sorumluluğu, günah işlemesi ve nedamet getirmesi, Ebedi Oğulun yeniden vücut bulması, Ebedi Ruhun içsel varoluşu; bütün bunlar, Tanrının suretinde yaratılmış olan insanın hayvani bir kökenden geldiğine ilişkin alçaltıcı düşünceyle kesinlikle bağdaştırılamaz"[14] diyordu. Başka bir deyişle, hayvanlar aleminin geri kalan kısmı hakkında ne derseniz deyin ama insanlar özel olarak –ve son birkaç bin yıl içinde– yaratılmıştır, nokta.

Sonraki yıllarda, Darwin'in daha ilerici çağdaşlarından pek çoğu Hooker örneğini izleyerek evrimcilerin kampına geçti. Bu davranışlarının çeşitli anlamları olsa da. *Türlerin Kökeni*'nden

12 yıl sonra Darwin bu kez doğal seçilimin insanlarda da uygulandığını belirten yeni kitabı *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*'i (İnsanın Türeyişi ve Cinsellik Bağlamında Seçilim) yayımladı. Ortalık yine karışmıştı. Mayr durumu şöyle anlatıyor: "Victoria çağı insanı için, Darwin'in hiçbir düşüncesi insanın ilkel bir atadan türemesi kadar kabul edilemez değildi. İnsanın primat kökeni, bugün bile tartışılmaya devam eden akıl ve bilincin kökenleri konusunda soru işaretleri yaratmakta gecikmedi."[15] Aşağıda da anlatıldığı gibi, bu konu saldırıların ana hedefi oldu ve doğal seçilim nadiren söz konusu edildi.[16]

Evrim tartışmasının her iki tarafında da en çok gürültü çıkaranlar, Victoria çağı İngiltere'sinde kendi başlarına bir gazeteci sınıfı oluşturan mizahçı ve karikatürcülerdi. *Punch** dergisi, Huxley'le Richard Owen (Wilberforce'u 1860 yılındaki konuşmasını hazırlayan karşılaştırmalı anatomi uzmanı ve paleontolog) arasındaki çatışmayla ilgili olarak mayıs 1861 sayısında şunları yazmıştı:

Rekabet kızışıyor
Huxley ile Owen arasında,
Kalem ve mürekkep çekiliyor
Savaş alanında.
Beyin beyine karşı,
Sonunda gidecek birinin başı,
Haydi izleyelim bu maçı.[17]

Başka yayınlarda da konuya yer veriliyordu. Bir kitapçıkta Huxley ile Owen'ın birbirlerine berbat isimler taktıkları iddia ediliyordu. Huxley, Owen'a "yalancı Orthognathus Brachycephalic Bimanous Pithecus" diye hitap ediyor, Owen ise Huxley'in "tam bir Archencephalic Primate" olduğunu söylüyordu.[18] Owen ayrıca, hiçbir şeye inanmadığı için Huxley'in tanıklığının

* Punch: İngiltere'de 1841 yılında yayımlanmaya başlayan ünlü mizah dergisi. (ç.n.)

geçerli olmayacağını ileri sürüyordu. (Huxley daha sonraları, kendi felsefesini tanımlamak için *agnostik** terimini ortaya attı.)

Genel olarak bilim de hicivden payını alıyordu. Yine bir kitapçıkta şöyle bir başlığı olan bir makaleden söz ediliyordu: "Kutuplara ayrılmış ışığın isli cam, tuğla duvar, 10 cm'lik zırh ve karanlık odadan geçişi üzerine". Yazarların isimleri de şöyle sıralanıyordu: "A.B. Surd, A.L. Chemy, A. Vision Ary, ve A. Muddle."**

Fotoğrafın henüz çok yeni olduğu o yıllarda, karikatür güçlü ve yaygın bir görüntüleme yöntemiydi. Sıkça kullanılan bir izlek Darwin'in maymun şeklinde çizilmesiydi. Karikatürlerden birinde bir maymun Darwin'in kitabını beğeniyle okurken görülüyordu. Bir başkasında ise maymun görünümündeki Darwin bir kadının nabzına bakıyordu.

Bu akıma edebiyatçılar da katılmıştı. Örneğin romancı ve polemikçi Samuel Butler, Darwin'in düşüncelerini hicveden ve eleştiren kitaplar yazmıştı. Bunların arasında *Life and Habit* (Yaşam ve Alışkanlık) (1877) ve *Evolution Old and New* (Eskisi ve Yenisiyle Evrim) (1879) de bulunuyordu.

Din

Darwin'in kendisine yöneltilen saldırılara tepkisi acı duymaktı. Darwin'in biyografisini yazan Adrian Desmond ve James Moore, 1991 yılında yayımlanan kitaba, "The Life of a Tormented Evolutionist" (Azap Çeken Bir Evrimcinin Yaşamı) alt başlığını koymuşlardı. Darwin'in en büyük kaygısı, çok güçlü olan dini inançlarıyla kocasına duyduğu sevgi ve saygıyı bağdaştırmakta büyük güçlük çeken eşinin ıstırabıydı. Din kurumlarının saldırısı arttıkça eşinin ıstırabı da artıyordu.

Darwin'in türlerin kökeni hakkındaki gerçek duyguları açık değildir. Örneğin, *Türlerin Kökeni*'nin ilk baskısında bir "Yaratıcı"dan hiç söz edilmemiştir: Kitabın son satırlarında, "yaşamı

* Agnostisizm: İnsanın kendi deneyimleriyle elde ettiği olguların ötesinde hiçbir şeyin varlığını bilemeyeceğini ileri süren öğreti, bilinemezcilik. (ç.n.)

** Makalenin İngilizce başlığı ve yazarların adları üzerinde kelime oyunu yapılmış. (ç.n.)

oluşturan çeşitli güçlerin, hayatın başlangıcında birkaç ya da tek kalıba üflendiği görüşü"nden söz edilmektedir. Kitabın kısa süre sonra yapılan ikinci baskısında ise bu satırlar şöyle düzeltilmiştir: "*Yaratıcı* tarafından başlangıçta birkaç ya da tek kalıba üflenen" (vurgu yazara aittir).

İlk baskıdaki eksikliğin atlamadan kaynaklanıp kaynaklanmadığını - dikkatli bir insan olduğu göz önüne alınırsa bu pek olası gözükmüyor - ya da ikinci baskıya yapılan ekin, eşinin yanı sıra meslektaşları ve arkadaşlarına da verdiği sıkıntıyı hafifletmeyi mi amaçladığını kesin olarak bilemeyiz. İşte bu noktada büyük –ve önemli– bir bölünme ortaya çıkmakta. Din adamı olsun ya da olmasın, birçok dindar kişi, eğer Tanrının varlığına inanmaya devam edebileceklerse, evrim, hatta doğal seçilim kavramlarını kabul etmekte güçlük çekmez. Tanrının var olabileceği en akla yatkın nokta ise başlangıçtır. Newton'un zamanındaki saatçi sorusu Darwin'in gününde şu şekle dönüşmüştü: "Gerekli olan sadece türleri yaratmak mıydı –ki bu durumda daha sonrası kendi akışına bırakılmış olacaktı– yoksa düzgün bir işleyiş için aralıklı müdahalelere mi ihtiyaç vardır?"

Türlerin Kökeni tabii ki Huxley'in ya da öteki Darwin savunucularının tartışma yeteneğinin değil, kendi ayaklarının üstünde durmak zorundaydı. Çok şükür ki kitap gerçek bir başyapıttır ve kendi başına ayakta durmaktadır. Sonraki yıllarda, kitabın sağlam gözlemleri, mevcut boşlukları kabul edişi ve rahat okunabilmesi çok etkili oldu. Önce jeologlar, sonra biyologlar, paleontologlar ve diğerleri –bilim dünyasından ve dışarıdan– Darwin'in tarafına geçmeye başladılar. Bununla birlikte geçiş yavaş ve düzensiz olduğu gibi tamamlanmış da değildi.

İtirazlar

Evrim kuramına yöneltilen itirazların hepsi de dinle ilgili değildi. Başlıca engellerden biri, Britanya Bilimin Geliştirilmesi Derneğinin bir sonraki yıllık toplantısında, ileride Lord Kelvin unvanını alacak olan William Thomson'un Dünya'nın yaşıyla il-

gili hesaplamalarını açıklamasıyla ortaya çıktı. Kabaca 100 milyon yıl olarak yaptığı tahmin, doğal seçilimin görevini yapması için gerekli zamana göre çok azdı.

Türlerin Kökeni'nin beşinci baskısının yapıldığı tarihe gelindiğinde Darwin, Kelvin'in hesabını ciddi bir sorun olarak görmeye başlamış ve çözüm aramaya girişmişti. Altıncı ve son baskıda (1872), bu engelin "şimdiye kadar karşılaşılanların belki de en ciddisi" olduğunu kabul etti. Bununla birlikte, dikkatli ve sezgili üslubuyla şunları ekliyordu: "Ancak şunları söyleyebilirim ki öncelikle türlerin yıllara göre ölçüldüğünde hangi hızla değişime uğradıklarını bilmiyoruz. İkinci olarak da, birçok düşünür, Dünya'nın yaşı konusunda doğru bir tahminde bulunabilmek için, evrenin oluşumu ve yerkürenin yapısı hakkında yeterince bilgi sahibi olduğumuzu henüz kabul etmiyor."[19] Bir sonraki bölümde de görüleceği gibi, Kelvin'in itirazının ortadan kalkması için daha 40 yıl gerekiyordu.

Darwin, *Türlerin Kökeni*'nin sözü geçen bölümünde, varlığını kabul ettiği başka bir soruna da değiniyordu: "Kambriyen dönemi oluşumlarının altında bulunabilecek, fosil bakımından zengin katmanların eksikliği." Hayret verici bir sezgi gücüyle şöyle diyordu: "Yeryüzündeki kıtalar ve okyanuslar çok uzun zamandır şimdiki konumlarıyla varlıklarını sürdürmüş olsalar bile, her zaman böyle olduklarını varsaymamız için bir sebep yoktur. Dolayısıyla, şu anda bilinenlerden çok daha eski oluşumlar okyanusların tabanında gömülü olabilir."

Darwin çeşitli itirazlarla ilgili görüşlerini özetlerken de şunları söylüyordu: "Uzun yıllar boyunca bu sorunların ağırlığını varlıklarından kuşku duymayacak kadar derinden hissettim. Bununla birlikte şunu gözden uzak tutmamalıyız ki, daha önemli itirazlar bilgisiz olduğumuz konularla ilgilidir. Ayrıca bilgisizliğimizin ölçüsünü de bilmemekteyiz."

Darwin'in farkında olduğu önemli bir boşluk da farklılaşma ve değişimin nasıl bir mekanizmayla işlediğinin bilinmemesiydi. Bu sorunun yanıtlanmasına yönelik ilk adımlar Çekoslovak-

ya'nın Brno kentinde* bezelye bitkisi üzerinde yaptığı ünlü deneylerle genetik biliminin temelini hazırlayan Avusturyalı rahip ve deneysel botanikçi Johann Gregor Mendel tarafından atılmıştı. Günümüzün Darwin savunucularından Daniel C. Dennett, 1860'ların sonlarında, Mendel'in ünlü yazısının bir kopyasının, okunmamış olarak Darwin'in çalışma masasının üzerinde durduğunu öne sürmektedir.[20] Bilim tarihçileri, Mendel'in bulgularının yansımalarından Darwin'in haberdar olmadığı ve dolayısıyla bunların kendi çalışmalarına bir etkisi bulunmadığı konusunda genelde görüş birliği içindedirler. Mendel'in tezi, Darwin'in *İnsanın Türeyişi* kitabından altı yıl önce, 1865 yılında yayımlanmış olsa da pek tanınmayan bir Çek dergisinde yer almıştı. Eğer Darwin Mendel'in yazısını okumuş olsaydı, olayların akışı değişir miydi, merak ediyoruz.

Sonuç olarak Darwin genetik değişimi bilinmeyen bir unsur olarak değerlendirmişti. Hayvan üreticiliğinde yapay seçilim uygulamasından haberdar olduğu için, değişimin kesin olarak var olduğunu biliyordu ve savını bunun üzerine kurdu. Mendel'in çözüm bulduğu problem şuydu: Darwin, seçilim eyleminin yavaş işlediğini varsayıyordu. Ayrıca, belli bir tür içinde bireyler arasında süregelen çiftleşmeler sonucu ortaya çıkabilecek bir farklılığın arada kaybolup gideceğine yaygın olarak inanılıyordu. Eğer farklılıklar kayboluyorsa doğal seçilim görevini nasıl yerine getirecekti? Mendel'in kalıtım yasaları, değişen özelliklerin kaybolup gitmediğini ve ayrı olarak var olmaya devam ettiğini, böylece doğal seçilimin yavaş işlese bile görevini yine de yaptığını ortaya koydu.

II. Kısım: Yirminci Yüzyıl

Mendel'in karanlıkta kalmış yazısı 1900'de Hollandalı bitki fizyoloğu Hugo de Vries tarafından yeniden keşfedildi. De Vries daha da ileri giderek, tohum hücresi protoplazmasında ani değişiklikler meydana geldiğine ilişkin kendi mutasyon kuramı-

* Şimdiki Çek Cumhuriyetinde. (ç.n.)

nı geliştirdi. Ayrıca, henüz yeni keşfedilmiş bulunan x (röntgen) ışınları konusunda zekice bir öngörüde bulundu. Bu ışınların canlı dokuya nüfuz edebildiğini dikkate alarak, dolayısıyla, tohum hücrelerinde kalıtımla ilgili parçacıkları da değiştirebileceğini öngördü.

Ancak bu öngörünün kanıtlanabilmesi için 20 yıl geçmesi gerekti. 1919 yılından sonra da Amerikalı genetikçi Herman Joseph Müller, genetik maddenin gerçekten de çevrenin etkisine uğrayabileceğini ve meydana gelecek değişikliklerin organizmanın soyuna geçebileceğini ortaya koydu. Bu buluşlarla eksiklerin büyük bölümü yerine konmuş oldu ve Darwin'in kuramı çok daha iyi bir hale geldi. Evrimciler artık görüşlerinin doğruluğundan şüphe edilemeyeceğini düşünüyorlardı.

Gerçekten de evrimin ve Darwinciliğin zaferi miydi bu? Pek sayılmaz. Mayr şunları söylüyor: "1890-1910 yılları arasında Darwin'in kuramı çeşitli karşıt düşüncelerin öylesine tehdidi altındaydı ki, geri plana düşme tehlikesiyle karşı karşıya kaldı."[21] Mendel'in yazısının yeniden keşfedilmesinden sonra bile, genetik çalışmalarının etkilerinin yerleşip yayılması uzun zaman aldı. Hatta genetikçilerin katı Darwinci evrimcilere karşı tavır almasıyla, bu yeni gelişmenin temel kuram üzerinde olumsuz etkileri bile oldu. Tüm yeni ve önemli gelişmelerde olduğu gibi.[22]

1920'li yıllara gelindiğinde ise, evrime yeni bir anlayış ve değerlendirmeyle yaklaşılmasını sağlayacak sağlam temeller atılmıştı. Bu yeni kuramsal yapı, en azından bilim dünyasında, bilimsel bir olgu olarak yerini aldı. Newton'un yasalarında olduğu gibi, bazı düzeltmeler ve geliştirmeler yapıldıysa da evrim kuramı üzerinde yaygın bir destek oluştu.

Bunun yanı sıra, tüm Amerika'da açılmakta olan yeni liselerin bir çoğu da dahil olmak üzere, bazı okullarda evrim kuramının okutulmasına başlanmıştı. Yaratılış kuramının mükemmel bir tarihini yazan Ronald L. Numbers, bu eğitimin bazen çok keskin olduğunu, evrimle dini karşı karşıya getirdi-

ğini öne sürüyor. Bu aşırılığın, evrimi kabul etmesi beklenebilecek bir grup insan arasında aksine bir çeşit karşı devrim yarattığına inanıyoruz.

Numbers şöyle diyor: "Dinsel açıdan tutucu olan güneyde bile kiliseyle bağlantılı yüksek okullardan bazıları on yıllardır evrim teorisini öğretmekteydi." Ancak I. Dünya Savaşı'ndan önceki yıllarda her nedense, öfkeli karşı-evrimciler giderek daha çok "organik evrimi, çağdaş uygarlıkların başına belâ olan toplumsal hastalıkların sebebi olarak görmeye başladılar."[23] Bu ilişkilendirmenin sonuçları ise ciddi oldu.

Maymun Davası

Batı dünyasının en büyük (karşı) ahlak temsillerinden biri olan *Darwin İpe Çekiliyor* oyunu iki kez sahneye kondu. Bu bölümde daha önce anlattığımız ilk sahneleme, Oxford Üniversitesinde sayıları bini bulmayan bir grup insan tarafından izlenmiş ama yazılan yazılarla yankıları onyıllar boyu sürmüştü. İkincisi ise değişik bir şekilde sahneye kondu.

Sonraki yıllarda bir yandan evrim lehindeki kanıt ve destek artarken, diğer yandan, özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde karşı-evrimci güçler tırnaklarını bilemekteydi. Ülkede evrime karşı başlatılan haçlı seferine öncülük edecek kurumsallaşmış bir kilise bulunmadığı için de, ürkütücü bir hız ve çeşitlilikle ortaya çıkan bağımsız dini tarikatlar, makulle gülünç arasındaki çizgide çeşitlilik gösteren öğretiler sunuyorlardı. Bunların ortak özelliği ise Kutsal Kitabın öğretilerinde açığa vurulan hakikate olan inançtı. Bu konuda güçlü inanca sahip olanlara şimdi olduğu gibi o zaman da "köktenci" deniyordu.*

Kutsal Kitapta Darwin'in kuramına en açık biçimde ters düşen bölümün yaratılışı anlatan ilk kitap, özellikle de yaratılışın tasviri olduğu düşünülebilir.

* Köktenci hareket bütünlük içinde olmadığı ve hatta içinde bazı liberal eğilimler de barındırdığı için bu bölümde söz konusu edilen eğilime Kutsal Kitabın harfi harfine tefsiri demek daha doğru olacaktır. Ancak daha yaygın olarak benimsendiği için biz de burada "köktencilik" terimini kullanacağız.

Bu hikâyenin savunucuları, yeryüzündeki tüm yaşamın (ve gözlenebilen tüm evrenin) başlangıcının aynen burada anlatıldığı gibi olduğuna inanmışlardı. "Yaratılışçı" adı verilen bu kişiler ülkenin bazı bölgelerinde çok güçlüydüler. 1920'li yılların başından itibaren, Tennessee, Mississippi ve Arkansas eyaletlerinde evrim kuramının öğretiminin yasaklanmasını sağlamayı başarmışlardı.[24]

Şaşkınlık içindeki evrimciler ise sorunu mahkemeye götürmekte kararlıydılar. Böylece, *Darwin İpe Çekiliyor* oyunu ilkinden 65 yıl sonra, Tennessee eyaletinin küçük ve sakin bir kasabasında ikinci kez sahneye konuyordu. 1925 tarihli bu sahnelemede, genç lise öğretmeni ve futbol antrenörü John Thomas Scopes, eyalet yasalarını ihlâl ederek derste evrim kuramını öğretmek suçundan yargılanıyordu. Aralarında Amerikan Yurttaşlık Hakları Birliğinin de yer aldığı küçük bir grup ilgili tarafından sahneye konan bu temsil ilkinden çok daha gösterişliydi.

Çok sayıda gazetecinin yer aldığı, haftalar süren dava, telgraf ve gazeteler aracılığıyla tüm dünyada ilgiyle izleniyordu. Gazeteciler arasında belki de Amerika'da zamanın en etkili makale yazarı ve eleştirmeni olan H.L. Mencken de vardı. Bu dava ona, iğneleyici ve hicivli üslubunu sergilemek için geniş fırsat sağladı.

Her ne kadar bu temsile bazen "Scopes'un Maymun Davası" adı verilse de, Scopes'un rolü çok küçüktü. Burada da yine iki başrol vardı. İlki, yani daha önce Wilberforce'un oynadığı rol bu kez Kongre'nin Temsilciler Meclisi üyesi ve üç kez başkan adayı olan William Jennings Bryan tarafından üstlenilmişti. Bryan, ateşli bir hatip ve kökleri toprağın derinlerinde olan siyasi bir İncil vaiziydi. Ülke çapındaki ünü ve evrim düşüncesine karşı duyduğu büyük düşmanlık (I. Dünya Savaşının sebebinin Darwincilik olduğundan emindi) göz önüne alındığında bu rol için biçilmiş kaftandı. Bryan'dan hiç hoşlanmayan Mencken bile onun bir "hitabet ustası"[25] olduğunu söylüyordu.

Huxley'in rolünü ise kibar ve bilinemezci bir kişiliği olan başarılı ceza davası avukatı Clarence Seward Darrow üstlenmişti.

Darrow Bryan'dan ve düşüncelerinden o kadar hoşlanmıyordu ki, davaya gönüllü olarak talip olmakla kalmamış, genelde aldığı yüksek ücretten vazgeçtiği gibi masraflarını da kendi ödemişti.

Yargıca gelince: Adı John T. Raulston'du ve "Her gün Kutsal Kitabınızı okuyunuz" yazılı bir levhanın altında oturuyordu. 12 jürü üyesinden 11'i köktenci, biri okuması yazması olmayan bir kişiydi ve hiçbiri bilim ya da evrim konusunda tek bir şey bile bilmiyordu.[26] Darrow tezini şöyle ortaya koymuştu: "Sayın Yargıç, bir süre sonra kendimizi, insan zihnine bir nebze akıl ve aydınlanma getirme cesaretini gösterenlerin bağnazlar tarafından yakıldığı on altıncı yüzyılın parlak günlerine geri dönmek üzere yola çıkmış göreceğiz."[27] Bu sözler yargıca çok ağır gelmişti.

Gerçekten de Yargıç Raulston'un aldığı ilk kararlardan biri savunmanın uzman tanık dinletmesini engellemek oldu. Savcılık makamının iddiası buna gerek olmadığı yönündeydi. Bryan ise Scopes'un okulda kullandığı ders kitabını havaya kaldırarak, insanla bazı memeli hayvanların yer aldığı bir resmi göstermiş ve gürlemişti: "Nasıl oluyor da bu bilim adamları insanı aslan, kaplan ve orman kokusu salan öteki şeylerle aynı kefeye koyabiliyorlar... Kutsal Kitabın ne söylediğini bilmek için uzman olmaya gerek yoktur."

Darrow'un ekibinden Dudley Field Malone ise buna tam yerinde bir karşılık veriyordu: "Savcılık makamının sergilediği boyutta bir eğitim eksikliğine şimdiye kadar rastlamamıştım."[28] Bu sözlerin bir yararı olmadı. Yargıç savunmaya, uzman tanıklarını çağırma izni vermedi. Bir yorumcu bunu akıllıca verilmiş bir karar olarak nitelendiriyor ve şöyle diyordu: "Eğer büyük bir devlet, iki kere ikinin beş ettiğine kanunla karar vermişse, matematikçileri tanık göstermek saçma olacaktır."[29] Darrow ise uzmanların mahkemede yapmalarına izin verilmeyen konuşmaları çoğaltarak basın mensuplarına dağıttı. Bu tanık ifadelerinin engellenmiş olması onları dış dünyanın gözünde daha da ilginç kılıyordu.

Ardından Darrow Bryan'ı, *savunma adına*, Kutsal Kitap hakkında uzman tanıklık yapmaya davet etti. Kendine aşırı güvenen Bryan ikinci bir taktik hata yaptı ve kabul etti. Sonuç –bir Hıristiyanın aslanlara parçalatılması olduğu söylenebilir– o kadar yıkıcı oldu ki yargıç tanıklığın kayıtlardan çıkarılmasına karar verdi. Ancak bu, Bryan'ın yediği söz darbelerinin, hiçbir sözcüğü atlamayan onlarca gazeteci aracılığıyla dünyanın uzak köşelerine ulaşmasını önleyemedi. Bryan'ın hatası kendi taraftarları için de, en azından dünya kamuoyunun gözünde, bir felaket oldu.

Ancak Bryan kamuoyu nezdinde yenilgiye uğramış olsa bile, Darrow onun tanıdık ve kendine yakın bir ortamda etkili bir oyuncu olduğunun farkındaydı ve gücünü yeniden kazanmasına izin vermek istemiyordu. Bu yüzden Scopes'a suçlu olduğunu itiraf ettirerek duruşmaları ani bir sonuca ulaştırdı. Yargıç Scopes'u 100 dolar para cezasına çarptırdı. Bu ise iddia makamı için yeni bir sorun oluşturmaktaydı. Çünkü hukuka göre hükmü vermesi gereken jüriydi ve birkaç ay sonra dava Tennessee yüksek mahkemesi tarafından düşürüldü.

Oxford'taki tartışmada olduğu gibi bu kez de evrim kuramının savunucuları zafer sarhoşluğuna kapılarak artık davalarının sınırsız bir özgürlüğe kavuşacağını sandılar. Ama yanılıyorlardı. Çünkü eyalet mahkemesi, hükmü iptal etmesine rağmen evrim karşıtı yasaları korudu.

Baskı Devam Ediyor

Evrim karşıtı güçler, evrimci ekibin Dayton'da hedefine tam olarak ulaşmasına, Tennessee yüksek mahkemesinde de kendilerinin yenilgiye uğramalarına rağmen yılmadılar. Gerçek şu ki 1967 yılına kadar Tennessee eyaletindeki okullarda evrim kuramının okutulmasına izin verilmedi.[30] Dahası, anlaşmazlığın devam etmesi yüzünden evrim kuramı, özellikle güney bölgelerinde olmak üzere ülkenin birçok okuluna ve ders kitabına giremedi. Scopes davasından hemen sonra ondan fazla evrim karşıtı

yasa tasarısı sunuldu ve Mississippi ile Arkansas eyaletlerinde iki tasarı kabul edildi. Ardından iki önemli olay evrimcilerin davasına güç kazandırdı.

Yirminci yüzyılın başlarında, evrim genel başlığı altında çalışmalar yapanlar kabaca üç ayrı bilim dalına ayrılıyordu: genetik, sistematik (biyolojik grupların taksonomik olarak sınıflandırılması) ve paleontoloji.[31] Her bölümde diğerlerinin işine yarayacak bazı veriler vardı ama bir üniversitenin farklı bölümleri gibiydiler ve birbirlerine pek faydaları olmuyordu.

Giderek bu üç bilim dalı, kum, çimento ve su gibi birbirine karışıp birbirini güçlendirmeye başladı. Tek bir yapı oluşturulması için temel atılmıştı ve bina yavaşça yükseliyordu. Thomas Henry Huxley'in torunu ve kendisi de tanınmış bir biyolog olan Julian Huxley, 1942 yılında "evrimsel sentez" terimini ortaya attı. Bu terim, *mikroevrim*in –konunun genetik yönü– canlı, gelişmiş organizmalarla ilgilenen *makroevrim*le içiçe girdiği birleşik bir kuramı tanımlamaktaydı. (Kullanılan başka bir terim de "yeni sentez"di.)

Aradan çok geçmeden 1957 yılında, Sam Amca pineklerken Sovyetler Birliği *Sputnik*'le uzay yarışında başarılı bir atak yaptı. Yarışmanın bu ilk raundu bilim çevrelerinde sarsıntıya yol açarak, Amerikan gençlerine verilen bilim eğitiminin iyileştirilmesi yönünde ortak bir çaba başlatılmasını sağladı. Bu yeni eğitim, evrim kuramının modern biyoloji bilimi için kesinlikle gerekli bir temel ve oluşumun temel ilkesi olarak kabulünü içeriyordu.

Evrimin öğretilmesini yasaklayan Arkansas eyalet yasaları bir süre daha uygulandıktan sonra 1968 yılında Amerika Birleşik Devletleri Yüksek Mahkemesince iptal edildi. Arkansas yasalarında yaratılışın Kutsal Kitaptaki anlatımından söz edilmese de mahkeme, yasanın kastının böyle olduğuna karar vermişti.

Bu sırada yaratılışçılar ise ilk yaklaşımlarının, yani dine dayalı yaratılışçılık düşüncesinin işe yaramayacağını anlamışlardı. Çünkü bu düşünce Amerikan anayasasını birinci ve 14. eklerine açıkça ters düşüyordu.[32] Çözüm ise bu kuramın "bilim"e dö-

nüştürülmesinde bulundu. Yaratılışçılar, bilimsel terimler kullanarak, kendi düşüncelerinin de, evrim kuramı kadar okullarda okutulma hakkına sahip olduğunu savundular. Böylece yaratılışçılık yerine "yaratılış bilimi" oluştu. Daha sonra, yaratılış sözcüğü şüpheli duruma gelince inançlarının adını yeniden değiştirerek "akıllı plan kuramı" yaptılar.[33]

Bu yeni yaklaşımı kullanarak bazı yerlerde yine yasalar çıkarmayı başardılar. Tabii ki istedikleri, "kanıtlanmamış bir varsayım" olarak niteledikleri evrimin yerine yaratılış bilimini koymaktı. Çıkarılan yasalar genelde, iki yaklaşımın birden okutulmasını öngörüyordu. Örneğin 1981 yılında Louisiana eyaletinde, evrim kuramının okutulduğu her devlet okulunda yaratılışçılığın da bir bilim olarak okutulmasını öngören bir yasa çıkarılmıştı. Amerika Birleşik Devletleri Yüksek Mahkemesi bu yasayı da dini bir niyet taşıdığı gerekçesiyle ikiye karşı yedi oyla iptal etti.

Bir Yön Değişikliği Daha

Yaratılışçılar her ne kadar mahkemede yenilgiye uğrasalar da, başka bir savaş alanında giderek artan ölçüde başarı kazanıyorlardı. Yerel okulların yönetim kurullarına ve siyasi grupların içine sızıyorlar, gürültü çıkarmayı çok iyi bildikleri için de hem fen bilgisi öğretmenlerini, hem de biyoloji ders kitaplarının yayımcılarını taciz ediyorlardı. Sürekli rahatsız edilen bu kişiler de olası bir sorunla karşılaşmamak için evrim konusunu fazla ağırlık vermeden geçiştirmeyi hatta yok saymayı tercih ediyorlardı. Yaratılışçıların istediği işte tam da buydu.

Yaratılışçıların geri adımları –her iki tarafın görüşlerinin de anlatılması– mantıklı bir uzlaşı gibi görünüyorsa da aslında öyle değildir. Kartlarının dizilişi şaşırtmalı bir şekilde, evrimin karşısındadır. Tıpkı Huxley'in, bir yüzyıl önce, bütün tarafların görüşlerini sergilemeye çalışırken herkesi "üzmesi ve hayal kırıklığına uğratması"nda olduğu gibi. Yaratılışçıların yaklaşımı kesinlikle daha basit ve birçok yönden daha baştan çıkarıcıdır. Özellikle de, aydın sayılamayacak cemaat mensuplarını, evrim

kuramını kabul ettikleri takdirde dinden çıkacaklarına inandırabilmeleri bunu göstermektedir.

Aynı sebepten dolayı, bir yaratılışçıyla resmi bir ortamda evrimi tartışmak genelde baştan kaybedilmiş bir davadır. Katı yaratılışçılar, bilimdeki gelişmelere yabancı olabilirler ama bu onların aptal olduğu anlamına gelmez. Yaratılış bilimi savı üzerinde düşünce geliştiren yaratılışçılar bu noktada bir yön değişikliği daha yapmışlardır. Adlarında "bilim" sözcüğüne yer vermekle artık yetinmeyip evrimcilerle "bilim" tartışması yapmaya başlamışlardır. Kuşkusuz bilimde birçok ilerlemeler, birçok buluşlar yapılmış, ele alınacak yeni olgular ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda, uyuşmazlığın boyutları da giderek büyümüştür.[34]

Ayrıca bilimde ilerleme kolay olmaz ve evrimciler arasında da birçok tartışma, hatta kavga meydana gelmektedir.[35] Evrimciler, "Biz inanç değil bilim tartışıyoruz. Bu da karmaşık ayrıntılara girmek demektir" diyorlar. Bu aynı zamanda sık sık kamuoyunun konuyu izleyebilme yeteneğini yok etmek anlamına da gelir. Evrim karşıtları ise bu tartışmaları göz önüne çıkararak, çok daha oturmuş olan kendi görüşleriyle kıyaslarlar. "Bilim adamlarının birbirleriyle tartıştığı yerde bilim olur mu?" sorusunu ortaya atarlar.

Bunun kadar ilginç olan başka bir nokta da, biyoloji bilimlerinde Darwin'in zamanından bu yana sağlanan büyük bilgi birikimininin her iki tarafça da nasıl kullanıldığıdır. Aynı bulguyu iki taraf farklı değerlendirmekte ve kullanmaktadır. Aurora, İllinois'de lise öğretmenliği yapan ve yaratılışçılara karşı mücadele eden Ronald Pine bu noktayı daha açık bir ifadeyle şöyle ortaya koymaktadır:" Bir yaratılışçı yarım saat içinde, bir bilimcinin bir haftada çürütebileceğinden daha çok yalan üretebilir."[36]

Dalkavukça Çarpıtmalar ve Karmaşıklık Sorunu

Yaratılışçıların "yalanları", "dalkavukça çarpıtmalar" da dahil olmak üzere birçok şekle bürünebilmektedir. Bunlardan sıkça rastlanan biri, göz gibi canlı cisimlerin son derece karmaşık

olduğu ve başka varlıklarla karşılıklı bağımlılık içinde bulunduğu, bu yüzden, doğal seçilimle bir araya gelerek ince ayarlı işlevsel bir bütün oluşturduklarına inanmanın mümkün olmadığıdır. Bir yerlerde "akıllı planlama"nın devreye girmiş olması gereklidir. Richard Dawkins, böylesi yaratılışçı iddialarla uğraşırken, sadece göz konusuna 59 sayfa ayırmıştır.[37]

Boşluk sorunu olarak bilinen konu da başka bir ilginç örnektir ve saygın yayın organı *Commentary*'de[38] çıkan uzun, şiirsel ve dipnotlarla süslü bir makalede açıkça ortaya konmaktadır. Yazarı David Berlinski biyoloji bilimcisi olmasa da iyi referanslara sahiptir. Üniversite düzeyinde matematik ve felsefe öğretmenliği yapmış ve kalkülüsün tarihi konusunda saygın bir kitap yazmıştır.[39]

"Boşluk sorunu" fosil bulgularındaki atlamalarla ilgilidir. Bu boşlukların varlığından kuşku yoktur. Büyük boşluklardan biri de, fosil bulgularında çok sayıda yeni türün birdenbire görüldüğü 500 milyon yıl önceki *Kambriyen patlaması*nın başlarına rastlamaktadır. Ne yazık ki paleontologlar bu bulguları daha önceki zamana bağlayacak pek az şey bulabilmişlerdir.

Kambriyen örneği belki de boşlukların en büyüğünü oluşturmakta ise de başka pek çok boşluk bulunmaktadır. Bu ise şaşırtıcı değildir, çünkü yarım milyar yıl içinde fosiller birçok etkiye maruz kalacaktır. Ancak bundan daha önemli olan, yeni tekniklerle –ve zamanla– yeni fosiller bulundukça boşlukların çoğunun yavaş yavaş kapanmasıdır.

Evrim yanlısı kampın önde gelen oyuncusu Stephen Jay Gould, günümüzün deniz memelileriyle onların (öngörülen) karasal ataları arasındaki fosil boşluğundan söz ederken şunları söylüyor: "Kendini kolay ele vermeyen fosil hazinemizin örnek bir davranışla, bir evrimcinin hayal edebileceği en güzel geçiş dönemi fosillerini ortaya çıkardığını açıklamaktan büyük mutluluk duyuyorum."[40]

Berlinski ise, yeni bulgularla kapatılan 250 boşluğa değinirken farklı bir tutum takınıyor: "Bazı boşlukların kapatıldığı dü-

şüncesi ilginç ama konu dışıdır. Asıl önemli olan boşlukların var olmasıdır."[41] Söylemek istediği, boşluklar var olduğu sürece evrim kuramının da doğru olamayacağıdır. Yani Berlinski'nin ikna edilebilmesi için çok uzun zaman geçmesi gerekmektedir.

Darwin de bu boşlukların çok iyi farkındaydı ve kitabında bütün bir bölümü onlara ayırdı. "Jeolojik bulgulara ben, düzgün tutulmamış ve değişen lehçelerle yazılmış bir dünya tarihi olarak bakıyorum. Elimizde ise bu tarihin sadece son cildi var."[42] diyordu.

Berlinski'nin makalesine, beklenebileceği gibi, tepkiler yağdı. Üç ay sonraki sayıda, birçok bilimcinin tepkisinden oluşan ve ilkinden çok daha uzun olan bir devam yazısı yayınlandı. Belirtilen görüşlerin çoğu, yazarın ileri sürdüğü düşüncelere karşı çıkan evrimcilere aitti. Daniel C. Dennett'inki çok açıktı: "Buna bayılıyorum: Canı isteyenin saçma sapan şeyler yayımlayabileceğinin gülünç bir örneği daha. Yazı kurulunun duymak istediğini yine onun beğendiği bir üslupla söylediğiniz sürece her türlü saçmalık yapılabilir."[43] Dergi Berlinski'ye de eleştirileri cevaplaması ve iddialarını sürdürebilmesi için 16 sayfa ayırmıştı.

Diğer bir dalkavuk çarpıtması da yaratılışçılığın, 200 yıl kadar önce İngiliz teolog William Paley tarafından ortaya atılan, evrende bir amaç ya da plan olduğu, dolayısıyla Tanrının varlığının kanıtlandığı yolundaki görüşün mirasçısı olduğudur. Eğer yerde bir saat bulursanız bunun, parçaları rastlantıyla bir araya gelerek oluşmuş olma olasılığı nedir? Kabul etmelisiniz ki pek yoktur. Peki bir insanın aynı şekilde vücut bulma olasılığı var mıdır? Günümüzün akıllı planlama kuramı evrim kavramını rastlantıyla bir tutmakta ve yaşamdaki karmaşıklığın ancak planlanarak meydana gelmiş olabileceğini iddia etmektedir. Bu düşüncenin savunucuları mahkemelerin tutumunu göz önüne alarak, planlayıcıya ad koymamaktadırlar.

Evrim kuramının rastlantıya bağlanması evrimcileri çok kızdırmaktadır. Dawkins'e göre, akıllı planlamaya inanan ve Darwinci evrimi kabul etmekte zorlanan birçok kuramcı önemli bir

noktayı gözden kaçırmaktadır (ya da göz ardı etmektedir). O da şudur: "Darwincilik gelişigüzel rastlantıya dayalı bir kuram değildir. Rastlantısal mutasyon artı *rastlantısal olmayan* birikimsel doğal seçilim kuramıdır."[44] "İnce kavrayışlı bilim adamlarının bile bu basit noktayı kavramaları neden bu kadar zor?" diye sorar Dawkins.

Darwin de aynı sorunu, biyolojik kanıtlarını reddeden fizikçi Lord Kelvin'le yaşamıştı. Darwin'in çağdaşı, astrofizikçi Sir John Herschel de evrimi karmakarışık bir kuram olarak nitelendirmişti.[45] Dawkins, "Bugün bile ve çok daha iyi değerlendirme yapabilecek çevrelerde Darwincilik genelde bir "rastlantı" kuramı olarak görülüyor"[46] demektedir.

1990'larda, yaratılışçılığın evrimi sürecinde bir dalkavuk çarpıtması daha ortaya çıktı. *Akıllı planlama*nın yaratılışçılıkla eşanlamlı hale gelmesi üzerine savaşın komutanları kendi sahte bilimleri için yeni bir ad daha buldular: "gelişmiş başlangıç modeli".* Eğer yaratılışçıların dediği olursa bu görüş, "ilkel başlangıç *modeli*" adını verdikleri evrim kuramının yanı sıra okullarda okutulacak.[47]

Bu arada muhafazâkar Hıristiyan görüşü de desteğini artırmaya çalışmakta. *Christianity Today* adlı dergide yayımlanan bir makalede "son bilimsel bulguların Darwin'i değil, akıllı planlama kuramını desteklediği belirtiliyor. Makalede şöyle devam ediliyor: "'Biz nereden geldik?' sorusunu sormak sadece bilim adamlarının tekelinde değildir. Bu soru *tüm inancımızın* başı ve temelidir. İşte bu yüzden Hıristiyanlar bir araya gelerek inanılır bir savunma hazırlamak ve bundan taviz vermemek zorundadır."[48] Öte yandan katolik okullarında ise uzun süredir, evrim kuramının kilisenin inançlarıyla çelişmesi gerekmediği öğretilmektedir.

Mücadele böyle sürüp gidiyor. Yaratılışçı ordusu, şartların kendi lehlerine olmamasına rağmen giderek büyüyor. Yaratılışçılığa karşı mücadele edenlerden Ronald Numbers, bu düşün-

* Yaşamın ortaya çıktığı andan itibaren şimdiki gelişmişlik düzeyinde olduğu savı. (ç.n.)

ceyi savunanların şimdi okulların yönetim kurullarına el attıklarını, 1992 yılında ülke çapındaki 16.000 okuldan 2200'ünde yönetim kurullarının yaratılışçılık yanlısı muhafazakârlar tarafından "ele geçirildiğini" söylüyor.[49] Bu akım en çok Amerika Birleşik Devletleri'nde güçlü ise de başka ülkelerde de taraftar bulmaya devam ediyor.

Yaratılışçılık kuramının benimsenmesi ciddi sonuçlara yol açabilir. Bir değerlendirmeye göre böyle bir durumda "en iyi ihtimalle, modern gökbilimin tamamından, modern fiziğin önemli bir kısmından ve yer bilimlerinin de büyük bölümünden vazgeçmek zorunda kalınacaktır."[50] Bu saptama 1981 yılında yayımlanmıştı. O zamandan bu yana evrim ilkelerine duyulan ilgide ve bunları tıp,[51] hastalık yapıcı zararlılarla mücadele,[52] tarım ve hatta psikoloji,[53] psikiyatri, antropoloji, ahlak[54] ile sosyoloji (yani davranışların kökeni)[55] gibi alanlarda uygulama girişimlerinde patlama oldu. Moleküler biyolojiyle ilgili yeni çalışmalar da bu çerçeveye girmekte.[56]

İnternetteki, sadece 1996 yılını kapsayan bir dergi veri tabanına hızlı bir göz atıldığında (yaklaşık bin süreli yayını kapsayan UMI araştırması no.1) "evrim" sözcüğü için 1349 madde olduğu görülmektedir. Bu maddeler tabii ki, lehte, aleyhte ve yeni çalışmalar da (ve muhtemelen terimin ilgisiz kullanımları da) dahil olmak üzere konunun tüm yönlerini kapsamaktadır. Öyle olsa bile sayının büyüklüğü kendi başına anlamlıdır. (*Kutsal Kitap* açılışıyla bulunan maddelerin sayısı ise en çok 1105'tir).

Stephen Jay Gould'un bir kitabı hakkında *Canadian Geographic* dergisinde inceleme yazısı yazan Wayne Grady, doğal seçilim yoluyla evrimi "hayatımızın her oyuk ve çatlağına sızmış bir kuram" olarak nitelendiriyor. Şunları söylüyor: "Şimdiye kadar yasalaşmış olmalıydı. Gould'a göre bunun gerçekleşmemesi, Darwin'in kuramında bir kusur olduğunu değil, bu derece kapsamlı bir dünya görüşünü kavramada yetersiz kaldığımızı gösterir."[57]

Bir an için yaratılışçıların istediklerini elde ettiklerini varsayalım. Bu durumda verilecek eğitimle, halkın bilimsel ilkeleri değerlendirme yeteneği kesinlikle zayıflayacaktır. Akıl dışı düşünce biçiminin egemenlik kurması kolaylaşacaktır.

Böyle bir sona doğru mu ilerliyoruz? 1993 yılında Gallup tarafından yapılan bir kamuoyu yoklaması, Amerikalıların neredeyse yarısının, insanların son 10 000 yıl içinde Tanrı tarafından yaratıldığına inandığını ortaya koydu. *Parade Magazine*'in haberine göre, "Amerikalıların yüzde 75'i Ulusal Bilim Vakfı tarafından hazırlanan ve insanlarla dinozorların aynı zamanlarda yaşayıp yaşamadığı gibi soruların sorulduğu temel fen sınavını geçemezler."[58]

Bu durum köktenci inançlardaki artışla birlikte bilim karşıtı duygulardaki yükselişin bir parçası gibi görünmektedir. Amerika Birleşik Devletlerinde üniversite mezunlarının bilimsel yeterliği dünyanın en iyileri arasında bulunsa da, daha alt sınıflardaki fen eğitimi her zamankinden daha kötü gibi görünüyor. Bu dengesizlik ulusun geleceği açısından iyi bir işaret olamaz.

Bilim Tarihi Profesörü William Provine'in, bilimle din arasında sürüp giden savaşın Galileo'dan çok Darwin'e dayandırılabileceği yolundaki inancı kitabın girişinde belirtilmişti. Şimdi, neden böyle düşündüğünü anlamaya başlıyoruz.

Bu savaşın tartışıldığı ilk önemli yapıtlardan biri 1874 yılında, Darwin'in *Türlerin Kökeni*'nin ilk basımından 15 yıl sonra yayımlanmıştı. *History of the Conflict Between Religion and Science* (Din ile Bilim Arasındaki Çatışmanın Tarihi) başlıklı kitabın yazarı, Oxford tartışmasındaki baş konuşmacı John William Draper'dan başkası değildi. David N. Livingstone'un belirttiği gibi, "Draper'in 'çatışma' mecazı cazip bulunmuştu ve konuyla ilgili benzer birçok askeri imgenin ortaya atılmasını sağladı."[59]

Darwin'in çevresinde süren tartışmaya bir askeri mecazın yapışıp kalması ne büyük tezat. Darwin yaşamı boyunca, en nazik, en çekingen ve en cömert insanlardan biriydi. Doğaya kar-

şı derin bir sevgi ve bağlılık besleyen, bir çiçek, bir böcek ya da bir mercana hep ilgi ve hayranlık duyan Darwin savaşcı bir şövalye olarak akla gelebilecek en son kişiydi.

Yaşamı ve çalışmalarının, Victoria çağı toplumunu dine, bilime ve ahlaka yeni bir gözle bakmaya sevk ettiğini söyleyebilir miyiz? Kesinlikle. Yaşadığı günlerde ve hâlâ, birçok kişinin saldırısına uğrasa da, parlak başarıları ne mutlu ki o hayattayken kabul görmüştü. 19 Nisan 1882'de öldüğünde başarısı karşısında duyulan takdir, Westminster Kilisesinde, Newton'un yanına gömülmesiyle ortaya konmuştu. Bununla birlikte, başlattığı tartışma bugün de tüm hızıyla sürüyor.

VI. Bölüm

Lord Kelvin Jeologlar ve Biyologlara Karşı

Dünya'nın Yaşı

Bilim ve teknoloji tarihine bakıp her konuda başarılı olmuş birini ararsak, listenin başındaki isimlerden biri William Thomson olacaktır. Başarılı bir bilim adamı, öğretmen, mühendis ve iş adamı olan Thomson hayattayken ödül yağmuruna tutulmuştu. Onun çalışmalarının bir şekilde ulaşmadığı tek bir ev, iş yeri ya da ulaşım yöntemi yoktur. Uzun ve verimli yaşamı boyunca 70 patente sahip olmuş ve 600'den fazla yazı yayımlamıştır.

1824 yılında doğan Thomson çocukluğundan itibaren bir bilim yıldızı olmaya adaydı. Doğa felsefesi profesörü olan babası tarafından eğitildi ve 10 yaşında Glasgow Üniversitesine kaydedildi. Buradaki eğitimini tamamladıktan sonra Cambridge Üniversitesine geçerek 1845 yılında, 21 yaşında onur ödülüyle me-

zun oldu. 22 yaşındayken, Glasgow Üniversitesinde, çok saygın bir makam olan doğa felsefesi profesörlüğüne atandı.

Eskiden beri kullanılmakta olan, bilgiyi, özellikle de bilimsel bilgiyi talihsiz öğrencilerin kafalarına boşaltma yöntemini küçümseyerek derslerini uygulamalı olarak görselleştirmeye başladı. Bir keresinde bir konuyu açıklamak için derse ağızdan dolma eski bir tüfek getirerek bir sarkaca ateş etmişti.

Öğrencilerden bazıları, özellikle de başarısız olanlar, iyi ders anlatamadığından şikayetçiydiler. Onun gerisinde kalmamayı başarabilenler için ise derslerinin her biri kendilerini sınayan bir deneyimdi. Thomson ilk dersine titizlikle hazırlanmıştı, ama bir daha hiçbir ders için hazırlık yapmadı. İlk biyografilerinden birinin yazarı şöyle diyor: "Dersleri her zaman büyük bir arayıştır... Yeni bir bilgi ya da ilke sökülüp alınmadığı sürece hiçbir ders onun için tatmin edici değildi."[1] Diyelim ki bir konuda, örneğin maddenin direnci ve baskı altında kalması konusunda ders veriyordu ve aniden gök gürültülü bir fırtına başladı. Hemen elektrometreler çıkıyor ve ders tamamen farklı bir yöne kayıyordu.

Bir gün öğrencileri ona uygulamalı bir şaka yapmaya karar verdiler. Thomson derse deney için biri çiğ, diğeri kaynamış iki yumurta getirmişti. Hızla döndürüldüklerinde hareketlerinin nasıl farklı olduğunu gösterecekti. Öğrenciler gizlice çiğ yumurtayı da kaynattılar. Ancak Thomson deneye başladığında olanları hemen fark etti. "İkisi de kaynamış, beyler" dedi gülerek.[2]

Bugün fen eğitimi veren her akademik kurumda bulunan araştırma laboratuvarları Thomson öğretmenliğe başladığı zaman ne İngiltere ne de İskoçya'daki üniversitelerde vardı. Uygulamalı eğitim yapan Cambridge bile deney yönünden zayıftı. Thomson sonraları laboratuvar deneylerini başka bilim adamlarının laboratuvarlarında yapmaya çalışmıştı. Glasgow'da da öğrenciler için ilk gerçek laboratuvarı kurmuştu.

Yarım yüzyıldan fazla Glasgow Üniversitesinde kalmasına rağmen, dikkat çekici yeteneklerinin ünü kısa sürede yayılmıştı

ve yaşamının büyük bölümünde dünyanın en büyük fizikçisi ve elektrik mühendisi olarak tanındı. Beş dönem art arda Londra Kraliyet Topluluğunun başkanlığını yaptı.

Saygın bir referans kitabı olan *Dictionary of Scientific Biography* (Bilimsel Biyografi Sözlüğü) Thomson hakkında şunları yazıyor: "Almanya'daki Helmholtz'la birlikte, fizik bilimini 1900'lerdeki durumuna dönüştürmeyi –hatta yaratmayı– başaran kişi."[3] Thomson, metrik sistemin –günümüzde dünyanın büyük bölümünde kullanılan uluslararası ölçü sistemi– oluşturulmasında da rol oynamıştı. (Halen Amerika Birleşik Devletlerinde kullanılmakta olan, ancak Britanya'da artık kullanılmayan ölçü sistemini "barbarca" olarak nitelendiriyordu.)

Ölçü sistemlerine ve aletlerine duyduğu ilgi belki de Thomson'un hayatını kurtarmıştı. Derslerinden birinde yaptığı deney sırasında, belki de daha önce sözünü ettiğimiz tüfekli deneyde, avoirdupois dirhemiyle (1,8 gram) eczacı dirhemini (3,9 gram) birbirine karıştıran bir öğrenci, Thomson'un ağızdan dolma tüfeğine gerekenin iki katı barut koymuştu. Bu, Thomson'un kafasını havaya uçurmaya yeterdi. Çok şükür ki, ayrıntılar konusundaki titizliği sayesinde Thomson deneye başlamadan önce kullandığı barutun miktarını öğrenciye sormuştu.

Gerçekten de doğru ölçüm başlıca merak konularından biriydi. "Ölçebiliyor musunuz?" diye yazmıştı. "Rakamlarla ifade edebilir misiniz? Bir modelini yapabilir misiniz? Eğer bunları yapamıyorsanız kuramınız bilgiden çok hayal gücüne dayalı olacaktır."[4] *Uygulamalı bilim* teriminin atasının da Thomson olduğu söylenebilir. Birçok icadı arasında, denizci pusulasının geliştirilmesi, deniz ulaşımı için sonar ölçü aletleri, gelgit uyarıcısı ve çeşitli hassas ölçü aletleri yer almaktadır.

Bu ölçü aletlerinden biri sayesinde başarısız bir ilk denemeden sonra Thomson'un rehberliğinde 1866 yılında Amerika Birleşik Devletleriyle İngiltere arasında deniz altından geçen bir telgraf kablosunun döşenmesi başarıyla gerçekleştirilmişti. Hükümet takdir duygularını ifade edebilmek için Thomson'a soy-

luluk unvanı verdi. 1892 yılında Lord Kelvin unvanı verilen Thomson bu onura layık görülen Britanyalı ilk bilim adamı oldu. Düşük ısı fiziğinde çok işe yarayan mutlak sıcaklık derecesi de onun katkılarından biridir ve bu yüzden Kelvin derecesi adıyla anılır.

Kısacası o bir devdi. Bilimsel toplantılarda tutanağa ağırlığını koyan o olurdu. Ancak giderek artan nüfuzu, 60 yıl gibi inanılması güç bir süre hafifleyip şiddetlenerek devam eden bir tartışma üzerinde ayrı bir etki yapmıştı.

Dünya'nın Yaşı

Tartışmanın konusu Dünya'nın yaşıydı. Bir yüzyıl önce bu konuda pek fazla tartışma olmuyordu. Birçoğuna göre, Dünya'nın 6000 yaşında olduğu kutsal kitaplarda açıkça belirtilmişti. Bu konuda en tanınmış isim on yedinci yüzyılda yaşamış İrlandalı piskopos James Ussher'dı. Kutsal Kitaptaki kronolojiyle (kuşakların sayılmasıyla bulunmuştu) tarihsel hikâyeler ve gökbilimsel döngülerin karmaşık bir bileşiminden hareket eden Ussher, eski tahminlerde düzeltme yaparak, 1650'li yılların ortalarında, Dünya'nın yaratılış tarihini MÖ 4004 olarak hesapladı. Sonraki 200 yıl boyunca Kutsal Kitabın İngilizce baskılarında bu tarih kullanıldı.

Ussher'ın zamanında bilim çevreleri çoğunlukla bu tür fikirleri destekliyordu. Aslında ilk doğa bilimcilerin çoğu aynı zamanda da din adamıydılar. Buna iyi bir örnek, İngiliz tanrıbilimci, matematikçi ve gökbilimci William Whiston'dır (1667-1752). Londra'da deneylerle göstererek ders anlatan ilk eğiticilerdendi. Buna rağmen, kendi bilim anlayışından yola çıkarak, Nuh tufanının Ussher'ın bulduğu yılın 28 Kasım Çarşamba günü meydana geldiğini hesaplamıştı. O ve din adamı arkadaşları benzer birçok tahminde bulunmuşlardı.

Yine Kutsal Kitaptan edinilen bilgilerle, Dünya'nın fiziksel hatlarının Nuh tufanı gibi afet ya da felaketlerle oluştuğuna inanılıyordu. Yeryüzünün, eziyet çekmiş görüntüsü veren bir-

çok bölgesinin bu felaketlerin sonucunda bu hale geldiği düşünülüyordu. Bu felaketçilik inancına göre Dünya hem genç hem de değişmezdir. (Yanardağlar ve depremler gibi küçük çaplı düzeltmeler sayılmazsa.)

Sorun, yeni gözlemler ve kuramlardan bazılarının Kutsal Kitaptan kaynaklanan bu düşüncelerle çelişmesiyle ortaya çıktı. IV. bölümde tanıdığımız Buffon, Hıristiyan bağnazlığının çok güçlü olduğu o dönemde Dünya'nın yaşını 6000 yıldan (yani yaratılış tarihi: MÖ 4000) daha geriye götüren belki de ilk kişiydi. Yerin daha önce eriyik bir kütleden oluştuğunu varsayan Buffon, yeryüzünün soğuması için gereken zamanı tahmin ederek Dünya'nın 75 000 yaşında olduğunu hesapladı. Ancak, sonraları daha da büyüttüğü bu rakamdan ve vardığı sonucun aykırı niteliğinden de önemlisi, doğanın akılcı olduğu ve dilini okuyup anlayabilenlere gizlerini açıklayacağı düşüncesiydi.

Dünya'nın yaşını bulma arayışına katılan ilk araştırmacılardan biri de Fransız Benoit de Maillet'ydi (1656-1738). Amatör bir doğa gözlemcisi olan Maillet, hesaplamalarını deniz düzeyindeki düşüşe bakarak yapmıştı. İlginç bir şekilde, günümüzde yapılan tahmine çok daha fazla yaklaşan iki milyar yıl gibi bir rakam buldu.

Olası saldırılardan kendini korumak için Maillet bulgularını, bir Fransız misyoneriyle, Telliamed adında (de Maillet'nin tersten yazılışı) Hintli bir filozof arasında geçen hayali konuşmalara dayalı bir hikâye şeklinde sundu. Ancak yine de belki Galileo'nun akıbetini düşünerek, yayımlamaktan çekindi. Hikâyesi ancak 1748 yılında, ölümünden 10 yıl sonra basıldı ve pek etkili olmadı.

Dünya'nın yaşını doğru olarak belirlemek için başka girişimlerde de bulunulmuştu ve Thomson'un zamanına gelindiğinde, çok çeşitli yöntemlere dayalı bir dolu tahmin ortaya atılmıştı. Felaketlerle şekillenmiş çok genç bir Dünya öngören Hıristiyan düşüncesini en etkili ve güçlü bir şekilde çürüten,

saygın Britanyalı jeolog Sir Charles Lyell (1797-1875) olmuştu. Lyell yeryüzü şekillerinin hâlâ etkin olan güçlerle açıklanabileceğini, bunun için felaketlerin şart olmadığını savundu. Gerçekten de, yeryüzünde görülen her şeyin olağan güçlerin ve etkenlerin bir sonucu olduğuna, bunların hepsinin aynı şekilde hareket ettiğine inanıyordu. (Bu yüzden kuramına birörneklikçilik denmişti) Birörneklik, geçmişin de bugün gördüğümüz oluşumlar çerçevesinde açıklanabileceği anlamına geliyordu.

Günümüzün bakış açısıyla, birörneklik kuramının başlıca önemi yeryüzünün şekillenmesinde Nuh tufanı gibi felaketler ya da doğaüstü etkilere gerek olmadığını ortaya koymasıdır. Eğer Lyell haklı idiyse, Kutsal Kitabın sözel anlamı artık bilim için kolay savunulur bir yol olamazdı. Lyell'in kuramı bu güçlerin aynı zamanda sınırsız bir zaman süreci içinde etkili olduğunu da öngörüyordu.

On dokuzuncu yüzyılın ortalarında birörneklikçilik (bu ad ne tezattır ki felaketçi kurama inanan William Whewell tarafından takılmıştı.) İngiltere'de egemen yerbilim öğretisi olmuştu. Tanrıbilimciler birörneklik kuramından memnun olmasalar da, istikrar çoğumuz için her an yok olup gidebileceğimiz düşüncesinden daha rahatlatıcıdır. III. Bölümde, Newton'la Leibniz'in, Tanrının Güneş sisteminin istikrarı üzerindeki rolüyle ilgili tartışmalarını görmüştük. On dokuzuncu yüzyılın başlarında, Fransız matematikçi Laplace Tanrının, durumu uzaktan kontrol eden bir saat yapımcısı gibi davranmak zorunda olmadığını, Güneş sisteminin kendi başına da tamamen istikrarlı olduğunu nihayet ortaya koydu. Birçok kişi de derin bir nefes alarak rahatladı.

Laplace bu istikrarın sadece bir rastlantı, şans eseri olduğunu düşünürken birçok kişi ise Tanrının varlığının açık bir kanıtı olduğuna inanıyordu. Bunlardan biri de Thomson'du. Aynı sıralarda Encke kuyrukluyıldızı üzerinde yapılan gözlemler ise gezegenlerarası boşlukta bir çeşit direnç ortamı olduğunu gösteriyordu. Bu da Thomson'a, bir süre sonra tüm sistemin

çökebileceği düşüncesini aşıladı. Üstelik bu düşünce Thomson'un yakından ilgilendiği ve değişik ilgi alanlarının çeşitli yönlerini bir araya getiren başka çalışmalara da çok uygun düşüyordu.

Thomson'un Düşünceleri

Öğrencilik yıllarından beri Thomson'un gönlünde ısı konusu özel bir yer tutmaktaydı. Leibniz'in, yerin başlangıçta eriyik maddeden oluştuğuna inandığını ve Newton'un da ısı kaybı ve cisimlerin soğuması üzerinde çalışmalar yaptığını biliyordu. Thomson 18 yaşma geldiğinde, "Homojen Katı Cisimlerde Isının Birörnek Hareketi ve Bunun Elektriğin Matematiksel Kuramıyla Bağlantısı" başlıklı bir yazı yayımlamıştı bile. Bu başlık da gösteriyor ki Thomson sadece ısı ve ısının katı cisimlerdeki hareketiyle ilgilenmekle kalmıyor, aynı zamanda, mekanik hareketler ve elektrik konularında çok başarılı olduğu kanıtlanan matematik yöntemlerini ısı hareketine uygulamaya çalışıyordu.

Uygulamacı bir insan olmasına rağmen Thomson'un matematik kavrayışı hayranlık uyandırıcıydı. Örneğin, ısı iletimi üzerinde öncü nitelikte matematiksel çalışmalar yapan Joseph Fourier'nin çalışmalarını izliyordu. Leibniz ve Newton'un geliştirdikleri kalkülüsten yararlanan Fourier, katı bir cisim üzerindeki iki nokta arasında sıcaklığın değişim hızıyla o cisim üzerinde herhangi bir noktada o andaki sıcaklığın ölçümü için bir yöntem bulmuştu. Thomson bu yöntemi hayranlıkla karşılamıştı. Daha sonraları yazdığı bir yazıda, o zamanlar hâlâ öğrenci olmasına rağmen bu yöntemi iki hafta içinde baştan sona iyice öğrendiğini söylemişti.[5]

Fourier'nin bu yöntemi her ne kadar Thomson tarafından "çok büyük bir matematik şiiri"[6] olarak nitelendirilmişse de aslında daha basit bir amaca hizmet etmişti. Bu da, Dünya'nın, başlangıçtaki sıcak ve akışkan yapısından bugünkü durumuna gelinceye kadar sürekli bir soğumadan geçtiğine Thomson'u ikna etmekti.

Bundan önce, buharlı makinenin büyük öneminden etkilenen Fransız fizikçi Sadi Carnot ısı ve enerjinin birbirine dönüştürülebileceğini ortaya koymuştu. Ancak bu önemli bulgu, Thomson'un 1849 yılında konuyu daha yakından inceleyerek ciddi bir ilerleme sağlamasına kadar pek dikkati çekmemişti.

Thomson, ısı girdisinin bir bölümünün enerjiye dönüştürülemediğine inanıyordu ki, bu da makinelerin çizimi sırasında bilinmesi önem taşıyan bir olguydu. Ancak bununla kalmayarak, aynı olgunun yer hareketlerinde oynadığı rolü de kapsayacak şekilde ilgi alanını genişletti.

Thomson'a göre Dünya'nın yaşıyla ilgili ipucu, maden ocakları ve kuyuların kazımı sırasında yapılan basit bir gözlemde yatıyordu: Yeri ne kadar çok kazarsanız sıcaklık o kadar artacaktır. Her ne kadar bu olguyu açıklayacak başka olasılıklar varsa da Thomson bunun, yerin iç kesimlerinden dışarı doğru ısı akımı olduğunu gösterdiğine inanıyordu.

Thomson'a göre Dünya'dan ısı enerjisi boşalmaktaydı ve bunun geri kazanımı temelde mümkün değildi. Bu enerji kaçağı doğal sistemlerimizin çöküşü anlamına gelebilecekti. Thomson'un 1851 yılında sunduğu bir makalesinde ortaya koyduğu bu düşünceleri, ısı ve işin bilimsel uygulamasının kaya gibi sağlam temellerinden biri olan, ikinci termodinamik yasasını oluşturdu. Birinci ve ikinci termodinamik yasaları kabaca şöyle dile getirilebilir: Enerji hiçbir zaman yok olmaz (birinci yasa), ancak bir bölümü kullanılabilir değildir (ikinci yasa).

İkinci yasa, bilimin her tür fiziksel makineye ilişkin kavrayışında dev bir sıçrama sağladı. Örneğin sonsuza kadar çalışacak makinelerin (devridaim makineleri) niye yapılamayacağını nihayet kanıtladı. Thomson'a göre bu da bize, Dünya, Güneş, Güneş sisteminin öteki unsurları gibi doğal makinelerin de sonunda iflas edeceklerini gösteriyordu.

Thomson hesaplamalarına, Dünya'nın başlangıçta Güneş'in bir parçası olduğu, onunla aynı sıcaklıkta bulunduğu ve kopmadan bu yana sürekli ve şaşmaz bir şekilde soğuduğu varsa-

yımıyla başladı. Önceleri hesaplama çalışmaları, Dünya ve Güneş sisteminin bugünkü şekilleriyle daha ne kadar var olabileceklerini bulmaya yönelikti. Daha sonra, 1842 yılında yazdığı bir yazıda, hesaplamanın ileriye değil, geriye dönük olarak yapılması olasılığını ele aldı. Birdenbire, Dünya'nın yaşını bir ölçüde bilimsel doğrulukla hesaplama olanaklı görünmeye başlamıştı.

Yaklaşımında bazı zayıflıklar olduğunu fark ederek sonraki yıllarda bunları düzeltip geliştirdi. Glasgow Üniversitesine atandığı 1846 yılında, Dünya'nın yaşı konusunda fizik ilkelerine dayanarak yaptığı hesaplamayı bir konuşmayla açıkladı. Herkes büyük bir dikkatle onu dinliyordu. Dünya'nın bugünkü sıcaklığına ulaşabilmesi için gerekli olan zamanın 100 milyon yıl olduğunu söyledi. Ancak bu sayının, basitleştirici varsayımlarına dayalı bir yaklaşık değer olduğunu kabul ederek tahmin aralığını 20 milyon ile 400 milyon yıl olarak genişletti.

Tartışma

Ancak, eğer Thomson haklıysa bazı önemli kuramlar işe yaramaz hale gelecekti. Örneğin jeologlar, çevrelerine baktıklarında, milyarlarca yıllık geçmişi olduğunu haykıran çilekeş bir Dünya görüyorlardı. Darwin'in hâlâ tutunmaya çalışan evrim kuramı da Thomson'un rakamlarının izin verdiğinden çok daha uzun bir tarih gerektiriyordu. Bu yüzden Thomson evrim kuramını hiçbir zaman kabul etmedi.

Günümüzde Thomson, yaratılışçılar tarafından, kendi görüşlerine inanan önemli bir bilim adamı olarak gösterilmektedir. Ancak bu, bilim tarihinin ciddi biçimde çarpıtılması demektir. Darwinci evrimi reddetmesine rağmen Thomson kesinlikle yaratılışçı değildi. Yani, kendini dinin sözel anlamına bağlı kalanlarla bir tutmuyordu ve itirazlarının da, biyoloji bilimine musallat olan evrim karşıtı dinsel saldırılarla hiçbir benzerliği yoktu.

Bilim adamlarının çoğunluğuna ters düşmesine rağmen Thomson, hiçbir zaman yalnız olduğunu düşünmedi. Destekçi-

lerinden biri, ısının mekanik eşdeğerini ortaya koyan önemli çalışmaları bulunan James Prescott Joule'ydi. Joule, Thomson'a yazdığı Mayıs 1861 tarihli mektupta şöyle diyordu: "Son zamanlarda kamuoyunun önüne sürülen saçmalıkları açığa çıkarma niyetinizi memnunlukla karşılıyorum. Suç pek de Darwin'de değil, çünkü niyetinin, son şeklini almış bir kuramı yayımlamaktan çok çözülmesi gereken sorunları ortaya koymak olduğuna inanıyorum. Bu günlerde kamuoyu sadece şaşırtıcı konulara ilgi gösteriyor gibi. Onlar için, insanla maymun ya da goril arasında bağlantı kuran düşünürlerden daha eğlendirici bir şey yok."[7]

1869 yılına gelindiğinde, Thomson'un, "gerçek jeologlar" dediği, yani kendi takvimini kabul eden grupla ittifak halinde olduğunu görüyoruz. Öteki jeologlarla biyologların ise desteğe ihtiyacı vardı. İşte bu yüzden, piskopos Wilberforce'la ünlü tartışmasından dokuz yıl sonra, Thomas Henry Huxley yeniden kamunun önüne evrim savunucusu olarak çıktı. Bugün Darwin'in buldoku olarak hatırlansa da Huxley saygın bir bilim adamıydı ve Londra Kraliyet Topluluğunun başkanlığını yapmıştı. Thomson'la savaşmak üzere seçilişinin sebebi de buydu.

Ancak bu kez, tartışma daha bilimsel bir 'arena'da, Londra Jeoloji Derneğinde yapılıyordu. Önemli bir fark daha vardı: Huxley bu kez, çok daha güçlü bir muhalif olan Thomson'la savaşa tutuşuyordu. Ayrıca Thomson, Huxley'in Wilberforce'la yaptığı tartışmayı izlemişti. (Huxley'le Thomson arasındaki tartışmanın hiçbir şeyi çözmediğini burada belirtmek gerekiyor. Sonraki yıllarda tartışma yazıya kaydı ve birçok başka katılımcı oldu. Bu bölümde bütün bu kaynaklardan alıntı yapacağız.)

Thomson'un Darwin'in yapıtlarına bakışı ve Huxley'in tartışmadaki savları onları derin sulara sürükledi: yeryüzünde yaşamın başlangıcı. Huxley'in yaklaşımı, 1870 yılında Britanya Bilimi Geliştirme Derneğinde başkan sıfatıyla yaptığı konuşmada özetlenebilir. Şöyle demişti: "Eğer jeolojik olarak bilinen za-

manın gerisine, yeryüzünün fiziksel ve kimyasal değişimlerden geçtiği çağa bakabilseydim, ki bir insan nasıl çocukluğunu hatırlayamazsa Dünya da bir daha o günlerini göremeyecektir, o zaman cansız maddeden canlı protoplazmanın evrilmesine tanıklık edebilirdim."[8]

Thomson bu düşüncenin üzerine atlayarak onu evrim kuramını reddinde malzeme olarak kullandı. Bilimin bize, "bu kendiliğinden türeme varsayımına karşı büyük bir tümevarımlı kanıt birikimi"[9] sağladığını savundu. Tartışmanın bu şekle bürünmesi haksızlıktı, çünkü evrim kuramı sadece yaşamın başlangıcıyla sınırlı olmayıp çok daha geniş kapsamlıydı. Bununla birlikte Huxley'in yaşamın başlangıcıyla ilgili yaklaşımı, bugün de savunulabilecek, dikkate değer ve geçerli bir tezdir.

Thomson ise bunu kesinlikle reddediyordu ve yaşamın sadece yaşamdan doğabileceğinde ısrarlıydı. Kendi açıklaması ilk bakışta daha bilimselmiş gibi gelmekteydi: "Eğer doğanın olağan akışıyla uyumlu olası bir çözüm bulunabiliyorsa, [yaratıcı güce ait] normal olmayan bir eylem gündeme getirmemeliyiz."[10] Ancak düşünebildiği tek yol, "uzayda, tohumları taşıyan sayısız meteorun dolaştığı" ve bunlardan bazılarının Dünya'ya düşerek yaşamı başlattığıydı.[11]

Huxley, 23 Ağustos 1871'de bir meslektaşına yazdığı mektupta bu görüşe şöyle karşılık veriyordu: "Thomson'a bakınca gördüklerim çok hoşuma gidiyor. Zihinsel olarak penceremin önündeki manzara gibi ihtişamlı ve etkileyici, ama sis perdesine gömülmüş - bu da onun cazibesine katkıda bulunuyor, akılcılığına değil."[12] Huxley, yine meslektaşı olan Joseph Dalton Hooker'a (Darwin'in arkadaşı) da şu soruyu yöneltiyordu: "Thomson'un yaratılışçılığı hakkında ne düşünüyorsunuz?... Ulu Tanrı işsiz güçsüz bir oğlan çocuğu gibi deniz kıyısında oturup (tohum taşıyan) meteorlar fırlatıyor. Çoğunda ıskalıyor, ama bazen de bir gezegene isabet ettirdiği oluyor!"[13]

Thomson'a yönelik başka bir sataşma da yerel bir yayın organında yer alan tekerleme biçimindeydi:

Gezegenden gezegene
Tohumlar fırlatıldı
Türedi bunlardan
Bir İngiliz katırı.* [14]

(Katır (İng. ass) sözcüğü, hem Thomson'un hem de Huxley'in etkin birer üyesi oldukları Britanya Bilimi Geliştirme Derneğine takılmış saygısız bir takma ad anlamına da gelmektedir.)

Tabii, Thomson'un yaşamın meteorlarla Dünya'ya taşındığı yolundaki açıklaması sorunu daha da geriye itmekten başka bir şey değildir. Gerçekte bugün de bu konu hakkındaki bilgimiz pek ileri gitmiş sayılmaz. Ancak, Stanford Üniversitesinden bir ekibin, Mars gezegeninden Dünya'ya düşen bir meteorda çok eski zamanlardaki yaşamın belirtileri olabileceği düşünülen izlere rastladığını bilimsel yayınlarda ilgiyle okuyoruz.[15]

Yukarıda anlattığımız sözlü tartışmaların yapıldığı günlerde ise Darwin ile arkadaşları, Thomson'un Dünya'nın yaşıyla ilgili düşünceleri yüzünden dar bir zamana sıkışmış durumdaydılar. Bu yüzden, evrimin işini görebilmesi için gereken zamanı kısaltmayı denediler. Kendisi de saygın bir bilim adamı olan, Darwin'in oğullarından George Darwin –daha önce, Thomson'la da çalışmıştı!– babasını savunmaya çalıştı. Thomson'a yazdığı 1878 tarihli bir mektupta şöyle diyordu: "Türlerin doğal seçilim yoluyla evrimi için birkaç yüz milyon yılın yeterli olmayacağı yolundaki görüşünüzde haklılık göremiyorum. Evrimin hangi hızla etkili olacağını gösteren somut bir veriye sahip olmak mümkün mü?"[16]

Thomson'un muhaliflerinden hepsi onun hesaplarının doğruluğunu kabul etse de bazıları üzerinde gereğince düşünülmeyen başka bir sorun olduğuna inanıyordu. Bu da çok fazla varsayıma karşılık elde yeterli somut bilimsel veri olmayışıydı. Huxley

* İng: From world to world
The seeds were whirled
Whence sprang the British Ass
Buradaki Ass sözcüğü yukarıda belirtildiği şekilde mecazlı kullanılmıştır. (ç.n.)

daha sonraları bir yazısında şunları söylüyordu: "Matematik, malzemenizi her türlü öğütebilecek şekilde ince işçilik yapan bir değirmene benzetilebilir. Ama sonunda ne elde edeceğiniz içeri ne koyduğunuza bağlıdır. Nasıl ki dünyanın en iyi değirmeni bezelye kabuğundan buğday unu çıkaramazsa, yetersiz veriden de, sayfalar dolusu formül de olsa kesin sonuç elde edilemez."[17] Ayrıca, "bu, matematik yöntemlerinin kabul görmüş doğruluğunun, konuyu tümüyle kabul edilir olmayan bir egemenlik görüntüsü altına aldığı birçok vakadan biridir."[18]

Thomson'a karşı çıkanlardan Fleming Jenkin de onun hesaplarının, "mühendisler arasında iyi bilinen 'yarısını tahmin et, ikiyle çarp' *yöntemini* andırdığını"[19] öne sürdü. Ancak bu geçerli itirazların pek etkisi olmadı. Karşıtlar ne yazık ki Thomson'un temel savını gözden kaçırmışlardı. O da şuydu: Dünya'nın yaşına herhangi bir sınır konabilirse bu birörneklik kuramını çürütecektir. Thomson, jeologların birörneklik kuramını desteklediği sürece jeolojinin varsayım ve tahmine dayalı eksik bir bilim olarak kalacağına inanıyordu.

Tartışmanın kendisine gelince... Bu da, daha önceki Huxley-Wilberforce tartışması gibi, Dünya'nın yaşı konusunu kamuoyunun gündemine taşıdı ve büyük ilgi uyandırdı. Ancak sonucu, hem bilim çevrelerinin hem de kamunun desteğinin Thomson'a daha fazla yönelmesi oldu.

1894 yılında –Thomson'a Lord Kelvin sıfatıyla asalet unvanı verilmesinden iki yıl sonra– Britanya Bilimi Geliştirme Derneği Başkanı Lord Salisbury hâlâ, Kelvin'in hesabının, Darwinci evrim karşısındaki "en büyük itirazlardan" birini oluşturduğunu savunuyordu. Jeologlarla biyologların, "gençliğinde zorla gösterdiği feragati telafi etmek için bolluğa kavuşunca har vurup harman savuran bir mirasyedi gibi milyonlarca yılı müsrifçe harcadıklarını"[20] söylüyordu.

İşin içine Mark Twain bile karışmıştı. Yüzyılın başında, "Was the World Made for Man?" (Dünya İnsan İçin mi Yaratılmıştır?) adlı kısa skeçde şunları yazmıştı:

"Jeolojinin sağladığı bulguları dikkatle hesaplayan bazı büyük bilim adamları dünyamızın olağanüstü yaşlı olduğuna karar verdiler ve belki de haklılar. Ama Lord Kelvin Dünya'nın onların sandığı kadar yaşlı olmadığından emin. Halen bilimde yaşayan en büyük otorite de Lord Kelvin olduğuna göre, ona inanmalı ve görüşlerini kabul etmeliyiz sanıyorum."[21]

Thomson'un muhaliflerinin hayal kırıklığına uğramasına ve şimdi bize çok sert gibi gelen tartışmalara rağmen, karşıt taraflar yüzyılın sonuna kadar bir arada var olmayı ve oldukça iyi ilişkiler içinde bulunmayı bir şekilde başardılar.

Ancak, yüzyılın sonuna gelinirken yeni gelişmeler olmaktaydı. Kelvin (artık böyle adlandırılıyordu) bile tahminlerinin çok sınırlı olabileceğini düşünmeye başladı. 1894 yılına gelindiğinde, Dünya'nın yaşı için üst sınırın 4 milyar yıl olmasının belki de daha uygun olacağını düşünüyordu. Dolayısıyla, Kelvin'in çok katı olduğu yolundaki egemen görüş insafsız sayılabilir. Ancak o zamanlar artık bunun önemi yoktu, çünkü hesapladığı ilk rakamlar iyice yerleşmişti. Bunlar, 40 yıldır tüm dünyadaki fizik öğrencilerince klasik örnekler olarak kullanılmaktaydı.

Bugün biliyoruz ki jeologlar ve biyologlar, Dünya'nın, Kelvin'in ilk hesapladığından çok daha yaşlı olduğu yolundaki iddialarında haklıydılar. Ancak Kelvin'in yanıldığını kanıtlayabilmek için fizikçilerin, bütünüyle yeni yöntemler geliştirmeleri gerekti. Kelvin'in bilmediği ve o zamanlar kimsenin bilemeyeceği şey, yerkürenin içinde gerçekten de önemli bir ısı girdisi daha olduğuydu.

Yeni Bulgular

Kelvin'in hesaplamaları için sonun başlangıcı, 1896 yılında Fransız fizikçi Antoine Henri Becquerel'in radyoaktiviteyi keşfetmesiydi. Sürecin açıklığa kavuşması daha birkaç yıl alsa da Pierre Curie'yle Albert Laborde da 1903 yılında, radyoaktivite sayesinde radyumun kesintisiz olarak ısı yayma özelliğine sahip olduğunu ortaya çıkardılar. Bu yüzden söz konusu madde, çev-

resindeki sıcaklığa ininceye kadar ısı kaybeden sıcak cisimler gibi hareket etmiyor ve soğumuyordu.

Bunun da ötesinde, çeşitli radyoaktif elementlerin bağımsız elementler olmayıp birbirinden ayrıştıkları ortaya çıkarıldı. Örneğin radyum uranyumdan ayrışır ve uranyumun ayrışmasıyla oluşan son sabit madde de kurşundur. 1907 yılında Amerikalı kimyacı ve fizikçi Bertram Borden Boltwood, kurşunun uranyum madeninden ayrışma hızını bildiğimiz için, eğer belli bir uranyum madeni örneğindeki kurşun miktarını belirlersek, o zaman, madenin bulunduğu kayaların yaşını hesaplayabileceğimizi düşündü. Buna göre madendeki kurşun oranı ne kadar yüksekse kayalar da o kadar yaşlı demekti.

Buna benzer yöntemlerin daha da geliştirilmesi günümüzde daha doğru tarihler belirlenmesini sağlamıştır. Dünya'da bulunan en eski kaya örneği 4,3 milyar yıllıktır. Yerkürenin ise en eski kayadan daha da eski olduğunu varsaymak doğru olacaktır. Peki, ne kadar daha eski? Göktaşlarından elde edilen bulgular Güneş sisteminin yaşının 4,6 milyar yıl olduğunu gösteriyor. Lazerler ve iyon sondaları gibi malzemeler kullanılarak yakın zamanda yapılan çalışmalar da bu hesapları desteklemektedir.

Başka buluşlar da Dünya hakkında, Kelvin'in zamanında sadece tahmin edilebilen gerçekleri gün ışığına çıkarmıştır. Örneğin artık biliyoruz ki çeşitli sebeplerden kaynaklanan sıcaklık –kütleçekimi enerjisi, göktaşı bombardımanı ve içsel radyoaktivite– yerkürenin içinde kısmi bir erimeye ve bunun süregelmesine sebep olmuştur. Bunun sonucunda da güçlü bir taşınım (konveksiyon) süreci, yani eriyik kayanın kaynaşıp yükselmesi ile birlikte Kelvin'in düşündüğü, ısının içten dışa iletimi oluşur. Ayrıca Kelvin'in o zamanlar bilmesi mümkün olmayan bir kimyasal ayrışma da vardır. Bugün de devam eden bütün bu süreçlerin sonucunda, dışta ince bir kaya tabakası, onun altında yine kayalardan oluşmuş daha yoğun bir örtü ve en içte daha da yoğun demir ve nikel çekirdek bulunmaktadır.

Bunların yanı sıra, yerküredeki güçlü taşınım süreçleri gezegenimizin çeşitli bölgelerinde çok büyük baskılar oluşturmaktadır. Bu da yerkabuğunda geniş alanların kırılmasına, çökmesine, yarılmasına ve yükselmesine yol açar. İşte bu yüzden, en eski kaya parçalarının günümüze ulaşmış olması olası görülmemektedir ve tarihi belirlenmiş en eski kayalar bile Dünya'nın öyküsünü tam olarak anlatamayacaklardır.

Günümüzde yapılmakta olan yeni çalışmalar, daha başka güçlerin de hareket halinde bulunduğunu ve bunun da ulaşılan bilimsel sonuçlara farklı bir yön verebileceğini düşündürmektedir. Monterey Bay Aquarium Araştırma Enstitüsünde çalışmalar yapan jeokimyacı Debra S. Stakes, "jeolojik süreçlerin, henüz ilk oluşum aşamalarında biyolojik etkenlerin aracılığıyla harekete geçmiş olabileceğini" savunmaktadır. "Bu ise bizim, tepkimeye neden olma konusundaki inorganik termodinamik modellerimize ters düşmektedir. Yerin dört kilometre altında ve 110° sıcaklıkta yaşayan mikroplar bulunmuştur. Bu organizmaların kümülatif kütlesi, Dünyamızı oluşturan tüm inorganik maddenin kütlesinden fazla olabilir. Dahası, yerkabuğunun derinliklerinde yaşayan mikroplar kayaların, toprağın, metallerin ve minerallerin yanı sıra denizlerin ve gazların oluşumunda önemli, hatta belki de belirleyici rol oynamış olabilirler."[22] Kısacası Dünya'nın oluşumu ve hareketleri konusunda daha öğreneceğimiz çok şey olduğunu söyleyebiliriz.

Sonuç

Kelvin'in ünü, yanılmış olmasına rağmen hiç azalmadı. Yeni tarihleme yöntemleri Kelvin'in rakamlarının yanlış olduğunu gösterdiği ve kendisi radyoaktivitenin varlığını reddettiği halde Kelvin bilim alanında güçlü ve saygın bir isim olarak kaldı. 1904 yılında 80 yaşındayken Glasgow Üniversitesi Rektörü oldu.

Lord Kelvin'in bu ünü, aynı yıl, Kraliyet Enstitüsündeki bir toplantıda konuşma yapmaya çağrılan Sir Ernest Rutherford'u da nazik bir durumla karşı karşıya bırakmıştı. Rutherford, ato-

mun içinde neler olup bittiğini anlamaya yönelik çok önemli çalışmalar yapıyordu. Radyoaktif atomların ve belki de bütün atomların büyük miktarda gizil enerji birikimi içerdiklerini ortaya koymuştu. Bu yeni bilginin kendisini, dinleyiciler arasında bulunan Kelvin'le Dünya'nın yaşı konusunda ciddi bir anlaşmazlık içine sokacağını çok iyi biliyordu.

Rutherford daha sonraları bir yazısında o günü şöyle anlatıyor: "Konuşmamı yaparken Kelvin'in uyuklamakta olduğunu görünce rahatladım. Ama ben tam da önemli noktaya geldiğimde ihtiyar tilki birden doğruldu, tek gözünü açtı ve bana kötü bir bakış fırlattı. Ani bir ilhamla şöyle dedim: 'Lord Kelvin, *yeni bir ısı kaynağının keşfedilmemiş olması şartıyla* Dünya'nın yaşını belirlemişti. Bu kehânet işte bu gece incelemekte olduğumuz konuya, radyuma göndermede bulunuyor!' Ve işe bakın, ihtiyar delikanlı bana keyifle gülümsüyordu!"

İhtiyar delikanlı Rutherford'a keyifle gülümsemiş olabilir. Hatta daha önce de belirttiğimiz gibi Dünya'nın yaşıyla ilgili hesaplarından şüpheye düşmüş de olabilir. Ama bu, fikrini gerçekten de değiştirdiği anlamına gelmiyor. 1906 yılına gelindiğinde bile Kelvin hâlâ, yerkürenin sıcaklığının radyoaktiviteden kaynaklanmış olamayacağını savunuyordu. Aynı şekilde birçok jeolog da, kendi düşüncelerini yeni bulgulara uyumlu olarak değiştirmekte zorlanıyordu. Yeni kuşak bilim adamlarının kendilerini Kelvin'in etkisinden kurtarabilmeleri için bir on yılın daha geçmesi gerekiyordu.

Kelvin'in zaman hesabının yanlış olmasına rağmen, Güneş sisteminin çözülmekte olduğu yolundaki temel tezi özde doğruluğunu korumaktadır. Çok şükür ki, beklenen son onun düşündüğünden çok daha geç gelecektir.

Kelvin 1907 yılında öldüğünde, Westminster Kilisesine, Newton'un ve eski düşmanı Darwin'in yanına gömüldü.

VII. Bölüm

Cope ile Marsh'ın Çatışması

Fosil Kavgası

Bilim çevreleri 12 Ocak 1890 gününün sabahı büyük bir şok yaşıyordu. İçlerinden çoğunun yıllardır bildiği bir kavga birdenbire, New York'un belli başlı gazetelerinden *Herald*'ın ön sayfasında gözler önüne serilmişti. Büyük puntolarla basılmış başlık şöyleydi:

BİLİM ADAMLARI SAVAŞA TUTUŞTU

Başlığın altında dokuz sütunu kaplayan, meraklı ayrıntılarla süslü yazıda Pennsylvania Üniversitesinden Edward Drinker Cope, Yale Üniversitesi paleontoloji profesörü ve aynı zamanda Ulusal Bilimler Akademisi başkanı ve Birleşik Devletler Yerbilim Araştırmaları Kurumunun önde gelen üyelerinden olan Othniel Charles Marsh'a ciddi suçlamalar yöneltiyordu.

Suçlamalar arasında aşırma, yetersizlik, başkalarının görmesini engellemek için fosilleri parçalamak da vardı.

Böylece 20 yıldır içten içe kaynayan bir kavga kamuoyunun önüne taşınmış oldu. Bunun çeşitli sonuçları ise şöyleydi:

- *Herald* gazetesi satışını artırdı. İki hafta boyunca devam eden yazılarda iddialar ve karşı iddialar birbirini izledi. Marsh, Cope'a verdiği karşılıkta onu kendi fosillerini çalmakla, özel çalışma odalarına gizlice girmekle ve hatta zihinsel dengesizlikle suçladı. Anlaşıldığı kadarıyla her ikisi de yıllardır birbirleri hakkında kötüleyici bilgiler biriktirmişlerdi ve bunlardan bol miktarda *Herald* gazetesine veriyorlardı.
- Marsh da dahil olmak üzere az sayıda bilim adamı meselenin sonunda açığa çıkmasından memnun olduklarını söylediler.
- Ancak bilim adamlarının büyük çoğunluğu özellikle de paleontologlar ve jeologlar bu durumdan en hafif deyimiyle utanç duyuyorlardı. *Herald* muhabirinin soru yönelttiği bilim adamlarının çoğu bu işe karışmayı reddetti.

Cope ile Marsh, bu kavga süresince her ne kadar birbirleriyle gerçekten dövüşmedilerse de, her ikisi de diğerini yere yıkmak için, birbirlerinin öncelik hakkını ve vardığı sonuçları tartışmaya açmak da dahil olmak üzere ellerine geçen her fırsatı kullandılar. Ayrıca her ikisinin de ülkenin en büyük fosil koleksiyoncusu ve uzmanı olmayı hayal etmelerine rağmen, aralarındaki yarış, omurgalılar paleontolojisini daha da geliştirmekten çok birbirlerini kahretmeye yönelik gibiydi. Oysa kazıların çoğunun yapıldığı Amerika'nın 'Vahşi Batı'sında ikisi için de yeterince yer vardı. Ancak ileride göreceğimiz gibi onlar böyle düşünmüyordu.

Sahne Hazırlanıyor

Dinozor fosillerini ilk bulanlar kuşkusuz Cope ve Marsh değildi. 1820'li yılların sonlarından başlayarak Avrupa'da ortaya çıkarılan dinozor kemikleri kalıntıları, bilim adamlarına ilginç bir bulguyla karşı karşıya olduklarını düşündürdü. Britanyalı

karşılaştırmalı anatomi uzmanı ve ilk paleontologlardan Richard Owen (V. Bölümde Huxley ile Darwin'in muhalifi olarak adı geçmişti) 1842 yılında, İngiltere'nin güneyinde bulunan çok sayıda büyük sürüngen kemiğinin soyu tükenmiş bir sürüngen türüne ait olduğunu öne sürdü. Bu türe, Yunanca korkunç anlamındaki *deinos* sözcüğü ile kertenkele anlamına gelen *sauros* sözcüğünün birleşmesiyle oluşan *dinozor* adını verdi. Ayrıntılar konusunda yanılsa da bu yaratıkların halen soyunu devam ettiren bilinen bütün sürüngenlerden farklı, karada yaşayan büyük sürüngenler olduğunu belirtti.

1855 yılında yayımlanan bir dergide, Owen'ın dinozor kemikleriyle yaptığı bazı restorasyon çalışmaları anlatılırken, yazar "Tanrı yardımcımız olsun" diyordu, "nedir bunlar, bu ürkütücü pullu canavarlar, bu dev sürüngenler, bu açılmış çeneler ve hiçbir düşüncenin barınmadığı bu gözler?"[1] Ama tabii ki dinozorlar pullu değildi.

Bu sıralarda evrimci düşünceler yayılmaya başlamıştı bile. Darwin, *Türlerin Kökeni*'ni 1859 yılında nihayet yayımladığında ise, ateş körüklenmişti. Taraftarları, düşüncelerine destek bulmak amacıyla gözlerini fosil bulgularına çevirdiler. Sekiz yıl sonra Thomas Henry Huxley, bazı soyu tükenmiş dinozorlarla günümüzde yaşayan kuşlar arasındaki güçlü benzerliği ortaya koyan bir yazı yayımladı. Bu görüş o zamanlar pek destek bulmadıysa da bugün yeniden gündeme geldiğini görüyoruz. Bazı araştırmacılar günümüzde, dinozorların neslinin tükenmediğini, bugün yaşamakta olan kuş türlerine evrildiklerini savunuyorlar.[2] Eğlenceli bir düşünce...

O zamanlar bazıları ise tersini düşünüyordu. Örneğin Owen dinozorların evrim kurammın yanlışlığını kanıtladığına inanıyordu. Ayrıca o sıralarda eldeki fosil bulguları, yeni hayvan türlerinin baştan yeni olarak ortaya çıktığını, daha önce mevcut bir soydan evrilmediğini ve daha gelişmiş bir soy bırakmadan da yok olduğunu gösteriyor gibiydi. Owen tüm hayatı boyunca inatçı bir evrim karşıtı olarak kaldı.

Atlantiğin bu yakasında ise iki savaşçımız karşıt taraflarda yer alıyordu. Marsh evrimden yana, Cope karşıydı. Ama ikisinin de tartışmanın sonucu üzerinde güçlü bir etkisi oldu. 1865 yılında, Huxley'in yazısının yayımlanmasından iki yıl önce, Amerikan iç savaşı sona ermişti ve Amerikalılar artık başka konularla ilgilenmeye hazırdılar. Bunlar arasında Trans-Amerika demiryolunun, Orta-Batı bölgelerinin içlerine kadar uzatılması da vardı. Demiryolunun yapımı sırasındaki kazı ve dinamit çalışmalarında çok çeşitli ve garip görünüşlü kemikler bulunmaya başladı.

Ancak o zamanlar bırakınız dinozorları, başka herhangi bir hayvanın da uzak geçmişi hakkında pek fazla şey bilinmiyordu. Bugün biliyoruz ki dinozorlar 200 milyon yıl önce Triyas döneminin sonlarında ortaya çıktılar. 140 milyon yıl gibi hayret verici uzunlukta bir süre var olduktan sonra 65 milyon yıl önce yok oldular.

Tabii ki 65 milyon yıl içinde Dünya'nın yüzeyinde çok şey meydana gelebilir. Bu yüzden dinozor kemiklerinin rasgele bulunmaması şaşırtıcı değildir. Bununla birlikte dinozor kemiklerinin neredeyse toprağın üzerinde durduğu yerler de vardır. Ama sorun şu ki, eğer dinozor gibi bir şeyin varlığından haberdar değilseniz, gördüğünüz şeyin bir önemi olup olmadığını anlamanız kolay olmayacaktır. Dinozor kemiklerini ilk bulan kişi olarak bilinen bir çoban da, onları kendine kulübe yapmak için kullanmıştı.

Bu olay, güney Wyoming'de doğu-batı doğrultusunda uzun bir yer yükseltisi olan Como Bluff bölgesinde meydana gelmişti. Buranın dünyanın en büyük dinozor kemiği depolarından biri olduğu anlaşıldı. Ancak böylesi başka yerler de vardı ve çeşitli yerlerde topraktan kemik parçalarıyla eksiksiz kemikler çıkarılmaktaydı.

Bu yerlerden biri, 1858 yılında büyük ölçüde eksiksiz bir dinozor iskeletinin bulunduğu New Jersey'deki Haddonfield'di. Bu iskelet ünlü Amerikalı paleontolog Joseph Leidy tarafından saptanmış ve tanımlanmıştı. On beş yıl sonra Leidy de Marsh

ve Cope'la kendi alanında çatışmaya girecekti. Peki ama bu iki adam nasıl insanlardı?

Marsh

Marsh 1831 yılında, New York eyaletindeki Lockport'da çiftçilik yapan bir ailenin oğlu olarak dünyaya geldi. Henüz iki yaşındayken annesi öldü. Babası yeniden evlendiyse de ilk çocukluk yıllarının zor geçtiği sanılıyor. Ama balık tutmaya ve avcılığa merakı vardı ve zamanının çoğunu açık havada geçirmesi sağlığının uzun yıllar çok iyi olmasını sağlamıştı. Ayrıca, yakınlardaki Erie kanalının genişletilmesiyle ilgili kazılar sırasında ortaya çıkarılan fosillere de ilgi duyuyordu.

1852 yılında Marsh'ın zengin bir tüccar ve hayırsever bir kişi olan amcası George Peabody, onun bu meraklarını öğrenerek eğitimini üstlendi. Marsh üniversiteye geç başladığı için sınıf arkadaşlarından büyüktü ve okulda sevilmeyen bir kişi olmamasına rağmen öteki öğrencilerle iyi kaynaştığı da söylenemezdi. Yanlarında kaldığı ailenin kızları daha sonraları onun hakkında şunları yazmıştı: "Annem onun hep garip davrandığını ve çoğu kişi için 'onunla tanışmanın bir saman tırmığıyla karşı karşıya gelmek gibi' olduğunu söylerdi".[3]

Koleksiyonculuktaki geleceğinin ana hatları ise belli olmaya başlamıştı. Not defterine şöyle yazmıştı: "Daha iyisini bulunca-ya kadar elinizdeki iyi bir taşı asla atmayın."[4] Yazlarını arazi araştırmalarına çıkarak ve mineral taşları ile fosiller toplayarak geçirirdi. Bulduklarını evinde biriktirmeye başladı. İlk bilimsel yazısı 30 yaşında ve henüz öğrenciyken yayımlanmıştı ve Nova Scotia'daki bir altın madeniyle ilgiliydi. Yale'e bağlı Sheffield Fen Fakültesi'nden 1862 yılında mezun oldu.

Marsh'ın çalışması Peabody'yi etkilemişti. Çeşitli hayır işlerine büyük yardımlar sağlayan Peabody Marsh'ın mesleki çalışmalarını da bu kapsamda değerlendirdi. Marsh Yale'den mezun olduktan sonra, yeni yetişen çoğu Amerikalı bilim adamı gibi eğitimini sürdürmek üzere Avrupa'ya gitti. Londra'da yaşayan

Peabody'yi de ziyaret ederek, onu Yale'de kurulacak yeni bir müzeye büyük miktarda bağışta bulunmaya ikna etti. Bu müze daha sonra dünyaca ünlü Yale Peabody müzesi oldu ve Marsh'ın merkez üssü durumuna geldi.

Marsh 1865 yılında Avrupa'dan döndü ve Peabody'nin mali desteği sayesinde Yale Üniversitesinde ücretsiz olarak Paleontoloji Profesörü unvanı aldı. Daha sonra bunun akıllıca bir karar olduğu anlaşıldı. Yale'le kurulan bu bağlantı çok değerliydi, çünkü ders verme zorunluluğu olmadığı için araştırma ve malzeme toplama tutkusunu serbestçe sürdürebiliyordu.

Arazi araştırmalarını çoğunlukla ülkenin doğu kesimlerinde yaptığı halde, orta-batıda da fosil bulunduğu yolunda haberler alıyordu. Hâlâ vahşi kalmış bu bölgeye ilk seferini 1868 yılında yaptı. Bu, Kayalık Dağların doğu yamaçlarındaki çeşitli bölgelere yaptığı ve önceleri tamamen kendi –daha doğrusu Peabody'nin– kaynaklarıyla karşıladığı bir düzine kadar araştırma gezisinin ilkiydi.

Bu araştırma gezilerine önemli ölçüde tehlike ve zorluk da eşlik ediyordu. İlk gençlik yıllarında açık havada geçirdiği günlerin, bu güçlüklerle başedebilmede çok faydasını gördü. Bağlantılarını kullanarak, kızılderili bölgelerine girdiğinde askeri koruma sağlamayı başardı. Bu koruma gücüne, izci olarak faaliyette bulunan ünlü Buffalo Bill Cody de dahil olmuştu. Çoğu zaman korumacılar fosil avcısı olarak da görev yapıyorlardı.

Daha o zamanlar bile fosil avcılığı, arazide geziye çıkarak topraktan ucunu gösteren ilginç şeyleri bulmaya çalışmak anlamına gelmiyordu. Doğru bölgeyi seçebilmek için, yüzeyde hangi jeolojik dönemin açığa çıkmış olduğunu ve bunun nedenini yaklaşık olarak bilmek gerekiyordu. Belli bir örnek gerçekten eski miydi ve o bölgeye ve çağa mı aitti yoksa bir sel ya da başka bir doğa olayıyla mı oraya sürüklenmişti? Fosil avcısının çalıştığı alan düzlük müydü yoksa yüzey herhangi bir nedenle yerin yükselmesi sonucu eğim mi kazanmıştı. Bu durumların her biri için gereken teknik çok farklıdır.

Marsh'ın hem arazideki hem de New Haven'deki asistanları mesleği açısından hem çok önemli olmuşlar, hem de sürekli onu hayal kırıklığına uğratmışlardı. Bazıları fırsat buldukça ona karşı tavır almışlar ve gazete savaşında Cope'un tarafını tutmuşlardı. Bu ihanetin sebeplerinden biri Marsh'ın onları hor gören bir tavır içinde olmasıydı. Bazı durumlarda ücretlerini kesiyor ya da ödemeyi bir-iki ay geciktirebiliyordu. Araziye gönderdiği yeni işçiler arasında bir komuta zinciri oluşturmaktan kaçmıyordu. Bu eğiliminin kendi serbest çalışma zihniyetinden mi kaynaklandığı ya da bir yöneticilik zaafı mı olduğu (olası değil) yoksa işçileri arasında bilinçli olarak rekabeti kışkırtmak mı istediği bilinmiyor.

Marsh'm bu tavrı başarı ile felaket arasında bir yelpazede değişen sonuçlara yol açıyordu. Hatta bir kavgada silah bile çekilmişti. Çok şükür ki taraflardan silahsız olanı bir ailesi olduğunu ileri sürerek geri adım atmıştı.

Marsh'ın işçilerinden William Harlow Reed demiryolundan bir buçuk kilometre kadar uzakta yeni bir kazı alanı keşfetmişti. Buradan merkeze örnekler götürmek üzere bir at kiralayabilmek için Marsh'tan para istedi. Marsh cevap bile vermeyince Reed ağır yükleri sırtında taşıyarak tehlikeli şekilde kabarmış bir dereyi geçmek zorunda kaldı.

Marsh ayrıca, fosil buluntularıyla ilgili tüm yayınların sadece kendi adı altında yapılmasında ısrar ediyordu.

Bu durumda yardımcıları neden onunla çalışmaya devam ediyordu? Sebep bir ölçüde, o zamanlar iş bulmanın kolay olmaması ve bunun da bir iş olmasıydı. Ama başka sebepler de olmalıydı. Belki de bu çalışmanın ilk aşamalarında işe katılmış olmanın heyecanını duyuyorlardı. Reed Como bölgesinde çalışırken, merkezde bulunan yine Marsh'ın asistanlarından Samuel Wendell Williston'a şunları yazmıştı: "Yerden fışkıran kemikleri görebilmen için burada olmanı ne kadar isterdim. Hepsi birbirinden güzel... Kazdığımız çukurları görsen şaşardın."[5]

Marsh'ın yaşama benmerkezli yaklaşımının bir açıklaması hiç evlenmemiş ve bu yüzden paylaşma sanatını hiç öğrenememiş olmasıydı. Sheffield Fen Fakültesinin müdürü George J. Brush, Marsh'ın ancak eşlerden de koleksiyon yaparsa mutlu olacağını, bu yüzden hiç evlenmemeyi tercih ettiğini söylemişti.[6]

Marsh'ın faaliyetlerinin yoğunluğunu, birinci ve en önde olma tutkusunu ve bu alandaki bilgi düzeyinin henüz başlangıç aşamasında olduğunu düşünürsek onun da Cope gibi bazı hatalar yapmış olması şaşırtıcı değildir. Örneğin bir defasında fosil toplayıcıları olağanüstü büyük bir yaratığın neredeyse eksiksiz iskeletini bulmuşlardı. Ne yazık ki çok önemli olan kafatası kayıptı. Marsh'ın ilk hatası, bunun *Brontosaurus* (gök gürültüsü kertenkelesi) adını taktığı yeni bir türe ait olduğuna karar vermek oldu. Daha sonra iskeletin, bilinen bir tür olan *Apatosaurus*'a ait olduğu anlaşılmıştı. Bugün doğru kabul edilen ismin *Apatosaurus* olmasına rağmen, Marsh'ın verdiği ad da hâlâ yaygın olarak kullanılmaktadır ve bu da hep kafa karıştırır.

Ancak daha da kötüsü Marsh'ın kayıp kafatası sorununu çözme biçimidir. Projesini bir sonuca ulaştırma telaşı içindeki Marsh, eksik parçanın neye benzediğini kimse bilmediği, elinde de birçok kafatası bulunduğu için, tamamen farklı bir türe ait bir kafatasını bu iskelet için uygun bulmuştu. Bunun sonucunda yüzyıl boyunca bu önemli iskelet yanlış bir kafayla sergilenmişti. Tabii, aslına dayanılarak yapılan çeşitli yerlerdeki tüm örnekleri de öyleydi. Yüzyılımızın başlarında başka araştırmacılar burada bir yanlışlık olduğundan şüphelendiler. Ama Kelvin gibi Marsh'ın ünü de o kadar etkiliydi ki hatanın tamamen düzeltilmesi 1979 yılını buldu.

Öte yandan Marsh her ne kadar benmerkezci ve başkalarının sırtından saygınlık kazanmaya çalışan bir yapıda ise de eli açık ve yardımsever de olabiliyordu. 1870'li yılların ortalarında Sioux kabilesinden bir grup kızılderiyle uğraşmak zorunda kaldı. Topraklarından geçmesine izin vermeleri karşılığında devletin Kızılderili Sorunları İdaresinde onların davalarını savunma-

ya söz verdi. Siouxları da hayrete düşürerek sözünde durdu ve hedeflerine ulaşmalarına yardım etti. Siouxlar arasında ve ünü yayıldıkça öteki kabilelerde de Kemik Büyücüsü ve Şef Büyük Kemik olarak anılmaya başlandı.

Ancak, New Haven'deki karargâhına yağan fosiller giderek bir yığın oluşturuyordu ve 1874 yılındaki arazi seferinden sonra kazı alanlarını sadece ekiplerinin çalışmalarını denetlemek için ve arada bir ziyaret etti.

1874-1885 yılları arasında Marsh'la birlikte çalışan Williston şunları yazmıştı: "1882 yılından sonra Marsh'ın iş verimliliğinde meydana gelen düşüşün asıl sebebi elindeki fosil hazinesinin büyüklüğü ve fazlasıyla kalabalık personelini laboratuvarda ve arazide yönetebilmek için gereken çabanın boyutları karşısında ne yapacağını şaşırmış olmasıydı. Bazen asistanları gün boyu hatta daha uzun süre kendi dertlerini konuşmaktan başka yapacak şey bulamazken Marsh New York'ta Üniversite Kulübü ya da Century Kulübü'nde vakit geçiriyordu."[7]

Cope

Cope'un çocukluk günleri bazı yönlerden Marsh'a benziyor. 1840 yılında Philadelphia yakınlarındaki bir çiftlikte doğan Cope henüz üç yaşındayken, üçüncü çocuğunu dünyaya getirmek üzere olan annesini kaybetmişti. Babası yeniden evlendiyse de üzerinde en etkili kişi olmaya devam etti. Cope'un ilkokul yılları ve aile yaşamı Quaker mezhebinin yoğun etkisi altında geçti. Çiftçilikten hoşlanmadı ama çiftlik yaşamı ona doğanın kapılarını açtı. Hayvan ve bitki örnekleri toplayarak onlar hakkında dikkatle notlar tuttu.

Liseyi bitirdikten sonra Cope, Leidy'nin Pennsylvania Üniversitesindeki karşılaştırmalı anatomi programına katılmasına izin vermesi için babasını ikna etti. Ayrıca Philadelphia'daki Doğa Bilimleri Akademisi'nin herpetoloji* koleksiyonu üzerinde çalışmalar yaptı. 1863 yılında o da, görünüşe göre eğitimini

* Herpetoloji: Zooloji biliminin sürüngenler ve ikiyaşayışlı canlılarla ilgilenen dalı. (ç.n.)

sürdürmek için Avrupa'ya gitti. Babasının onu, iç savaşa katılmasını önlemek (Quaker mezhebinden olanlar hem köleliğe hem de savaşa şiddetle karşıydılar) ya da yaşadığı bir gönül macerasından kurtulmasını sağlamak amacıyla Avrupa'ya gönderdiği de söylenir. Ancak Cope Avrupa'da geçirdiği zamanı iyi değerlendirerek müzelerde ciddi incelemeler yaptı ve Avrupa'nın önde gelen doğa bilimcileriyle tanıştı.

1864 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ne döndüğünde bir yandan babasının kendisi için satın aldığı çiftliğin başına geçerken diğer yandan Philadelphia'daki Haverford Koleji'nde ders vermeye başladı. 1865 yılında evlenerek hem çiftlikten hem de Haverford'daki görevinden ayrıldı ve 1867 yılında fosil yataklarına yakın olmak amacıyla New Jersey'in Haddonfield bölgesine yerleşti.

Cope daha sonra, babasından miras kalan bir çiftliğin geliriyle geçinerek serbest bilimsel araştırmacılık yapmaya karar verdi. 1876 yılına kadar Haddonfield'da kalarak birikimini geliştirdi, daha sonra Philadelphia'ya geri döndü ve yan yana iki ev satın aldı. Uzun yıllar boyunca evlerden birinde ailesiyle yaşadı, diğerini ise kişisel bir müze ve giderek büyüyen fosil koleksiyonunu saklamak üzere depo olarak kullandı.

Cope çok çalışkan ve üretkendi. Marsh'tan dokuz yıl sonra dünyaya gelmiş olmasına rağmen paleontolog olarak kariyerine çok daha erken yaşta başladı. İlk yazısını 18 yaşındayken yayımladı ve 20'sine geldiğinde herpetolog ve iktiyolog* olarak uluslararası ün kazandı. Kuzey Amerika'da yaşayan yılanların ilk kapsamlı dökümünü yaptı. Ayrıca Amerika'da herpetoloji ve iktiyolojiyle ilgili önde gelen bir dergiye ondan dolayı *Copeia* adı verildi. Cope'un bilimsel ünü ancak ölümünden sonra, taraf olduğu tartışmanın gürültüsü yatıştığında arttı; bilim çevreleri onun tek başına neler başardığını öğrendiğinde daha da yayıldı.

* İktiyoloji - İktiyolog: Zoolojinin balıklarla ilgilenen bölümü ve bu alanda uzman kişi. (ç.n.)

Cope'un en büyük zevki yeni türleri tanımlamaktı ve bunu yaparken zekice bulunmuş çok heceli Yunanca adlar kullanırdı. Ancak ne yazık ki bu adlar, onun bir an önce işlerini bitirmeye zorladığı eğitimsiz telgraf memurları ve dizgiciler tarafından bazen yanlış yazılırdı ve ortaya çıkan sonuç onu dehşete düşürürdü.

Cope'un başka sorunları da vardı. Daha iyi politika yapabilen Marsh, araştırma giderlerinin karşılanmasında devlet katkısı sağlamayı başarmış ve bazı kamu kaynaklarını kendi özel fonlarına aktarmaya çalışmıştı. Cope, Marsh'la olan yarışında geride kaldığını görünce, fosil toplama çalışmalarına hız vermesi gerektiğini düşündü ki bu da daha fazla işçi çalıştırmasını zorunlu kılıyordu. 1881 yılında, gerekli kaynakları bulabilmek için bazı talihsiz madencilik işlerine girişti. 1885 yılına geldiğinde hem serveti hem de sağlığı açısından önemli kayba uğramıştı ve fosil bulma savaşında Marsh'a yenik düşmekte olduğu düşüncesi onu yiyip bitiriyordu.

Buna rağmen, madencilik işlerini sürdürdüğü 1886 yılına kadar olan dönemde bile bilimsel üretimini iki katına çıkardı. Bulunan fosiller üzerinde çalışarak her yıl, bazıları başlıca hayvan türlerinin geniş bir incelemesi olan düzinelerce yazı yayımlıyordu. Meslek hayatı boyunca, her çeşit fosilin yanı sıra soyu devam eden canlılar üzerinde 1400'den fazla bilimsel yazı ve monograf yayımladı. Bu işin ne kadar zor olduğunun bir göstergesi, adını onun koyduğu bir canlı takımı olan *Coelophysis*'in, bir yüzyılı aşkın süre sonra bugün hâlâ devam eden bir tartışmanın odağında bulunmasıdır.[8]

Parasal sorunlarını çözmek için fosil koleksiyonunu satmaya çalışmış ama başarılı olamamıştı. Ancak sonunda, arkadaşı Henry Fairfield Osborn'un yardımıyla New York'taki Amerikan Doğa Tarihi Müzesi 1885 yılında koleksiyonun önemli bir bölümünü satın aldı. Bu önemli bir birikimdi ve müze için (daha sonra başkanlığına Osborn getirilecekti) iyi bir başlangıç olmuştu. Ama yine de, o günlerde bile bir milyon doların üzerinde değer biçilen Marsh'ın koleksiyonununa göre çok daha küçüktü.

Zeki insanların çoğu gibi Cope da zor bir kişiliğe sahipti. Bazılarınca çok sevilirken diğerleriyle daha baştan çatışmaya giriyordu. Başından itibaren, Haverford Koleji idarecileri de dahil olmak üzere yöneticilerle sorunları olmuştu. Batı'da yürütülen jeolojik ölçüm çalışmalarında talimatlara uymadığı için uyarılmıştı. Daha sonraları, zaman zaman çalışmalarını sürdürdüğü Philadelphia Doğa Bilimleri Akademisi yönetim kurulu üyeleriyle tartışmış ve sonunda istifa etmişti - belki de istifaya zorlanmıştı.

Ona yakıştırılan sıfatlar arasında iyi dost, anlayışlı, fedakâr, eli açık, onurlu, mert ve ailesine bağlı da yer alıyordu. Ancak aynı zamanda, açık sözlü, sofu, aşırı bağımsız, az rastlanan ölçüde yapmacıksız ve içten olarak da nitelendiriliyordu. Son saydığımız niteliklerin onunla karşılaşanlardan bazılarını tedirgin edecek özellikler olduğundan ise kuşku yoktu.

Cope, Marsh'ın *Herald*'da iddia ettiği gibi dengesiz miydi? Bu yönde bazı belirtiler vardı. Gördüğü katı Quaker terbiyesi ve babasının, eğitimi üzerindeki yoğun denetimi ileriki yaşlarda yaşamını olumsuz etkilemiş olabilir. Zor günler geçirdiğinden kuşku yok. Nedeni anlaşılamayan bazı hastalıklar geçirmişti. Avrupa'ya gidişinin sebeplerinden biri de yaşadığı ruhsal çöküntüyü atlatabilmekti. Avrupa'da içe dönük zor bir dönem geçirmiş, kendi akıl sağlığıyla ilgili korkular yaşayarak bazı notlarıyla çizimlerini yok etmişti. En azından bir süre dinsel açıdan fanatik bir tutum içinde olmuş, kazıcılarına çalışma saatlerinden sonra İncil'den bölümler okunmasını istemişti. Bazı arazi çalışmalarında da şiddetli ve korkunç kabuslar görmüştü.

Cope'la kısa süre birlikte olun yazar E.C. Case çok sonraları (1940 yılında) *Copeia*'da şunları yazmıştı: "Cope'u anlamamıza yardımcı olacak ipucu onun temelde mücadeleci bir insan olduğunu, enerjisini fiziki güçlüklerden çok zihinsel sorunlara karşı mücadelede kullandığını kabul etmek olacaktır. Dürüst muhalefete düşmanına saygılı bir şiddetle karşı koymuş ama kavga bittikten sonra nazikçe dostluk göstermiştir."[9] Bu yaklaşım Marsh'la olan ilişkisini de şekillendirmişti - ama başlangıçta.

Çatışma

Hem Cope hem de Marsh bağımsız varlıkları olan insanlardı. Çağdaş paleontolojinin önde gelen isimlerinden Edwin Colbert bu durumun sonucunu şöyle değerlendiriyor: "Çoğu insanın kaderi olan gündelik düzenlemeler yapma zorunluluğundan uzak olmak her ikisinde de insani ilişkiler açısından belli bir eksikliğe yol açmıştı. İkisi de az rastlanır ölçüde hırslı ve tahakkümcüydü." Colbert şunları da ekliyor: "Vicdanlarının sesini pek fazla dinlediklerini de söyleyemeyiz."[10]

Dolayısıyla ikisi arasında bir tatsızhk yaşanması belki de kaçınılmazdı. Ancak bu hemen meydana gelmedi. Aslına bakılırsa önceleri ilişkileri dostça görünüyordu. Birbirlerini ziyaret etmişler, birlikte birkaç kazıya katılmışlar, birbirleri için bazı türlere ad bulmuşlar ve arkadaşca yazışmışlardı.

O halde, ters giden ne oldu? Dostluk ne zaman düşmanlığa dönüştü? Sorunun cevabı kime sorduğunuza bağlıdır. *Herald*'daki yazı dizisinde Cope, ilişkilerinin ilk günlerinde Marsh'ı New Jersey'e götürerek, Amerika'da Kretase Dönemine (Tebeşir Dönemi) ait ilk dinozorların bulunduğu ve kendisi tarafından yazıyla duyurulmuş yerleri gösterdiğini savunuyordu. Ancak şunları ekliyordu: "Kısa süre sonra bu alanlardan fosil çıkarmak istediğimde, bütün kapıların üzerime kapandığını ve parasal kaygılarla her şeyin Marsh'a vaad edildiğini gördüm."[11]

İkisi arasındaki gerginliğin daha önceleri, Cope'un Marsh'a Kansas'da bulunan bir plesiosaurus iskeleti üzerinde yaptığı çalışmayı gösterdiği 1866 yılında başlamış olması da olasıdır. Marsh, Cope'un bu suda yaşamış sürüngenle ilgili çiziminde ciddi bir hata keşfetmişti. Açıkça söylemek gerekirse çizimde kafa, iskeletin ters ucuna konmuştu. Marsh bu keşfini yazıya dökerek yayımladı. Bunun Cope'a önceden haber verilerek mi yoksa verilmeden mi yapıldığı önem taşımıyor. Cope o kadar kızmıştı ki yazının bütün kopyalarını bulup ortadan kaldırmaya çalıştı.

Jeolog Walter H. Wheeler Marsh'la Cope arasındaki ilişkilerin 1872 yılında koptuğunu savunmaktadır. 1960 yılında *Science* dergisinde yayımladığı yazısında, Marsh'la Cope'un 1872 yazında Wyoming'deki Bridger Havza'sında bulunan Eosen bölümü fosil yataklarında araştırma yaptıklarını ve aralarındaki rekabetin sonunda iplerin kopmasına yol açtığını anlatır.[12]

Bunu izleyen ocak ayında ikisinin birbirlerine yazdığı mektuplar Wheeler'in görüşünü desteklemektedir. Marsh, kendisine ait olduğuna inandığı bazı fosilleri vermemekle suçladığı Cope'a şunları yazmıştı: "Bu konuda elime ulaşan bilgiler beni çok kızdırdı. Üstelik de bu, Smith'i (daha önce Marsh'ın yanında çalışan bir fosil avcısı) işten attığın için sana çok kızgın olduğum bir zamana rastladığından, yakana yapışmam gerekiyordu. Silahla ya da yumrukla değil ama yazıyla... Hayatımda hiç bu kadar öfkelenmemiştim." Ardından garip bir şekilde şunları ekliyordu. "Şimdi bunun için bana kızma, ama eğer senin hoşuna gitmeyen bir şey yaptıysam sen de bana vur."[13]

Acaba Marsh hâlâ bir uzlaşmanın mümkün olabileceğini mi umuyordu? Oysa uzlaşma değil istediği gibi açık sözlü bir cevapla karşılaştı. Birkaç gün sonra Cope'un gönderdiği cevapta yer alan şikayetlerden biri şuydu: "1872 yılı Ağustos ayında ele geçirdiğin örneklerin hepsini bana iade etmen gerekiyor."[14]

Bilim çevreleri giderek büyüyen bu düşmanlığı, Marsh'm iyi bağlantılarının olduğu *American Journal of Science* dergisi ile, Cope'un 1877 yılında satın aldığı *American Naturalist* dergisinin sayfalarından izliyordu. Bu dergilerdeki suçlamaların çoğu yayım tarihi ve değerlendirmelerin doğruluğuyla ilgiliydi. Yayım tarihi genelde önceliği belirler, ama yayımlamak zaman alabilir. Bu yüzden ikisi de buldukları örnekleri araziden sevkettikleri tarihi kullanmaya başladılar. Bunun sonucunda örneğin *American Naturalist*'te tam bir tarih ve gönderme karmaşası ortaya çıkmıştı. Bunun bir kısmı Cope'un çalışma hızıyla ilgiliyse bir kısmı da, arazide meşgul olduğu için baskı işiyle ilgileneme-

mesindendi. Ancak Marsh, Cope'un öncelik kazanmak için tarihleri bilerek çarpıttığına inanıyordu.

Bununla birlikte her ikisi de kamuoyu önünde bir ölçüde nezaketlerini korumaya çalışıyordu. 1877 yılına gelindiğinde bile Marsh hâlâ şunları yazabiliyordu: "Cope'un enerjisi birçok garip şekli dikkatimize getirmiş ve arşivimizi büyük ölçüde genişletmiştir."[15] Cope ise özel konuşmalarında, Marsh'ın kendisiyle ilgili düzeltmelerini kastederek ondan "Yale Üniversitesinin Copeoloji profesörü"[16] olarak söz ediyordu.

Arazide Olup Bitenler

1877 yılı ilkbaharında Colorado eyaletindeki Morrison'dan bir profesör Marsh'a dev bir omurga göndermişti. Aşağı yukarı aynı zamanlarda Cope'a da yine Colorado'daki Cañon City'den bir öğretmen tarafından aynı ölçüde etkileyici kemik parçaları gönderilmişti. Her ikisi de o zamana kadar bulunmuş en büyük kara hayvanını keşfettiklerini açıklayarak hemen bunu yayımlamaya giriştiler. İkisi de örnekleri kendilerine gönderen kişileri işe aldılar.

Bu faaliyetler, Como Bluff'da sahnelenecek asıl olayın sadece girişi niteliğindeydi. Olay yerine önce Marsh'ın kuvvetleri ulaştı. Adamlarından Williston Marsh'a yazdığı mektupta kemiklerin" 11 kilometre boyunca uzandığını ve tonlarca ağırlıkta olduğunu"[17] söylüyordu. Gerçekten de 1877 yılı Kuzey Amerika'da hem o zamana kadar görülmemiş ve daha sonra da görülmeyecek boyutta bir dinozor keşfinin başlangıcına, hem de iyi donanımlı ve eğitimli kişilerle vahşi ve uzak bölgelerde çok başarılı araştırmaların başlatılmasına tanık olmuştu.

Como Bluff'da taraflar hemen birbirlerini ve çevreyi yanıltma ihtiyacını hissettiler. Williston Kansas'taki evinden Marsh'a şunları yazmıştı: "Burada hareketlerimi gizli tutmak neredeyse imkansız. Bu yüzden çevreye Oregon'a gittiğimi yayacağım. Böylece kimse nerede olduğumu bilemeyecek."[18] Ayrıca fosilleri ve hatta Cope'un adamlarını –onlar da bulgulardan haberdar

olmaya çalışıyordu– belirtmek için şifreli sözcükler seçmişti. Böylece New Haven'e telgraf çektiğinde gizliliği koruyabilecekti. Cope nihayet 1879 yılında bölgeyi ziyaret etti. Yine görünüşte nazik davrandılarsa da Marsh'ın ekibi onu yanıltmak için mümkün olan her şeyi yaptı.

Cope daha sonraları Marsh'ı, batıdaki işgal yasalarının cömert hükümlerinden yararlanarak arazi kapatmak ve böylece başkalarının girişini engellemekle suçladı. Başlangıçtan beri her iki tarafın da merkezlerine ulaştırdıkları iddialar sorun yaratıyordu. 1877 yılında Cope yeni bulunan bir dinozora *Dystrophaeus viaemalae* adını vermişti. Bunun Kuzey Amerika'da bulunan ilk eksiksiz dinozor iskeleti olduğunu savunuyordu. 1858 yılında Ferdinand V. Hayden'in New Jersey'deki Haddonfield'de (Cope'un eski arama alanı) bulduğu dinozorun Leidy tarafından daha önce tanımlanmış olduğunu, bilerek ya da bilmeyerek gözardı etmişti. Hayden daha sonra Cope'a bilgi iletmiş ve bu da Cope'un çok önemli bir yapıtı olan *Vertebrata of the Tertiary Formations of the West*'in (Batıdaki Üçüncü Jeolojik Dönem Kayaçlarında Bulunan Omurgalılar, 1885) hazırlanmasında ona yardımcı olmuştu.

Daha önce de belirttiğimiz gibi Marsh 1874 yılında arazi çalışmalarını bırakmış, Cope ise oldukça uzun bir süre daha bu çalışmaları sürdürmüştü. Bu da Marsh'ın hem koleksiyonuna hem de kendi tarzındaki politikacılığına daha çok zaman ayırabilmesi imkanını sağlamıştı. Ulusal Bilimler Akademisi başkanlığına seçildiğinde nüfuzunu kullanarak Cope'u Amerikan Jeolojik Araştırmalar Kurumundan uzaklaştırdı. Bu kurum Marsh'a arazi araştırmalarında çok yardımcı olmuştu ve Cope için de öyle olabilirdi.

Haberlerin Duyurulması

Amerikan Jeolojik Araştırmalar Kurumunun bu ve benzeri hareketleri karşısında Cope, *Herald*'da hedef aldığı isimlere Kurum'un başkanı John Wesley Powell'ı da ekledi. Marsh ile

Powell, on yılı Powell'ın başkanlığı sırasında olmak üzere on dört yıl boyunca çok yakın işbirliği içinde çalışmışlardı. Cope, Kurum'un desteğiyle çıkan ve tüm dünyada takdirle karşılanan *Vertebrata* (Omurgalılar) kitabının devamını yazabilmesi için kendisine verilen katkı sözünden caydığı gerekçesiyle Powell'ı şiddetle eleştirdi. (Çok karmaşık çizimler içeren ikinci cildin basımı gerçekten küçük bir servet gerektiriyordu.)

Powell, –Marsh'ın kışkırtmasıyla mı bilinmez– kitaba kaynak sağlanması için Cope'un önce elindeki fosil koleksiyonunu devlete devretmesinde ısrar ediyordu. Cope ise fosilleri kendi imkânlarıyla çıkardığını savunuyordu. Ayrıca Powell'ı, görevini kişisel çıkar sağlamak için –akrabalarını maaşa bağlamak gibi– kullanmakla suçluyordu.

Cope'un Powell'la ilgili şikayeti genelde para konusuyla ilgiliydi. Marsh'la ilgili tavrı ise bir ölüm kalım meselesiydi. En ciddi iddialarından biri Marsh'ın kendi bulgularını aşırdığı yolundaydı. Marsh'a atfedilen bilimsel üretimin tamamı değilse bile büyük bir bölümünün, yanında çalışan kişilere ait olduğu yolunda Marsh'ın eski yardımcılarınca öne sürülen iddialara sahip çıktı. Bu abartmalı bir iddiaydı, ama Cope iddiayı destekleyecek bazı yazılı açıklamalar ortaya koymayı başarmıştı. 1885 yılında Marsh'tan ayrılan Williston, yakınmalarını yazıya dökmekten çekinmemişti. Bunlar arasında yer alan, Cope'a gönderdiği bir mektupta, Marsh'ın yayımlanmış yazılarından birçoğunun "ya asistanlarının yaptığı işler ya da onlar tarafından yazılmış yazılar"[19] olduğunu öne sürüyordu.

Bu mektup Cope'un Marsh karşıtı belgeler hazinesine dahil edilerek hemen *Herald* gazetesine verilmişti. Ancak daha sonra Williston, yakınmalarını açıkça ortaya dökmekle pek de iyi yapmadığını düşünmüş olacak ki, gazetenin daha sonraki bir sayısında yayımlanan yazısında Cope'a yazdığı mektupların özel olduğunu ve yayımlamak niyetiyle yazılmadığını belirtmişti. Cope ise onu, düşüncelerinin arkasında durmadığı için korkak olmakla suçlamıştı.

Bu gizlice yürütülen faaliyetler ve entrikalar kendi başına bir şova dönüşmüştü. Cope'un kendi tutumunu desteklediğine inandığı kişiler arasında George Baur da vardı. Her ne kadar Marsh Baur'a öteki yardımcılarına olduğundan daha cömert davranmışsa da, Baur daha iyisini hak ettiğini düşünüyordu. Beklentilerinin arasında profesörlük de vardı. Ancak Marsh'tan destek bulamamıştı ve mutsuzluğu herkes tarafından biliniyordu.

Herald'daki yazı dizisinin yayımlandığı sıralarda Baur Marsh'ın elemanı olmakla kalmıyordu, aynı zamanda ona borçluydu da. Bu yüzden Marsh'a bir not göndermiş, Marsh ise bu notun bir kopyasını *Herald*'a yollamıştı. Baur notunda şöyle diyordu: "Size ya da çalışmalarınıza yönelik bir saldırıda adımın kullanılmasına hiçbir zaman izin vermedim."[20] Cope karşı yazısında Baur'un bu notu Marsh'ın başkasıyla yazdığını öne sürmüş, Baur da bu dizinin ardından istifa etmişti.

Tabii Marsh'ın da kendi destekçileri vardı. Örneğin, daha sonra işe aldığı öğrencisi George Bird Grinnell sıkı bir savunucusu olarak kaldı. Ancak Marsh'ın en olumlu davranışını araziideyken gösterdiğini, Grinnell'in de onunla sadece burada temas halinde olduğunu belirtmek gerekiyor.

Bu böylece sürüp gitti. Cevapları arasında kaybolan Marsh, kendisini suçlayanlardan "koca kafalı küçük adamlar"[21] diye söz ettiğinde bu herhalde davasına hizmet etmiyordu.

Herald'daki yazı dizisinin 26 Ocak 1890 tarihli sonuncusunda 1884 ile 1886 yılları arasında Marsh'ın yanında çalışmış Otto Meyer adında bir Almanın uzun mektubu da vardı. Meyer Marsh'ın yöntemleri hakkında bir dizi kötüleyici iddiada bulunuyordu. Mektubun, *Herald*'daki yazı dizisine uygun düşen bir doruk noktası oluşturan sonuç bölümünde şöyle diyordu: "Bütün gerçek bilim adamlarının, küçük kafalı büyük bir adama, koca kafalı küçük bir adamdan daha fazla saygı duyacağını düşünüyorum."[22]

Ancak bu, tartışmanın sonu değildi. Büyük fırtına dinmişti ama gök gürültüleri devam ediyordu. Cope tarafından Marsh'ın

mutsuz yardımcılarından biri olarak gösterilen John Bell Hatcher da dövüşte ringe çıkmayı reddedenlerden biriydi. Marsh için, garip bir yaratık olan *Triceratops* da dahil olmak üzere önemli buluşlar yapan Hatcher o sıralarda onun adına kazı yapmakla meşguldü. Hatcher, arazi çalışmaları arasında ödemelerin yavaş yapılmasından ve Marsh'ın basına yasak koymasından yakınıyorsa da Marsh'la çalışmaya devam etti. Nihayet –*Herald*'daki yazı dizisinden sonra– paleontoloji dalında kendi adıyla yayın yapabilme iznini elde etti. Marsh'ın yanından, Jeolojik Araştırmalar Kurumunun fonlarının kesilmesinden sonra, 1892 yılında ayrılarak meslekte kendine saygın bir yer edindi.

Daha sonraları kendi yayınlarından birinde (1903) yer alan Marsh'ın bir iddiası hakkında alaylı bir ifadeyle şunları söylemişti: "Üç buçuk günlük bir arazi çalışmasında, *Ceratops* yataklarının yer aldığı jeolojik çökelleri 'dikkatle incelemek' için yeterli zamanı bulduğu ve aynı zamanda Kayalık Dağlar'ın doğu yamaçlarında 1200 km iz sürerek bilimsel ilgiye değer sayısız gözlemde bulunmayı da başardığı anlaşılıyor."[23]

Sonuçlar

Girişilen kavga yüzünden Marsh, yapabileceğinin çok üzerinde iş yüklenmek zorunluluğu hissetti ve bunun sonucunda da, ortaya çıkarmayı umduğu kapsamlı incelemelerin hiçbirinin metnini (kendi çabasıyla ya da başkalarının katkısıyla) tamamlayamadı. Başka bir sonuç da, 1899 yılında ölümünden sonra, çok iyi bildiği fosil birikiminin büyük bölümünün onun desteğinden yoksun çalışmak zorunda kalan başkalarınca yeniden incelenmesinin gerekmiş olmasıdır.

Cope ise, eğer Marsh'la kavgaya tutuşmuş olmasaydı, kuşkusuz servetini, sonuçsuz kalacak madencilik serüvenlerinde harcama ihtiyacını hissetmeyecekti. 1897 yılında ölen Cope'un son günleri, Marsh'la karşılaştırıldığında hüzünlü geçmişti. Parasal güçlük çektiği günlerde evini satmak zorunda kalmış ve müze-

sinde yaşamaya başlamıştı. Cope'un biyografisini yazan yazarlardan Url Lanham bu günleri şöyle anlatıyor: "Hasta olan Cope son günlerini, katlanabilir bir yatakta, kemik yığınlarıyla çevrili olarak geçirdi. Quaker mezhebinin inanışına göre yapılan cenaze töreninde, tabutun çevresinde altı erkek sessizce oturuyor, bu arada evcil kaplumbağası ile Gila canavarı* odada sinsice dolaşıyordu."[24]

Düşmanlığın talihsiz bir sonucu daha oldu. Gelişmekte olan bu bilim dalının ilk ve önemli isimlerinden Joseph Leidy de 1872 yılında Marsh'ın kazı alanlarından birini ziyaret etmişti. Çekingen bir kişi olan Leidy, Marsh ve ekibi için bir tehdit oluşturuyor gibi görünmüyordu. Bu yüzden onun ziyaretinden, Cope'dan olduğu gibi çekinmiyorlardı. Ama Leidy hüküm süren kavga dövüşten o kadar etkilenmişti ki bu ziyaretinden kısa bir süre sonra paleontolojiyi tümüyle terk ederek başka alanlara yöneldi.

Herald'ın 14 Ocak tarihli sayısında yer alan bir alt başlıkta şöyle deniyordu: "Eğer bu kavga daha sürerse iki savaşcıdan da geriye pek bir şey kalmayacak."[25] Çok şükür kavga kimsenin ölümüne sebep olmadı. Marsh hakkındaki iddiaların abartılı olduğu açıktı. Bugün kabul edilen altı dinozor alt grubundan dördü için onun önerdiği bilimsel adlar kullanılıyor. Atlantiğin bu yakasında evrimin belki de ilk etkili savunucusu oydu. At fosillerini sıralayarak eylem halindeki evrimi (daha sonra bir ölçüde hatalı olduğu keşfedilse bile) güçlü bir şekilde göz önüne serdi. Hatta Hatcher bile, Marsh'ın kendi katkısını abartma eğilimini ortaya koymaktan çekinmemesine rağmen başka yazılarında hem insan hem de kuramcı olarak onu övdü.

Başka olumlu sonuçlar da ortaya çıktı. Cope ile Marsh'ı izleyerek paleontoloji dünyasına adım atanlar onların arasındaki rekabetten belki de ders aldılar. Kuşku yok ki daha sonra bu alanda çalışanlar işlerini kavga etmeden yapma imkânını buldu-

* Gila canavarı: ABD'nin güneybatısında yaşayan turuncu ve siyah renkli, iri zehirli kertenkele. (ç.n.)

lar. Çok sonraları Carnegie Müzesinin katkılarıyla yapılan bir arazi araştırmasında Utah'taki büyük bir kazı alanında çalışan ekip ancak faaliyetine son vermeyi kararlaştırdıktan sonra başka ekipler bölgeye girdi. Bu harika yer, bugün, dinozor fosillerinin doğal haliyle sergilendiği, Dinozor Ulusal Anıtı olarak bilinen bölgenin bir parçasıdır. Bugün eğer bir ekip umut vaat eden bir fosil yatağı bulur ve çalışmaya başlarsa başkaları burunlarını sokmaya çalışmaz. Daha da iyisi işbirliği yapmak artık kabul edilebilir bir durum haline geldi. Union Pacific demiryolu şirketinin desteklediği başka bir arazi çalışmasında birkaç ayrı ekibin üyeleri uyumlu bir şekilde birlikte çalıştılar.

Ancak en olumlu sonuç, bu iki insanın öncü çabalarının daha sonrası için sağlam bir temel oluşturmasıydı. Bu iddiayı sayılarla destekleyebiliriz. Rekabetin sonuçları, özellikle kullanılan ilkel arama ve kazı yöntemleri dikkate alındığında şaşırtıcıydı. On yıl boyunca sadece Marsh'ın ekipleri her hafta New Haven'a bir ton fosil göndermekteydi! Cope da aynı ölçüde verimli başka yataklar bulmuş ve Philadelphia'daki kendi koleksiyonuna çok büyük miktarlarda fosil örnekleri göndermişti.

Buluntular, bunlarla ilgili haberler ve müzelerle sergilerde eksiksiz yaratıklar olarak görülebilmeleri halkın bu hayret verici ve birbirinden çok değişik hayvanları sevmelerini sağladı. Colbert'in dediği gibi, "dinozorlar on dokuzuncu yüzyılın son yirmi yılında yeniden hayata döndüler."[26] Colbert'in bu sözleri, 1855 yılında *Blackwood's Edinburgh Magazine* dergisinde yayımlanan "müzenin adından bile korkuyoruz ve bir koleksiyonun görüntüsü bizi titretiyor"[27] değerlendirmesiyle nasıl da çelişiyor. Yeni keşifler ayrıca, parasal olanakları bulunan çevreleri, giderek azalan örneklere ulaşılması için maliyeti yükselen kazıları desteklemeye teşvik etti.

Ancak paleontoloji dünyasında heyecan yaratan sadece dinozorlar değildi. Como Bluff'daki ilk kazı alanında çıkarılan bir memeliye ait küçük çene kemiğinin Kuzey Amerika'da bulunan ilk Jura dönemi memelisine ait olduğu anlaşıldı. Böylece bu di-

nozor ülkesinde bile küçük fosillerin büyükleri kadar önemli olabileceği birdenbire fark edildi. Sonuçta, memeliler tarihi dinozorlar tarihi kadar önemliydi.

Günümüzde bilime verilen yaygın desteğin tarihinin Cope ile Marsh arasındaki kavgaya kadar uzandığını iddia etmek çok abartılı olmayabilir. Bilimi halka sevdiren büyük bilim adamı ve yazar Carl Sagan bir söyleşide şunları söylemişti: "Bilim için sağlanan kaynakların büyük bölümü halktan gelmektedir. Eğer biz bilim adamları, halkın bilimden daha fazla heyecan duymasını sağlarsak, halk arasındaki bu desteği artırma şansımız yüksektir."[28]

1877 ile 1890'lı yılların sonu arasındaki dönemde Cope ve Marsh ile ekipleri, 130 kadar yeni dinozor türü buldular, incelediler, tanımladılar ve adlandırdılar. Bunlar arasında ürkütücü *Tyrannosaurus*, canavar görünümlü *Brachiosaurus* ve tuhaf *Triceratops* da vardı.

Bir yüzyıl sonra, bugün, heyecan azalmak bir yana daha da artıyor. Bir yandan günümüzün fosil avcıları yeni keşifler yaparken, diğer yandan çok büyük boyutlara ulaşan mevcut fosil hazinesi, hayvanların, özellikle de dinozorların evrimiyle ilgili yeni kuramlar ve bakış açılarının ışığında değerlendiriliyor.

Örneğin dinozor sözcüğü, uzun süre modası geçmiş, hantal, çağdışı anlamlarında kullanıldı. Ancak bu değerlendirme şimdi değişebilir. Çünkü artık dinozorlara, bugünün geniş tabanlı memeliler grubu gibi yetenekli, akıllı ve belki de onlar kadar çevik hayvanlar olarak bakılabilecektir.

Peki ama dinozorlar eğer bu kadar yetenekli idiyseler neden yok olup gittiler? Bugün dinozorların yok oluşuyla ilgili araştırmalar kendi başına bir sanayi haline gelmiştir ve bu araştırmaya farklı disiplinlerden oluşan bir ordu katılmaktadır.

Fosil örneklerinin bulunabilmesi için daha iyi yöntemler de geliştirilmiştir. Örneğin bir uygulamada Los Alamos'tan* çağrı-

* Los Alamos: ABD'nin New Mexico eyaletinde, atom araştırmalarının yapıldığı ünlü Los Alamos Bilim Laboratuvarının bulunduğu kent. (ç.n.)

lan bilim adamları ses dalgaları, radar, çok duyarlı kimyasal testler ve hatta gece çalışmalarında mor ötesi ışınlar kullanmışlardı.[29] Günümüzde paleontologlar daha etkin kazı aletlerine sahip bulunmakta, çıkardıkları örnekleri vahşi ve elverişsiz bölgelerden nakledebilmek için helikopterler ve başka gelişmiş ulaşım yöntemleri kullanmaktadırlar.

Bununla birlikte, dünyadaki en dehşet verici dinozor iskeletlerinden birçoğunun izini sürdüğümüzde, Cope'la Marsh'ı bazen insanüstü çaba göstermeye zorlayan şiddetli kavgayla karşılaşmaktayız. Cope'la Marsh'ın önemli kuramsal katkıları da olmuştur. Örneğin 125 yıl önce Cope tarafından ortaya atılan Cope Yasası o zamandan beri paleontolojide standard bir gelişme ilkesidir. Yasa, mantardan balinaya kadar bütün canlı türlerinin boyutlarının zamanla büyüme eğiliminde olduğunu belirtir. Ancak yakın zamanda yapılan kapsamlı bir araştırma bunun bazı türler için geçerli olmakla birlikte bazıları için de öyle olmadığını ortaya çıkarmıştı. Marsh bunu duysaydı her halde çok sevinirdi.

VIII. Bölüm

Wegener Herkese Karşı

Kıtaların Kayması

Bu yüzyılın başlarında genç Alman bilim adamı Alfred Wegener kıtaların kayması kuramını ortaya attı. Kuramın özü şuydu: Çok eskiden, yeryüzünde şimdi var olan kıtalar, "Pangaea" adını verdiği tek ve büyük bir kara parçası halinde bir bütündü. Bugün gördüğümüz parçalar yaklaşık 200 milyon yıl önce bu bütünden ayrıldılar ve yerin yüzeyinde daha yoğun bir alt tabakanın üzerinde dev buz dağları gibi yüzmekteler.

Günümüzde bu düşünceyle ilgili herhangi bir sorunumuz yok. Dahası bu kuram modern yer bilimlerine temel oluşturmakta. Ama Wegener tarafından ortaya atıldığında tepkiler hem olumsuz, hem de o kadar şiddetliydi ki, ondan yana olanlar bile kendi kariyerlerini tehlikeye atmaktan korkarak

geri çekildiler. Birkaç savunucu ise elli yıl boyunca Atlantiğin iki yakasında ama en çok da Amerika Birleşik Devletleri'nde bilim çevrelerince hor görülerek dışlandı. Karşıtlarının bu kuram hakkında sarfettiği sözler arasında mantıksız, modası geçmiş, ciddi bir hata, dağınık ve hatta tehlikeli de yer alıyordu.

Hem düşüncenin hem de yaratıcısının reddedilmesinin sebepleri çok ve eğiticidir. Sebeplerden biri bu düşüncenin her ne kadar uzaktan da olsa, o zamanlar gözden düşen felaketçilikle bağlantılı olmasıdır. Bugün biliyoruz ki Dünya'nın tarihi hem felaketçilikten hem de birörneklikten unsurlar içerir. Dolayısıyla Lord Kelvin felaketçileri desteklerken sezgisel olarak haklıydı ve Thomas Henry Huxley'in de jeologların safında yer alarak birörnekliği desteklerken haklı sebepleri vardı.

Tepkilerden bazıları 'bizim alanımıza müdahale etmeyin' havasındaydı. Çünkü gökbilimci ve meteorolog olan Wegener yer bilimleri dalında yabancı sayılıyordu. Aslına bakılırsa kıtaların kayması onun için dolaylı önem taşıyordu. Kendisi de saygın bir meteorolog olan, Wegener'in kayınpederi ona ilk karşı çıkanlardandı ve kendi uzmanlık alanının dışına taşmaması için onu ikna etmeye çalışmıştı.

Wegener'e yöneltilen tepkiler o kadar şiddetliydi ki taraftarları birkaç kez Galileo'yla benzerlik kurmuşlardı. Örneğin 1926 yılında Harvard Üniversitesinden Reginald A. Daly, *Our Mobile Earth* (Hareketli Dünyamız) başlıklı bir kitap yayımlamıştı. Kitabın başlığının yer aldığı ilk sayfasında, Galileo'nun kilisenin baskısıyla onur kırıcı bir şekilde düşüncelerini inkar etmesinden sonra fısıldadığı söylenen *E pur su Muove* ("Yine de dönüyor") sözleri yer alıyordu.

Galileo'ya her ne kadar güçlü bir göndermede bulunulsa da Wegener'in davasının Darwin'le olan benzerlikleri daha fazladır. Hatta bu iki durum arasındaki çok ilginç paralellikler bile kendi başlarına hikâyeyi anlatmada yeterli olacaktır.

Güçlü Bir Benzerlik

Wegener (1880-1930) de Darwin gibi rahat koşullarda doğmuş ve büyümüştü. Grönland'ın kuzeyini keşfetme hayalleri kurarak, uzun yürüyüşlerle, paten ve kayakla kayarak ve dağcılıkla dayanıklılığını artırdı. Güçlü, sağlıklı, cesurdu ve 52 saati geçen bir balonla uçuş (kardeşi Kurt'la birlikte) da dahil olmak üzere bazı cüretkâr serüvenlere katılmıştı. Rekor kıran bu uçuş o zamanlar kullanılan ilkel araç-gereç dikkate alınırsa çok cesurca bir girişimdi.

Hem Wegener hem de Darwin gençliklerinde uzun ve zahmetli arazi araştırmalarına çıkmışlar ve çok miktarda veri toplamışlardı. Darwin bunu büyük ölçüde *Beagle* gemisiyle beş yıl süren yolculuğu sırasında, Wegener ise Grönland'daki uzun gezilerinde gerçekleştirmişti. Wegener'in 1913 yılındaki seferi sırasında, üzerinde iniş halinde bulunduğu buzulun çatlaması ve çatlağın kampa ulaşması üzerine tehlike atlatılmıştı. Ekip adayı iki ayda ve büyük güçlüklerle geçebilmişti.

Darwin gibi Wegener de, adını duyurduğu konuyla ilgisi olmayan bir alanda eğitim gördü. Darwin tıp ve ilahiyat okumuş ve jeoloji alanında da ön bilimsel çalışmalar yapmıştı. Wegener ise gökbilim doktorası yapmış ve meteorolog olarak çalışmaya başlamıştı. Grönland'a yaptığı ilk geziden (1806-1808) döndüğünde, Almanya'daki Marburg Üniversitesinde gökbilim ve meteoroloji dersleri vermeye başladı. İyi ve sevilen bir öğretmen olarak biliniyor.

Gençlik yıllarında güçlü ve cesur olduğu kadar aynı zamanda barışsever bir insandı. Bu ise Birinci Dünya Savaşı sırasında orduda yaptığı görevi daha da güçleştirmişti. Ayrıca, Darwin gibi o da, en önemli çalışmasını sağlık sorunu yaşadığı bir dönemde yaptı. Savaşta iki kez yaralanan Wegener, artık faal görev yapamayacak duruma gelmesi üzerine ordunun cephedeki meteoroloji hizmetleri birimine nakledildi. Kıtaların kayması hakkındaki düşüncelerini ilk kez 1912 yılında (Birinci Dünya Savaşından önce) yayımladığı bir yazı ve verdiği bir konferansta açıklamış

olsa da, ününü savaş sırasında yazdığı kitapla (1915 yılında Almanya'da yayımlandı) kazandı. Bu da demekti ki, hastalık izninde yken ve ordunun meteoroloji biriminde savaşın bitmesini beklerken, dünyayı sarsacak önemli bir kitap ortaya çıkarmıştı.

Kitabının adı, anlamlı bir şekilde, *Kıtaların ve Okyanusların Kökeni*'ydi.[1] Darwin gibi o da başlıkta *köken* sözcüğünü kullanmış ve temelde evrimsel kavramları ele almıştı.

Ayrıca her iki durumda da temeldeki düşünce birçok dalı ilgilendiriyordu. Wegener kitabın önsözünde şöyle demişti: "Bu kitap, jeodeziciler, jeofizikçiler, jeologlar, paleontologlar, zoocoğrafyacılar, phytocoğrafyacılar (phyto: bitki) ve paleoklimatologlara eşit şekilde hitap etmektedir. Amacı, sadece bu alanlarda çalışan araştırmacılara kıtasal kayma kuramının kendi alanlarındaki önemi ve işlevini anlatmak değil aynı zamanda kuramın kendilerininkinden başka disiplinlerde nasıl bir uygulanma zemini bulduğu konusunda bilgi vermektir."[2]

Başka bir deyişle Darwin gibi o da çok değişik alanlardan verileri bir araya toplamıştı. Bu yüzden o ve az sayıdaki taraftarı, her biri kendi alanlarına müdahale edildiğini düşünen birçok değişik muhalifle mücadele etmek zorundaydı. Örneğin o zamanlar jeologların çoğu hâlâ Yerin soğumakta ve büzüşmekte olduğuna inanıyordu ve dağların oluşumu gibi çeşitli olayların tek açıklamasının da bu olduğunu düşünüyordu. Büzüşen bir Dünya'nın tıpkı çürüyen ve buruşan bir domates gibi, kabuğu üzerinde tepeler ve vadiler oluşturduğunu düşünüyorlardı. Buna karşılık Wegener, radyumun keşfine dikkat çekerek Dünya'nın soğumakta olduğu fikrinin artık anlamsız kaldığını savunuyordu. Bunun yerine, kıta kütlelerinin hareket ederek geçmiş bir zamanda birbirleriyle çarpıştıkları yolundaki kendi düşüncesinin dağların oluşumunu daha iyi açıkladığını düşünüyordu.

Bununla birlikte Darwin gibi o da kuramın zayıf noktalarının farkındaydı. Bu yüzden o da kitabının, her birinde yeni bilgi ve eleştiriler çerçevesinde önemli düzeltmeler yaptığı birkaç baskısını yayımladı. Dördüncü düzeltilmiş baskıda (1929) hâlâ

şunları söylüyordu. "Bütün çabama rağmen, bu kitapta aralarında önemlilerin de yer aldığı birçok boşluk bulunmaktadır."[3]

Darwin gibi o da kuramını ilk ortaya atan kişi değildi. Wegener'in kuramı genel hatlarıyla daha önce birkaç kez gündeme getirilmişti. Wegener, "kendi görüşlerimle başka yazarlarınki arasında birçok ortak noktaya rastladım." diyordu. Bunlar arasında saydığı H. Wettstein'in 1880 yılında yayımlanan kitabından söz ederken şunları söylüyordu: "kitapta (birçok eksikliğin yanı sıra) kıtaların yatay ve göreceli olarak yer değiştirdikleri fikri de vardır. Ancak Wettstein okyanusları çökmüş kıtalar olarak görmekteydi ve burada değinmeyeceğimiz garip hayali düşünceler öne sürmüştü."[4]

Kıtaların bir yap-boz bulmacasının parçaları gibi birbirine uyduğu daha on altıncı yüzyılda, Yeni Dünya'nın ilk doğru sayılabilecek haritalarının çizilmeye başlandığı sıralarda fark edilmişti. Şekillerin birbirine kabaca uyduğunu ilk gören kişinin, 1620 tarihli büyük eseri *Novum Organum*'da bundan söz eden Francis Bacon olduğu genellikle kabul edilir. Oysa o sadece Güney Amerika ile Afrika'nın şekillerinin benzerliğinden söz etmişti. 1994 yılında, Bard Koleji'nde klasik bilimler profesörü olan James Romm, kıtaların kayması düşüncesinin ortaya çıkışını Hollandalı haritacı Abraham Ortelius'a kadar götürdü. Romm'a göre Ortelius bu düşünceyi 1596 yılında ortaya atmıştı.[5]

Ancak bu görüşü ete kemiğe büründürerek göz ardı edilemeyecek bir hale getiren Wegener oldu. Dolayısıyla Darwin'inki gibi Wegener'in *Kökenler*'i de göz önündeki kaynaktı. Sonuçta ortaya çıkan kuram sadece etkileyici değil, aynı zamanda muhaliflerinin bir bütün olarak hedef almaya cesaret edemeyecekleri kadar kapsamlıydı. Bu yüzden ona karşı kendi ilgi alanları çerçevesinde parça parça saldırıya geçtiler.

Ayrıntılar

Ayrıntılar gerçekten de saldırıya açıktılar, çünkü o zamanlar Dünya hakkında şimdikinden çok daha az şey biliniyordu.

Dünya yüzeyinin yüzde 70'ini kaplayan okyanuslar derin ve karanlık bir sırdı. Sonar, derin sondaj gibi modern teknikler o zamanlar henüz keşfedilmeyi bekliyordu. Bu yüzden anakaraların derinlikleri de okyanus dipleri kadar gizemliydi. Dolayısıyla Wegener ayrıntıların birçoğunu tahmin etmek zorundaydı. Ancak önemli olanın düşüncesinin genel akışı olduğuna inanıyordu.

Tek bir varsayımın sadece dağların ve okyanusların kökenine değil, Wegener'in önsözünde belirttiği uzmanların karşılaştığı bulmacalardan birçoğuna açıklama getirecek kadar cüretkâr oluşu bugün bizi hayrete düşürmektedir. Bu bulmacalar arasında, okyanusların iki yakası arasındaki şaşırtıcı benzerlikler –kaya oluşumlarının yanı sıra geçmişte yaşamış ve şimdi yaşamakta olan canlılar arasındaki benzerlikler– de yer almaktadır. Bir diğeri de geçmişte iklimlerin dağılımının şimdikinden farklı oluşudur. Afrika'da bulunan buzul kalıntıları ile kuzey ve güney kutup bölgeleri yakınlarında tropikal canlı türlerine ait bulgulara rastlanması bunu göstermektedir.

Ancak Wegener'in zamanında, Afrika ve Güney Amerika'da yaşayan canlılar arasındaki benzerlikleri inceleyen bir zoocoğrafyacı, iki taraftaki kaya oluşumları arasında, jeologları hayrete düşürecek aynı ölçüde şaşırtıcı benzerlikler bulunduğundan hiç haberdar olmayabilirdi. Oysa yabancı sayılan Wegener, konuya geniş açıdan bakarak ormanı görebiliyor, uzmanlar ise sadece ağaçları görebiliyordu. Bununla birlikte evrim kuramında olduğu gibi burada da ilk heyecan geçtikten sonra Wegener'in kuramı yavaş yavaş unutulmuş, daha sonra, elde edilen yeni bulgular gücünü ve cazibesini ortaya çıkarınca yirminci yüzyılın ortalarında yeniden dikkatleri üzerinde toplamıştı.

Mekanizma

İki vaka arasındaki başka bir çarpıcı benzerlik de Wegener'in yine Darwin gibi kuramını açıklayacak doyurucu bir mekanizma ileri sürememesiydi. Hatırlayacağınız gibi Darwin'in

öyküsünde eksik olan ve ancak sonraları bulunabilen şey, doğal seçilimin genetik öğeleriydi.

Wegener haklı olduğunu bildiği ve her şey doğru yönü işaret ettiği halde o da kuramını –bu durumda kıtaların kaymasını– açıklayacak uygun bir işleyiş modeli ortaya atamıyordu. Kıta büyüklüğünde kütleleri, yumuşak olsun olmasın, kayalardan oluşmuş bir alt tabaka üzerinde hareket ettiren nasıl bir mekanizma olabilir?

Bulabildiği en iyi cevap iki olasılıktı. Bunlardan ilkini kutup-kaç kuvvetler anlamında *polflucht* olarak adlandırmıştı. Buna göre, Dünya'nın kendi çevresinde dönmesinden kaynaklanan kutup-kaç kuvvetler kıtaların ekvatora doğru kaymasına yol açıyordu. İkinci olasılık yatay hareketle ilgiliydi ve Güneş ile Ay'ın çekim güçlerinin kaymaya yol açabileceğini öne sürüyordu.

Wegener bu güçlerin kıtaları sürüklemeye ve dağları oluşturmaya yetecek düzeyde olmamasından kuşkuluysa da, uzun süre etkili olduklarında belki de yeterli olabileceklerini düşünüyordu. Bunlardan daha iyi bir açıklaması yoktu. Mütevazı ve sağduyulu olarak şu itirafta bulunuyordu: "Kayma kuramını açıklayacak Newton henüz doğmadı."[6] Wegener'i eleştirenler kuramının bu zayıf noktalarını ona karşı silah olarak kullandılar. *The Earth, Its Origin, History and Physical Constitution* (Dünya'nın Oluşumu, Tarihi ve Fiziksel Yapısı) (1924) adlı önemli kitabıyla jeofizik için sağlam bir matematik temeli oluşturan Harold Jeffreys bazı hesaplar yaparak, kutup-kaç ve çekim güçlerinin, kıtaları oynatmak ve dağları oluşturmak için gerekenin milyonda biri kadar olduğunu ortaya koydu. Ayrıca, Dünya'nın soğuması ve büzüşmesiyle ilgili karmaşık bir niceliksel kuram ortaya atarak bunun gerekli gücü sağladığını öne sürdü. Kelvin usulü bu mantığa karşı çıkılması güçtü ve bu düşünce kayma kuramını yıllar boyu baskı altında tuttu.

Sonuçta Darwin gibi Wegener de kuramını kanıtlayamadı. Evrim ve kıtaların kayması gibi geniş kapsamlı kuramlar doğa-

ları nedeniyle kanıtlanması güçtür. Özellikle de bir jeoloji kuramında geleneksel laboratuvar deneylerine başvurulması pek mümkün değildir ve arazi gözlemleri de gereken uzun zaman ve geniş alandan dolayı çok güçtür. Bunlardan dolayı Wegener sadece dolaylı kanıtlar ileri sürebilmiştir.

Wegener, Grönland'ın eski tarihlerde yapılmış boylam ölçümlerini yenileriyle karşılaştırdığında dolaysız kanıt bulduğunu düşünmüştü. Ama ne yazık ki ölçümler, kendisini eleştirenlerin kolayca ortaya koyduğu gibi bu iş için uygun değildi.

Farklılıklar

Hiçbir benzerlik tam değildir ve Darwin'le Wegener'in durumları arasında da bazı şaşırtıcı farklılıklar vardı. Bunların en önde geleni de zaman ve hazırlıkla ilgiliydi Wegener'in kıtaların bir yap-boz bulmacasının parçaları gibi birbirine uyduğunu ilk fark etmesi, gökbilim öğrencisi bir arkadaşına bundan söz ettiği 1903 yılına rastlıyor. Daha sonra neler olduğunu, birkaç yıl sonraki bir yazısından kendi sözleriyle öğreniyoruz:

> Kıtaların kayması fikri bende ilk kez 1910 yılında, Dünya haritasına bakarken, Atlantiğin iki yakasındaki kıyı şeritlerinin birbirine uygunluğunun yarattığı etkiyle oluştu. Önceleri bu fikri önemsemedim, çünkü olası görmüyordum. 1911 yılı sonbaharında rastlantıyla elime geçen bir araştırmadan Brezilya'yla Afrika arasında eskiden bir kara köprüsü olduğuna ilişkin poleontolojik kanıtlar bulunduğunu öğrendim. Bunun üzerine, aceleyle, jeoloji ve paleontoloji dallarındaki konuyla ilgili araştırmaları inceledim. Kısa sürede öylesine güçlü bir doğrulamayla karşılaştım ki, düşüncemin temelde sağlam olduğu inancı zihnime yerleşti.[7]

Wegener düşüncesini ilk kez, bu araştırmaları inceledikten sadece dört ay sonra, 1912 yılının Ocak ayında yaptığı iki ko-

nuşmada açıkladı. Darwin'e haksızlık etmemek için Wegener'in *Kıtaların ve Okyanusların Kökeni* kitabını yayımladığı tarihi esas alsak bile, düşüncenin oluşumuyla kitabın yayımı arasında sadece beş yıl olduğunu görüyoruz. Bu ise Darwin'in başyapıtını yaratmak için harcadığı yirmi yıla göre çok az bir zaman. Ayrıca, Wegener'in konuyla ilgili çeşitli dallara görece yabancı olması onların zayıf noktalarını daha kolayca görebilmesini sağlamış olabileceği gibi, aynı zamanda kopacak fırtınadan kuşkulanmadan düşüncesini açıklamasına da sebep olmuştu. Bu da yine Darwin'in korkuları ve duraksamalarıyla karşılaştırıldığında çok farklı bir durum ortaya koyuyordu.

Diğer bir fark da, Wegener'e yönelik saldırıların dini temel almamasıydı. Dinsel öfkenin var olmaması ise, kıtaların kayması kuramının bugün de Dünya'nın oluşumunun eksik ama güçlü bir tanımı olarak kabul edilmesini açıklayabilir. Darwin'in evrimi ise hâlâ, başta köktenci gruplar olmak üzere saldırılara uğramaya devam etmektedir.

Çeşitli Kuramlar

Wegener'in savını ilk kez açıkladığı 1912 yılında bilim dünyası, Kelvin'in Dünya'nın yaşma ilişkin hesaplarının sınırlayıcı bağlarından kendini henüz kurtarıyordu. Bu göreli serbestlik, gezegenimizin tarih öncesi çağlarda geçirdiği evrelerle ilgili spekülasyon yapılmasına imkân sağladı. Bu konuya duyulan ilgi de her zamankinden çok daha fazlaydı. Ama Yerin soğuyup büzüşmekte olduğu düşüncesi hâlâ etkiliydi.

Yirminci yüzyılın başları aynı zamanda, yer bilimlerinin geniş kapsamlı dallarının sağlam bilimsel temellere dayandığına inanıldığı bir dönemdi. Yer bilimlerinde o zamana kadar doğruluğu kabul edilen her şeyi tersine döndüren bir savı olumlu karşılayacakların sayısı fazla değildi. 1928 yılında bile Amerikalı jeolog R.T. Chamberlin şunları söyleyebiliyordu: "Eğer Wegener'in varsayımına inanacak olursak son 70 yılda öğrendiğimiz her şeyi unutup yeniden başlamamız gerekir."[8]

Öğrenilen şeylerden biri ise, Atlas Okyanusunun iki yakasında bulunan benzerliklerin giderek artmasını açıklayacak bir tür denizaşırı köprüye ihtiyaç olduğuydu. Bu konudaki bulgulara ilişkin önemli bir örnek, geç Paleozoik Çağa ait (kabaca 250 milyon yıl önce) kömür yataklarında bulunan iyi korunmuş bir tür eğreltiotu olan *Glossopteris* fosiliydi. Bu eğreltiotunun çok iyi korunmuş fosilleri Hindistan, Güney Afrika, Avustralya ve Güney Amerika gibi birbirinden çok uzak bölgelerde bulunmuştu. Eğreltiotunun bu belli türünün, böylesine değişik bölgelerde birbirinden bağımsız olarak yaşadığına inanmak anlamlı gelmiyordu. Bir bağlantının olması gerekirdi.

O halde, Kuzey ve Güney Amerika gibi iki kıta bir kara köprüsüyle birbiriyle bağlantılı olabiliyorsa neden aynı şey örneğin Güney Amerika'yla Afrika arasında olmasındı? Tek fark, Kuzey ve Güney Amerika arasındaki köprü yerinde dururken ötekinin zaman içinde çökmesi olacaktı. Bir ölçüde etkili olan başka bir görüş de bir zamanlar kıta büyüklüğünde kütlelerin var olduğu, ancak bunların daha sonra gömüldüğü ya da battığıydı. Ancak kara köprüsü en olası seçenek gibi görünüyordu.

Başka bilim dallarında ise başka düşünceler ortaya atılıyordu. On dokuzuncu yüzyılın sonunda, yerçekimi üzerinde yapılan yoğun araştırmalar "izostasi" olarak adlandırılan bir düşünceyi güçlendirdi. Bu görüşe göre dağlarla onların altındaki yerkabuğu, okyanus tabanından daha az yoğunluklu maddelerden oluşmuştu. Eğer hem kıtalar hem de okyanus tabanları daha yoğun bir alt tabaka üzerinde yüzüyorlarsa, daha hafif kıta parçalarının bu hareket sırasında daha yukarıda kalacaklarını düşünmek mümkündü. Eğer dağların tabanı en düşük yoğunluğa sahipse, bu hafiflik dağların neden çevredeki yüzeyin üzerine çıktığını açıklayabilirdi. Düşey hareketlerin meydana geldiği bilinmekteydi. Örneğin dikkatli gözlemler İskandinavya'nın Pleyistosen çağında buzulların ağırlığıyla çöktüğünü, buzul çağı sonrasının daha ılımlı ikliminde ise yeniden yükselmeye başladığını göstermişti. Eğer izostasi dağların oluşumunu açıklıyorsa, zamanın başka

bir güçlü düşüncesini de destekliyor demekti. Bu da kıtaların ve okyanusların yerleşme düzeninin kalıcı olduğuydu. Kalıcılık ise yerkabuğunun büzüşmesine karşıt bir sav oluşturuyordu.

Wegener bu unsurlar karşısındaki tavrını kitabında şöyle anlatmıştı: "Böylece Dünya'nın tarih öncesi şekillenmesiyle ilgili olarak aynı zamanda birbirine zıt iki ayrı kuramın ortaya atılmış olması gibi garip bir durumla karşı karşıyayız. Avrupa'da, eski çağlarda kara köprülerinin varlığı üzerinde neredeyse görüş birliği varken Amerika'da okyanus tabanları ile kıta kütlelerinin kalıcılığı kuramı genelde kabul görüyor."[9]

"Doğru olanı hangisi?" diye soruyor Wegener ve devam ediyor: "Dünya belli bir zamanda sadece tek bir şekle sahip olabilir. O halde, kara köprüleri var mıydı, yoksa kıtalar birbirinden bugün olduğu gibi geniş okyanus parçalarıyla mı ayrılıyordu? Tek bir olasılık var: Aşikâr olduğu iddia edilen varsayımlarda gizli bir hata olmalı."[10]

Eğer yerkürenin büyük kütlelerinin düşey hareketi mümkünse neden yatay hareket mümkün olmasın? Wegener'in ortaya attığı iddia sadece değişik disiplinlerde çalışanları değil, aynı zamanda Atlantiğin iki yakasında faaliyet gösteren bilim adamlarını da gazaba getirmişti.

İtiraz Var!

Wegener'in *Kıtaların ve Okyanusların Kökeni* kitabının Almanca yapılan ilk baskısı sadece 94 sayfadan oluşuyordu, kaynakçası yoktu ve fazla ilgi uyandırmadı. Dört yıl sonra 1919 da yayımlanan, daha iyi düzenlenmiş, daha çok kanıt içeren ve bir kaynakçası bulunan Almanca ikinci baskı, Avrupa kıtasındaki bilim adamlarının dikkatini çekmeyi başardı. Amerika Birleşik Devletlerindeki meslektaşları ise, üçüncü baskı (1922) İngilizce dahil birkaç dile çevrilinceye kadar kopacak fırtınadan habersizdiler.

İngilizce baskının yapılmasından sonra iki önemli jeologun, İngiliz Philip Lake ile Amerikalı Harry Fielding Raid'in eleştiri

yazıları yayımlandı. Ardından da, Wegener'in bir bilim adamı olarak güvenilirliğinin de tartışıldığı koro halinde şiddetli bir saldırı başlatıldı. Lake şöyle yakınıyordu: "Wegener gerçeği aramıyor, bir davayı savunuyor. Buna karşı çıkan her veriye ve sava gözlerini yumuyor".[11] Sonra da şunları ileri sürüyordu: "Bir yapboz bulmacasını tamamlamak, eğer parçaların şekillerini bozarsanız kolaydır. Ama bunu yaptığınızda elde ettiğiniz başarı parçaları doğru yere yerleştirdiğinizi kanıtlamaz. Hatta parçaların o bulmacaya ait olduğunu ve eksik bulunmadığını da kanıtlamaz."[12]

Amerikalılar da kararlı bir şekilde Wegener'in üzerine gitmişlerdi. Paleontolog E.W. Berry, Wegener'in kuramını, "literatürde kendini doğrulayacak veriler bulmak için girişilmiş bir arayış" olarak nitelendirdi. Bu arayışın, "karşıt verilerin çoğunu göz ardı ederek, öznel düşüncenin nesnel gerçek olarak görüldüğü bir kendi kendine gelin güvey olma durumuna geldiğini"[13] öne sürüyordu. Amerikalı jeolog R. Thomas Chamberlin (Kelvin'in güçlü bir muhalifinin oğlu) "eğer böylesi bir kuramın başıboş bırakılması mümkün oluyorsa"[14] jeolojinin hâlâ bir bilim olarak kabul edilip edilemiyeceğini soruyordu. Diğer bir saygın Amerikalı jeolog Bailey Willis ise, "bu kuramın daha fazla tartışılması literatürü boşuna işgal edecek ve öğrencilerin kafasını bulandıracaktır. Curie öncesi fizik kadar antika bir düşünce"[15] diyordu. Ayrıca kuramı bir "peri masalı"[16] olarak nitelendiriyordu.

Wegener'in kuramına en şiddetli tepkiyi gösterenler arasında jeofizikçiler de vardı. Wegener, kıtaların "sial" adını verdiği kayalık bir maddeden oluştuğunu ve bunun "sima" olarak adlandırdığı daha yoğun ancak daha yumuşak bir alt tabaka üzerinde kaydığını öne sürmüştü. Yumuşaklığı, simanın sialden daha düşük bir ısıda eridiğini (sıvıya dönüştüğünü) varsayarak açıklıyordu. Ama ne yazık ki fizik deneyleri sima'nın ergime noktasıyla ilgili tahminlerini yalanlıyordu. Ayrıca sismik dalgalarla yapılan gözlemler okyanus tabanının yumuşak değil katı olduğunu gösteriyordu. Bu yüzden Wegener'in kuramının bilimsel olmadığına inanılıyordu.[17]

Bugün biliyoruz ki Wegener kavramsal olarak haklıydı. Garip olan, bu bölümde daha sonra göreceğimiz gibi, çok iddialı değil, çok mütevazı düşünmesiydi. Kutup-kaç kuvvetlerle çekim kuvvetinin uzun vadede kıtaların kaymasına yol açabileceği savını hatırlayalım. Wegener bu kuvvetlerin kuramı için önemli bir sorun olarak durduğunu ve bu yüzden kıtasal kaymanın mekanizmasında zayıf nokta oluşturduğunu fark edecek kadar büyük bir bilim adamıydı.

Wegener'in çalışmalarının bu yönünü eleştirenler arasında bu bölümde daha önce sözünü ettiğimiz Harold Jeffreys de vardı. Jeffreys, kıtaların kaymasını, "çok tehlikeli ve ciddi hatalara götürebilecek bir düşünce"[18] olarak nitelendirdi.

Saldırılar karşısında çaresiz kalan Wegener sadece yakınabiliyordu. Kayınpederine şunları yazmıştı: "Profesör P.'nin mektubu çok tipik! Kendisine bir şeyler öğretilmesine hiç izin vermeyecek. Sadece verilenle ilgilenen ve varsayımlardan uzak durmak isteyenler kendileri, farkında olmadan yanlış bir varsayım kullanıyorlar. Mektubunda gerçeklere ulaşmak için verilen mücadeleyle ilgili hiçbir şey yok. Sadece başkalarının imkânsızlıklarını açığa vurmaktan duyduğu zevk var."[19]

Wegener, kıtaların kayması varsayımını hedef alan bireysel saldırıların onu yıkamayacağına inanıyordu. Oysa yanılıyordu. Öte yandan, kuramın doğruluğunun sadece bütün verileri bir araya getirerek ortaya konabileceğine inanıyordu ve bunu yapabilen çok az sayıdaki insanlardan biri oldu.

Müttefikler

Muhalifleri ezici bir çoğunluk oluştursa da Wegener tamamen yalnız da değildi. Wegener'in ölümünden iki yıl önce, 1928 yılında Edinburgh Üniversitesi jeoloji profesörü Arthur Holmes –jeolojide tarihlendirme konusunda önemli çalışmalar yapmıştı– radyoaktiviteyle açığa çıkan büyük miktarda ısının sadece volkanik faaliyete bağlı olamayacağını hesaplamıştı. Bunun üzerine, yerkürede ısıyla hareket eden taşınım akımları olabile-

ceğini öne sürdü. Bu, kaynayan bir kaptaki suyun hareketine benziyordu. Ocakta kaynamakta olan bir tencerenin tabanının ortasına gelen sıcaklık, tabandan yukarı ve kenarlara doğru hareket eden su akımları oluşturur. O halde bu örnek kıtaların kaymasına da uygulanabilirdi ve Wegener vakit geçirmeden onu kitabının 1929 tarihli baskısına dahil etti. Ancak Wegener'in talihsizliği şuydu: Böylesi taşınım akımları bir motor işlevi görebildiği halde bunun nasıl olduğu yine açık değildi. Ayrıca çözülmemiş başka sorunlar da vardı ve bu sebeplerle, düşünce temelde doğru olmasına rağmen pek işe yaramadı.

Aynı sıralarda, zamanın önde gelen arazi jeologlarından Güney Afrikalı Alex du Toit, kendi ülkesiyle Güney Amerika arasında, Paleozoik ve Mesozoik çağlar jeolojisi açısından çarpıcı benzerlikler bulunduğunu fark etmişti. Bazı bulgular toplayarak, kıtaların kayması kuramının hararetli bir savunucusu oldu. Wegener bu verilerin de bir bölümüne kitabının 1929 tarihli baskısında yer verdi.

Ancak yine de Wegener'in kuramını tartışmadan kurtarmaya yetecek kadar veri yoktu. Kıtasal kaymanın nasıl bir mekanizmayla meydana geldiği sorusuna hâlâ doyurucu bir cevap bulunamamıştı. Kayma kuramını benimseyenlerin çoğu sessiz kalıp gelişmeleri beklemenin daha iyi olacağına inanıyordu. Hatta bazıları da kurama karşı tavır almaya başlamıştı.

1943 yılı gibi oldukça geç bir tarihte (Wegener'in ölümünden 13 yıl sonra) Amerikalı paleontolog George Gaylord Simpson kurama karşı meslektaşları arasında neredeyse tam bir görüş birliği olduğundan söz ediyordu. Şöyle diyordu: "Karada yaşayan memeli hayvanların bildiğimiz kadarıyla geçmişte ve şimdiki dağılımı kıtaların kayması kuramıyla açıklanamaz... Memelilerin dağılımı, bu canlıların tarihi boyunca kıtaların değişmeden kaldığı varsayamını desteklemektedir."[20] 1950 yılında bile. du Toit'nın öğrencilerinden T.W. Gevers "kıtaların kayması kuramından hissedilir bir geri dönüş"[21] olduğundan söz ediyordu.

Şans Dönüyor

1800'lü yılların ortalarında, Atlas Okyanusunun tabanına kablo döşenmesi sırasında deniz yatağında, Yeni Dünya ile Eski Dünyya hemen hemen eşit uzaklıkta garip bir oluşum keşfedildi. Atlantik ortası sırtı olarak adlandırılan bu oluşumun, ortasında yer aldığı iki kıyının çizgilerine kabaca paralel konumda, çökmüş bir sıradağ zincirinin parçası olduğu anlaşıldı.

Wegener'in bu çökmüş dağ zinciri hakkında bilgisi vardı ama bunun kendi kuramıyla bir ilgisi olduğunu düşünmemişti. Kıtaların hareketini tanımlarken, hareket merkezinin önem taşımadığını, önemli olanın *göreli* hareket olduğunu söylemişti. Üç olasılık ortaya koymuştu. Buna göre Afrika, Okyanus sırtı ve Güney Amerika'dan her biri, öteki yerkabuğu kütlelerinin uzaklaştığı olası merkezler olabilirdi.

Wegener, göreli hareket açısından haklıydı. Örneğin, eğer iki noktası işaretli bir lastik bant gerilir ve işaretler arasında oluşan yeni mesafe ölçülmek istenirse hangi işaretin başlangıç noktası olarak seçileceği önemli değildir. Ancak kayma kuramı açısından, hangi yerkabuğu oluşumunun merkez olarak seçileceği önemliydi. Cevap ise kolay bulunamadı.

İkinci Dünya Savaşı sırasında, haritacılıkta kullanılan malzeme ve tekniklerde bazı önemli gelişmeler sağlanması yeni keşiflere yol açtı. Bu keşifler sadece hangi yüzey oluşumunun hareket merkezi olduğu sorusuna cevap bulmakla kalmadı, aynı zamanda kuramın talihini de değiştirdi. Bu açılımlar birbirinden oldukça ayrı iki alanda meydana geldi.

Okyanus dibi haritacılığı sayesinde yapılan ilk buluş, Atlantik ortası sırtının benzer pek çok sırttan sadece biri olduğuydu. Bu dizi, Dünya'yı kuşatan çökmüş bir dağ zinciri olarak tanımlanabilirdi, ama şekil ve yapı olarak, karada bulunanlardan çok farklıydı.

Aslında sırtlar bütün okyanuslarda vardır. Bir beyzbol topunun üzerindeki uzun dikişlere benzerler. Bu "dikişler" boyunca yer yer denizaltı volkanları ve dağınık biçimde volkanik adalar

görülür. Bu adaların arasında Galapagos takım adaları, Ascension adası ve İzlanda da bulunmaktadır. Sırtların en sıcak ve genç bölgeleri orta çizgilerinin yakınlarında yer alır.

Yeryüzü denizleriyle ilgili gözlemler, bir cinayet vakasındaki ipuçları gibi, zamanla çoğalmıştır. Yeni bir ipucu da şudur: Tarihleme teknikleri geliştikçe deniz tabanında hiçbir noktanın 200 milyon yıldan daha eski olmadığı anlaşıldı. Bu ise kıta kayalarının yaşından çok daha azdır. Bu keşif gerçek bir şok yaratmıştı. Çünkü hatırlayacağınız gibi geleneksel görüş okyanus tabanlarıyla kıtaların hepsinin aynı zamanda yaratıldığı yolundaydı. Araştırmalar ayrıca şunları da ortaya koydu: (a) yerkabuğu ile okyanus kabuğu farklı maddelerden oluşmuştur, (b) okyanus kabuğu, kıtaların altındaki kabuktan çok daha incedir, (c) *hem* okyanus kabuğu *hem de* kıta kabuğunun altında daha yoğun bir madde bulunmaktadır.

Kayma kuramının talihini değiştiren ikinci araştırma alanı, çağlar boyunca yeryüzünün kayalarına kazınan manyetik bilgi ile ilgiliydi. 1950'li yılların sonunda, gemilerin çektiği manyetometrelerle yıllardır toplanan manyetik bilgiler bazı şaşırtıcı olgulara işaret ediyordu. Bunlardan biri, okyanus tabanı boyunca görülen, garip bir dizge içindeki manyetik şeritlerdi. Bunlar, simetrik olarak okyanus sırtlarının her iki tarafında kabaca paralel konumda ve değişken polarite ile görülüyorlardı. Bu çizgiler özellikle düşündürücüydü ama ne olduklarının anlaşılması uzun sürmedi.

Deniz Tabanının Yayılması

1960 yılında, Princeton Üniversitesinden Harry H. Hess, Wegener'in kuramı gibi çeşitli kaynaklardan bilgiyi birleştiren bir düşünce ortaya attı. Bu basit ama zekice bir fikirdi: Deniz tabanı yerkürenin derinliklerindeki sıcak, eriyik lavların (ya da magmanın) okyanus ortası sırtlarda yüzeye çıkmasıyla oluşur. Yerden yükselen yeni bir volkan gibi, yüzeye çıkan maddeler birikerek, okyanus tabanından kilometrelerce yükselen büyük

dağ zincirlerini oluşturur. Magma aynı zamanda sırtların iki tarafına birbirine ters yönde yayılarak yeni okyanus tabanını meydana getirir. Bilinen bütün okyanus tabanları 200 milyon yıldan daha yaşlı değildir.

Bu düşünce başlangıçta, Wegener'inki gibi fazla ses getirmedi. Ama destek yoldaydı. Öteki bazı bilim adamlarının çalışmaları sayesinde, değişken manyetik çizgiler bir tür fosilleşmiş manyetik teyp bandı gibi değerlendirilebilmişti.[22] Buna göre, eriyik kaya maddesi soğuyup yüzeye çıktıkça Dünya'nın manyetik alanının yönü bu maddenin içinde "kayıtlı" kalıyordu.

Dünya üzerindeki manyetik alanının, yerkürenin uzun tarihi boyunca birçok kez yön değiştirdiği bilinmektedir. Değişken çizgiler de manyetik alanın eriyik kayaların yüzeye çıkıp soğuduğu sıradaki yönünü gösterir. Yüzeye çıkan madde merkezden uzaklaşırken bu yön değişmemekte, ancak bir tersine dönüşle çıkan yeni madde zıt yönde polarite göstermektedir. Böylece yer yüzeyinin büyük parçalarının hareket halinde olduğu açıktır. O halde bu, kıtaların kaydığı varsayımı lehinde güçlü bir destekleyici bulgudur.

Hess'in savı deniz tabanının yayılması olarak adlandırıldı. Çözdüğü öteki bulmacalar arasında, doruktaki lavların neden her zaman merkezin uzağındaki lavlardan daha genç olduğu da vardı. Ancak bizim hikâyemiz için asıl önemli olanı, Hess'in düşüncesinin, Wegener'in kıtaların kaydığı varsayımı için yeterli ve güçlü bir motor ortaya çıkarmasıydı. Yani kıtalar, *manto*daki (yerkabuğuyla çekirdek arasındaki kalın tabaka) taşınım akımlarının harekete geçirdiği bu süreçle alttaki tabakanın üzerinde kaymaktadırlar. Hess bu iki hareket arasındaki farkı şöyle anlatmıştır: "Kıtalar, bilinmeyen güçlerin itmesiyle okyanus kabuğunu yararak hareket etmezler. Okyanus sırtı zirvesinden yüzeye çıkarak yanal yönde yayılan manto maddesi üzerinde edilgince yüzerler."[23]

İşte bu noktada kıtaların kayması kuramı yeniden gündeme geliyordu. Kendi başına yeterli bir açıklama sunmayan bu düşünce, gelişmekte olan yeni bir kuramın, "levha tektoniği"nin

parçası haline geldi. Çağdaş bilimsel sentez evrim kuramı için ne yaptıysa levha tektoniği de yer bilimleri için aynı şeyi sağladı.

Levha Tektoniği

Bu yeni senaryoya göre kıtalar yerkabuğu üzerinde süzülüp kayan birer gemi değildir. Daha doğrusu, yerkürenin en dıştaki katmanı kalınlığı değişen bir dizi sert ve katı levhaya bölünmüştür. Son inanışa göre levhalar sadece yerkabuğunu değil, üst manto tabakasının bir bölümünü de içerir. Okyanus tabanlarında levhaların kalınlığı 6 km ile, tabanın en yaşlı kesimlerinde 130 km arasında değişir. Kıta levhaları ise genelde çok daha kalındır ve derinlikleri yaklaşık 30 km ile 280 km arasındadır.

Bu levhalar topluluğu, yani yerin en dış katmanı, "litosfer"* olarak bilinir. Levhalar, alt manto tabakasının "astenosfer"** adı verilen yumuşak bir katmanı üzerinde yüzmektedirler. Kıtaların çizgileriyle her zaman çakışması gerekmeyen bu dev levhalar, eriyik kayanın yavaş ancak güçlü akışının itici gücüyle yerin yüzeyinde hareket etmektedirler.

Bir levhanın kenarının diğer bir levhanın kenarıyla karşı karşıya geldiği yerlerde çok çeşitli ilginç olaylar meydana gelir. Levhalardan biri alta girip manto tabakasına geri dönebilir; karşısındaki daha hafif bir kütleyse onun üstüne çıkabilir ya da iki uç birbiriyle bütünleşerek bir sıradağ oluşturabilir. Amerika Birleşik Devletleri'nin batı kıyı çizgisiyle Asya'nın doğu kıyılarının hareket halindeki levhaların sınırları olduğuna inanılmaktadır. Bu levha blokları hareket ettikçe kenarlarında çatlak ya da kırıklar oluşabilir. Bu bölgede depremlerin ve genç dağların sıkça görülmesinin sebebi de bu olabilir. Ayrıca iki levha blokunun karşılaştığı yerdeki sürtünme çok yüksek ısı oluşumuna yol açar ve bu da alttaki kaya tabakalarını eritebilir. Yerkürenin içindeki çok güçlü basınçlar da oluşan magmayı yukarı ve dışarı iterek lav püsküren yanardağları meydana getirir.

* Litosfer: Taşküre. *Lithos* Yunanca taş, *sphaire* yine Yunanca (ing. *sphere*) küre demektir. (ç.n.)

** Yunancada 'zayıf' anlamına gelen *asthenes* sözcüğünden gelir. (ç.n.)

Bugün

Ne mutlu jeologlara ki, bu gelişmekte olan alanda hâlâ cevabı bilinmeyen birçok soru bulunmaktadır. Aslına bakılırsa Wegener'in karşısına çıkan mekanizma sorunu bugün bile tam olarak çözülmüş değildir. Levha tektoniği okyanus kabuğunun hareketini açıklamakta oldukça başarılıdır. Ancak, okyanus levhalarından daha kalın olan ve manto tabakasının daha derinlerine inen kıtasal levhaların hareketini açıklamakta çok yeterli değildir. 1995 yılında ortaya atılan bir savda, çoğu levha hareketine yol açan gücün, eski okyanus tabanlarının çöküşüyle ortaya çıkan çekiş gücü olduğu öne sürülmektedir.[24]

Araştırmalar birçok alanda devam ediyor. Bunlardan biri şu sıralarda, Hindistan ile Asya'nın geri kalan bölümünün altlarındaki kıta levhaları arasında devam eden mücadeleyle ilgili. Hindistan, 50 milyon yıldır, kuzeye, Asya kıtasının geri kalan bölümüne yılda 5 cm'lik bir hızla kayıyor. Syracuse Üniversitesi jeologlarından K. Douglas Nelson, Hindistan'ın bu itişle şimdiye kadar, "Himalaya Dağlarıyla Tibet Platosunu oluşturduğunu ve Orta Asya'dan da parçaları karpuz çekirdeği gibi Büyük Okyanus'a fırlattığını"[25] söylüyor.

Başka bir deyişle Hindistan levhası Asya'nın altına kayarak yukarıda belirtilen sonuçları yaratıyor. Son araştırmalar ise bu bölgenin altında bir çeşit eritme potası olduğunu düşündürüyor ki bu da durumu karmaşıklaştırıyor. Bu beklenmeyen bir durum ama uzun süredir zihinleri meşgul eden bir soruya cevap olabilir: Dağlarla çevrili bir alan olan Tibet Platosu neden bu kadar düzdür? Araştırmacılar, bölgenin altındaki yumuşak yapının bir şekilde buradaki alanın düzleşmesini sağladığını düşünüyorlar. Tıpkı macun gibi cıvık bir maddenin yeterli zaman tanındığında alacağı şekil gibi. Bu araştırmadan çıkarılacak dersler, daha önceki levha çarpışmalarının anlaşılmasında da işe yarayabilir.[26]

Levhaların kendilerine gelince... Büyüklüklerini belirleyen nedir? Kurama göre genişlikleri 3000 km'den fazla olmamalı. O

halde Büyük Okyanusun altındaki levha neden bunun dört katı büyüklüğünde? Yeni araştırmalar, manto tabakasının derinliklerindeki akışkanlığın, düşünüldüğünden daha fazla olduğuna işaret ediyor. Bu da levhaların boyutlarını etkileyebilir.[27]

Levhaların sayısı bile tartışılabilir. Son tahminlere göre bir düzine büyük levhanın yanı sıra birkaç tane de küçük bulunuyor. Ancak son araştırmalar, Hindistan'la Avustralya'nın üzerinde oturduğu tektonik levhanın kırılmakta olduğunu düşündürüyor. Bu gerçekleşirse büyük levhaların sayısı 13'e çıkacak.[28]

Ortada bu kadar çok soru varken Wegener'in her şeyi çözememiş olmasında şaşılacak bir şey tabii ki yok. Bu karmaşıklık onun temel öngörüsünü, yani Pangaea'nın 200 milyon yıl önce bölünmeye başladığı düşüncesini ise daha da şaşırtıcı kılmakta. Çünkü bu, herkesin görüş birliği içinde olduğu anlaşılan birkaç noktadan birini oluşturuyor.

Wegener bütün mücadelesi boyunca kendi mesleğini sürdürmeyi de başardı. 1919 yılında *Deutsche Seewarte*'nin Hamburg'daki Meteorolojik Araştırmalar Dairesine atandı. Burada kamu hizmetiyle akademik çalışmalarını birleştirmeyi başardı. Beş yıl sonra, 1924 yılında Avusturya'da Graz Üniversitesinin yeni kurulan meteoroloji ve jeofizik kürsüsünde göreve başladı.

Hâlâ hareketli yaşamını sürdürdüğü 50 yaşındayken, Grönland'a 1930 ve 1931 yıllarını kapsayacak büyük bir gezi yapmayı kararlaştırdı. Grönland'a yaptığı bu dördüncü gezi bir felaketle sonuçlandı. Adanın ortalarındaki buzul tepesinden batı kıyısındaki kampa dönmeye çalışırken hayatını kaybetti. Hayata veda ettiği 1930 yılında kuramı bilimsel açıdan hâlâ boşluktaydı. Ancak mirası yaşıyor, hem de kendisinin bile hayal edemeyeceği kadar büyük, kapsamlı ve görkemli olarak.

IX. Bölüm

Johanson, Leakey Ailesine Karşı

Kayıp Halka

Asık yüzlü *New York Times* gazetesinin, ön sayfasında bir bilim kavgasına yer vermesi sık rastlanan bir durum değildir. Ama 18 Şubat 1979 tarihli sayısında, ön sayfanın altında, üç sütuna basılmış bir resimle birlikte işte tam da böyle bir haber vardı. Resmin altındaki başlık şöyleydi:

"ÖN-İNSAN" BULGUSU KARŞIT GÖRÜŞLÜ ANTROPOLOGLARI BÖLDÜ

Başlıktan çok ciddi bir durum olduğu izlenimi edinmiyoruz. Neden birinci sayfada yer aldığını merak ediyoruz. Yazı şöyle başlıyor:

İki ünlü antropolog, geçen ay elde edilen bir buluntunun gerçekten de insanın ve bilinen bütün insansı yaratıkların

ortak atası bir ön-insan olup olmadığı konusunda birbirlerine cephe aldılar.

Kenyalı antropolog Richard Leakey, iki Amerikalı bilim adamının geçen ay, bu özelliğe sahip yeni bir tür buldukları yolundaki açıklamalarına itiraz ediyor. Amerikalı bilim adamlarından Dr. Donald C. Johanson ise Mr. Leakey ile birlikte insan evrimi konusundaki bir sempozyuma katılarak iddiasını şiddetle savundu.

"Şiddetle" sözcüğü ne anlamdaydı? Birbirlerine hakaret mi etmişlerdi? Yumruklar ve bıçaklar mı kullanılmıştı? Hayır, bunların hiçbiri olmamıştı. O halde gazetenin editörleri bu haberi neden böylesine ön plana çıkarmışlardı? Bir görüş şöyle: Yıldızı parlamakta olan bizden bir Amerikalı, durmuş oturmuş İngiliz sisteminin yıldızıyla karşı karşıya getiriliyordu. Davud peygamberle Golyat gibi. Dr. Johanson, yani Amerikalı, Davud'u temsil ediyordu. Yoksa Golyat mıydı? Ayrıca Leakey'in adının önünde sadece "Mr." hitabının yer aldığına da dikkat edelim.

Doğrusu her ne ise, haberde neredeyse bir yüzyıl önce Cope'un Marsh'a yönelttiği şiddetli suçlamalardan hiçbiri yoktu. Ayrıca İngilizlere has soğukkanlı bir davranış içindeki Leakey, Pittsburgh'daki konferansa katılmaya çok hevesli de görünmemişti. O halde sorunun cevabı ayrıntılarda gizliydi. Doğrusu haberi hazırlayan muhabir Boyce Rensberger de bunlardan bol miktarda ortaya dökmüştü. Ama haberin birinci sayfada yer almasının başka bir önemli sebebi daha vardı.

Bu yüzyılın başından itibaren, insanın evrimi de dahil olmak üzere evrim kuramı, bilim dünyasında kendine bir yer edinmeye başlamıştı. Biz insanların "maymunlardan türediği" düşüncesi ya da korkusu hâlâ tartışma konusuydu. Daha mantıklı görünen ikinci bir seçenek ise hem insanların hem de insansı maymunların atası olan henüz bilmediğimiz başka bir yaratıktan türediğimiz düşüncesiydi.

Ancak bu kuramla ilgili önemli bir sorun bulunmaktaydı. Bu da, insanın evrim çizgisiyle ilgili fosil bulgularında büyük bir boşluk olmasıydı. Çizginin bir ucunda biz vardık ve kuzenlerimiz olan modern insansı maymunlar da aynı uçta yer alıyordu. Bir de, 10 milyon yıl ya da daha önce yaşadığı düşünülen insansı maymunlarla ilgili fosil buluntuları vardı elimizde.

Peki ama aradaki aşamalarda ne olmuştu? "Kayıp halka" neredeydi? İnsanın tarihinde Kutsal Kâse*'den sonra en çok peşinde koşulan ödül belki de kayıp halkadır. Her uygarlığın, belgeye sahip her toplumun nereden geldiğimizi açıklamaya yönelik mitleri, efsaneleri vardır. İşte Leakey ile Johanson arasındaki çekişmeye konu olan da temelde bu halkaydı.

Kayıp Halka

Bu sayfalarda birkaç kez karşılaştığımız büyük insan Charles Darwin yine sahnede... Darwin 1871 yılında, insanlığın köklerinin Afrika'da bulunacağını söylemişti. Yirminci yüzyılın başlarında, beyaz ırkın üstünlüğüne ilişkin rahatlatıcı önyargıyla yetişmiş batı Avrupalılar için bu sözler onları hem Darwin'den hem de evrim kuramından soğutmaya yeterliydi.

New York Times gazetesindeki yazının çıktığı 1979 yılına gelindiğinde ise şaşırtıcı bulguların ve yeni yorumların giderek artması kamuoyunda kayıp halka üzerinde büyük bir ilgi oluşturmuştu. Örneğin ünlü Piltdown adamı** medyada heyecan yaratmıştı. 1912 yılında sözümona "bulunan" Piltdown adamının büyük bir beyni ve küçük bir çenesi vardı. Bu yüzden, atalarımızı insan yapan değişikliğin büyük beyin olduğuna inanan kamuoyunun çok hoşuna gitmişti.

12 yıl sonra, Avustralya asıllı antropolog Raymond Arthur Dart, ikinci vatanı Güney Afrika'da, Kalahari çölü yakınındaki

* Kutsal Kâse: Hz. İsa'nın Son Yemek'te kullandığı kâse. (ç.n.)

** Piltdown adamı: Bulunan kalıntıların sahte olduğu anlaşılana kadar uzun yıllar varlığına inanılan soyu tükenmiş insan türü. İngiltere'nin Piltdown bölgesinde bulunan kafatası parçaları ve çene kemiğinin, günümüz insanınkine çok yakın bir kafatası ile orangutan çenesi olduğu ve buraya yerleştirildiği anlaşılmıştı. (ç.n.)

Taung'da yeni bir fosilleşmiş kafatası buldu. Yeni bir fosil bulunduğunda bunun paleontoloji kayıtlarına nasıl geçeceği ve nasıl adlandırılacağına karar verme hakkı uzun süredir o fosili bulana tanınmıştı. Dart da yeni bir kategori oluşturarak buna *Australopithecus* (güneyli insansı maymun) *africanus* adını verdi. Ama bulunan fosil genelde Taung kafatası adıyla anıldı.

Dart vardığı sonuçları bir yıl sonra yayımladığında –Scopes'un maymun davasıyla aynı yıl!– şiddetli tepkiyle karşılaştı. Ama bu umduğu gibi bir tepki değildi.

1. Sorun: Dart, *foramen magnum*'un (vücuttan gelen sinir demetinin beyne girdiği kafatasındaki delik) kafatasının alt tarafında olduğunu belirtiyordu. Dörtayaklı hayvanlarda ise delik kafatasının arkasındadır. Bu yüzden Dart, bu kafatasının ait olduğu yaratığın iki ayak üstünde dik yürüdüğü sonucuna varmıştı.

2. Sorun: Dart'ın australopithecus kafatası, Piltdown'un tersine, bir insanın çenesi ile bir insansı maymunun beynine sahipti. Oysa herkes biliyordu ki bizi insan yapan büyük beynimizdi. Bunun için de Piltdown adamı daha gerçek bir bulgu gibi görünüyordu.

3. Sorun: Australopithecus kafatası küçük bir çocuğa aitti. Bu yüzden bazı muhalifler, kafatasının insansı özelliklerinin yanıltıcı olabileceğini, çünkü gelişimini tamamlamadığı için henüz insansı maymun özelliklerinin ortaya çıkmadığını savundular. Dart'ın istisnai bir maymunun genç kafatasını bulduğunu ve kötü bir hata yaptığını söylediler.

Dahası, insanın köklerinin, birçok eski uygarlığa beşik olmuş Asya'da bulunabileceği inancı da güçlenmekteydi. Aynı sıralarda Pekin'de bulunan bir diş fosili de bu fikri destekler görünüyordu. Dart'ın Taung bulgusu ise bu tabloya uymuyordu. Taung çocuğu da bir heyecan yaratmıştı ama bu daha çok karikatürlere ve müzikal gösterilere konu olmak şeklinde gerçekleşmişti.

Dart bu yüzden hevesini kaybederek çalışmalarını bıraktı. Ancak 30 yıl sonra Taung çocuğunun önemli bir bulgu olduğu

kabul edildi. Bunun sebeplerinden biri de, 1953 yılında Piltdown kafatasının tamamen sahte olduğunun, bilinmeyen kişilerce yine bilinmeyen yakışıksız bir amaçla bir araya getirildiğinin anlaşılmasıydı.

İnatçı Louis

Dart, ortaya atılan görüşler yüzünden yenilgiye uğramıştı. İddialı bir görüşü bulunan bir genç araştırmacı daha vardı ama onu yenilgiye uğratmak o kadar kolay olmadı. Aslında bakılırsa, *New York Times* gazetesindeki haberin geçmişi Richard Leakey'in babası Louis S.B. Leakey'in yaşamında gizlidir. Çocukluğunun büyük bölümünü Kenya'da geçiren Louis 13 yaşına geldiğinde arkeolog olmaya karar vermişti. 1924 yılında, 21 yaşındayken, şimdiki Tanzanya topraklarında yapılan bir dinozor fosili arama çalışmasına katıldı ve bu araştırma hakkında verdiği konferanslardan kazandığı parayla eğitimini sürdürdü.

Bu araştırma aslında gelecekteki kariyerine giriş niteliğindeydi. Çünkü bu cüretkâr genç adam, Darwin'in insanın köklerinin Afrika'da olduğu yolundaki görüşünü desteklemekle kalmıyor, kendisinin bunu kanıtlayacağını da iddia ediyordu. Uzun boylu, yakışıklı kendine güvenen bir insan olan Louis Leakey, adı giderek daha iyi tanındıkça bilim dünyasını yönlendirmekten de zevk almaya başlamıştı.

Cambridge Üniversitesinden lisansüstü derece elde etmiş olmasına rağmen koltuğuna bağlı bilim insanlarına tahammülü yoktu. Ayrıca atalarımızın, genelde inanıldığı gibi yarım milyon yıl önce değil çok daha önceleri ortaya çıktığında ısrar ederek bilim dünyasının ilgisini çekmişti. Üniversite yıllarında bencil ve inatçı olarak tanınmasına rağmen (bir lakabı da "domuz kafalı"ydı), arkadaşlık kurmakta zorlanmıyordu. Bunlar arasında, daha sonraları Margaret Mead'ın (X. bölümde ele alınacak) kocası olan ekolog ve antropolog Gregory Bateson da vardı.

Louis 1926 yılında, 23 yaşındayken ilk insan fosili araştırmasına çıktı. Aramaları için seçtiği bölge, Etiyopya, Kenya ve Tan-

zanya boyunca kuzey-güney doğrultusunda uzanan Büyük Rift Vadisi'ydi. O zamanlar kimse bu bölgenin ilginç olduğunu düşünmüyordu. Bugün ise dünyanın en zengin hominid (insangiller) fosil alanlarından dördünü barındıran yer olarak biliniyor.

Bölge olağandışı özelliklerini levha tektoniğinden kaynaklanan yer hareketlerine borçlu. Burada üç farklı levha bir araya geliyor. Levhaların hareketi yüzeyi kırıştırmış, volkanlar oluşturmuş ve göllerle nehirlere dönüşen çöküntüler meydana getirmişti. Bu yavaş ama sürekli hareket de, volkanik ve tortul katmanların oluşmasına ve sonra da bunların yüzeyde açığa çıkmasına yol açmıştır. Burada, çağlar boyunca çeşitli canlı türleri ortaya çıkmış ve yok olmuş, yaşamlarının kanıtı olarak geride fosillerini bırakmışlardır.

Louis, en gözde noktası olan, Tanzanya'nın kuzey ucundaki Olduvai Boğazı'nda işe başladı. Ana ve yan galerilerle uzunluğu yaklaşık 50 km'yi bulan boğaz belirgin jeolojik çizgilere sahiptir. Bazı yerlerde fosil çökelleri kumlu tabandan 300 m'ye kadar yükselir. Çetin bir yerdir, fırın gibi sıcak ve toz kadar kurudur. Ailesi tarafından, arazi çalışmalarının çoğuna götürülen Richard daha sonraları anılarını şöyle anlatmıştı: "Neden hiçbir zaman bir paleoantropolog olmayı istemediğimi çok iyi hatırlıyorum... Hep ter içinde, yapış yapışsınızdır, sinekleri kovmaya çalışırsınız ve bir gölge ararsınız."[1] Johanson da sıcak konusunda aynı görüşte ve şunları söylüyor: "Neredeyse her seferinde hastalanarak dönüyordum. 1970'li yıllarda teşhis konulamayan yüksek ateşli hastalıklara yakalandım."[2]

Kızgın güneşin altında geçirilen uzun saatlere ek olarak, başka güçlüklerle de uğraşmak gerekiyordu. Bunlar arasında, her yerden yüzlerce kilometre uzakta günlerce çalışmak zorunda olan ekibin yiyecek ve su ihtiyacının karşılanması gibi lojistik sorunlar, kemiklerle taşları birbirinden ayırmanın güçlüğü, bazen çok küçük parçalar için geniş alanları tarama zorunluluğunun yoruculuğu sayılabilir. Ayrıca bir şey bulunduğunda, onunla ilgili her şey, yani sadece yeri değil, aynı zaman-

da çevresi, hangi maddenin içinde bulunduğu ve eğer kazı katmanlar arasında yapılıyorsa, kesin derinliği gerektiği gibi kayda geçirilmelidir.

Her ne kadar arama yapılacak yeri bulmakta ustaysa da Louis'in dikkatli bir teknisyen olduğu söylenemezdi. Bu yüzden daha sonra, yayımladığı bir bulgusunu gerektiği gibi belgeleyememesi başını derde soktu. Bu dikkatsizlik hatası uzun meslek hayatı boyunca peşini bırakmadı ve eğer daha zayıf bir insan olsaydı onun silinip yok olmasına neden olabilirdi.

Keşiflerini duyurmak için gazeteleri sıkça kullanması da pek işe yaramamış, bu yüzden "Sevimsiz Şovmen" unvanını kazanmıştı. *Punch* dergisi bulgularından birini anlatırken, altta kalmayarak "Oboyoboi Boğazı"ndan* söz ediyordu. Gazete yazıları bilim çevrelerini ise rahatsız ediyor ve kızdırıyordu.

Bilim dünyası Afrika'dan gelen bu gürültüleri nasıl değerlendireceğini bilemiyordu. Nihayet 1947 yılındaki bir bilimsel toplantıda, saygın fosil uzmanı Robert Broom, bu konuyla ilgilenen bir grup araştırmacıyı, insanın köklerinin Afrika'da olduğuna ikna etti. Broom, Dart'ın Taung çocuğu –bir milyon ile iki milyon yıl öncesiyle tarihlenmişti– da dahil olmak üzere australopithecus'ların insanın soyağacında yer aldığını ortaya koydu. Bilim insanları artık Leakey'in ve Olduvai Boğazı'nın adlarını öğrenmişlerdi.

Olduvai Boğazı

Louis ve ardından Mary, Olduvai Boğazı'nı sahiplendiler. Paleoantropoloji'yi Louis'den öğrenen Mary bu öğrenimi çok iyi yapmış olmalıydı ki, Leakey ailesinin ünlü bulgularının birçoğu ona aitti. Ama genellikle övgüleri alan Louis oluyordu. Mary aslında, gerekli verileri doğru biçimde belirleyip kayda geçirerek kazı yapan ilk arazi araştırmacısıydı.

Otuz yıl süren, çoğunlukla son derecede güç şartlar altında yürütülmüş inanılması güç inatçı ve kararlı araştırmalar sonun-

* Oboyoboi Boğazı: Olduvai Boğazı adı üzerinde yapılmış bir kelime oyunu. (ç.n.)

da 1959 yılı yazında nihayet hazine değerinde bir bulgu elde ettiler. Mary'nin bulduğu bu hazine olağanüstü bir kafatasıyla bazı aletlerden oluşuyordu. Bu gerçek bir sürprizdi, çünkü o zamanlar, alet yapımının daha ileri bir gelişmişlik düzeyinin özelliği olduğu düşünülüyordu. Aslında Mary'nin bir kafatası bulduğunu söylemek, işi olduğundan daha basit gösteriyor. Çünkü kafatası 400 kadar parçaya bölünmüş olarak çıkarılmıştı ve Mary'nin bunları birleştirmesi gerekiyordu. Bu iş çok parçalı ve üç boyutlu bir yap-boz bulmacasını çözmeye benziyordu.

Ortaya çıkan sonuç, dev çenekemikleri ve gorile benzer tepesi olan ama bazı insani özellikleri de bulunan bir kafatasıydı. Louis, onun farklı bir türün temsilcisi olarak tanımlanması gerektiğini düşünerek, *Zinjanthropus boisei* adını verdi (*Zinj*, Doğu Afrika anlamında eski bir sözcük, *anthro* insan anlamında *Boise* de kendisine parasal destek sağlayan kişinin adıydı.) Bulguyu insanın en eski atası ve hatta kayıp halka olarak tanımlaması büyük patırtı yarattı. Daha sonra yaşı 1,75 milyon yıl olarak belirlenen kafatası, Louis'in belki de başından beri haklı olduğunu destekleyen yeni bir bulgu niteliğindeydi. Bir süre sonra Australopithecus sınıfına dahil edilen kafatası bugün *Australopithecus boisei* olarak biliniyor. Bu bulgu tek başına Leakey çiftinin yaşamlarını değiştirmeye yetti. Birdenbire ünlü olmuşlar ve daha çok parasal destek elde etmeye başlamışlardı. Bu da onlara daha iyi donanımlı ve eksiksiz ekiplerle arazi araştırmaları yapma imkânı tanıdı.

Richard Leakey

Bu sıralarda Mary ile Louis'in oğulları Richard da büyümekteydi. Babası gibi bağımsız bir kişiliğe sahip olan Richard, ebeveynlerinin ününden faydalanmak istemiyordu ve önce kendine farklı bir yol seçti. Bir süre, doğayla ilgili becerilerini, bir safari şirketi işleterek kullandı.

Ancak seyahatleri sırasında başka bir bölge dikkatini çekmişti: Kenya'da, Olduvai'nin kuzeyinde ama hâlâ Büyük Rift Vadi-

si'nin içindeki Koobi Fora. Bunun üzerine, sahip olduğu sıfatlar babasından da az olmasına rağmen –hiç üniversite eğitimi görmemişti– bir ekip oluşturarak işe başladı ve bazı buluntular çıkardı. Ama bunlar çok önemli şeyler değildi.

Ancak Louis'in yaşamının son yılı olan 1972'de Richard ona çok önemli bir bulgu sundu. Bu, o zamana kadar çıkarılanların en eksiksizlerinden biri olan muhteşem bir kafatasıydı. Beyni saklayan bölümü önceki fosillerden daha büyüktü ve alnı da onlar gibi çıkık değildi. Louis bulguyu sevinçle karşıladı. İşte "Hominid Çetesi" yine hazineyi bulmuştu. Ayrıca bu, Louis'in uzun zamandır savunduğu düşüncenin somut bir kanıtıydı. Yani, insanın soyağacında büyük beyinli gerçek bir atanın en az iki milyon yıl önce Afrika'da yaşadığını kanıtlıyordu. Kafatasının yaşı ilk karışıklıktan sonra, 1,9 milyon yıl olarak belirlendi. Richard artık, bizim kendi ailemizin, yani homo takımının en yaşlı üyesini bulma onuruna sahipti. 1973 yılında bulgularını yayımladığında ona, alet yapan anlamında *Homo habilis* adını verdi. Richard da kuşkusuz Hominid Çetesi'nin bir mensubu olduğu ve Leakey ailesinin şansından nasibini aldığı halde birçok yönden babasından çok farklıydı. Küçük bir örnek: Bulduğu fosile bir lakap yakıştırmaktansa –anne babası *zinjanthropus*'tan, dev çenesinden dolayı çoğunlukla "Fındıkkıran Adam" ya da tahmin edilebilecek nedenlerle "Evlat" diye söz ederdi– onu sadece, arazide verilen kayıt numarası olan "1470" diye adlandırdı. Kaçınılmaz tartışmaları ve anlaşmazlıkları daha az duygusal bir düzeye indirebilmek için, bütün bulgularını arazi numaralarıyla tanımladı. Doğabilecek tartışmalı durumlara karşı, her zaman başarılı olmasa da bu eğilimini korudu.

Daha sonraları bir yazısında şöyle demişti: "Zinjanthropus Louis için ne getirdiyse 1470 de bana aynı şeyi sağladı. Bana ün kazandırdı, uluslararası platforma çıkardı."[3] Bu durumun beraberinde taşıdığı bazı olumsuzluklar da vardı. Londra'da yayımlanan *Economist* dergisi Richard'm bir kitabını değerlendirirken şöyle diyordu: "Atlantiğin hangi yakasında yaşadığınıza

bağlı olarak, Mr. Leakey ya kendi tanıtımını yapma becerisi gelişmiş mülkiyetçi ve inatçı bir cahil ya da fosiller üzerinde kendisinden daha iyi eğitimli rakiplerinden daha isabetli tahmin ve yorumlar yapabilen son büyük amatör bilim adamıdır."[4] Oysa sahip olduğu deneyimlerin düzeyi konusunda bir kuşku yoktu. Küçük Richard'la iki erkek kardeşi birçok defalar anne babalarının arazi gezilerine katılmışlardı ve çocuklukları sırasında, başka bilim insanlarının tüm kariyerleri boyunca elde ettikleri deneyimden daha fazlasını kazanmışlardı.

Richard'ın 1470'in bulunmasının ardından 1970'li yıllarda yaptığı arazi araştırmalarından üçü çok başarılı oldu. Böylece, kendi bulduğu alanda dört yıl içinde yaptığı çalışmalarda, anne babasının 30 yıl süren zahmetli araştırmaları sırasında çıkardıkları kadar önemli bulgu elde etti. 1979 yılında 35 yaşındayken, amatör bilim adamı Richard Leakey bilim dünyasında bir "süperstar" olmuştu. Kendi çalışmalarıyla adını kabul ettirmiş olan annesi bile onunla yarışamıyordu. Louis gibi Richard da Mary'den çok daha iyi bir tanıtımcıydı. Üstelik sadece kendisi için değil, paleoantropoloji dünyası için de...

Richard'ın babası gibi paleoantropolojiyi hep gündemde tutması parasal kaynak bulunmasında önemli ölçüde yardımcı oldu. Bir yüzyıl önce Cope ve Marsh'ın zamanında olduğu gibi arazi çalışmaları yine pahalı bir işti ve kaynak bulmak, fosil bulmaktan daha az önemli değildi. Para bulmak sürekli bir çabayı gerektiriyordu ve bunun için, mali kaynak sağlayan çevrelerin yanı sıra kamuoyunun da ilgisini ve desteğini kazanmak gerekiyordu.

Bu ise sık sık kamuoyunun önüne çıkmayı, sergiler açmayı, orada burada konferanslar vermeyi gerektiriyordu. Üniversiteye sadece konferans vermek için gittiğini söyleyerek şaka yapardı. Ama konferansları hep dolu olurdu.

Bu sıralarda zengin ve ünlü kişilerle birlikte olmaya başladı. Ayrıca babasının vakfından ayrılarak kendininkini kurdu. Böylece sadece araştırma için büyük miktarlarda kaynak sağlamak-

la kalmadı, aynı zamanda bu fonların kime verileceği ve nereye harcanacağı konusunda da söz sahibi oldu.

Bu arada, babasının kişisel yaşamının izinden giderek ilk karısından boşandı ve genç bir paleoantropolog olan Meave'le evlendi. Mary Leakey gibi Meave de araziye kolayca ve iyi uyum sağladı. Hominid Çetesi büyümükteydi. Dağın kralı ise Richard'dı.

Lucy Sahneye Çıkıyor

Genç Amerikalı Donald Johanson daha sonra Leakey ailesiyle tanışmasını şöyle anlatmıştı: "*National Geographic*'de zinjanthropus hakkındaki yazıyı okuduğumda lisedeydim. Olduvai adının boşluktan gelen gizemli sesi beynimde bir gong vuruşu gibi yankılandı. Mezun olmak üzereydim ve öğretmenim Paul Leser'in bir meslek olarak kimyanın erdemleri konusunda anlattıklarına rağmen, antropoloji düşüncelerimde giderek daha çok yer tutmaya başlamıştı. Leakey'in deneyimi, fosil çıkararak da bir meslek sahibi olunabileceğini göstermişti."

"Üniversiteye başladığımda" diye devam ediyor Johanson, "Leakey beni yine sarstı. 1962 yılında, Olduvai'de yeni bir hominid fosili bulduğu haberi duyuldu. Ama bu kez bulunan bir australopithecus değil, gerçek bir insandı *(Homo habilis)*." Johanson'a göre haberin şaşırtıcı yönü, "bu yeni *Homo*'nun yaşıydı: yaklaşık 1,75 milyon yıl. Yani Zinjanthropus'la aynı yaştaydı. Leakey ve yardımcıları böylece bir vuruşta, insanın bilinen yaşını üç katına çıkarmıştı."[5]

Johanson kuşku yok ki daha o zaman kayıp halkanın cazibesine kapılmıştı. 1970 yılında doktora tezi üzerinde çalışmaya başladığında ise olaylar farklı bir akış içine girdi. Richard Leakey'in bir tanıdığı olan jeoloji öğrencisi Maurice Taieb, Etiyopya'nın uzak çöllerinin jeolojik tarihini çıkarmaktaydı. Taieb özellikle, Afar üçgeni olarak bilinen ve aslında Büyük Rift Vadisinin kuzey ucu olan bölgeyle ilgileniyordu. Daha sonraları o günleri şöyle anlatmıştı: "İnsanlar levha tektoniği kuramını da-

ha yeni anlamaya başlıyorlardı. Bu yüzden, tezim için bu bölgeyi incelemenin iyi olacağını düşündüm."[6]

Richard, Taieb'in bulduğu bazı fosil örneklerini gördükten sonra, arazide yapacağı çalışmalara bir paleoantropologu da götürmesini önerdi. Ona Johanson'un adını verdi. Johanson, henüz tezini tamamlamamış olmasına ve kendisine Afar'da zamanını boşuna harcayacağı söylenmesine rağmen gitmeye karar verdi. Taieb ve Johanson, Louis'in ölümünden kısa süre önce ondan, kaynak sağlamalarına yardımcı olacak destek mektupları aldılar. 1973 yılında Afar'ın çıplak, güneşten kavrulmuş bir bölgesi olan Hadar'da kamp kurdular.

Grubun üyelerinden Jon Kalb o günlerle ilgili anılarını şöyle anlatıyor: "Johanson'un kafasında, hominid fosili bulma düşüncesi sabit fikir haline gelmişti. Araştırmayı tekeline almak, hominid arayışını tek amacı haline getirmek istiyordu"[7] Richard işlerin nasıl gittiğini görmek için kampı ziyaret etti ve Johanson'a gerçekten hominid bulmayı mı umduğunu sordu. "Seninkinden daha bile yaşlısını bulacağım" diye cevap verdi Johanson. "Bir şişe şarabına bahse girerim" diye de ekledi. "Kabul" dedi Richard.[8]

Bir yıl sonra 1974 sonbaharında Johanson golünü attı. Ekibiyle birlikte neredeyse yüzde 40'ı tamam bir iskelet buldu. Üç milyon yaşında ve sadece bir metre uzunluğunda olsa bile bu iskelet bizimkine çok benziyordu. "Lucy" adıyla anılan buluntu Johanson'u, Richard'ı bile geçen bir hızla paleoantropoloji dünyasının zirvesine çıkardı.

Richard'ı kızdıran ise bu buluntu değil, Johanson ve meslektaşlarının, özellikle de Tim White'ın yorumlarıydı. Louis'in ilk hayranlarından olan ve Richard için de çalışan White daha sonra ondan kopmuştu. White, Lucy'nin farklı bir türe ait olduğu konusunda Johanson'u ikna etti ve bu türe *Australopithecus afarensis* adını verdiler. Ayrıca, kalça kemiğiyle, femur (uyluk) ve tibia (kaval) kemiklerinden, Lucy'nin iki ayak üzerinde yürüdüğünün anlaşıldığını savundular.

Johanson, *en yaşlı insan* tanımının büyüleyici bir niteliği olduğunu iyi biliyordu ve buluntusunun böyle olduğunu iddia etti. Özellikle de, başarılı geçen yeni bir arazi çalışmasında ekibinin, "İlk Aile" adını verdikleri 13 bireyin kalıntılarını bulmasından sonra bu iddiasını güçlendirdi. Peki, Johanson'un Lucy'nin bulunmasıyla ilgili kendi duyguları neydi? Kaygısı sadece meslekte ilerlemek miydi yoksa bilimsel ilerlemeyi de düşünüyor muydu?

Leakey ailesinin kapsamlı bir biyografisini yazan Virginia Morell, Johanson'un Leakeyleri, özellikle de Richard'ı takıntı haline getirdiğini söylüyor. Lucy'nin bulunduğu büyülü anı şöyle anlatıyor: "Elinde tuttuğu kol, bacak ve el kemiklerini kameraya doğru uzatarak 'Hey Richard, şuna bak! Güzel değil mi! İşte şimdi avucumdasın Richard, avucumdasın!' diye bağırıyordu."[9] Morell, Taieb'in şu sözlerini de onun ağzından aktarıyor: "Lucy'nin bulunuşundan sonra Johanson sanki lider kendisiymiş gibi davranmaya başladı. Her şey kendisinin olsun istiyordu. Çünkü tek isteği Richard'ı geçmekti."[10]

Etki ve Tepki

Richard'ın buluntulara tepkisi konusunda çelişkili bilgiler var ama daha sonra olup bitenlerin hoşuna gitmediğinden kuşku yok. Johanson ekibi, bulguları açıklamak üzere yapılan basın toplantısında zaferini şöyle ilan ediyordu: "İnsanın evrimsel kökenleriyle ilgili arayışta benzersiz bir hamle... Sadece iki gün içinde *Homo* takımıyla ilgili bilgilerimizi 1,5 milyon yıl geriye götürdük. Modern insanın soyağacıyla ilgili bütün eski kuramların artık toptan gözden geçirilmesi gerekir."[11]

Johanson, koyun postuna bürünmüş bir türedi gibi her şeyi tersine çevirmeye çalışıyordu. Richard'ın 1470'inin yaşı konusunda hâlâ bazı tereddütler varsa da, Johanson'un, insanın kökenini 1,5 milyon yıl daha geriye götürdükleri iddiası Richard'a göre erken ilan edilmiş bir zaferdi.

Ancak bu ve benzeri iddialara rağmen, iki grup arasındaki ilişkiler kopmadı ve birbirleriyle bağlantılarını sürdürdüler.

Hatta kısa süre sonra yapılan bir toplantıya Richard ve Mary, tarihlendirme sorununu çözmek umuduyla Olduvai ve Koobi Fora'da çıkardıkları bazı buluntuları getirmişlerdi. Johanson daha sonra, *Lucy* adıyla yayımladığı kitabında, Richard'la Mary'nin, tarihlendirme sorunuyla yüz yüze gelmemek için ellerinden geleni yaptıklarına inandığını söylüyordu. Richard ise ekibinin sadece olup bitenleri anlamaya çalıştığını savunuyordu. Toplantıya katılan Taieb de daha sonraları, Richard için olduğu kadar Mary için de işlerin kızışmaya başladığını belirtmişti.

Yeni bir tür ortaya çıkarmak hep sarsıntı yaratan bir olay olmuştur. Bu kez de Johanson'un *Australopithecus afarensis* türünü sunması çeşitli cephelerde fırtınalar yarattı. Resmi açıklama 1978 yılındaki Nobel sempozyumunda yapılacaktı. Mary de sempozyuma katılıyordu ve Johanson, onun fosillerinden bazılarını kendi sınıflandırmasına dahil ettiğini açıklayınca çok öfkelenmişti. Johanson'un niyetini belki de tahmin ediyordu ama bunun kamuoyuna açıklanması saygısızlıktı, çünkü onun sınıflandırması Leakey'lerin uzun süredir benimsediği görüşe bütünüyle ters düşüyordu.

Johanson kendi görüşünü Tim White'la birlikte yazdığı kitapta yayımlayınca durum daha da kötüleşti. Kitapta Lucy'yle onun "İlk Aile"sini, insanın gerçek ataları olduğu düşünülebilecek en eski fosil grubu olarak nitelendiriyordu. Eğer haklıysa işte kayıp halka ya da kayıp halkalardan biri buydu.

Johanson'un sınıflandırmasına göre, Y şeklindeki soyağacının tabanında *A. afarensis* vardı. Lucy, yani insanın anası, gövdeyi oluşturuyordu. Gövdeden ayrılan dallardan biri *Homo habilis*'i, o da modern insan *Homo sapiens*'i meydana getiriyordu. Y'nin öteki kolu ise Louis Leakey'in *A. boisei*'sini oluşturduktan sonra kesiliyordu. Bu görüş, Leakeylerin, insanın soyağacının çok daha gerilere dayandığı yolundaki düşüncesiyle açıkça çelişiyordu. Böylece birkaç kişinin yaşamboyu süren çalışmaları, üstelik de Leakey ailesinin bulduğu fosiller kendilerine karşı silah olarak kullanılarak boşa çıkarılıyordu. Ayrıca Johanson

bu şekilde, kayıp halkayı bulma onurunun kendisine ait olduğunu savunuyordu.[12]

Richard'la Mary'nin gerçek duygularını tahmin etmek ise kolay değil. Richard her zamanki gibi, sadece gerçeği aradığını savunuyordu. Açıkça söylemiyordu ama, Johanson'un kayıp halkayı bulan kişi sıfatını kazanma hırsıyla aceleci davrandığını düşünüyor olmalıydı. Leakey'in görüşü, Johanson'un iddiasını destekleyen yeterli fosil bulunmadığı, Lucy'nin mevcut kategoriler içine yerleştirilebileceği ya da kendisinin daha önce bazı bulgularına yaptığı gibi "şüpheliler" sınıfına konabileceği yolundaydı.

Johanson'un Mary'nin fosillerini kendi sınıflandırmasına dahil etmesine karşılık ileri sürülen güçlü bir sav, bu uygulamayla, birbirlerinden yarım milyon yıllık bir zaman dilimi ve iki bin kilometreye yakın bir mesafeyle ayrılmış bulunan örneklerin bir araya getirilmiş olmasıydı. Mary, bir meslektaşına yazdığı mektupta Johanson'un ekibinin çalışmalarını "özensiz" olarak nitelendiriyor ve buna karşı "güçbirliği" çağrısında bulunuyordu.[13]

Johanson Lucy hakkındaki kitabını yayımlayınca işler daha da kızıştı. Mary'nin tepkisine ilişkin yorumları şöyleydi: "Terminoloji hakkında ve bulduğumuz yeni türü adlandırırken yaptığımızı iddia ettiği hatalar konusunda tüyleri diken diken eden bir şaşırtmayla bize saldırıyor"[14] Bununla birlikte Leakeylerle Johanson arasındaki temas kopmamıştı ve bu da belki, Johanson'la Richard Leakey arasında son yüz yüze tartışma için gerekli fırsatı hazırlıyordu.

Eğer hâlâ paleontropolojinin kamuoyunun ilgi alanına girdiğinden şüphe duyanlar varsa bile, Walter Cronkite'in* Johanson'la Richard'ı, etkili ve geniş izleyici kitlesine sahip televizyon programı *Universe*'e davet etmesi bu kuşkuları dağıtmıştı. Johanson'a göre, Leakey aralarındaki rekabetin büyük ölçüde basının uydurduğu bir mit olduğunu öne sürüyordu. "Bunun ya-

* Walter Cronkite: ABD'de kamuoyunda büyük saygınlığı ve etkisi olan televizyon programcı ve sunucusu. (ç.n.)

nıltıcı olduğunu düşündüm ve Richard'la bir araya gelme fırsatını memnunlukla karşıladım."[15] diyordu Johanson. Diğer taraftan Richard ise, sorumluluğu bütünüyle Johanson'a ait olmasa da bir tuzağa düştüğüne inanıyor. Çünkü kendisine, bu programın bir tartışma değil, yaratılışçılık ve insanın evrimi konusunda bir sohbet olacağının söylendiğini belirtiyor!

Leakey tartışmadan korkuyor değildi, ama üzerinde tartışılan fosiller Johanson'a ait olduğu için kendisinin zayıf duruma düşeceğinden kaygılanıyordu. Gerçekten de Johanson'un *A. afarensis* kafatası da dahil olmak üzere bazı üstünlükleri vardı. Ayrıca, Johanson'un sözleriyle "Kameraların çalışmaya başladığı andan itibaren Cronkite'ın istediği şeyin bir tartışma olduğu anlaşılmıştı."[16]

Johanson, kendi tasarımı olan insanın soyağacını bir grafik üzerinde anlatarak Leakey'e baktı. Bu şekilde tuzağa düşürülmesine öfkelenen Richard ise grafiğin üzerine büyük bir çarpı işareti çekti. Ardından, kesin karar vermek için yeterli fosil bulgusuna sahip olmadıkları yolundaki bilinen görüşünü tekrarlayarak, grafiğin karşısına büyük bir soru işareti çizdi. Leakey daha sonra programı "talihsiz olarak nitelemişti. "Ben kazandım!" diye açıklama yapan Johanson ise bu görüşünde hâlâ ısrarlı.[17]

Bunlar 1981 yılında olmuştu. Johanson ve Leakey o zamandan beri konuşmadılar[18], ama olayın olumsuz etkileri hâlâ devam ediyor. 1984 yılında Leakey bu alandan çekilmeye başladı. Bazıları bunun Johansonla olan kavgasıyla bağlantılı olduğunu düşünüyor. Kendisi ise başka ilgi alanları da bulunduğunu ve bunlarla uğraşmak istediğini söylüyor. Gerçekten de, Kenya Ulusal Müzeleri ile, babasının enstitüsünün bir uzantısı olan Primat Araştırmaları Enstitüsündeki idari görevlerini sürdürmesine rağmen alan çalışmalarını bıraktı. Eski günlerde kendisi için çok önemli olan konferanslar ve toplantılardan uzak durdu. Özellikle de Don Johanson'la karşılaşabileceği toplantılardan.

Bununla birlikte, paleoantropoloji çevrelerinde Leakey'in adı hâlâ ön sıralarda geliyordu. Örneğin 1984 yılında New York'taki Ameriken Doğa Tarihi Müzesi, "Atalarımız: İnsanlığın Dört Milyon Yılı" başlıklı büyük bir sergi ve toplantı düzenledi. Yetkililer, aralarında Dart'ın Taung çocuğu, Louis ve Mary'nin Zinjanthropus'u, Richard'ın 1470'i ve Johanson'un Lucy'sinin de bulunduğu önemli fosil örneklerinin asıllarını sergilemek istiyorlardı. Açılış konuşmasını Johanson yapacaktı. Richard da konuşma yapmak ve bazı fosil bulgularını göstermek üzere davet edilmişti. Ama sadece katılmayı reddetmekle kalmadı, aynı zamanda Leakey ailesinin elindeki fosil malzemesini de, güvenliklerinden kaygı duyduğu gerekçesiyle göndermedi.

Mary de davetliydi ve katıldı. Konuşmasında düzenleyicileri gerçekleştirdikleri bu iyi organizasyondan dolayı kutlarken bir yandan da Richard gibi, bu eşsiz fosillerin dinci bir teroristin (kuşkusuz yaratılışçılardan söz ediyordu) saldırısıyla yok olabilecekleri tek bir odada toplanmalarından duyduğu kaygıyı dile getiriyordu. Ancak bu sadece onun görüşü olarak kalmadı. Öteki müzeler de ellerindeki fosilleri vermeyi reddettiler. Geçmişte de sık sık olduğu gibi bu olaydan, etkisi efsaneleşmiş olan Richard sorumlu tutuldu. Gerçekte ise gücü Kenya'nın sınırları dışına pek uzanmıyordu ve suçlamaları haklı değildi.

Richard'ın öteki faaliyetleri arasında 1989 ile 1994 yılları arasında yaptığı Kenya Yaban Yaşamı Derneği başkanlığı da yer alıyor. Burada otoriter yönetimiyle birçok kişiyi kızdırmıştı. 1993 yılında belki bir sabotaj sonucu, belki de sadece kaza eseri, bindiği uçak düştü ve iki bacağını kaybetti. Büyük cesaret örneği göstererek birçok alanda çalışmalarını sürdürebilmesine rağmen arazi çalışması artık onun için çok güç bir iş durumuna gelmiş bulunuyor. Bu yüzden çalışmalarındaki arazi işlerinin birçoğunu karısı ve yardımcısı Meave üstlendi. Richard ayrıca politikaya da atıldı.

"İnsan" Derken Ne Kastediyoruz?

Paleoantropologların karşısına çıkan güçlüklerden biri de "insan" sözcüğünün kesin, üzerinde görüş birliğine varılmış bir tanımı olmamasıdır. Hatta tanımın paleoantropoloji alanındaki bulgularla gelişip evrilmekte olduğunu söyleyebiliriz. Bu konudaki ilk düşünce, insanlığımızın (a) atalarımızın ağaçlardan inip ellerini tırmanma görevinden kurtarmaları ve böylece onların alet yapacak şekilde evrilmelerine fırsat sağlamalarıyla ve (b) aynı sıralarda beyinlerimizin büyümeye başlamasıyla ortaya çıktığıdır.

1980'li yılların başında, eldeki bütün veriler insan beyninin büyümeye en erken 2-3 milyon yıl önce başladığını gösteriyordu. İki ayak üstünde yürümenin tarihi ise en az 4 milyon yıl geriye götürülüyordu. Eldeki kanıtlar arasında, Mary Leakey'in 1978 yılında Tanzanya'daki Laetoli'de bulduğu bir dizi çok dikkat çekici ayak izi de vardı. Johanson bu izleri kendi *afarensis*'iyle ilgili iddialarına dayanak olarak kullanmış, bu da Mary'yi üzmüştü.

Ayrıca, insangillerin iki ana çizgisini oluşturan *Australopithecus* ve *Homo*'nun daha erken bir atada birleştikleri konusunda iki taraf da görüş birliği içindeydi. Daha önce gördüğümüz gibi Johanson'a göre Lucy ve "arkadaşları" yol ayrımının başında yer alıyorlardı. Ayrım onların zamanından sonra günümüzden 4 ile 3 milyon yıl önce meydana gelmişti. Richard Leakey ise Lucy'nin sadece daha önce yaşamış başka bir australopithecus olduğunu ve ortak atanın çok daha önce, 7 ya da 8 milyon yıl önce yaşamış olması gerektiğini savunuyordu. Ayrıca Y şeklindeki ağacın çok basit olduğuna, ağacın bir çalılık şeklinde düşünülmesinin daha uygun düşeceğine inanıyordu.

Leakey, bunun yanı sıra, kendi savının evrimsel düşünceye daha uygun olduğunu ileri sürüyordu. Örneğin 1992 yılında, blesbok, hartebeest ve wildebeest cinslerini kapsayan Afrika antilopları ailesi *Alcelaphini*'nin zaman içinde çok etkin ve başarılı birer "otlama makinesi"ne dönüştüklerine işaret etmişti.

Bu hayvanlar beş milyon yıl önce, tek tür olarak ortaya çıkmışlardı. Zor şartlarda, dolaşarak yiyecek arayan hayvanlar Afrika'nın Sahra altı bölgelerine yayıldılar ve bugün kendi evrim çalılıklarında 10 ayrı çeşitleri bulunuyor.[19] "*Alcelaphini* ailesinin evrimsel tarihi şekil açısından tepesi düz bir akasya ağacına benziyor" diyor Leakey. İnsanın şekillenmesinde de daha karmaşık bir evrim ağacının etkili olduğu yolundaki inancının yeni bulgularla destekleneceğine inanıyor.

Evrim biyologları bu görüşü kabul etme eğilimi gösterirken antropologların ise Johanson'u desteklediği görülüyor. Bununla birlikte, tartışmanın şiddeti bir süredir hafiflemiş bulunuyor.

Yeni Bulgular

Türlerin tanımlanması ve sınıflandırılmasında kullanılan genetik teknikler geliştikçe, araştırmacılar bilgi düzeyimizde de önemli ilerlemeler olacağını umuyorlar. Bazı genetik bulgular, insan ve insansı maymunların çizgilerinin en az 5 milyon yıl önce, hatta belki de Richard'ın tahmin ettiği gibi 7 milyon yıl önce birbirinden ayrıldığını düşündürüyor. Ancak fosil buluntuları henüz o kadar geriye gitmediği için moleküler genetik bulgular kanıtlanamıyor.[20]

Son zamanlarda, tartışmayı yeniden alevlendiren yeni bulgular ortaya çıktı. Bu konuda en fazla katkıyı yapanlardan biri ise Leakey ailesinin en yeni üyesi Meave. Meave Büyük Rift Vadisinin başka bir bölgesine ilgi duyuyordu. Burası, 4-5 milyon yıllık tortul kayaçları barındıran, Kanapoi adında ıssız bir yerdi. Tahmini gerçekleşti. 1994 yılında 4,2 ile 3,9 milyon yıl öncesiyle tarihlenen hominid örnekleri buldu. Olayın heyecan verici yanı sadece yaşın büyüklüğünden değil, aynı zamanda bu örneklerin daha önce bulunanların hepsinden farklı bir türe ait gibi görünmesinden kaynaklanıyordu. Ekip bu türe *Australopithecus anamensis*[21] adını verdi (Johanson'un *afarensis*'iyle karıştırılmamalı).

Aşağı yukarı aynı zamanlarda Tim White (kısa süre önce Johanson'la yolları ayrıldı) ve arkadaşları da Etiyopya'daki

Aramis'te daha da eski kemikler buldular. 4,4 milyon yıl öncesiyle tarihlenen bu kemikler de başka bir türe ait gibi görünüyordu. Bu örneklerin adı tartışmalı, ama burada önemli olan nokta bu farklı türlerin üst üste gelen zaman dilimlerinde yaşamış olmaları.[22]

Bu da bir türün düz bir çizgi üzerinde giderek başka bir türe evrildiği düşüncesini geçersiz kılıyor. Böylece durum, basitleşmek bir yana, eskisinden daha da karmaşık bir hale geliyor. Ama kesin olan bir şey var: Louis ile Richard'ın tercih ettikleri evrim "çalısı" tanımı şimdi daha güçlü görünüyor.

Dahası, sanki işleri daha da karıştırmak ister gibi, Lucy'nin iskeletini inceleyen iki İsviçreli antropolog onun dişi değil, bir erkek olabileceğini savunuyor. İddia kapsamlı olsa da temelde pelvis'in (leğen kemeri) şekil ve büyüklüğü üzerinde odaklanıyor. İki antropolog, Lucy'nin pelvisinin bir yavru barındıracak ölçüde geniş olmadığını düşünüyor.

Bu da demek oluyor ki, eğer bu iddialarında haklılarsa, Lucy, erkekle dişi arasında fiziki yapı farkının büyük olabileceği varsayılan *afarensis* türünün ufak tefek bir dişisi değil, tamamen farklı bir türün yetişkin bir erkek üyesidir. İki araştırmacıdan Martin Häusler şunları söylüyor: "Lucy'nin erkek olduğunu kesin olarak söyleyemem. Ama, erkeğiyle dişisi arasında büyük bedensel farkın bulunduğu bir türe ait olmadığını söyleyebilirim."[23]

Böylece tartışma yeniden açılmış oluyor. Kayıp halka hâlâ kayıp mı? Belki evet, belki de değil.

Johanson, Berkeley'deki İnsanın Kökenlerini Araştırma Enstitüsü'nün başkanı olarak bu alandaki aktif çalışmalarını sürdürüyor. Biraz yumuşamış gibi görünse de içindeki hırs yok olmuş sayılmaz. 1994 yılında yayımladığı *Ancestors: In Search of Human Origins* (Atalarımız: İnsanın Kökenini Arayış) (Lenora Johanson ve Edgar Blake'le ortaklaşa yazılmış) adlı kitabında, hâlâ doğru olan kendi yaklaşımıymış gibi bir üslup kullanıyor, Chicago Üniversitesi karşılaştırmalı anotomi uzmanı

Russell Tuttle'ın ortaya koyduğuna benzer bulguları göz ardı ediyordu. Tuttle ise Hadar bölgesinden çıkarılan ayak kemiklerinin, Mary Leakey'in Laetoli'de bulduğu insansı ayak izlerinden farklı olduğunu savunuyor.[24]

Johanson, 1996 yılında *National Geographic*'de yayımlanan bir yazısında ise küçük bir not eklemeden edememişti: "Lucy en eski atamız olmayabilir ama hâlâ en iyi tanınanı o."[25]

Richard Leakey ise daha fazla konuşmaktan kaçınıyor. Geri planda kalmayı tercih eden kişiliğine uygun olarak savaş meydanını başkalarına bırakıyor.

X. Bölüm

Derek Freeman
Margaret Mead'e Karşı

İnsan Davranışını Belirleyen Doğa mı Yoksa Yetişme mi?

Business Week dergisinde çıkan bir yazıda sosyolog Sherry Turkle'dan "siber uzayın Margaret Mead'i"[1] olarak söz ediliyor. Turkle'ın adını hiç duymamış olsanız bile bu tanımdan anlarsınız ki o bilgisayar alanında bir öncüdür, kışkırtıcı düşünceleri vardır, yazılarıyla konuşmaları ilgi çekici ve kolay anlaşılırdır ve bilim çevrelerini çok aşan bir okuyucu-izleyici kitlesine sahiptir. Mead'in adının böyle hayranlık belirten bir şekilde kullanılması yerindedir. 1978 yılında öldüğünde Başkan Carter duyduğu üzüntüyü belirterek şöyle demişti: "O kültürel antropolojinin insanı kavrayışını milyonlarca insana öğretti."[2]

Mead sadece dünyaca tanınmış bir bilimci değil aynı zamanda çalkantılı geçen 1960'lı yıllarda birçok gencin yol gösterici-

si, *Redbook* dergisindeki sütununda olduğu gibi yazılarıyla ve konferanslarıyla anne-babaların öğretmeni, hükümetlerinse sosyal politika danışmanıydı. Kendi alanında yorulmak bilmez bir araştırmacıydı. Güney denizlerindeki* yedi farklı kültürü incelemiş ve yazmıştı. Yaşama veda ettiğinde ardında binden fazla yayımlanmış yazı ve iki düzine kitap bıraktı. *New York Times*'taki bir yazıda şöyle deniyordu: "O, araştırma yöntemlerine getirdiği yenilikle sosyal antropolojinin bir bilim dalı olarak olgunlaşmasına yardımcı olan bir öncü olarak kabul edilmelidir."[5]

Mead'in yeniliklerinden biri halkın anlayacağı şekilde yazmaktı. Metni, alışılageldiği biçimde, istatistik tanımlarla anlatılabilecek ayrıntılı gözlemlerle doldurmak yerine bunları ekler şeklinde kitabın arkasına koyuyordu. Bu kolay anlaşılırlığı onu kamuoyuna sevdirmişti ama eski kafalı meslektaşlarının çoğunu rahatsız ediyordu. İlk kitabı *Coming of Age in Samoa* (Samoa'da Gençlik Çağı) ile birdenbire ünlüler sınıfına yükselmesi ve hesaba katılması gereken bir ağırlık kazanması onları daha da tedirgin etmişti.

Doğa mı Yoksa Yetişme mi?

Kitabın yayımlandığı sıralarda (1928) bilim dünyası hâlâ insan davranışının kökleri konusundaki eski tartışmaya gömülmüş durumdaydı. Birçok bilim adamı, araştırmacı ve kamu görevlisi Mendel'in yeniden keşfedilen genetik çalışmalarını alıp bunun üzerine, insan davranışının genetik olarak belirlendiğini iddia eden sahte bir bilimsel yapı kurmuştu. Ne yazık ki bu da ırkçılar ve insan ırkının kalıtımla ıslahına inananlar için güçlü bir silah olmuştu. Bu kişiler "seçici üreme" olarak adlandırdıkları yöntemle insan ırkını geliştirmeyi amaçlıyorlardı.

Karşı tarafta ise, insan davranışının büyük ölçüde hatta bütünüyle kültür ve çevre tarafından belirlendiğini savunan kül-

* Güney denizleri: Büyük Okyanus, Atlas Okyanusu ve Hint Okyanusunun güney yarımkürede kalan bölgeleri. (ç.n.)

tür belirlenimcileri vardı. Bunlar savundukları bu görüşten dolayı, seçici üremenin hayvanlarda işe yarayabileceğini ama insana uygulandığında hem yararsız hem de tehlikeli olacağını söylüyorlardı.

Bu iki grup arasında bir ortak nokta yok gibiydi. Bunun kaçınılmaz sonucu ise, bazı genetikçilerin Darwin'in yerini aldıklarını bile iddia ettikleri zihinsel bir karmaşaydı. Durum, insanın ıslahım savunanların ırkçılığa kaymasıyla çirkin bir şekil almıştı. Politikacılar ve parlamenterler, nihayet elimizde toplumun sorunlarını çözebileceğimiz bir araç olduğu düşüncesinin bombardımanı altındaydı. Bu çözümler arasında "geri" insanların kısırlaştırılması ve "az gelişmiş" toplumlardan göçün sınırlandırılması da vardı. Irkçılık bazı ilk antropologlar arasında etkili olduysa da Mead'in Columbia Üniversitesindaki öğretmeni Franz Boas gibi az sayıdaki önemli isim buna şiddetle karşı çıkıyordu.

Mead neredeyse tek başına genetik olarak insanın ıslah edilebileceğini savunan hareketi etkisiz hale getirdi. Bunu da en akla gelmeyecek bir silahla yaptı: son derece duygusal ve şiirsel bölümlerin de yer aldığı bir kitapla. Kitabın "Samoa'da Bir Gün" başlıklı bölümünde şöyle diyordu: "Şafağın ilk ışıkları kahverengi çatıların üzerine vururken ve narin palmiye ağaçlarının silueti ışıldayan renksiz denizin önünde belirmeye başladığında, sevgililer palmiyelerin altında ya da kumsala çekilmiş kanoların gölgesindeki buluşma yerlerinden yavaşça evlerine dönerler ki gün ışığı onları ait oldukları yerde bulabilsin."[4] Şu sözlerini de ekleyebiliriz: "Sonunda sadece mercan kayalıklarına çarpan dalgaların yumuşak gümbürtüsüyle aşıkların fısıltıları kaldı."[5] Buluşma yerleri, aşıklar... Peki ama bunların ırkçılık ve insan ırkının ıslahıyla ne ilgisi var?

Tersini Örnekleme

Albert Einstein, görelilik kuramının doğruluğunu hiçbir deneyin kanıtlayamayacağını, ama herhangi bir anda tekrarlana-

bilir tek bir deneyin bile yanlışlığını kanıtlayabileceğini söylemişti. İşte Margaret Mead'in *Samoa'da Gençlik Çağı* kitabı da, Einstein'ın görelilik kuramıyla ilgili bu korkusunu antropoloji, sosyoloji ve psikolojide gerçekleştiren tek bir deney, bir bomba niteliğindeydi. İnsan davranışıyla ilgili doğacı ve ıslahatçı yaklaşımı en azından bir süre için parça parça etti.

Genelde bu onurun, Mead ile Columbia Üniversitesindaki doktora tezi danışmanı Boas'ın ortak düşüncesiyle oluşan bir esine ait olduğu söylenir. Ama aslında fikir, Mead'in 23 yaşındayken bile belirgin olan geniş ilgi alanından kaynaklanmıştır. Bu ilgi alanında psikolojiye olan yönelimi de yer almaktaydı - antropolojiye geçmeden önce psikolojide lisans üstü çalışmalar yapmıştı. Hatta, *Samoa'da Gençlik Çağı*'nın alt başlığı *Batı Uygarlığı İçin, İlkel Toplum Gençleri Üzerinde Bir Psikolojik Araştırma*'ydı. Ayrıca insani içgüdüleriyle, gençlerle özdeşleşebilme yeteneği ve aralarında Amerika Birleşik Devletlerine gelen göçmenlerin de bulunduğu genç insanlarla kurduğu yakınlık da bu konuya eğilmesinde etkili olmuştu.

Bütün bu öğeler onu çeşitli toplumlardaki gençlik çağları üzerinde düşünmeye yöneltti. Benzerliklerden çok farklılıklar var gibi geliyordu ona. Bu gözlem de, daha sonra "tersine örnekleme" olarak adlandırılan yöntemle, kalıtımcı görüşe meydan okuma fikrini doğurdu.

Gençleri Amerikalı gençlerin yaşadığı fırtınalı ve sıkıntılı dönemi yaşamayan bir toplum bulunabilirse, o zaman, Batılıların doğuştan geldiğine inandıkları ve gençlik çılgınlığı dedikleri davranış biçiminin kültürle oluştuğu ortaya çıkacaktı. Güney denizlerindeki adalarda, çocukluktan yetişkinliğe geçişin Batı dünyasındaki kadar sancılı olmadığı bir kültür bulabileceğini düşünüyordu. Buldu da. Amerika Birleşik Devletlerine bağlı Samoa adalarındaki bazı köylerde... Kısaca söylersek vardığı sonuç, Samoa kültürünün, incelediği 50 genç kızın ergenlikten yetişkinliğe görece sorunsuz bir geçiş yapmasını olanaklı kıldığı şeklindeydi.

Gözlem ve bulgularını anlattığı kapsamlı yazıları hemen bir yayınevi tarafından kabul edildi. Editör kitabın satışını güvenceye alabilmek için ondan, kamuoyunun ilgi duyacağı bir üslupla bazı yeni bölümler eklemesini ve metni kendi kültürümüze de uygulanabilecek şekilde genelleştirmesini istedi.

Mead, tam da kendinden beklenebilecek bir şekilde bu fikri benimseyerek uygulamaya girişti. Samoa ve Amerikan kültürleri arasında, bazıları pek de Amerikalıların lehinde olmayan cesur karşılaştırmalar yaptı. Bir örnek: "Bizim, çoğu zaman duygusal yaşamı sakatlayan, bireylerin kendi yaşamlarını bilinçli olarak yaşama gücü geliştirmelerini engelleyen ve güçleştiren bir aile kurumu yarattığımızı fark etmek hoş değildir."[6]

Bilim çevrelerindeki eleştirmenler şaşırmıştı. Bu kişi kim oluyordu da bize çocuklarımızı nasıl büyüteceğimizi öğretmeye çalışıyordu? Rahatsızlık veren başka bir nokta da Mead'in, Samoalı gençlerin yetişkinliğe kolay geçiş yapmalarının kısmen çok daha serbest bir ortamda yaşamalarından kaynaklandığı yolundaki kanısıydı. Samoalıların nazik, barışçıl ve kıskançlıktan uzak olduklarını gözlemlemişti. Ancak en önemlisi, Mead, üst toplumsal konumla ilgili bazı istisnalar dışında Samoalıların gençler arasında serbest aşka göz yumduklarını belirlemişti. Bu yüzden, Samoalı gençler arasında cinsellik, çocukluktan yetişkinliğe sorunsuz geçiş yapmalarına yardımcı olan "doğal ve zevkli bir şey"[7] oluyordu.

Bunun tersine Amerikalı gençler arasında "bir deney yaşamanın tehlikelerine o deneyimin yanlış olduğu şüphesi eklenince ve gizlilik ihtiyacı, yalan, korku da gerginliği artırınca çöküş kaçınılmaz oluyor."[8] Bu nokta kuşkusuz Mead'in Amerikalı okurlarından çoğunun, özellikle de Amerika'nın büyük bölümünü kapsayan katı otoriter ortamda yetişenlerin hoşuna gitmemişti.

Bununla birlikte güçlü bir ses getirmişti ve sadece kamuoyunda değil, antropoloji, sosyoloji ve psikoloji çevrelerinde geniş bir hayran kitlesi yaratmıştı. Böylece 55 yıl boyunca ona verilen destek sürdü ve durum temelde değişmedi. 1972 yılında

saygın antropolog E. Adamson Hoebel *Samoa'da Gençlik Çağı*'nı, alan çalışmasının deney laboratuvarı olarak kullanılmasının "klasik bir örneği" şeklinde nitelendirmişti.[9] Yani "tersine örnekleme" işini iyi yapmıştı.

Mead'in yaşama veda ettiği 1978 yılına kadar ünü sağlam bir şekilde sürdü. *Samoa'da Gençlik Çağı* belki de en çok okunan antropoloji kitabı olmuş, 16 dile çevrilmiş, çoğu antropolojiyi onunla tanıyan üniversite öğrencisi olmak üzere milyonlarca kişiye ulaşmıştı.

Tabii bazı çekimserler de vardı. Bunların sayısı özellikle, 1975 yılında Edward O. Wilson'un kalıtımsalcılıktan yana görüşlerini ortaya koyduğu *Sociobiology: The New Synthesis* (Sosyobiyoloji: Yeni Sentez) kitabını yayımlamasından sonra arttı. Bazı antropologlar da Mead'in, vardığı bazı sonuçlar ve genellemelerinde aşırıya kaçtığını ve bir bilimciden çok halk eğitmeni olarak etkili olduğunu düşünüyordu. Lola Romanucci-Ross 1983 yılında şöyle demişti "Margaret Mead sayısız yeteneğiyle kendi kuşağının üzerine çıkmıştı. Bununla birlikte onu çok titiz ve inatçı bir dilci, tarihçi ve etnograf olmakla suçlayan çıkmamıştı."[10] Mead'in ayrıca çok seyahat etmesi ve çok para kazanması da homurdanmalara yol açıyordu.

Ancak bu muhalif sesler yüksek değildi. Belki homurdananlar Mead Ana'ya meydan okumak istemiyor, belki de cesaret edemiyordu. Mead sevdiklerine karşı eli açık ve yardımsever davrandığı halde, baskıcı ve sabırsız da olabiliyordu. En sevdiği sözcüklerden biri olan "saçma"yı bazen yıkıcı bir etkiyle kullanabiliyordu. Ayrıca para bağışları ve işe alma konusunda da büyük ölçüde söz sahibiydi. Dolayısıyla itirazlar ve homurdanmalar önemsiz boyuttaydı - ta ki...

Saldırı Başlıyor

31 Ocak 1983 günü, Johanson ve Leakey'le ilgili yazının yayımlanmasından tam dört yıl sonra yine *New York Times* gazetesinin ön sayfasında sol alt köşede iddiasız bir başlık göze çar-

pıyordu: "Samoa'yla ilgili yeni bir kitap Margaret Mead'in yargılarını şüpheye düşürüyor." İlk cümle şöyleydi: "Antropolog Margaret Mead'in Samoa'nın kültürünü ve kimliğini yanlış tanıttığını savunan bir kitap davranış bilimlerinde hararetli tartışmalara yol açtı."

Bu yeni kitabın adı *Margaret Mead and Samoa: The Making of an Anthropological Myth* (Margaret Mead ve Samoa: Bir Antropoloji Masalının Yaratılışı), yazarı Batı Samoa'daki kültürleri araştırmak için uzun yıllarını veren Avustralya Ulusal Üniversitesi emekli profesörü Derek Freeman'dı. Okur yine, bu haberin neden birinci sayfada yer aldığı sorusuna cevap arayacaktı.

Sebep belki de, kitabın, ağırlığı büyük olan Harvard Üniversitesi basımevince yayımlanmış olmasıydı. Ama bu da olası görünmüyordu. Harvard'ın bilimsel kitapları gazetelere çok ender yansırdı. Habere birinci sayfada yer verilmesinin gerçek sebebi sonraki satırlarda ortaya çıkıyor ve bize Cope ile Marsh arasındaki tartışmayla ilgili yazı dizisini hatırlatıyordu. Çünkü yazıya göre Freeman, Mead'in Samoa hakkındaki iddialarının birçoğunun "temelden yanlış bazılarının da mantığa aykırı" olduğunu öne sürüyordu. Samoalıların hem serbest aşka eğilimli olmadığını hem de "bekârete tapınmalarını antropolojide bilinen hiçbir kültürde görülmedik ölçüde aşırıya götürdüklerini" iddia ediyordu. Sanki Mead'in kitabındaki her şeyin yanlış olduğunu söylüyordu. *Times* muhabiriyle yaptığı bir telefon görüşmesinde şöyle demişti: "Davranış bilimlerinin tarihinde böylesi toptancı bir kandırmacının bir örneği daha görülmemiştir."

Mead ne yazık ki hayatta olmadığı için kendini savunamamıştı. Oysa böyle bir kavga hoşuna giderdi. Birçok kişi onu savunmaya giriştiyse de kendilerini güç bir durumla karşı karşıya buldular.

Öncelikle *Times*'taki yazı, kitabın piyasaya çıkmasından iki ay önce yayımlanmıştı. Daha da önemlisi kitabın yayım tarihinden birkaç ay önce Freeman dünyanın öbür ucundan çağrıla-

rak kendisiyle bir dizi ropörtaj yapılmıştı. Kendine güvenli tavırları ve çağrıları geri çevirmemesi televizyon programcılarına cazip gelmişti. Davranışın kültür tarafından belirlendiğini savunanlar hakkındaki yerici sözleri de kimseyi incitmiyordu. Ama sorun şuydu: Çok geçmeden sorumluluk sahibi haberciler de konuya el atarak öteki antropologların da görüşünü almak isteyince bu kişiler ne yazık ki kitabı görmeden yorum yapmak zorunda kalmışlardı.

Sonunda kitap piyasaya çıktığında yeni bir medya patlaması oldu. Tabii bu da hem yayıncının hem de Freeman'ın işine geliyordu. Genelde bu medya ilgisinin bir süre sonra sönüp gitmesi beklenirdi. Ama bu kez öyle olmadı. Sanki herkesin söylemek istediği bir şey vardı, –kitaplarda, bu kitaplarla ilgili değerlendirmelerde, bunların eleştirilerinde, bu eleştirilere verilen cevaplarda ve tabii makalelerde ve gazetelerde– ve hepsi şaşkınlık verecek kadar farklı görüşler ileri sürüyorlardı.

Tarihçiler, sosyologlar, psikologlar ve hatta psikiyatristler da söze karışmıştı. En sert değerlendirmelerden biri, New York'taki İnsan Araştırmaları Enstitüsünün başkanı Vera Rubin'in *American Journal of Orthopsychiatri*'de yayımlanan yazısıydı. Freeman'ın "Mead'in yarattığı mite tantanalı bir şekilde meydan okuduğunu" yazıyordu. Kitapla ilgili değerlendirmesi şöyleydi: "Piltdown sahtekârlığının ortaya çıkarılmasının benzerini davranış bilimlerinde gerçekleştiriyor. Bununla birlikte metodolojisi, en iyimser tanımla tartışmalı, kavramsal yönelimi dar görüşlü. Karşı görüşleri dikkatle incelendiğinde, Mead'a karşı girişilen şiddetli saldırı haklı görünmüyor."[11] Daha sonra şunları ekliyor: "Freeman'ın, Mead'in kitabının kafa karıştırıcı çelişkilerle dolu olduğu yolundaki suçlamalarını tersine çevirmek mantıksız olmaz."[12]

Sinirler gerilirken bazı garip sonuçlar da ortaya çıkıyordu. Northeastern Antropoloji Derneği üyeleri, Harvard Üniversitesi Basımevi ile *New York Times*'ın (ilk hafta konuyla ilgili üç yazı yayımlamıştı) ve Freeman'ın kınanması için bir oylama

yaptılar. Oylamada öneri kabul edilmedi. Amerikan Antropoloji Derneği ise, *Science 83* dergisinin Freeman'ın kitabını bir tatil armağanı olarak tavsiye etmesinin üzüntüyle karşılandığını belirten bir karar aldı.

Tabii olaya kimin tarafından baktığınıza göre durum değişiyor. Alman antropolog Thomas Bargatzley de Freeman'ın eleştirisinin Mead'e karşı kişisel bir saldırı olmadığını, buna karşılık Freeman'ın "antropoloji tarihinde görülmemiş ölçüde iftira ve kötülemeye maruz bırakıldığını"[13] söylüyordu.

İddialar

Freeman'ın iddialarından biri, Mead'in sağlam bir araştırma yapmaktan çok ideolojiyle (yani davranışı belirleyenin yetiştirme olduğu görüşünü savunma) ilgilendiği ve bu yüzden yetişme savı aleyhindeki bütün bulguları görmezlikten geldiği şeklindeydi. Mead'in taraftarları hakkında da şunları yazmıştı: "1920'li yılların davranışçı eğilimli kuşağı onun anlattıklarını vecd içinde kabullenmişti."[14]

Mead'in savunucuları da aynı iddiayı tersine çevirerek karşılık verdiler. Northwestern Üniversitesinde antropoloji ve kadın araştırmaları dersleri veren Micaela di Leonardo, "Derek Freeman'ın Margaret Mead'in Samoa araştırmasını hedef alan 1983 saldırısı çevresindeki sağcı destek çılgınlığı"[15] diye söz ediyordu olaylardan.

Öte yandan, tepkiler tartışmayı başka bir yöne çevirdi. Freeman iddialarını, Batı Samoa'da yıllar süren araştırmalarına dayandırmıştı ve vardığı sonuçların, yani Samoalıların Mead'in anlattığından birçok yönde farklı olduğu görüşünün Samoa'nın Amerikan egemenliğindeki bölümüne de uygulanabileceğini savunuyordu. Mead'i destekleyenler ise durumun böyle olmadığını belirterek Batı Samoa'nın farklı olduğunu örneklerle (daha büyük, nüfusu daha çok, daha gelişmiş vs.) anlatıyorlar ve Freeman'ın çalışmalarına Mead'ın araştırmasından yıllar sonra başladığını vurguluyorlardı.

Gerçekten de Mead, araştırmasına katılanların çocukları kitabı okuduğunda ya da daha sonra başka araştırmacılar, bilimde sıkça yapıldığı gibi, çalışmalarını tekrarlamak ya da değerlendirmek istediğinde bunun potansiyel bir sorun olarak ortaya çıkabileceğini fark etmişti. Bu yüzden, daha sonra yapılan araştırmaların ışığında kitabını güncelleştirmeyi bile reddetti. Kitabının 1973 tarihli baskısına (burada esas alınan baskı) yazdığı önsözde şöyle diyor: "Bütün antropoloji çalışmalarının olması gerektiği gibi bu kitap da aynı yazıldığı gibi kalmalıdır."

Aynı önsözde şunları da söylüyor: "Altını çizerek vurgulamalıyım ki bu kitap 1926-1928 yıllarının Samoası ve Amerika Birleşik Devletleri hakkındadır. Amerikan Samoasının Manu'a adalarında bugünkü yaşamın benim incelediğim zamanla aynı olacağını umarak hem kendinizi hem de Samoa halkını yanıltmayın. Unutmayın ki kitabın konusu şimdi büyükanne ve büyükbaba olan Samoalıların tasasız gençlik günleri ya da büyüklerin kendilerine yönelik beklentilerinin sıkıntısını yaşayan o zamanın Amerikalı gençleridir."[16]

Freeman'ın iddialarından biri de Mead'in yetişme savını "bilimsel" olarak çürüttüğüydü. Bu iddia, başka yerlerde de sık sık gündeme getirilen bir soruyu tartışmaya açtı: Antropoloji, sosyoloji ve psikoloji gibi hafif disiplinler gerçekten de bilim sayılır mı? Bu soruya çok farklı cevaplar verilmekte.

James E. Côté de, gençlik dönemine özel ilgi duyan bir sosyologun gözüyle yazdığı 1992 tarihli yazısı ve 1994'te yayımlanan kitabıyla tartışmaya katılmış oldu. İddiası şu: "Bilimde bir savı kanıtlamanın gerekleri, Freeman'ı çürütülemeyecek nitelikte kanıt sağlamakla yükümlü kılıyor. Eğer gösterdiği kanıtların başka akla yatkın yorumları varsa, vardığı sonuçlar Mead'inkinden daha kesin olamaz ve tartışma bir yorumla diğer bir yorum arasında devam eder. Dolayısıyla, imalar, söylentiler, özel sohbetlerden çıkarılan sonuçlar ve bazı bölümlerin metinden çıkarılarak tek başına alıntı yapılması ya da bir araya getirilerek 'yaratıcı bir kolaj' oluşturul-

ması [Freeman'ı bunların hepsini yapmakla suçluyor] kabul edilemez."[17]

Côté böylesi "yaratıcı" düşünceye örnek olarak, Freeman'ın, hem Boas hem de Mead'in "mutlak kültür deterministleri" olduğu, yani davranışın bütünüyle kültür tarafından belirlendiğine inandıkları yolundaki iddiasını gösteriyor. Freeman ise, biyoloji ile toplumu da kültürel belirleyici olarak içeren "birleşik" bir antropoloji üzerinde ısrar ederek tartışmaya sağduyu katmak istediğini savunuyor. Ancak Mead'in savunucuları ne onun ne de Boas'ın Feeman'ın öne sürdüğü aşırı görüşü benimsemediklerini belirtiyorlar.

Freeman'ın kitabının yayımından önce Mead'i en sert eleştirenlerden biri olan Marvin Harris bu konuda şunları söylüyor: "Amerika Birleşik Devletleri'nin başlıca antropoloji fakültelerinde fiziksel antropoloji, primatoloji, tıbbi antropoloji, paleodemografi, insan biyolojisi, insan genetiği ve insan paleontolojisi dersleri (hepsinde yeni Darwinci öğeler bulunmaktadır) okutulması Boas'a rağmen değil, Boas'tan dolayıdır."[18]

1954 yılında Mead'in çalışmalarını tekrarlayan (28 yıl sonra yapılabilecek en iyi şekilde) Lowell D. Holmes da *Quest for the Real Samoa: The Mead/Freeman Contraversy & Beyond* (Gerçek Samoa'nın Peşinde: Mead-Freeman Tartışması ve Sonrası) adlı bir kitap yayımladı. Kitabın başlarında şöyle diyor: "Franz Boas'ın insan davranışını araştırırken biyolojik öğeleri dikkate almadığı nasıl iddia edilebiliyor, anlaşılır gibi değil."[19] Freeman'ın savunucularının ise iddiası bu. Bu görüşlerini desteklemek için birçok kanıt ileri sürüyorlar. Hatta Boas'ın biyolojik evrimi kabul edip etmediği konusunda da hâlâ devam etmekte olan bir tartışma var.

Holmes'un durumu ise ilgi çekici. Öncelikle, Samoa kültürünü araştırmak için yarım yüzyılını harcadığı dikkate alınırsa, değerlendirme yapma hakkına fazlasıyla sahip olduğu kabul edilecektir. İkinci olarak, kesinlikle Mead'i körü körüne destekleyen biri değildir. İlk başlarda ilişkilerinin çok fırtınalı olduğu-

nu, araştırmaları hakkındaki ilk kitabı için Mead'in "korkunç" bir değerlendirme yazdığını anlatır.[20] Bununla birlikte şunları da söyler: "Bazı konularda Mead'den farklı düşündüğüm halde, öncü nitelikteki bir bilimsel çalışmada hata yapma olasılığının büyük oluşuna, genç yaşına (yirmi üç) ve deneyimsizliğine rağmen, Samoa araştırmasının geçerliliğinin çok yüksek olduğuna inanıyorum."[21]

Freeman bu görüşü öğrendiğinde haklılığını tartışmaya açtı ve ardından Holmes'a yazdığı mektupta (10 Ekim 1967) şunları dile getirdi: "Sanıyorum siz de biliyorsunuz ki, Margaret Mead'in adı, yazdıklarından dolayı Manu'a da (Samoa'nın öteki yerlerinde olduğu gibi) lanetlenmiştir. Hatta Ta'u halkı bana, eğer bir daha buraya dönmeye cesaret ederse onu bağlayıp köpek balıklarına atacaklarını söyledi."

Holmes ise şunları anlatıyor: "Margaret Mead, bir enerji santralının açılışı için 1971 yılında Ta'u'ya döndüğünde sevgiyle kucaklanarak hediye ve ödüllere boğuldu."[22] (Manu'a Amerikan Samoasındaki bir grup adanın adıdır. Ta'u ise bu adalardan biridir ve Mead'in çalışmalarının büyük bölümünü yaptığı üç köy burada yer alır.)

Reddedilemez Somut Kanıtlar

Freeman, kendisi hakkındaki suçlamaları cevaplandırmak için 1991 yılında yazdığı yazıda 1983 yılında Mead hakkındaki iddialarını yayımlarken neden haklı olduğunu açıkladı. Şöyle diyordu: "O zamandan beri (bkz. Freeman 1989) Mead'in, kendisine bilgi veren Samoalılar tarafından ciddi şekilde kandırıldığını gösteren somut kanıtlar –herhangi bir mahkemeye sunulabilecek cinsten– ortaya çıkmıştır. Bunların ve Mead'in Samoa araştırmalarıyla ilgili başka somut kanıtların ışığında *Samoa'da Gençlik Çağı* kitabı artık yeniden gözden geçirilmelidir."[23] Kanıtlar açıklanmamakta ve okur ayrıntılar için 1989 baskısına başvurmak zorunda bırakılmaktadır. Ama reddedilemez "somut kanıt"ın ne olduğu, okurun zihninde belirsiz olarak kalmaktadır.

Bu kanıt ne ölçüde reddedilmezdir? Freeman 1989 tarihli yazısına şöyle başlar: "Bu kısa yazıda, Margaret Mead'in 1926 tarihli Samoa araştırmaları hakkında çok önemli yeni bulgular sunacağım." Bu "çok önemli yeni bulgu" Mead'in yıllar önce görüşlerini aldığı Fa'apua'a adlı genç kadınla ilgiliydi. Fa'apua'a o zaman adada cinsel yaşamın tamamen serbest olduğunu söylemişti. 60 yıl sonra ise tam tersini söylüyordu. Dahası, kendisinin ve Mead'e bilgi veren diğerlerinin ona şaka yaptıklarını iddia ediyordu. Fa'apua'a ile 1987 yılında yapılan bu görüşme filme alınmış ve *Margaret Mead and Samoa* adlı belgeselinin içinde yer almıştı. Bu belgesel 1988 yılında televizyonda yayımlandıktan sonra ülke çapındaki birçok antropoloji bölümüne satılmıştı.

Eğer Fa'apua'a'nın son açıklamaları doğruysa o zaman Mead'in araştırması geçersiz kalacaktır. Peki bu reddedilemez bir kanıt sayılır mı? Freeman tam olarak böyle söylemiş olmasa da, bir mahkemeden söz etmesi kanıtının her mahkemede geçerli olacağını düşündüğünü ima etmektedir. Ancak böylesi bir mahkemede jüri yargısı gerekir ve jürinin kararı için de oybirliği şarttır.

Bunun ise gerçekleşmediği açıktır, çünkü oybirliğini engelleyecek birçok itiraz ileri sürülebilir. Eğer Fa'apua'a o zaman yalan söylediyse şimdi doğruyu söylediğinden nasıl emin olabiliriz? Ya da şimdi neden yalan söylemiş olabileceğinin açıklaması var mı?

Mead'in çeşitli kesimlerden taraftarlarının en büyük itirazı, onun araştırmasından bu yana durumun önemli ölçüde değiştiği yolundadır. Mead'in özenle vurguladığı gibi Samoa geçiş halinde bir kültüre sahipti. Araştırmasını yaptığı dönemde bile Samoa toplumu el değmemiş değildi. Misyonerler uzun zamandır oradaydı ve halkın çoğunluğu 80 yıldır Hıristiyandı.[24]

Bununla birlikte Samoa toplumu karmaşıktır ve eski alışkanlıkları kolay kaybolmadığı için bazı Samoa uzmanları onların mı hıristiyanlaştığını yoksa Hıristiyanlığı mı Samoalılaştırdıkla-

rını tartışmaktadır. Ayrıca araştırmanın yapıldığı sırada Fa'apua'a bir *taupau*, yani bekâreti kıskançlıkla korunan üst toplumsal konuma sahip bir genç kızdı. O zamandan beri hıristiyanlaşma süreci, burada ayrıntılarına giremeyeceğimiz kadar karmaşık çeşitli Amerikan etkileriyle birlikte hız kazandı. Bunun sonucunda, Fa'apua'a ve arkadaşları o zaman Mead'e anlattıklarından şimdi utanç duyuyor olabilirler. Kendilerini, söyledikleri yalandan pişmanlık duyuyor diye tanıtmak rahatlatıcı gelmiş olabilir. Belki de tarihi yeniden yazabileceklerini düşünmüş olabilirler.

Mead'in alan çalışmalarıyla ilgili notlarını inceleme fırsatı bulan Riverside California Üniversitesi Antropoloji Profesörü Martin Orans ise onun aldatılmış olamayacağını savunuyor. "Alan çalışmasıyla ilgili belgelerde Fa'apua'a'ya dayandırılabilecek bir tek bilgi bile yok"[25] diyor. Şunları da söylüyor: "Alan çalışmasıyla ilgili belgelerini ileride incelenebilecek şekilde saklaması Mead açısından olumlu bir durumdur. Birçok antropolog, bunu yapmaya cesaret edemeyeceklerini bana söylemiştir."[26]

Bu arada konuyla ilgili söz dalaşı sürüyordu. 1991 yılında Freeman, Mead'in, araştırması sırasında "zihinsel bir yanılsama" içinde olduğunu ve kitabının bunu yayarak "insan bilimleri tarihinin en çarpıcı ve eğitici toplu zihinsel yanılsama örneklerinden birini"[27] oluşturduğunu öne sürdü.

Mead'i eleştirenlerin yönelttiği sorulardan biri beni de düşündürmüştü. Evlilik öncesi seksin böylesi yaygın olduğu bir durumda gebelik sayısının daha yüksek olması gerekmez mi? Nicole J. Grant (Kuzey Kentucky Üniversitesi Sosyoloji, Antropoloji ve Felsefe Bölümü eğitmeni) Mead'in ne tür bir seksten söz ettiği daha iyi araştırılırsa bu sorunun kolaylıkla cevaplandırılabileceğini savunuyor. Grant cinsel birleşme dışında da seks olabileceğine işaret ediyor. "Gelenekçi Samoa'da seks için kullanılan en yaygın sözcük "oyun" anlamına gelir"[28] diyor.

İddialar ve karşı iddialar, savunmalar ve darbeler böyle sürüp gidiyor. 1997 yılında 80 yaşına basan Freeman artık kavga-

yı bıraktığını söylüyor. Bununla birlikte kavgayı alevlendiren yazı ve kitapların yayımlanmasına devam ediliyor. 1990'dan sonra bile tartışmayla ilgili üç kitap yayımlandı. Freeman da kitabının başlığını değiştirerek ikinci baskısını yayımladı: *Franz Boas and the Flower of Heaven: 'Coming of Age in Samoa' and the Fateful Hoaxing of Margaret Mead* (Franz Boas ve Cennet'in Çiçeği: 'Samoa'da Gençlik Çağı' ve Margaret Mead'in Kandırılması). Kitap David Williamson'a adanmıştı. Neden mi? Çünkü Freeman gibi Australyalı olan Williamson Sydney'de kapalı gişe oynayan (1997 başından beri) *Heretic* adlı bir oyun yazmıştı.

Oyunda Mead, aralarında Marilyn Monroe, Jackie Kennedy Onassis ve Barbara Streisand'ın da bulunduğu çeşitli kimliklere bürünmüş olarak görülüyor. Hiciv konusu edilen Franz Boas ise kavuniçi renkli takım elbise, kırmızı papyon kravat ve sarı-siyah çizmeyle sahneye çıkıyor. Tek aklı başında kişi olarak, garip bir 'yalnız kurt' imgesiyle betimlenen Freeman gösteriliyor. Bu kitap yazılırken Freeman oyunu beş kez seyretmiş ve her anına bayılmıştı.

Konunun İki Yönü

Tartışmanın bir sonu ve sonucu olmayacak mı? Buna bir cevap bulmamızı kolaylaştıracağı düşüncesiyle tartışmayı iki bölüme ayırmakta fayda var: doğa-yetişme konusu ile Freeman-Mead konusu.

Davranışı belirleyenin doğa mı (doğuştan gelen özellikler) yoksa yetişme koşulları mı olduğu konusundaki tartışmayla ilgili olarak Lola Romanucci-Ross 1983 yılında şunları yazmıştı: "Margaret Mead'in, kültürel inanışların davranışı belirlediği yolundaki görüşünü, en azından çok etkili olduğu Amerikan toplumu açısından kanıtladığını kabul ediyorum. 1930'lardan, 1960'lı yılların sonuna gelindiğinde, cinsel dürtüleri reddeden bir baskıcı toplumdan cinsel özgürlüğü onaylayan bir topluma dönüşmedik mi?"[29]

Aynı şekilde Côté de, 1990'larda yapılan araştırmaların Freeman'dan çok Mead'in görüşlerini desteklediğine işaret ediyor.[30] *Nature* dergisinin Nisan 1997 sayısında yer alan çok etkileyici bir yazıda da "zenginleştirilmiş bir ortama konulan farelerin beyninde, belli ölçülerdeki kafesler içinde duran farelere göre çok daha fazla yeni nöron bulunduğu" belirtilmektedir.[31] Bu hiçbir şeyi kanıtlamasa bile çevresel etkilerin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte gerçek şu ki, doğa-yetişme tartışması hâlâ çözümsüzlüğünü koruyor. Belki yirminci yüzyılın –ya da yirmi birinci yüzyılın– Darwin'i bu iki etmenin göreceli önemini çözecektir, tabii bu mümkünse... Belki de bu etmenler her insanda farklı etkiler yapmaktadır. Bu da durumun az çok şimdiki halinde devam etmesi demektir. Yani yeni araştırmalar için yine uygun bir ortam olacaktır.

Kişisel kavganın sonuçlanmasına gelince, bu konuda da pek ilerleme sağlanmış sayılmaz. Ancak şimdiye kadar ortaya çıkan sonuçlardan bir şeyler çıkarabiliriz. Lowell Holmes şöyle diyor: "Mead-Freeman tartışmasının antropoloji bilimi için iyi mi yoksa kötü mü olduğundan emin değilim".[32] Şunları da ekliyor: "İtiraf etmeliyim ki çoğu Samoa uzmanı gibi ben de, mesleklerimizi silik kalmaktan kurtardığı için Derek Freeman'a çok şey borçluyum."[33]

Côté de olumlu bir bakış açısı sergileyerek, Freeman'ın eleştirilerinin kendilerini "Mead'in araştırmasının yetersiz kaldığı noktalar ve genelleştirilmesinden doğabilecek sorunlar konusunda uyardığını ve bunun için de şükran duyduklarını"[34] söylüyor. Bu alanda çalışanları kavgadan bir şeyler öğrenmeye teşvik eden başkaları da var. Caton'a göre de, "Biyoloji bilimlerinin, özellikle de davranışçı biyolojinin yöntem ve bulgularının, antropoloji ve sosyal bilimlerle ne şekilde bağdaşabileceği merak konusu."[35]

Daha eleştirel bir tutum içinde olan Orans ise, *Samoa'da Gençlik Çağı* gibi "sakat bir çalışma"nın nasıl olup da şöhrete

götüren basamak olduğunu anlamadığını söylüyor. Bu görüşü için iki sebep öne sürüyor: İlk olarak, ona göre başlangıçtan beri "kültürel antropolojinin uygulamaları büyük ölçüde bilim dışıdır ve deneysel destek olmadan genellemeye gitme eğilimi ağır basar. Bu yüzden sıklıkla, sınanması mümkün olmayan önermeler ortaya atar. Bağlantılar ve tanımların belirsiz olması çok geniş "manevra alanı" sağlar. Yani bir savın yanlışlığını ortaya çıkarmak için önerilen bir deneyin konunun anlamıyla bağdaşmadığını ileri sürme fırsatı yaratır."[36]

Orans ikinci olarak bizlerin yani genelde halkın Mead'in bulgularının doğru olmasını istediğimizi savunur. Ona göre hata, "bilimin gereklerini bilen ama Mead'in araştırmasının eksikliklerini ortaya koymayarak onu suskunluğumuzla destekleyen bizlerdedir. Eğer kitapta zıt yönde bir görüş ortaya konmuş olsaydı, kuşku yok ki bilimsel yetersizliklerinden dolayı onu yerden yere vururduk."[37]

Daha iyimser bir açıdan bakan Emory Üniversitesi profesörü Brad Shore, Freeman'ın "Samoalıların yaşamındaki zıtlık ve karmaşıklığın bir kısmını açığa çıkardığını"[38] söyler. Côté ise tedirgin edici bir noktaya dikkat çekiyor: "Freeman istemeden, günümüzün Samoasında sahneye konulan bir trajedinin sinyalini verdi. Bu da Batılı güçlerin etkisiyle kültürel kimliklerinin kaybolmasının Samoalı gençleri karşı karşıya bıraktığı sorunlardır."[39] Côté şöyle devam ediyor: "Ayrıca tartışmaya son verecek kararın, bazılarının düşündüğü gibi iki karşı görüşün arasında 'ortada bir yerde' bulunması olası görünmemektedir. Tartışmanın sonucu daha çok, kendisini değiştirmeye çalışan güçlere egemen olarak ve kolay tanımlanmayı reddederek saflığını koruyan ve yaşayan karmaşık ve esnek bir kültürün varlığına bağlı görünmektedir. Mead de, bir dış etki kültüre egemen olmadan o etkiyi mümkün olduğunca kendi içine almaya yönelik korunmacı stratejinin farkındaydı."[40]

Görülüyor ki tartışma bazı olumlu sonuçlara da yol açmış olabilir. Ancak şu soru hâlâ cevap bekliyor: Freeman farklı bir

yol izleyebilir miydi? Eleştirileri böylesine sert ve kişisel olmak zorunda mıydı? Tabii ki bilimde eleştiri az rastlanan değil, beklenen bir şeydir. Ayrıca kültürel antropoloji uzmanlarının aynı kültürü farklı şekilde yorumladıkları da bilinmedik bir durum değildir. Meksika'daki Tepoztlan köylüleri 1930 yılında Robert Redfield, 21 yıl sonra da Oscar Lewis tarafından çok farklı anlatılmıştı. Ancak Freeman'ın amansız saldırısının tersine Lewis birçok eleştiride bulunmasına rağmen kendini Redfield'e borçlu hissettiğini itiraf etmişti.[41]

O halde Freeman'ın maksadı neydi? Mead'den ve onun temsil ettiği şeylerden açıkça hoşlanmamasının dışında daha da kötü bir iddia var: "Mead'in ününü kullanarak adını duyurduğu"[42] iddiası. Üzücü olan gerçek şu ki, eğer Freeman daha yumuşak ve daha tarafsız bir kitap yazmış olsaydı, R. A. Goodman'ın Freeman'ınkiyle aynı yıl yayımlanan *Mead's Coming of Age in Samoa: A Dissenting View* (Mead'in Samoa'da Gençlik Çağı: Bir Karşı Görüş) başlıklı kitabıyla yan yana sessizce duruyor olacaktı. Bu kitabın adını kaç kişi duydu acaba?

Ya Samoa kültürünü diğerleri kadar iyi bilen Holmes ne diyor? Mead'in araştırmasını incelediği 1957 tarihli çalışması, halkın değil ama bilim adamlarının okuduğu yayımlanmamış bir doktora tezi olarak kaldı. Freeman'ın kitabını değerlendirdiği 1983 tarihli yazısında ise şunları söylüyor: "Freeman'ın yaptığı gibi devi öldüren adam rolünü oynamak çok hoşuma giderdi. Ama bunu yapamadım. Çünkü kitaptaki köyün ve halkın tam Mead'in anlattığı gibi olduğunu gördüm."[43]

Son olarak, eğer Freeman'ın gizli amacı Mead'in bir bilimci ve insan olarak ününü lekelemek idiyse, bunu başardığından kuşku yok. Politikacılarda çok görüldüğü gibi, birinin yaşamı mikroskop altına alındığında bütün kusurlar büyür, geçerli olsun ya da olmasın dedikodular, abartılı açıklamalar ve imalar ön plana çıkarak okurun zihnine kazınır. Mead'in kesinlikle otomatik bir savunucusu olmayan kızı Mary Catherine Bateson annesinin adının gerçekten de lekelendiğini düşünmekte-

dir. "Hâlâ, 'Aa... Margaret Mead mi! Onun araştırmasının yanlış olduğu kanıtlanmamış mıydı?' diyen insanlara rastlıyorum"[44] diyor.

George Mason Üniversitesinde antropoloji profesörü olan Bateson şunları da söylüyor: "Antropoloji verilerinin toplum hakkında karar verilmesinde kullanılması boşuna, yıkıcı ve tahrip ediciydi."[45] Tartışmanın öteki bütün unsurları bir yana, sadece bu bile Margaret Mead'i mezarında döndürmeye yeter.

Sözü, dünyanın ilgisini nasıl üzerinize çekersiniz diye sorarak bitirmek istiyoruz. Mead bunu kendi bildiği gibi, Freeman da yine kendi yöntemiyle yapmıştı.

Sondeyiş

Bu kitapta yer alan tartışmalar için çeşitli çözüm yolları olabilirdi. Daha önce sözü edilmeyen, ama benim değinmek istediğim bir yöntem de tartışmaya bir kurul ya da çalışma grubu tarafından çözüm getirilmesidir. Bu yaklaşım, nükleer enerjinin kabul edilip edilmeyeceği ya da sera etkisinin gerçekten var olup olmadığı gibi toplumsal tartışmaların çözümünde işe yarayabilir.

Bu gibi konularda bir karara varılması özel önem taşıyor. Çünkü bu olmadan toplum, tartışmalardan kaynaklanan sorunlar üzerinde sağduyulu ve kabul edilebilir kararlar vermekte zorlanacaktır.

Sözünü ettiğimiz yöntemle karışık bir sorunu çözmek mümkün olmuştur. Bu, homoseksüelliğin bir hastalık olup olmadığı sorusuydu.[1] Yıllar boyunca, hiçbir sonuca varılmadan araştırma araştırmayı, yazı yazıyı, öfkeli suçlama öfkeli tepkiyi kovaladı. Örneğin eşcinsellik, Amerikan Pskiyatri Derneği'nin, akıl hastalıklarıyla ilgili tanı kitabında bir hastalık olarak yer almalı mıydı?

Sonunda konu dernek üyeleri arasında oylandı. Sonuç: Üyeler bir misli oy çokluğuyla eşcinselliğin hastalık olmadığına karar verdiler.

Notlar

Giriş

1. Özel görüşme, 25. 7. 1997
2. Provine, 1988, s. 27-29

I. Bölüm: Papa VIII. Urban Galileo'ya Karşı

1. Galileo Galilei, 1632 (de Santillana çevirisi), s. 44 dipnot.
2. Jacob Bronowski, *Ascent of Man,* 1974 içinde, s. 209.
3. Eurich, 1967, s. 185.
4. Galilei, 1632 (de Santillana çevirisi), s. xv.
5. Ibid., s. xiv.
6. *Quarterly Review,* 1978, s. 111-128.
7. Ibid., s. 120.
8. De Santillana, 1955, s. 9.
9. Galilei, Drake, 1957 içinde, s. 144.
10. Grandüşes Christina'ya mektup, Drake 1957 içinde, s. 147.
11. Drake, 1957 içinde, s. 154.
12. Drake, 1957, s. 163, 164.
13. Galilei, 1632 (de Santillana çevirisi), s. 70.
14. Ibid., s. 121-122.
15. *Palatine Anthology,* Cilt. IX, s. 577. Higham, Thomas F., and Bowra, C.M., *The Oxford Book of Greek Verses in Translation* (Oxford, England: Clarendon Press, 1938 içinde), s. 643.
16. Galilei, 1632 (de Santillana çevirisi), s. 468.
17. Ibid., s. 469.
18. Yeryüzündeki gelgitler Dünya'nın hareketinden kaynaklanmamakla birlikte, kendi çevresinde dönen bir Dünya üzerindeki gelgitler, hareketsiz bir Dünya'da beklenebilecekten farklıdır. Bkz. Burstyn, 1962.
19. Ibid., s. 471, 472.
20. Kurulan bağlantı sadece kısa salınmalar için geçerlidir. Ancak bu, Galileo'nun zekice gözleminin değerini hiçbir şekilde azaltmaz. Daha fazla ayrıntı için bkz.: Landes, David S., *Revolution in Time: Clocks and the Making of the Modern World* (Cambridge, M. A.: Harvard M. A.: Harvard University Press, 1983).
21. Bailey, 1990, Bölüm 1 ve 2.
22. Redondi, 1987, s. 323 ve devamı.
23. De Santillana, 1955, s. 2.
24. Özel görüşme, 23. 7. 1996.

II. Bölüm: Wallis Hobbes'a Karşı

1. Dick, 1949/1957 içinde, s. 147.
2. Ibid., s. 149.
3. Skinner, 1996 içinde, c43s6, s. 58-61, internet belgesi.
4. Ibid., s. 58-61.

5. Hinnant., 1977 içinde alıntılanmış, s. 17.
6. Dick, 1949/1957 içinde, s. 150.
7. Yukawa, Hideki. "Physics: A View of the Japanese Milieu," *Science*, 20.5.1983, s. 822.
8. Dick, 1949/1957 içinde, s. 151.
9. Bkz., Watkins, 1965, s. 16.
10. Hobbes, *Human Nature, or the Fundamental Elements of Policy*, Molesworth (ed.), Vol. 4 (1849), içinde s. 73.
11. Hobbes, *Decameron Physiologicum*, Molesworth (ed.), Vol. 7 (1845) içinde, s. 129.
12. Watkins, 1965 içinde, s. 17.
13. Hobbes, 1986 (1651), s. 186.
14. Mintz, 1962, s. 10.
15. Shapin and Schaffer, 1985, s. 319.
16. Mintz, 1962, s. 24.
17. Hobbes, 1986, (1651), s. 105.
18. Bkz. Mintz, 1962, s. vii ve 55; ve Mintz, 1972, s. 449.
19. Mintz, 1962, s. 22.
20. Scott, J.F. "The Reverend John Wallis, F.R.S.", *Notes and Records, Royal Society of London* (1960), Cilt. 60, s. 57 (Söz konusu cümlenin, Hooke'un övgülerine karşılık verilmiş "nezaket gereği bir cevap" olduğuna dair farklı bir görüş için bkz. McClain, John W. "On the Shoulders of Giants," *American Journal of Physics*, Haziran 1965, c33s6 s. 5113).
21. Eliot, 1910, s. 155.
22. Cohen, 1939, s. 530, 531.
23. Hazard, 1990 içinde, p. 307.
24. Smith, Vol. 1, 1957 (1930), içinde s. 204.
25. Molesworth (ed.), Vol. 7, 1839-1845, içinde p. 187, 256.
26. Ibid., s. 316.
27. Ibid., s. 356.
28. Bu sözcükleri çözümlememe yardım ettiği için Profesör Mintz'e teşekkür ederim.
29. In Robertson, 1986 içinde, 179.
30. Ibid., s. 183.
31. Wallis, "Animadversions... No. 16, s. 289," *Philosophical Transactions of the Royal Society* (Ağustos 6, 1666). 1665-1800 tarihlerini kapsayan 18 ciltlik kısaltmadan, Cilt 1, s. 108.
32. Ibid., s. 110.
33. Skinner, 1996 içinde, s. 58-61.
34. Ibid.
35. Hobbes, 1986 (1651), s. 111, 115.
36. Mintz, 1952, s. 99.
37. Gardner, 1960, s. 156.
38. Boyer, 1959, s. 178.

III. Bölüm: Newton Leibniz'e Karşı

1. Merton, Price, 1963 içinde, s. 68.
2. Westfall, 1980, s. ix.
3. Smith, 1934, s. 44.
4. Huxley, Spitz, 1952 içinde, s. 343.
5. Frederick II, Spitz, 1952 içinde, s. 341.
6. Merz, 1884, s. 126.
7. Bishop Atterbury, More, 1962 (1934) içinde, s. 127.
8. In Hall ve Tilling, 1977, v7, s. xliv-xlv.
9. Hall, 1980 içinde, s. 250.

10. Watkins, 1965 içinde, s. 123. (II. Bölüm'de yer verilmiştir).
11. Westfall, 1980, s. 114.
12. Ibid., s. 174.
13. "On a Deeply Hidden Geometry and the Analysis of Indivisibles and Infinities," *Acta Eruditorum* ç5, 1686; Leibniz *Mathematische Schriften,* içinde yeniden basım, Abtheilung 2, Band III, s. 226-235.
14. Westfall, 1980 içinde, s. 721.
15. More, 1962 (1934) içinde, s. 398.
16. Thomas Burnet'e mektup. Hall, 1981 içinde, s. 95.
17. Hathaway, 1920, s. 167.
18. Merz, 1884 içinde, s. 89.
19. Manuel, 1968, s. 971.
20. Ibid., s. 972.
21. "Bilim adamı Hooke"a ait olduğu iddia edilen bir portre *Time* dergisinin 3 Temmuz 1939 tarihli sayısında yayımlanmıştı (s. 39). Hemen sonra, M.F. Ashley Montague, bunun sahte olduğunu ortaya koydu: "A Spurious Portrait of Robert Hooke (1635-1703)" *Isis,* v33, 1941, s. 15-16.
22. Hall, 1980 içinde, s. 145.
23. Bkz. Westfall, 1980, s. 721, 722, ve Hall, 1980, s. 168, 177.
24. Newton, "Account of the Commercium Epistolicum," Hall, 1980 içinde, s. 221.
25. Hall, 1980 içinde, 221.
26. Gillespie, *DSB* içinde, cilt. 10, 1974, s. 42-103.
27. Merz, 1884, s. 196-197.
28. More, 1962 (1934) içinde, 382.
29. Westfall, 1980 içinde, s. 534.
30. Bkz. Broad, 1981.
31. Newton, "Account...," Hall, 1980 içinde, s. 224.
32. Smith, 1934, s. 517.
33. Ibid., s. 166.
34. Merz., 1884 içinde, s. 126.
35. Ibid., s. 189.
36. Bury, 1960 (1932) içinde, s. 77.

IV. Bölüm: Voltaire Needham'a Karşı

1. Voltaire'in ölümünün 100. yıldönümü dolayısıyla "Victor Hugo'nun Söylevi," 30 Mayıs 1878; Besterman (ed.), Cilt I, 1975 (1969) içinde, s. 52.
2. Jean Le Rond D'Alembert'e mektup, 26 Haziran, 1766; Brooks, 1973 içinde, 264.
3. Mme. Denis'e mektup, Berlin, 18 Aralık 1752; Redman, 1949 içinde, s. 487-488.
4. Smith, 1957 (1934) içinde Cilt. 2, s. 132 (II. Bölümde belirtilmiştir); ve Orieux, 1979 içinde, s. 261.
5. Voltaire, 1752 (Fleming, 1901), *Works,* Cilt. 19, Bölüm 1, s. 194, 196.
6. Westbrook, 1972 içinde, s. 4.
7. Meyer 1939 içinde, s. 80; Joseph Needham'ın çevirisi biraz farklı: "akılcı inancın duyusal inanca karşı en büyük zaferlerinden biri," Needham, 1959, s. 213-214.
8. *Philosophical Transactions,* n490 (1748), s. 615-666; Westbrook, 1972 içinde, s. 58.
9. Westbrook, 1972 içinde, s. 28.
10. Ibid.
11. Ibid., s. 36.
12. Ibid., s. 21-22.
13. Ibid., s. 108.
14. Ibid., s. 21-23.
15. Ibid., s. 155.
16. Ibid., s. 107.

17. Ibid., s. 109.
18. Ibid., s. 181.
19. Meyer, 1939, s. 71.
20. Joseph Needham, 1959 içinde, s. 218.
21. Gillespie, 1976, s. 85.
22. Westbrook, 1972, s. 86.
23. Besterman, 1975 (1969) içinde, s. 550.
24. Meyer, 1939 içinde, s. 60

V. Bölüm: Darwin'in Buldoku Dalkavuk Sam'e Karşı

1. Desmond ve Moore, 1991 içinde, s. 322; aslı Napier, M., *Selection from the Correspondence of the Late Macvey Napier* (New York: Macmillan, 1879) içinde.
2. Darwin, 1859, s. 63-64.
3. Clark, 1984 içinde, 137.
4. Mayr, 1991, s. 99. Ayrıca bkz. Gould, 1995, ve Eldridge, 1995.
5. Clark, 1984 içinde, s. 125.
6. Desmond ve Moore, 1991 içinde, s. 488.
7. Ibid., s. 488, 489.
8. Huxley, Francis Darwin (ed.), 1958 (1892) içinde, s. 253.
9. T.H. Huxley'den Francis Darwin'e mektup, 7 Haziran 1861, Francis Darwin (ed.), 1958 (1892) içinde, 254.
10. de Camp ve de Camp, 1972 içinde, s. 159.
11. Huxle, Francis Darwin (ed.), 1958 (1982) içinde, s. 252.
12. Clark, 1984 içinde, s. 144.
13. Darwin (1859), s. 373.
14. Clark, 1984 içinde, s. 145.
15. Mayr, 1991, s. 25.
16. Caudill, 1994, internet belgesi (veri tabanı: UMI Research 1).
17. "Monkeyana," *Punch*, May 18, 1861, Imperial College 79:4; Caudill, 1994, internet belgesi içinde.
18. Bu ve bunu izleyen kitapçık ve karikatür tanımlarının hepsi Caudill, 1994'ten alınmıştır.
19. Darwin, 1872 (1859), s. 357.
20. Dennett, 1997, s. 41.
21. Mayr, 1991, s. 128.
22. Bkz., Bishop, s. 996.
23. Numbers, 1992, s. 40.
24. Ibid., s. 41.
25. In Tierney, 1979, s. 361 (Mencken'in *Heathen Days 1943*, Huntington'un [ed.] Cairns'inde yeniden: *H.L. Mencken: The American Scene-A Reader* [New York: Alfred A. Knopf, 1965]).
26. Clark, 1984, s. 281.
27. Ibid., s. 282.
28. Ibid.
29. Ibid., s. 283.
30. Ibid., s. 284.
31. Mayr, 1991, s. 132.
32. Birinci değişiklik federal hükümetin herhangi bir dinsel inancı teşvik etmesini yasaklar. 14. değişiklik de eyaletleri birinciyi uygulamakla yükümlü kılar.
33. "Yaratılışçı bilimin karargâhı" olarak adlandırılabilecek Yaratılış Bilimi Enstitüsünü tanımak için bkz. Hitt, 1996.
34. Bkz. "Life at the Edge of Chaos", *Darwinism Evolving: Systems, Dynamics and the Genealogy of Natural Selection*, David J. Depew ve Bruce H. Weber (Cambridge,

MA: MIT Press, 1994) üzerinde John Maynard Smith'in değerlendirmesi. *New York Times Book Review*, 2 Mart 1995, v42n4 içinde s. 28-30, (Depew ile Weber evrimi red mi ediyor, destekliyor mu?)

35. Bkz. Horgan'ın, Stephen Jay Gould'un gerçekten Darwinci olup olmadığını sorguladığı Horgan, Ağustos 1995; ayrıca David Sloan Wilson'ın şiddetli muhalefet karşısında grup seçilimi için yaptığı açıklama, Berreby, 1996 içinde; ayrıca Lewin, 1996.
36. "Eugenia Scott Replies," içinde alıntılanmış, *The Sciences*, Mart/Nisan 1996, s. 47.
37. "Basite indirgenemeyecek kadar karmaşık" tartışmasına iyi bir örnek, Michael J. Behe'nin *Darwin's Black Box* adlı kitabında 39. sayfadan itibaren bulunabilir. Dawkins'in cevabı ise, *Climbing Mount Improbable*, 1996, s. 138-197 de yer almaktadır.
38. Berlinski, Haziran 1996.
39. Berlinski, 1995.
40. John M. Levy'nin mektubundan alıntı; *Commentary* içinde, Eylül 1996 ("Staff" in the bibliography), s. 15.
41. Staff, Eylül 1996 içinde, s. 30.
42. Darwin (1859), s. 255.
43. Dennett, Staff içinde *Commentary*, Eylül 1996, s. 6.
44. Dawkins, 1996, s. 75.
45. Herschel, Francis Darwin (ed.), 1958 (1892) içinde, s. 232.
46. Dawkins, 1996, s. 75-77.
47. Alabama Bilim Akademisi, Bilim ve Kamu Politikası Komitesi üyesi John C. Frandsen'in mektubu, *Scientific American* içinde, Aralık 1995, s. 10.
48. Colson, 1996, s. 64.
49. Numbers, 1995, internet belgesi.
50. Hammond and Margulis, 1981, s. 55.
51. Bkz., Nesse and Williams, 1996 (1995).
52. Bkz., Murdoch, 1996.
53. Bkz., Wright, 1994.
54. Bkz., Farber, 1994; ayrıca Degler'in değerlendirmesi, 1996.
55. Bkz., Wilson, 1996; ayrıca dergi yazıları, Berreby, 1997, ve Malik, 1996.
56. Bkz., Lewin, 1997.
57. Grady, 1996, s. 81.
58. Ryan, 1997, s. 8, 9.
59. Livingstone, 1987, s. 1; son katkılar arasında Crook, 1994 ile Ramsay'in onun hakkındaki değerlendirmesi de yer alıyor.

VI. Bölüm: Lord Kelvin Jeologlar ve Biyologlara Karşı

1. Casson, c. 1927, s. 42.
2. Ibid., s. 47.
3. Gillespie, DSB, Cilt, 13, 1970-1980, s. 387.
4. Casson içinde, c. 1927, s. 57-58.
5. Smith ve Wise, 1989 içinde, s. 167.
6. Ibid., s. 127.
7. Ibid., s. 525.
8. Ibid., s. 639.
9. Thomson'un 1871 yılında İngiltere Bilimi Geliştirme Derneğinde yaptığı başkanlık konuşması, Basalla, 1970 içinde, s. 125.
10. Ibid., s. 126.
11. Smith ve Wise, 1989 içinde, s. 640.
12. Ibid., s. 42.
13. Ibid.
14. In Casson, c. 1927, s. 77.

15. Cowen, 1996, s. 204-205.
16. Smith and Wise, 1989 içinde, s. 642.
17. Burchfield, 1975 içinde, s. 84.
18. Huxley, 1876, s. 249.
19. Smith ve Wise, 1989 içinde, s. 536.
20. Ibid., s. 603.
21. Twain, 1962 (1938), s. 212.
22. Broad, 1996 içinde, s. C8.

VII. Bölüm: Cope ile Marsh'ın Çatışması

1. "Modern Light Literature-Science," *Blackwood's Edinburgh Magazine* içinde, isimsiz. Amerikan Baskısı (Ağustos 1855), Cilt. 41, s. 226.
2. Bkz., Morell, 1997, s. 36-45, ve Padian, 1997, s. 178-180.
3. Schuchert ve LeVene, 1940 içinde alıntı, s. 38.
4. Lanham, 1973 içinde alıntı, s. 49.
5. Ostrom ve McIntosh, 1966 içinde alıntı, s. 14.
6. Schuchert ve LeVene, 1940, s. 354.
7. Shor, 1974 içinde alıntı, s. 46.
8. Bkz. Colbert, 1995, s. 180. Karşıt görüşler için Internet'e bakmanız gerekiyor. *Rioarribasaurus* ve *Coelophysis* başlıklarını arayabilirsiniz.
9. Ibid., s. 18.
10. Colbert, 1968, s. 73.
11. *Herald,* Ocak 13, 1890'da Shor, 1974 içinde alıntı, s. 119.
12. Wheeler, 1960, s. 1171.
13. Lanham, 1973 içinde alıntı, s. 118.
14. Ibid.
15. Marsh, O.C. "Introduction and Succession of Vertebrate Life in America" (Amerikan Bilimi Geliştirme Derneğinde yapılan konuşma, Nashville, TN, 30 Ağustos, 1877) *Popular Science Monthly,* Nisan 1878, v12 içinde, s. 697.
16. Lanham, 1973 içinde alıntı, s. 121.
17. Ostrom ve McIntosh, 1966 içinde alıntı, s. 9.
18. Ibid.
19. Spalding, 1993 içinde alıntı, s. 122.
20. Baur, *Herald,* 12, Ocak 1890; Shor, 1974 içinde alıntı, s. 109.
21. Marsh, *Harald,* 19 Ocak 1890; Shor, 1974 içinde alıntı, s. 169.
22. Shor, 1974 içinde alıntı, s. 217.
23. J.B. Hatcher, "Osteology of *Haplocanthus,* with description of a new species, and remarks on the probable habits of the Sauropoda and the age and origin of the *Atlantosaurus* beds," *Memoirs of the Carnegie Museum,* Cilt 2 (1903), s. 1-72; Lanham, 1973 içinde alıntı, s. 184.
24. Lanham, 1973, s. 269.
25. Shor, 1974 içinde alıntı, s. 146.
26. Colbert, 1968, s. 146.
27. "Modern Light Literature-Science," *Blackwood's Edinburgh Magazine,* içinde isimsiz Amerikan Baskısı (Ağustos 1855), Cilt 41, s. 226.
28. "Carl Sagan, an Astronomer Who Excelled at Popularizing Science, Is Dead at 62," *New York Times,* 21 Aralık 1996, A26'da Sagan'dan alıntı.
29. Spalding, 1993, s. 1152.

VIII. Bölüm: Wegener Herkese Karşı

1. Wegener, 1966 (1915); özgün başlık: *Die Entstehung der Kontinente und Ozeane*; kitapla ilgili bütün göndermeler, düzeltilmiş dördüncü basımın, 1929 yılında İngilizceye çevrilerek yayımlanan 1966 tarihli Dover baskısını temel almaktadır.

2. Wegener, 1966 (1929), s. viii.
3. Ibid.
4. Ibid., s. 2, 3.
5. Romm, 1994, s. 407-408; ayrıca bkz. Cowen, 1994, s. 110.
6. Wegener, 1966 (1929), s. 167.
7. Ibid., s. 1.
8. Le Grand, 1988 içinde, s. 1.
9. Wegener, 1966 (1929), s. 16.
10. Ibid., s. 17.
11. Hallam, 1983 içinde, s. 122. (Listed in "General Background.").
12. Ibid., s. 122.
13. Sullivan, 1991 içinde, s. 15.
14. Ibid.
15. Hallam, 1983 içinde, s. 136.
16. Le Grand içinde, s. 118.
17. Gohau, 1990, s. 196.
18. Hallam, 1983 içinde, s. 124.
19. Ibid., s. 129.
20. Ibid., s. 135.
21. Hallam, 1983 içinde alıntı, s. 136; aslı Gevers, T.W., *Transactions of the Geological Society of South Africa* (1950) içinde, c52 (ek), s. 1.
22. İngiltere'deki Cambridge Üniversitesinden Frederick J. Vine ile Drummond Matthews ve New York, Palisades'teki Lamont-Doherty Jeoloji Gözlemevi'nden Maurice Ewing ve Walter Pitman da dahil olmak üzere.
23. Hallam, 1983 içinde, s. 141.
24. Kerr, 1995a, s. 1214-1215.
25. Nelson, "International Research Team Discovers Unsuspected Molten Layer in Himalayan Crust," Syracuse Üniversitesi, 6 Aralık 1996, internet belgesi içinde alıntı.
26. Monastersky, 1996a, s. 356; ayrıca Nelson, 1996, s. 1684-1687.
27. Monastersky, 1996b, s. 213; Pool, 1996, simulasyon çalışmalarını kullanarak konuyla ilgili araştırmaları tartışıyor.
28. Staff, 1995, s. 123.

IX. Bölüm: Johanson, Leakey Ailesine Karşı

1. Morell, 1995 içinde, s. 157.
2. McAuliffe, 1994 içinde, s. 83.
3. Leakey ve Lewin, 1992, s. 112.
4. *Economist,* 21 Kasım 1992, s. 103.
5. Johanson ve Edey, 1981, s. 98.
6. Morell, 1995 içinde, s. 461.
7. Ibid., s. 463.
8. Ibid., s. 422.
9. Morell, 1995, s. 468, "görgü tanığı bir kaynak"tan alıntı.
10. Ibid., s. 467.
11. Ibid., s. 464.
12. Leakey ve Lewin, 1992 içinde, s. 346.
13. Morell, 1995, s. 492.
14. Johanson ve Edey, 1981, s. 301.
15. Johanson ve Shreeve, 1989, s. 89.
16. Ibid., s. 119.
17. Leakey'in, Roger Lewin'le yaptığı mülakat 19 Kasım 1985, Lewin 1987, içinde, s. 18.
18. McAuliffe, 1994, s. 39.

19. Leakey ve Lewin, 1992, s. 109.
20. Bu iki yaklaşımla ilgili daha fazla ayrıntı için bkz. Lewin, 1998.
21. Lewin, 1995, s. 14.
22. Ibid.
23. Shreeve, 1995 içinde, s. 1298.
24. Falk, 1995 içinde, s. 108-110.
25. Johanson, 1996, s. 117.

X. Bölüm: Derek Freeman Margaret Mead'e Karşı

1. Judge, Paul C. "Is the Net Redefining Our Identity?" *Business Week,* 12 Mayıs 1997, s. 100.
2. Rensberger, 1978 içinde, s. 1.
3. Ibid.
4. Mead, 1973, s. 8.
5. Ibid., s. 11.
6. Ibid., s. 119.
7. Ibid., s. 112.
8. Ibid., s. 135.
9. Hoebel'in ders kitabı *Anthropology: The Study of Man,* dördüncü baskı (New York: McGraw-Hill, 1972) içinde, s. 8.
10. Caton, 1990 içinde, s. 130; antropolog Romanucci-Ross halen San Diego'daki California Üniversitesi Aile ve Koruyucu Hekimlik bölümünde görev yapmaktadır.
11. Rubin, 1983, s. 550.
12. Ibid., s. 554.
13. *Pacific Studies,* v11 (1988) içindeki bir değerlendirmeden, s. 131-151; Caton, 1990 içinde alıntı, s. 256.
14. Freeman, 1983, s. 201.
15. di Leonardo, 1996, s. 25-29.
16. Mead, 1973, s. ix, x.
17. Côté, 1992, s. 509, 510.
18. Harris, 1983, s. x; Caton, 1990 içinde, s. 236.
19. Holmes, 1987, s. 2.
20. Ibid., s. viii.
21. Ibid., s. 103.
22. Ibid., s. 189.
23. Freeman, 1991, s. 327.
24. Côté, 1994, s. 77.
25. Orans, 1996, s. 92.
26. Ibid., s. 18, 19.
27. Freeman, 1991, s. 118-119.
28. Grant, 1995, s. 681.
29. Caton, 1990 içinde, s. 129.
30. Côté, 1994, s. 18.
31. Kemperman, 1997, s. 493-495.
32. Holmes, 1987, s. 175.
33. Ibid., s. ix.
34. Côté, 1994, s.64.
35. Caton, 1990, s. 1.
36. Orans, 1996, s. 124, 125.
37. Ibid., s. 12.
38. Shore, Report on a Symposium, "Margaret Mead and Anthropology: An Evaluation, *"Barnard Bulletin,* 13, Nisan 1987 içinde; Caton, 1990 içinde alıntı, s. 285.
39. Côté, 1994, s. 64.

40. Ibid., s. 10, 11.
41. Bkz. Rensberger, 1983, s. 35. Ayrıca Barnard ve Columbia Üniversiteleri antropoloji profesörü Marton Klass'la özel mülakat.
42. Harris, 1983 içinde, s. 18.
43. Holmes, 11983, s. 15.
44. Monaghan, 1989 içinde, s. A6.
45. Ibid.

Sondeyiş

1. Caplan, 1988, s. 22-23 (V. Bölümle ilgili kaynakçada yer verilmiştir).

Kaynakça

Burada sadece bu kitabın hazırlanmasında yararlanılan yapıtların listesini veriyorum. Genel kaynaklar olarak sıraladığım ilk grubun dışındakiler bölümlere göre ayrılmıştır.

Genel Kaynaklar

Asimov, Isaac. *Asimov's Biographical Encyclopedia of Science & Technology.* Garden City, NY: Doubleday & Co., 1972.

Bolton, Sarah K. *Famous Men of Science,* New York: T.Y. Crowell Company, 1946.

Boorstin, Daniel. *The Discoverers.* New York: Random House, 1983.

Burstyn, Harold L. "Galileo's Attempt to Prove that the Earth Moves," *Isis,* 1962, c55, Bölüm 2, s. 161-185.

Butterfield, Herbert. *The Origins of Modern Science, 1300-1800,* New York: The Free Press, 1965, 1957.

Engelhardt, H. Tristram ve Caplan, Arthur, ed. *Scientific Controversies.* Cambridge, England: Cambridge University Press, 1987.
(Bilimsel uyuşmazlıkların nasıl çözüldüğüne ilişkin bir kuram geliştirmeyi hedefleyen sosyolojik bir çalışmadaki dört vaka araştırması laedri, eşcinsellik, güvenlik ölçütleri ve nükleer enerjiyi kapsıyor.)

Gillispie, Charles C., editor. *Dictionary of Scientific Biography (DSB),* 16 cilt. New York: Scribner, 1970-1980.

Hallam, A. *Great Geological Controversies.* Oxford, England: Oxford University Press, 1983. (Neptüncüler, yanardağcılar ve Plütoncular; felaketçiler ve birörneklikçiler; Buzul Çağı; Dünya'nın yaşı; kıtaların kayması)

Holton, Gerald. *Einstein, History and Other Passions: The Rebellion Against Science at the End of the Twentieth Century.* New York: Addison-Wesley, 1996.

Merton, Robert K. "Priorities in Science," *The Sociology of Science.* Chicago: University of Chicago Press, 1973.

Milton, Joyce. *Controversy: Science in Conflict.* New York: Julian Messner, 1980.

Officer, Charles ve Page, Jake. *Tales of the Earth. Paroxysms and Perturbations of the Blue Planet.* New York Oxford University Press, 1993.

Raup, David M. *The Nemesis Affair.* New York: W.W. Norton, 1986 (Felaketçilik).

Shapin, Steven. *The Scientific Revolution.* Chicago: University of Chicago Press, 1996. (Özellikle, 3. Bölümün, doğa felsefesi ve Darwin öncesi dönemde dinle bağlantısını ele alan bazı kısımları.)

Taton, R. *Reason and Chance in Scientific Discovery.* New York: Philosophical Library, 1957.

Williams, Trevor I., ed. *A Biographical Dictionary of Scientists.* New York: Wiley-Interscience, 1969.

Giriş

Provine, William. "Evolution and the Foundation of Ethics." *MBL Science,* Kış 1988, c3s1, s. 26-29. (Marine Biological Laboratory, Woods Hole, MA.)

I. Bölüm: Papa VIII. Urban Galileo'ya Karşı

Bailey, George. *Galileo's Children: Science, Sakharov, and the Power of the State.* New York: Arcade Publishing, 1990.

Biagioli, Mario. *Galileo Courtier: The Practice of Science in the Culture of Absolutism.* Chicago: University of Chicago Press, 1993.
Bronowski, Jacob. *The Ascent of Man.* Boston: Little, Brown, 1974.
De Santillana, Giorgio. *The Crime of Galileo.* Chicago: University of Chicago Press, 1955.
Dickson, David. "Was Gallieo Saved by Plea Bargain?" *Science,* 8 Ağustos 1986, s. 613, 614.
Drake, Stillman. *Discoveries and Opinions of Galileo* (Drake'in, girişi ve notlarının da yer aldığı çevirisi.) New York: Doubleday, 1957.
Drake, Stillman. *Galileo at Work: His Scientific Biography.* Chicago: University of Chicago Press, 1978.
Eurich, Nell. *Science in Utopia: A Mighty Design.* Cambridge, MA: Harvard University Press, 1967.
Finocchiaro, Maurice A. *The Galileo Affair: A Documentary History.* New York: Notable Trials Library; Gryphon Editions, 1991. (İlgili belgelerin çoğu, Alan M. Dershowite tarafından çevrilmiş ve girişi yazılmış.)
Galilei, Galileo. *Dialogue on the Great World Systems* (de Santillana çevirisi). Chicago: University of Chicago Press, 1953 (1632).
Galilei, Galileo. *Dialogues Concerning Two New Sciences.* New York: McGraw-Hill, 1963 (1638). (Ayrıca de Santillana tarafından hazırlanmış kısaltılmış baskı, çeviri T. Salisbury. Chicago: University of Chicago Press, 1955.)
Harsanyi, Zsolt de. *The Star-Gazer.* New York: G.P. Putnam's Sons, 1939. (Galileo'nun yaşamının kurgusal öyküsü, Macarcadan çevrilmiş.)
Hummel, Charles E. *The Galileo Connection; Resolving Conflicts between Science and the Bible.* Downers Grove, IL: Inter Varsity Press, 1986.
Koestler, Arthur. *The Sleepwalkers.* New York: The Universal Library (Grosset & Dunlap), 1963 (ilk baskı, Macmillan, 1959). (Ptolemaios'tan Newton'a büyük gökbilimcilerin kolay okunan bir tarihi.)
Kuhn, Thomas S. *The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought.* Cambridge, MA: Harvard University Press, 1957.
Manuel, Frank E. "Newton as Autocrat of Science." *Daedalus,* Yaz 1968, s. 969-1001.
Provine, William. "Evolution and the Foundations of Ethics." *MBL Science,* Kış 1988, c3s1, s. 25-29. (Marine Biological Laboratory, Woods Hole, MA.)
Quarterly Review. "Giordano Bruno and Galileo Galilei." *Popular Science Monthly Supplement,* 1878, Cilt XIII-XX s. 111-128.
Redondi, Pietro. *Galileo Heretic.* Princeton, NJ: Princeton University Press, 1987. (Galileo-Urban çatışmasına yeni bir bakış: Yargılamanın Galileo'yu, maddenin atomsal yapısına ilişkin kuramından dolayı daha ciddi dinsizlik suçlamalarına hedef olmaktan korumaya yönelik bir çeşit pazarlık olduğunu öne sürüyor.)
Reston, James, Jr. *Galileo: A Life.* New York: HarperCollins, 1994.
Segre, Michael. *In the Wake of Galileo.* New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 1991.
Sharratt, Michael. *Galileo: Decisive Innovator.* Cambridge, England: Cambridge University Press, 1994.

II. Bölüm: Wallis Hobbes'a Karşı

Bold, Benjamin. *Famous Problems of Geometry and How to Solve Them.* New York: Dover Publications, 1982.
Boyer, Carl B. *The History of the Calculus and Its Conceptual Development,* New York: Dover Publications, 1959 (1949).
Chabot, Dana. "Thomas Hobbes: Skeptical Moralist". *American Political Science Review,* Haziran 1995, s. 401-410.
Cohen, I. Bernard. "Review of J.F. Scott, *The Mathematical Works of John Wallis, 1938". Isis,* 1939, c30s3, s. 529-532.
Dick, Oliver Lawson, ed. *Aubrey's Brief Lives.* Ann Arbor: University of Michigan Press. 1949/1957.

Eliot, P.F. *French and English Philosophers: Descartes, Voltaire, Rousseau, Hobbes.* New York: P.F. Collier and Son, 1910 (*The Harvard Classics,* Cilt 34).
Gardner, Martin. "Mathematical Games: Incidental Information about the Extraordinary Number Pi". *Scientific American,* Temmuz 1960, s. 154-156.
Hazard, Paul. *The European Mind, 1680-1715: The Critical Years,* New York: Fordham University Press, 1990.
Hinnant, Charles H. *Thomas Hobbes.* Boston: Twayne Publishers, 1977.
Hobbes, Thomas. *Leviathan.* New York: Penguin Books, 1986 (1651).
Malcolm, Noel, ed. *The Correspondence of Thomas Hobbes,* iki cilt New York: Oxford University Press, 1994.
Mintz, Samuel I. "Galileo Hobbes and the Circle of Perfection". *Isis,* Temmuz 1952, c43, s. 93-100.
Mintz, Samuel I. "Hobbes". C. Gillispie (ed.), *Dictionary of Scientific Biography (DSB)* içinde, cilt 6, s. 449. New York: Scribner, 1972.
Mintz., Samuel I. *The Hunting of Leviathan: Seventeenth Century Reactions to the Materialism and Moral Philosophy of Thomas Hobbes.* Cambridge, England: Cambridge University Pres, 1962.
Molesworth, Sir William, ed. *The English Works of Thomas Hobbes of Malmesbury,* 11 cilt London: John Bohn (1839-1845) (Yeniden basım 1962).
Robertson, George Croom. *Hobbes.* Edinburg: William Blackwood & Sons, 1886.
Rogow, Arnold A. *Thomas Hobbes. Radical in the Service of Reaction.* New York: W.W. Norton, 1986.
Scott, J.F. *The Mathematical Works of John Wallis, D.D., F.R.S.* London: Taylor ve Francis. 1938.
Shapin, Steven ve Schaffer, Simon. *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle and the Experimental Life* (Thomas Hobbes'un *Dialogus Physicus de Natural Aeris*'inin Simon Shaffer tarafından yapılan çevirisini de kapsıyor.) Princeton, NJ: Princeton University Press, 1985.
Skinner, Quentin. "Bringing Back a New Hobbes," *Correspondence of Thomas Hobbes* (yayıma hazırlayan Noel Malcolm) ile ilgili değerlendirme. *New York Review of Books,* 4 Nisan 1996, c43s6, s. 58-61 (İnternet belgesi).
Smith, Preserved. *A History of Modern Culture: Cilt I. The Great Renewal, 1543-1687 (1930); Cilt II. The Enlightenment, 1687-1776* (1934). New York: Henry Holt. (Yeniden basım 1957, Peter Smith.)
Watkins, J.W.N. *Hobbes's System of Ideas: A Study in the Political Significance of Philosophical Theories.* London: Hutchison University Library, 1965.

III. Bölüm: Newton Leibniz'e Karşı

Andrade, E.N. da C. *Sir Isaac Newton.* London: Collins, 1954.
Bell, E.T. *The Development of Mathematics,* ikinci baskı. New York: McGraw-Hill, 1945.
Berlinski, David. *A Tour of the Calculus.* New York: Pantheon Books, 1995.
Boyer, Carl B. *The History of the Calculus and Its Conceptual Development.* New York: Dover Publications, 1959 (1949).
Broad, William J. "Sir Isaac Newton: Mad as a Hatter". *Science,* 18 Eylül 1981, c213, s. 1341, 1342, 1344. Ayrıca 13 Kasım 1981 ve Mart tarihli mektuplar 1982.
Bury, J.B. *The Idea of Progress.* New York: Dover Publications, 1960.
Frankfurt, Harry G., (ed.). *Leibniz: A Collection of Critical Essays.* New York: Doubleday, 1972 (özellikle "Leibniz ve Newton").
Guillen, Michael. *Five Equations that Changed the World.* New York: Hyperion, 1995, (özelllikle Newton'la ilgili s. 9-63; ve Bernoulllis, s. 65-117.
Hall, A. Rupert. *From Galileo to Newton.* New York: Dover Publications, 1981 (Harper & Row, 1963).
Hall, A. Rupert. *Philosophers at War: The Quarrel Between Newton and Leibniz.* New York: Cambridge University Press, 1980.
Hall, A. Rupert ve Tilling, Laura, (ed.). *The Correspondence of Isaac Newton: Cilt 7, 1718-17227.* New York: Cambridge University Press, 1977.

Hathaway, Arthur S. "Further History of the Calculus". *Science, 13 Şubat 1920, s. 166-167.*
Hunt, Frederick Vinton. *Origins in Acoustics: The Science of Sound from Antiquity to the Age of Newton.* New Haven, CT: University Press, 1978. (özellikle Newton-Leibniz kavgası, s. 146.)
Latta, Robert, (ed.). *Leibniz: The Monadology and Other Philosophical Writings.* London: Oxford University Press, 1898.
Manuel, Frank E. "Newton as Autocrat of Science". *Daedalus,* Yaz 1968, s. 969-1001.
Merz, John Theodore. *Leibniz.* New York: Dover Publications, 1962 (1934).
Newton, Isaac. *Mathematical Principles of Natural Philosophy.* Chicago: Encyclopedia Britannica, 1955 (1687).
Peursen, C.A. van. *Leibniz.* New York: Dutton, 1970.
Price, Derek J. de Solla. *Little Science, Big Science.* New York: Columbia University Press, 1963. (Özellikle s. 688.)
Smith, Preserved. *A History of Modern Culture: Cilt I. The Great Renewal, 1543-1687* (1930); *Cilt II. The Enlightenment, 1687-1776* (1934). New York: Henry Hollt. Yeniden basım 1957, Peter Smith.)
Spitz, L. W. "Leibniz's Significance for Historiography. *Isis,* 1952, c13, s. 333-348.
Struik, Dirk J. *A Concise History of Mathematics.* New York: Dover Publications, 1967 (1948).
Westfall, Richard S. *Never At Rest: A Biography of Isaac Newton.* Cambridge, England: Cambridge University Press, 1980.

IV. Bölüm: Voltaire Needham'a Karşı

Andrews, Wayne. *Voltaire.* New York: New Directions, 1981.
Besterman, Theodore, (ed.). *Voltaire.* New York: Harcourt, Brace & World, 1969.
Besterman, Theodore, (ed.). *The Works of Voltaire,* London: Blackwell, 1975.
Bottiglia, William F. *Voltaire: A Collection of Critical Essays.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1968.
Brooks, Richard A., (ed.). *The Selected Letters of Voltaire.* New York: New York University Press, 1973.
Endore, Guy. *Voltaire!* New York: Simon & Schuster, 1961.
Gilespie, Charles S. "Voltaire". *Dictionary of Scientific Biography,* Cit 14, s. 83-85. New York: Scribner, 1976.
Gllass, H. Bentley. "Maupertuis, a Forgotten Genius". *Scientific American,* Ekim 1955, c193, s. 100-110.
Haac, Oscar A. "Voltaire and Leibniz: Two Aspects of Rationalism". *Studies on Voltaire and the Eighteenth Century,* Cilt 25, s. 795-809. Oxford, England: Voltaire Foundation at the Taylor Institution, 1963.
Mason, Haydn. *Voltaire.* New York: St. Martin's Press, 1975.
Meyer, Arthur William. *The Rise of Embryology.* Palo Alto, CA: Stanford University Press, 1939.
Needham, Joseph. *A History of Embryology,* ikinci baskı. New York: Abelard-Schuman, 1959 (1934).
Oppenheimer, Jane M. *Essays in the History of Embryology and Biology.* Cambridge, MA: MIT Press, 1967.
Orieux, Jean. *Voltaire.* Garden City, NY: Doubleday, 1979.
Perkins, Jean A. "Voltaire and the Natural Sciences". *Studies on Voltaire and the Eighteenth Century,* Cilt 37, s. 61-76. Oxford, England: Voltaire Foundation at the Taylor Institution, 1965.
Prescott, F. "Spallanzani on Spontaneous Generation and Digestion". *Proceedings of the Royal Society of Medicine,* 1929-1930, c23, s. 495-503.
Redman, Ben Ray, ed. *The Portable Voltaire.* New York Viking Press, 1949.
Richter, P. ve Ricardo, I. *Voltaire. New York: Twayne, 1980.*
Roe, Shirley A. Matter, Life and Generation. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1981.

Roe, Shirley A. "Voltaire versus Needham: Spontaneous Generation and the Nature of Miracles". New York Bilimler Akademisinde konferans 2.12.1981.
Voltaire. *Candide ve Other Stories*. New York: Alfred A. Knopf (Everyman's Library), 1992 (1759).
Voltaire. "A Dissertation by Dr. Akakia, Physician to the Pope" (1752). *The Works of Volltaire: A Contemporary Version*, çeviri William F. Fleming, Cilt 19, Bö. 1, s. 183-199. New York: St. Hubert Guild, E.R. Dumont, 1901.
Voltaire. *The Works of Voltaire: A Contemporary Version*, değerlendirme ve biyografi John Morley, çeviri William F. Fleming (22 cilt). New York: St. Hubert Guild, E.R. Dumont, 1901 (1752).
Vulliamy, C.E. *Voltaire*. Port Washington, NY: Kennikat Press, 1970 (1930).
Westbrook, Rachel. *John Turbervile Needham and His Impact on the French Enlightenment*. Yayımlanmamış doktora tezi, Columbia University. 1972.

V. Bölüm: Darwin'in Buldoku Dalkavuk Sam'e Karşı

Agassiz, Louis. "Prof. Agassiz on the Origin of Species". *American Journal of Science and Arts*, 1860, c79, s. 142-154; Reprinted in John C. Burnham (ed.), *Science in America: Historical Selections*. New York: Holt, Rinehart ve Winston, 1971.
Applebomme, Peter. "Seventy Years after Scopes Trial, Creation Debate Lives". *New York Times*, 10 Mart 1996, s. 1, 22.
Behe, Michael J. "Clueless at Oxford". *National Review*, 14 Ekim 1996c s. 83-84. (Richard Dawkins'in *Climbing Mount Improbable* kitabının değerlendirmesi)
Behe, Michael J. *Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution*. New York: The Free Press, 1996b.
Behe, Michael J. "Darwin under the Microscope". *New York Times*, 29 Ekim 1996c, s. A252.
Benton, M.J. "Diversification and Extinction in the History of Life". *Science*, 7 Nisan 1995, c268, s. 52-67.
Berlinski, David. "The Denniable Darwin". *Commentary* Haziran 1996, s. 19-29.
Berlinski, David. "The Soul of Man under Physics". *Commentary*, Ocak 1996, s. 38-46.
Berlinski, David. *A Tour of the Calculus*. New York: Pantheon Books, 1995.
Berreby, David. "Are Apes Naughty by Nature?" *New York Times Magazine*, 26 Ocak 1997, s. 38-39.
Berreby, David. "Enthralling or Exasperating: Sellect One". *New York Times*, 24 Eylül 1996, s. C1, C9.
Bishop, B.E. "Mendel's Opposition to Evolution and to Darwin". *Journal of Heredity*, Mayıs 1996, c87s3, s. 205-213.
Boynton, Robert S. "The Birth of an Idea". *New Yorker*, 7 Ekim 1996, s. 72-81.
Brent, Peter. *Charles Darwin: A Man of Enlarged Curiosity*. New York: Harper & Row, 1981.
Bussey, Howard. "Chain of Being". *The Sciences*, Mart/Nisan 1996, s. 28-33.
Campbell, Neil A. "A Conversation With John Maynard Smith". *American Biology Teacher*, Ekim 1996, c59s7, s. 408-412.
Caplan, Arthur, "What Controversy Tells Us About Science". *MBL Science*, Winter 1988, c3s1, s.20-24. (Marine Biological Laboratory, Woods Holle, MA.)
Caudill, Edward. "The Press and Tails of Darwin: Victorian Satire of Evolution". *Journalism History*, Ağustos 1994, c20s3-4, s. 107-115. (Bu mükemmel ve eğlendirici yazı internette UMI Research 1 veri tabanından elde edilebilir)
Clark, Ronald W. *The Survival of Charles Darwin: A Biography of a Man and an Idea*. New York: Random House, 1984.
Colp, Ralph, Jr. "I Will Gladly Do My Best: How Charles Darwin Obtained a Civil List Penston for Alfred Russel Wallace". *Isis*, 1992, c83, s. 3-26.
Cooper, Henry S.F. "Origins: The Backbone of Evolution". *Natural History*, Haziran 1996, s. 30-43.

Cravens, Hamilton. "The Evolution Controversy in America" (George E. Webb'in aynı adlı kitabının değerlendirmesi) *American Historical Review,* Nisan 1996, c101s2, s. 553-554.

Crook, Paul. *Darwinism, War and History: The Debate over the Biology of War From the 'Origin of Species' to the First World War.* Cambridge, England: Cambridge University Press, 1994.

Darwin, Charles. *The Origin of Species by Means of Natural Selection,* altıncı baskı, 1872 (1859); ve *The Descent of Man ve Selection in Relation to Sex* (1871) (birleştirilmiş baskı). New York: The Modern Library.

Darwin, Francis, ed. *The Autobiography of Charles Darwin and Selected Letters.* New York: Dover Publications, 1958 (1892).

Davidson, Eric H. ve diğ. "Origin of Belaterian Body Plans: Evolution of Developmental Regulatory Mechanisms". *Science,* 24 Kasım 1996, c270 s. 1319-1325.

Dawkins, Richard. *Climbing Mount Improbable.* New York: W.W. Norton, 1996.

de Camp, L. Sprague ve de Camp, Catherine Crook. *Darwin and His Great Discovery.* New York: Macmillan, 1972.

Degler, Carl N. "The Temptations of Evolutionary Ethics". *American Historical Review,* Haziran 1996, c101s3, s. 838. (Faber'ın *The Temptations of Evolutionary Ethics* adlı kitabının değerlendirmesi).

Dennett, Daniel C. "Appraising Grace: What Evolutionary Good Is Good?" *The Sciences,* Ocak/Şubat 1997, s. 39-44. (Walter Burkert, *Creation of the Sacred. Tracks of Biology in Early Religions*'ın değerlendirmesi).

Dennett, Daniel C. *Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meanings of Life.* New York: Simon & Schuster, 1995.

Desmond, Adrian ve Moore, James. *Darwin: The Life of a Tormented Evolutionist.* New York: Warner, 1991.

Eldridge, Niles. *Reinventing Darwin: The Great Debate at the High Table of Evolutionary Theory.* New York: John Wiley & Sons, 1995.

Farber, Paul Lawrence. *The Temptations of Evolutionary Ethics.* Berkeley: University of California Press. 1994.

Gatewood, Willard B. Christopher P. Toumey'in *God's Own Scientist: Creationists in a Secular World*'ü (Rutgers, 1994) ile George E. Webb'in *The Evolution Controversy in America*'sı (University Press of Kentucky, 1994) üzerine değerlendirme denemesi. *Isis,* 1995, c86s2, s. 305-307.

Gillispie, Neil C. *Charles Darwin and the Problem of Creation.* Chicago: University of Chicago Press, *1979.* (Özellikle 4. Bölüm "Special Creation in the Origin: The Scientific Attack".)

Gould, Stephen Jay. *Dinosaur in a Haystack.* New York: Harmony Books/Crown Publishers, 1995. (Evrim ve yaratılışçılıkla ilgili bölüm).

Gould, Stephen Jay. "Modified Grandeur". *Natural History,* Mart 1993, s. 14-20.

Gould, Stephen Jay. "The Tallest Tale". *Natural History,* Mayıs 1996, s. 118 ve devamı.

Grady, Wayne. "Darwin's American Pitbull". *Canadian Geographic,* Mart 1996, c116s2, s. 81 (Stephen Jay Gould'un *Dinosaur in A Haystack*'in değerlendirmesi.)

Gray, Asa. "Review of Darwin's Theory on the Origin of Species by Means of Natural Selection". *American Journal of Science and Arts,* 1860, c79, s. 153-184. Tekrar baskı John C. Burnham (ed.), *Science in America: Historical Selections.* New York: Holt, Rinehart ve Winston, 1971.

Hass, J.W., Jr. "The Biblical Flood: A Case Study of the Church's Response to Extrabiblical Evidence". *Theology Today,* Ekim 1996, c53s3, s. 401-404. (Değerlendirme, aynı adlı kitap, David A. Young, Grve Rapids: Eerdmans, 1995).

Hammond, Allen ve Margulis, Lynn. "Creationism as Science: Farewell to Newton, Einstein, Darwin ..." *Science* 81, Aralık 1981, s. 55-57.

Hitt, Jaks. "On Earth as It Is in Heaven". *Harper's,* Kasım 1996, c293s.1758, s.51-60 (Yaratılışçıların karargâhını ziyaret).

Holden, Constance. "Alabama Schools Disclaim Evolution". *Science,* 24 Kasım 1995, s. 1305.

Holden, Constance. "The Vatican's Position Evolves". *Science*, 1 Kasım 1996, c274s.5288, s. 717.

Horgan, John. "Escaping in a Cloud of Ink". *Scientific American*, Ağustos 1995, s. 37-411.

Horgan, John. "The New Social Darwinists". *Scientific American*, Ekim 1995, s. 174-181.

Kerr, Richard A. "Geologists Debate Ancient Life and Fractured Crust: Embryos Give Clues to Early Evolution". *Science*, 24 Kasım 1995, s. 1300-130.

Kimler, William. "Tracing Evolutionary Biology's Intellectual Phylogeny". *American Scientist*, Mart-Nisan 1997, c85, s. 177-178. (Değerlendirme, *Life's Splendid Drama: Evolutionary Biology and the Reconstruction of Life's Ancestry, 1860-1940*, Peter J. Bowler, University of Chicago Press, 1996. (Geçen yüzyıla damgasını vuran biyoloji çalışmalarına evrim tarihçilerinin yeterince önem vermediğini savunuyor.)

Kohn, Marck. "Whigs and Hunters" (değerlendirme, *River Out of Eden*, Richard Dawkins ve *Reinventing Darwin*, Nilles Eldridge). *New Statesman & Society*, 14 Temmuz 1995, c8s361, s. 34-35.

Larson, Edward J. *Summer for the Gods: The Scopes Trial and America's Continuing Debate over Science and Religion*. New York: Basic Books, 1997.

Lewin, Roger. "Biology Is Not Postage Stamp Collecting". *Science*, 14 Mayıs 1982, c216, s.718-720 (Ernst Mayr'le röportaj).

Lewin, Roger. *Bones of Contention: Controversies in the Search for Human Origins*. New York: Simon & Schuster, 1987.

Lewin, Roger. "Evolution's New Heretics". *Natural History*, Mayıs 1996, s. 12-17.

Lewin, Roger. *Patterns in Evolution: The New Molecular View*. New York: Scientific American Library, 1997

Livingstone, David N. *Darwin's Forgotten Defenders: The Encounter Between Evangelical Theology and Evolutionary Thought*. Grand Rapids, MI William B. Eerdmans Publishing, 1987.

Malik, Kenan. "The Beagle Sails Back into Fashion". *New Statesman*, 6 Aralık 1996, s. 35-36. (Sosyal Darwincilik).

Margulis, Lynn ve Dolan Michael F. "Swimming against the Current". *The Sciences, Ocak/Şubat 1997, s. 20-25.* Symbiontların birleşmesi büyük ve işlevsel evrim sıçramalarına yol açtı: çekirdekli hücrelerin oluşumu yolunda olası bir evrimsel gelişme.)

Mayr, Ernst. *One Long Argument: Charles Darwin and the Genesis of Modern Evolutionary Thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1991.

McCollister, Betty. "Creation 'Science' vs. Religious Attitudes". *USA Today: The Magazine of the American Scene*, Mayıs 1996, c124s2612, s. 74-76.

McDonald, Kim. "A Dispute over the Evolution of Birds". *Chronicle of Higher Education*, 25 Ekim 1996, c43s9, s. A14-A15.

Milner, Richard. "Charles Darwin and Associates, Ghostbusters". *Scientific American*, Ekim 1996a, s. 96-101.

Milner, Richard. *Charles Darwin: Evolution of a Naturalist*. New York: Facts on File, Inc., 1994.

Milner, Richard. *The Encyclopedia of Evolution. Hamanity's Search for Its Origins*. New York: Facts on File, Inc., 1990.

Milner, Richard. "On What a Man Have I Been Wasting My Time" (değerlendirme. *Charles Darwin's Letters: A Selection 1825-1859*). *Natural History*, Mayıs 1996b, s. 6-7.

Murdoch, William W. "Theery for Biological Control: Recent Developments". Ekim 1996, c77s7, s. 2001-2003.

Nesse, Randolph M. ve Williams, George C. *Why We Get Sick: The New Science of Darwinian Medicine*. New York: Vintage Books, 1996.

Numbers, Ronald L. "Creation Science". *Christian Century*, 24 Mayıs 1995, c112s18, s.574-575 (internetten).

Numbers, Ronald L. "Creationism in America". *Science*, 5 Kasım 1982, c218, s. 538-544.

Numbers, Ronald L. *The Creationists: The Evolution of Scientific Creation*. New York: Alfred A. Knopf, 1992.

Olroyd, D.R. *Darwinian Impacts*. Atlantic Highlands, NJ: Humanities Press, 1980.

Provine, William. "Evolution and the Foundation of Ethics". *MBL Science*, Kış 1988, c3s1, s. 25-29. (Marine Biological Laboratory, Woods Hole, MA).

Raloff, Janet. "When Science and Beliefs Collide. *Science New*, 8 Haziran 1996, s. 360-361.

Ramsay, M.A. "Darwinism, War and History." *Journal of Military History*, Temmuz 1996, c60s3, s.560-561.

Roat-Bernstein, Robert S. "Darwin's Rib". *Discover Magazine*, Eylül 1995, s. 38-41.

Ryan, Michael. "Have Our Schools Heard the Wake-up Call?" *Parade Magazine*, 19 Ocak 1997, s. 8, 9.

Scott, Eugenie C. "Monkey Business". *The Sciences*, Ocak/Şubat 1996, s. 20-25. (Tepkiler, Mart-Nisan s. 3 ve devamı).

Shapiro, Robert. *Origins: A Skeptic's Guide to the Creation of Life on Earth*. New York: Summit Books, 1986.

Sholer, Jeffery L. "The Pope and Darwin". *US. New &World Report*, 4 Kasım 1996, c121s18, s. 12.

Sheeve, James. "Design for Living" (Michael J. Behe'nin *Darwin's Black Box* adlı kitabının değerlendirmesi) *New York Times Book Review*, 4 Ağustos 1996, s. 8.

Smith, Nancy F. "It's Just Simple". *Audubon*, Eylül 1996, c98s5, s. 112-114 (Stephen Jay Gould'un *Full House: The Spread of Excellence from Plato to Darwin* adlı kitabının değerlendirmesi.)

Staff. "Biodiversity Is a Guarantee of Evolution: Interview with Werner Arber". *UNESCO Courier*, Ekim 1996, s10, s. 4-6.

Staff. "Denying Darwin: David Berlinsky and Critics". *Commentary*, Eylül 1996, s. 4-39.

Staff. "Evolution: The Dissert of Darwin". *Psychology Today*, Ocak/Şubat 1997, s. 58-63. (Richard Dawkins ile Jaron Lanier arasında tartışma.)

Stix, Gary. Postdiluvian Science". *Scientific American*, Ocak 1997, s. 96-98.

Strahler, Arthur N. *Science and Earth History: The Evolution/Creation Controversy*. Buffalo, NY: Prometheus Books, 1987.

Tierney, Kevin. *Darrow: A Biography*. New York: Thomas Y. Crowell Publishers, 1979. (Scopes davasıyla ilgili 31. ve 32. bölümler).

Toulmin, Stephen ve Goodfied, June. *The Discovery of Time*. New York: Harper & Row, 1965 (Evrimin gelişimi ve buna yönellik itirazlar hakkında, Kelvin konusunu da kapsayan geniş bir bölümle, Dünya'nın yaşı konusundaki tartışmayla ilgili bazı bilgileri de içeriyor).

Webb, George E. *The Evolution Controversy in America*. Lexington: University Press of Kentucky 1994.

Wheeler, David L. "A Biochemist Urges Darwinists to Acknowledge the Role Played by an 'Intelligent Designer'". *Chronicle of Higher Education*, 1 Kasım 1996a, c43s10, s. A13-A16.

Wheeler, David L. "An Eclectic Biologist Argues that Humans Are Not Evolution's Most Important Result; Bacteria Are". *Chronicle of Higher Education*, 6 Eylül 1996b, c43s2, s. A23-A24.

Wilford, John Noble. "Horses, Mollusks and the Evolution of Bigness" *New York Times*, 21 Ocak 1997, s. C1, C9.

Wilson, Edward O. *In Search of Nature*. Washington, DC: Island Press, 1996. (Davranışın kökenleri).

Wright, Robert. *The Moral Animal: Why We Are the Way We Are: The New Science of Evolutionary Psychology*. New York: Pantheon Books, 1994.

Wright, Robert. "Science and Original Sin: Evolutionary Biology Punctured the Notion of Six-Day Creation, but Biblical Themes of Good and Evil Are More Robust". *Time*, 28 Ekim 1996, s. 76-77. (Evrimsel psikoloji; ahlak).

VI. Bölüm: Lord Kelvin Jeologlar ve Biyologlara Karşı

Basalla, George, ed. *Victorian Science.* New York: Doubleday, 1970.

Broad, William J. "Bugs Shape Landscape, Make Gold". *New York Times,* 15 Ekim 1996, s. C1, C8.

Brush, Stephen G. "Kelvin in His Times" (Smith ve Wise'ın *Energy and Empire* adlı kitabının değerlendirmesi) *Science,* 18 Mayıs 1990, s. 875-877.

Burchfield, Joe D. *Lord Kelvin and the Age of the Earth.* New York: Science History Publications, 1975.

Casson, Herbert N. "Kelvin: His Amazing Life ve Worldwide Influence". London: *The Efficiency Magazine,* tarihsiz (yak. 1927), s. 10-254.

Cowen, Ron. "Interplanetary Odyssey: Can a Rock Journeying from Mars to Earth Carry Life?" *Science News,* 28 Eylül 1996, s. 204-205.

Dalrymple, G. Brent. *The Age of the Earth.* Palo Alto, CA: Stanford University Press, 1991.

Dean, Dennis R. "The age of the Earth Controversy: Beginnings to Hutton". *Annals of Science,* 1981, c38, s. 435-456.

Frederickson, James K. ve Tullis, C. Onstott. "Microbes Deep Inside the Earth". *Scientific American,* Ekim 1996, s. 68-73.

Huxley, Thomas Henry. "Geological Reform," (William Thomson'un "On Geological Time" başlıklı yazısına Huxley'in cevabı) *Transactions of the Geological Society of Glasgow: Cilt 3. Lay Sermons, Addresses and Reviews* içinde, New York: Appleton, 1876.

Ruwick, Martin J.S. *The Great Devonian Controversy: The Shaping of Scientific Knowledge among Gentlemanly Specialists.* Chicago: University of Chicago Press, 1985. (Kitap 1830'lu ve 40'lı yıllarda bazı şaşırtıcı kaya katmanları ve fosillerin tarihlenmesi hakkında olmakla birlikte, felaketçilik-birörneklik konusunda da bazı bilgiler içeriyor.)

Smith, Crosbie ve Wise, M. Norton. *Energy and Empire: A Biographical Study of Lord Kelvin.* Cambridge, England: Cambridge University Press, 1989.

Smith, Norman F. *Millions and Billions of Years Ago: Dating Our Earth and Its Life.* New York: Franklin Watts, 1993.

Twain, Mark. *Letters from the Earth* , (ed.). Bernard DeVoto New York: Harper & Row, 1962 (1938).

VII. Bölüm: Cope ile Marsh'ın Çatışması

Bakker, Robert T. *The Dinosaur Heresies: New Theories Unlocking the Mystery of the Dinosaurs and Their Extinction.* New York: William Morrow, 1986.

Bakker, Robert T. *Raptor Red.* New York: Bantam Books, 1995. (Bir dinozorun yaşamının bir yılının kurgusal öyküsü; yazarın aykırı düşünceleri ayrıca sonuç bölümünde anlatılıyor.)

Colbert, Edwin H. *Dinosaurs, An Illustrated History.* Maplewood, NJ: Hammond, 1983.

Colbert, Edwin H. *Little Dinosaurs of Ghost Ranch* (Coelophysis). New York: Columbia University Press, 1995.

Colbert, Edwin H. *Men and Dinosaurs: The Search in Field and Laboratory.* New York: E.P. Dutton, 1968.

DiChristina, Mariette. "The Dinosaur Hunter". *Popular Science,* Eylül 1996, s. 41-45.

Fortey, Richard. *Fossils: The Key to the Past* New York: Von Nostrand Reinhold, 1982.

Gore, Rick. "Dinosaurs". *National Geographic,* Ocak 1993, s. 2-53.

Holmes, Thom. *Fossil Feud: The Rivalry of the First American Dinosaur Hunters.* Persippany, NJ: Julian Messner, 1998. (Gençler ve genç yetişkinler için, iyi çizimler içeriyor).

Kerr, Richard A. "K-T Boundary. New Way to Read the Record Suggests Abrupt Extinction. *Science,* 22 Kasım 1996, c274, s. 1303-1304.

Krishtalka, Leonard. *Dinosaur Plots and Other Intrigues in Natural History.* New York: Avon Books, 1989.

Lakes, Arthur. *Discovering Dinosaurs in the Old West.* Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 1997.
Lanham, Url. *The Bone Hunters.* New York: Columbia University Press, 1973.
Morell, Virginia. "A Cold, Hard Look at Dinosaurs". *Discover,* Aralık 1996, s. 98-108.
Morell, Virginia. "The Origin of Birds: The Dinosaur Debate". *Audubon,* Mart/Nisan 1997, s. 36-45.
Munsart, Craig A. ve Van Gundy, Karen Alonzi. *Primary Dinosaur Investigations: How We Know What We Know.* Englewood, CO: Teacher Ideas Press, 1995. (Eğitim amacıyla öğrenciler için yazılan kitapta dinozorlarla ilgilenen herkes için çok ilginç bilgiler yer alıyor.)
Officer, Charles ve Page, Jake. *The Great Dinosaur Extinction Controversy.* New York: Helix (Addison-Wesley), 1996.
Ostrom, John H. ve McIntosh, John S. *Marsh's Dinosaurs: The Collections from Como Bluff.* New Haven, CT: Yale University Press, 1966.
Pedian, Kevin. "The Continuing Debate over Avian Origins". *American Scientist,* Mart-Nisan 1997, c85, s. 178-180. (*The Origin and Evolution of Birds,* Alan Feduccia üzerine değerlendirme New Haven, CT: Yale University Press, 1996.)
Psihoyos, Louie, John Knobberle birlikte. *Hunting Dinosaurs.* New York: Random Hous, 1994.
Riley, Matthew K. "O.C. Marsh: New York's Pioneer Fossil Hunter". *Conservationist,* 1993, c48s3, s. 6-9.
Rudwick, Martin J. *The Great Devonian Controversy.* Chicago: University of Chicago Press, 1985.
Schuchert, Charles ve LeVene, Clara. *O.C. Marsh: Pioneer in Paleontology.* New Haven, CT: Yale University Press, 1940; New York: Arno Press, 1978.
Shor, Elizabeth Noble. *The Fossil Feud Between E.D. Cope ve O.C. Marsh.* Hicksville, NY: Exposition Press, 1974.
Simpson, George Gaylord. *Fossils and the History of Life.* New York: Scientific American Library, 1983.
Spalding, David A.E. *Dinasaur Hunters, Eccentric Amateurs and Obsessed Professionals.* Rocklin, CA: Prima Publishing, 1993.
Wheeler, Walter H. "The Uintatheres and the Cope-Marsh War". *Science,* 22 Nisan 1960, c131, s. 1171-1176.
Wilford, John Noble. "A New Look at Dinosaurs", *New York Times Magazine,* 7 Şubat 1982, s. 22 ve devamı.

VIII. Bölüm: Wegener Herkese Karşı

Cowan, Ron. "Getting the Drift on Continental Shifts". *Science News,* 12 Şubat 1994, s. 110.
Dalziel, Ian W.D. "Earth Before Pangea". *Scientific American,* Ocak 1995, s. 58-63.
Gohau, Gabriel. *A History of Geology.* New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 1990. (15, 16, 17 bölümler).
Kerr, Richard A. "Earth's May Move Itself". *Science,* 1 Eylül 1995a, c269,s228, s. 1214-1215.
Kerr, Richard A. "How Far Did the West Wander?" *Science,* 5 Mayıs, 1995b, c258, s. 635-637. (Jeologlarla jeofizikçiler arasında halen devam eden bir anlaşmazlığı anlatıyor.)
Le Grand, H.E. *Drifting Continents and Shifting Theories.* Cambridge, England: Cambridge University Press, 1988.
Marvin, Ursula B. *Continental Drift: The Evolution of a Concept.* Washington, DC: Smithsonian Institution Press, 1974.
Miller, Russell. *Continents in Collision.* Alexandria, VA: Time-Life Books, 1983. (Bütünüyle güncel olmasa da çok iyi tarihsel veriler ve çizimler içeriyor.)
Monastresky, Richard. "Tibet Reveals Its Squishy Underbelly". *Science News,* 7 Aralık, 1996a, s. 356.

Monastrersky, Richard, "Why Is the Pacific So Big? Look DownDeep". *Science News,* 5 Ekim 1996b, s. 213.
Moores, Eldridge. "The Story of Earth". *Earth,* Aralık 1996, s. 30-33. (Levha teknotiği.)
Nelson, K. Douglas. "Partially Molten Middle Crust Beneath Southern Tibet: Synthesis of Project INDEPTH Results". *Science,* 6 Aralık, c274s5293, s. 1684-1687.
Pool, Robert. "Plot Thickens in Earth's Inside Story". *New Scientist,* 21 Eylül 1996, s. 19.
Rossbacher, Lisa A. *Recent Revolutions in Geology.* New York: Franklin Watts, 1986.
Staff. "Did the Earth Ever Freeze Over?" *New Scientist,* 30 Temmuz 1994, s. 17.
Staff. "Two Plates Are Better Than One". *Science News,* 19 Ağustos 1995, s. 123.
Sullivan, Walter. *Continents in Motion: The New Earth Debate,* ikinci baskı. New York: McGraw-Hill, 1991.
Svitil, Kathy A. "The Mantle Moves Us". *Discover,* Haziran 1996, s. 34.
Taylor, S. Ross. "The Evolution of Continental Crust". *Scientific American,* Ocak 1996, s. 76-81.
Thompson, Susan J. *A Chronology of Geological Thinking from Antiquity 1899.* Metuchen, NJ: Scarecrow Press, 1988.
Van Andel, Tjeerd H. *New Views on an Old Planet: A History of Global Change,* ikinci baskı. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1994.
Wegener, Alfred. *The Origin of Continents and Oceans.* New York: Dover Publications, 1966. (1929 tarihli 4. baskının çevirisi).
Windley, Brian F. *The Evolving Contients,* ikinci baskı. New York: John Wiley & Sons, 1984.

IX. Bölüm: Johanson, Leakey Ailesine Karşı

Altmann, Jeanne. "Out of East Africa" (Morell'in *Ancestral Passions* kitabının değerlendirmesi) *Science,* 24 Kasım 1995, c270, s. 1381-1383.
Augereau, Jean-François. "New Views on the Origins of Man". *World Press Review,* Ağustos 1994, c41s8, s. 42.
Bower, B. "Oldest Fossil Ape May Be Human Ancestor". *Science News,* 19 Nisan 1997, c151, s. 239.
Bynton, Graham. "Digging for Glory" (Morell'in *Ancestral Passions* kitabının değerlendirmesi) *Audubon,* Ocak 1996, s. 102, 105.
Clark, G.A. ve Lindly, J.M. "Modern Human Origins in the Levant and Western Asia: The Fossil and Archeological Evidence". *American Anthropology,* 1989, c91, s. 962-978.
Cullotta, Elizabeth. "New Hominid Crowds the Field". *Science,* 18 Ağustos 1995, c269s5226, s. 918.
Current Biography Yearbook, 1995. "Richard Leakey". New York: H.W. Wilson, 1995, s. 340-343.
da Silva, Wilson. "Human Origins Thrown into Doubt". *New Scietist,* 29 Mart 1997, s. 18.
Dorfman, Andrea ve diğ. "Not So Extinct After All". *Time,* 23 Aralık 1996, s. 68-69.
Economist. "Ancestral Passions: The Leakey Family and the Quest for Humankind's Beginnings". 22 Temmuz 1995, c336s7924, s. 83.
Economist. "Continental Drift". 26 Şubat 1994, s. 87. (İnsanın Afrika kökenli olduğu savı hakkında şüpheler).
Economist. "Scientific Books: Origins". 20 Haziran 1981, s. 113.
Economist. "Skulls and Numbskulls". 21 Kasım 1992, c325s7786, s. 103.
Falk, Dean. "The Mother of Us All?" *Bioscience,* Şubat 1995, c45s2, s. 108-110. (Johanson, Johanson ve Edgar'ın *Ancestors: In Search of Human Origins* adlı kitabının değerlendirmesi).
Freeman, Karen. "More Recent Migration of Humans from Africa Is Seen in DNA Study". *New York Times,* 4 Haziran 1996, s. 11.
Gibbons, Ann. "*Homo Erectus* in Java: A 250,000-Year Anachronism". *Science,* 13 Aralık 1996, c274, s. 1841-1842.

Golden, Frederick. "First Lady of Fossils, Mary Nicol Leakey: 1913-1996". *Time*, 23 Aralık 1996, s. 69.
Gore, Rick. "Expanding Worlds". *National Geographic*, Mayıs 1997a, s. 84-109.
Gore, Rick. "The First Steps". *National Geographic*, Şubat 1997b, s. 72-99. (Dizi: İnsanlığın Şafağı).
Gorman, Christine. "On Its Own Two Feet". *Time*, 28 Ağustos 1995, s. 58-60.
Johanson, Donald C. "Face-to-Face with Lucy's Family". *National Geographic*, Mart 1996, s. 96-117.
Johanson, Donald. "A Skull to Chew On". *Natural History*, Mayıs 1993, s. 52, 53.
Johanson Donald C. ve Blake, Edgar. *From Lucy to Language*. New York: Simon & Schuster, 1981.
Johanson, Donald ve Edey, Maitland. *Lucy: The Beginnings of Humankind*. New York: Simon & Schuster, 1981.
Johanson, Donald, Johanson, Lenora ve Edgar, Blake. *Ancestors: In Search of Human Origins*. New York: Villard Books, 1994.
Johanson, Donald ve Shreeve, James. *Lucy's Child: The Discovery of a Human Ancestor*. New York: Marrow, 1989.
Johanson, Donald ve White, Tim D. "A Systematic Assessment of Early African Hominids". *Science*, 1979, c202, s. 321-330.
Kern, Edward P.H. "Battle of the Bones: A Fresh Dispute over the Origins of Man" *Life*, Aralık 1981, s. 109-120.
Kluger, Jeffrey. "Not So Extinct after All". *Time*, 23 Aralık 1996.
Larick, Roy ve Ciochon, Russell L. "The African Emergence and Early Asian Dispersals of the Genus Homo". *American Scientist*. Kasım-Aralık 1996, c84, s. 538-551.
Leakey, Mary. *Disclosing the Past: An Autobiography*. Garden City, NY: Doubleday, 1984.
Leakey, Meave. "The Farthest Horizon". *National Geographic*, Eylül 1995, s. 38-51.
Leakey, Richard. "*Homo Erectus Unearthed* (A Fossil Skeleton 1,600,00 Years Old)". *National Geograraphic*, Kasım 1985, s. 624-629.
Leakey, Richard. *The Making of Mankind*. New York: E.P. Dutton, 1981.
Leakey, Richard. *One Life. Salem*, MA: Salem, MA: Salem House, 1984.
Leakey, Richard. *The Origin of Mankind*. New York: Basic Books, 1994.
Leakey, Richard E. ve Lewin, Roger. *Origin: In Search of What Makes Us Human*. New York: E.P. Dutton, 1977.
Leakey, Richard ve Lewin, Roger. *Origins Reconsidered: In Search of What Makes Us Human. New York*: Doubleday, 1992.
Lemonick, Michael D. "Picks & Pans: Ancestral Passions". *People Weekly*, 2 Ekim 1995, c44s14, s.32, 34.
Lewin, Roger. "Bones of Contention". *New Scientist*, 4 Kasım 1995, s. 14, 15.
Lewin, Roger. *Bones of Contention: Controversies in the Search for Human Origins*. New York: Simon & Schuster, 1987.
Lewin, Roger. "Family Feuds". *New Scientist*, 24 Ocak 1988 s. 36-40.
Lovejoy, C. Owen. "The Origin of Man". *Science*, 23 Ocak 1981, s. 341-350.
Maddox, Brenda. "Hominid Dreams" (Morell'in *Ancestral Passions* adlı kitabının değerlendirmesi) *New York Times Book Review*, 6 Ağustos 1995, s. 28)
Major, John s. "The Secret of 'Leakey Luck'". *Time*, 28 Ağustos 1995, s. 60.
McAuliffe, Sharon. "Lucky's Father". *Ommi*, Mayıs 1994, s. 34-39, 80, 83-86.
Menon, Shanti. "Neanderthal Noses". *Discover*, Mart 1997, s. 30.
Morell, Virginia. *Ancestral Passions: The Leakey Family and the Quest for Humankind's Beginnings*. New York: Simon & Schuster, 1995.
Morell, Virgina. "The Most Dangerous Game". *New York Times Magazine*, 7 Ocak 1996, s. 23.
New York Times. "Richard Leakey: The Challenger in Dispute on Human Evolution". 18 Şubat 1979, s. 41.
Nichols, Mark. "The Origins of Man". *Maclean's*, 23 Aralık 1996. c109s52, s. 69.

Pieg, Pascal ve Verrechia, Nicole. *Lucy and Her Times*. New York: Henry Holt, 1996.
Pope, Gregory G. "Ancient Asia's Cutting Edge". *Natural History*, Mayıs 1993, s. 54-59. (Çin'de alet bulguları).
Rennie, John. "Fossils of Early Man: The Finds and the News". *New York Times*, 25 Haziran 1996, s. C1, C9.
Rensberger, Boyce. "Rival Anthropologists Divide on 'Pre-Human' Find". *New York Times*, 18 Şubat 1979, s. 1, 41.
"Roots" ("Human Origins, 1994,"). *Discover*, Ocak 1995, s. 37-42.
Shreeve, James. "'Lucy,' Crucial Early Human Ancestor, Finally Gets a Head". *Science*, 1 Nisan 1994, c264, s. 34-35.
Shreeve, James. "Sexing Fossils: A Boy Named Lucy?" *Science*, 24 Kasım 1995, c270, s. 1297-1298.
Shreeve, James. "Sunset on the Savanna". *Discover*, Temmuz 1996, s. 116-125.
Tattersall, Ian. "Out of Africa Again... ve Again?" *Scientific American*, Nisan 1997, s. 60-67.
Vrba, Elisabeth S. "The Pulse That Produced Us". *Natural History*, Mart 1993, s. 47-51. (Antiloplar ve ilk insanlar)
Walker, Alan ve Shipman, Pat. *The Wisdom of the Bones: In Search of Human Origins*. New York: Alfred A. Knopf, 1996.
Weaver, Kennith F. "The Search for Our Ancestors". *National Geographic*, Kasım 1985, s. 560-623.
Wilford, John Nobel. "Ancient German Spears Tell of Mighty Hunters of Stone Age". *New York Times*, 4 Mart, 1997a, s. C6.
Wilford, John Nobel. "The Leakeys: A Towering Reputation". *New York Times*, 30 Ekim 1984, s.C1, C9.
Wilford, John Nobel. "The New Leader of a Fossil-Hunting Dynasty". *New York Times*, 7 Kasım 1995, s. C1, C6.
Wilford, John Nobel. "Not About Eve". *New York Times Book Review*, 2 Şubat 1997b, s. 19.
Wilford, John Nobel. "Three Human Species Coexisted Eons Ago, New Data Suggest", *New York Times*, 13 Aralık 1996a, s. 1, B14.
Wilford, John Nobel. "2.3-Million-Year-Old Jaw Extends Human Family". *New York Times*, 19 Kasım 1996b, s. 1, C5.
Wilford, John Nobel. "Which Came First, Tall or Smart?" *New York Times Book Review*, 1 Aralık 1996c, s. 7. (Johanson ve Edgar'ın *From Lucy to Language* adlı kitabının değerlendirmesi).
Willis, Delta. *The Leakey Family: Leaders in the Search for Human Origins*. New York: Facts on File, 1992.

X. Bölüm: Derek Freeman Margaret Mead'e Karşı

Brady, Ivan. "The Samoa Reader: Last Word or Lost Horizon?" (Hiram Caton'un *The Samoa Reader* adlı kitabının değerlendirmesi.) *Current Anthropology*, Ağustos-Ekim 1991, c32s4, s. 497-500.
Caton, Hiram. *The Samoa Reader: Anthropologists Take Stock*. Lanham, MD: University Press of America, 1990.
Côté, James E. *Adolescent Storm ve Streess: An Evaluation of the Mead-Freeman Controversy*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1994.
Côté, James E. "Was Mead Wrong About Coming of Age in Samoa? An Analysis of the Mead/Freeman Controversy for Scholars of Adolescençe and Human Development". *Journal of Youth and Adolescence*, 1992, c21s5, s. 499-527.
di Leonardo, Micaela. "Patterns of Culture Wars". *Nation*, 8 Nisan 1996, c262s14, s. 25-29.
Freeman, Derek. "Fa'apua'a Fa'amu and Margaret Mead . *American Anthropologist*, Aralık 1989, c91ss4, s. 1017-1022.

Freeman, Derek. *Margaret Mead and Samoa: The Making and Unmaking of an Anthropological Myth.* Cambridge. MA: Harvard University Press, 1983.

Freeman, Derek. "On Franz Boas and the Samoan Researches of Margaret Mead". *Current Anthropology,* Haziran 1991, c32s3, s. 322-330.

Freeman, Derek. "There's Tricks I'the World: An Historical Analysis of the Samoan Researches of Margaret Mead". *Visual Antropology Review,* İlkbahar 1991, c7, s. 103-128.

Goodman, R.A. *Mead's Coming of Age in Samoa: A Dissenting View.* Oakland, CA: Pipperline Press, 1983.

Grant, Nicole J. "From Margaret Mead's Field Notes: What Counted as 'Sex' in Samoa?" *American Antropologist,* Aralık 1995, c.97s4, s. 678-682.

Harris, Marvin. "Margaret and the Giant Killer". *The Sciences,* Temmuz-Ağustos 1983, c23, s. 1821.

Holmes, Lowell D. *Quest for the Real Samoa: The Mead/Freeman Controversy & Beyond.* South Hadley, MA: Bergin & Garvey Publishers, 1987.

Holmes, Lowell D. *A Restudy of Manu'an Culture: A Problem in Methodology.* Doktora tezi, Norhhwestern University, 1957.

Holmes, Lowell D. "South Seas Squall: Derek Freeman's Long-Nurtured, Ill-Natured Attack on Margaret Mead." *The Sciences,* 1983, v23, s. 14-18.

Howard, Jane. *Margaret Mead: A Life.* New York: Simon & Schuster, 1984.

Kempermann, Gerd, Kuhn, H. George ve Gage, Fred H. "More Hippocampal Neurons in Adult Mice Living in Any Enriched Environment." *Nature,* 3 Nisan 1997, v386n6624, s. 493-495.

McDowell, Edwin. "New Samoa Book Challenges Margaret Mead's Conclusions." *New York Times,* 31 Ocak 1983, s. 1, C21.

Mead, Margaret. *Coming of Age in Samoa: A Psychological Study of Primitive Youth for Western Civilization.* New York: American Museum of Natural History, 1973.

Monaghan, Peter. "Research on Samoan Life Finds New Backing for His Claims." *Chronicle of Higher Education,* 2 Ağustos 1989, s. A5, A6.

Muuss, R. E. *Theories of Adolescence,* beşinci baskı. New York: Random House, 1988.

Orans, Martin. *Not even Wrong: Margaret Mead, Derek Freeman, and the Samoans.* Novato, CA: Chandler and Sharp Publishers, 1996.

Rensberger, Boyce. "The Nature-Nurture Debate: Two Portraits." *Science 83,* Nisan 1983, v4n3. (1. Margaret Mead, s. 28-37; 2. On Becoming Human [Edward O. Wilson], s. 38-46.)

Rensberger, Boyce. "A pioneer and an Innovator." *New York Times,* 16 Kasım 1978, s. 1, D18.

Rubin, Vera. "Margaret Mead and Samoa: The Making and Unmaking of an Anthropological Myth" (değerlendirme). *American Journal of Orthopsychiatry,* Temmuz 1983, v53n3, s. 550-554.

Whitman, Alden. "Margaret Mead Is Dead of Cancer at 76." *New York Times,* 16 Kasım 1978, s. 1, D18.

Wilson, Edward O. *Sociobiology: The New Synthesis.* Cambridge, MA: Harvard University Press, 1975.

Dizin

"1470" *Bkz. Homo habilis*, 187, 192
Acta *Eruditorum* (dergi), 52, 58, 225
ABD Jeolojik Araştırmalar Kurumu, 150, 153
Adcılık, 30, 42
Etik görelilik, 30
Akakia (Voltaire) *bkz.* "Papa'nın hekimi Dr. Akakia'nın bir tezi", 71
Akıllı planlama kuramı, 112-113
Alcelaphhine antilop türü, 196
Alet yapımı, 186
Alfonso, X., İspanya Kralı, 8
Amerikan Antropoloji Derneği, 209
Amerikan Doğa Tarihi Müzesi, 145
Amerikan Psikiyatri Derneği, 221
Amerikan Yurttaşlık Hakları Birliği, 105
Amerikan Yüksek Mahkemesi, 108-109
Anagram, 44
Anaksagoras, 35
Analitik geometri, 47
Ancestors (Johanson, Johanson and Blake), 198, 243-245
Antiphon, 35
Antropoloji, 92, 114, 189, 201-201, 204-207, 209-211, 213-214, 216-217
Apatosaurus, 142
Aquinolu Thomas, 9-10
Arianizm, 62
Aristarkhos, Sisamlı, 9
Aristoteles, 6, 12, 15, 45, 75
Arithmetica Infinitorum (Wallis), 37
Arkansas, 105, 108
Arkhimedes, 35, 48
Arnaud (Arnauld), Antoine, 60
Asthenosphere, 176
Astronomi, 36
Aşırmacılık iddiaları, 55, 58, 136
Atlantik ortası sırtı, 173
Aubrey, John, 24
Australopithecuo boisei, 186, 192
Australopithecus afarensis, 190, 192, 194, 196-198
Australopithecus africanus, 182
Australopithecus anamensis, 197

Bacon, Francis, 163
Balonla uçuş, 161
Barberini ailesi, 1-2 (*bkz. ayrıca*, VIII. Urban), 2
Bargatzley Thomas, 209
Bateson, Gregory, 183

Bateson, Mary Catherine, 218
Baur, George, 152
"Bay Kurtçuk" *Bkz.* Needham, John Turberville, *73*
Bayle, Pierre, 60
Beagle (gemi), 161
Becquerel, Antoine Henri, 130
Belçika Kraliyet Topluluğu, *74*
Bellarmine, Kardinal, 13
Berlin Bilimler Akademisi, 61, *70*
Berlinski, David, 111
Bernoulli, Johann, *54*
Bernullis, Jacques, *54*
Berry, E.W., 170
Berti, M., 12
Birörneklik, 122, 129, 160
Bitkisel güç, *76*, *78*, 83
Blake, Edgar, 198
Boas, Franz, 203, 211, 215
Boltwood, Bertram Borden, 131
Bonnet, Charles, *75*, *79*
Bossuet, Jacques, Bénigne, *54*, 60
Boyer, Carl B., 42
Boyle, Robert, 29
Brachiosaurus, 156
Brewster, Lady, 96
Britanya Bilimi Geliştirme Derneği (BAAS), 89, 92, 100, 126, 128-129
Brontosaurus, 142
Broom, Robert, 185
Bruno, Giordano, 6
Brush, George J., 142
Bryan, William Jennings, 105
Buffon, Georges-Louis Leclerc de,
Bunyan, John, 31
Butler, Samuel, 99
Büyük Rift Vadisi, *184*, 186, 189, *197*

Caccini, Tommaso, 13
Colbert, Edwin, 147
Cambridge Üniversitesi, II, 50, 63, 117, 183
Candide (Voltaire), *72*
Carnegie Müzesi, 155
Carnot, Sadi, 124
Carter, Jimmy,
Case, E.C., 146
Chamberlin, R. Thomas, 170
Chambers, Robert, 91, 95
Charles I., İngiltere Kralı, 23, 67
Charles II., İngiltere Kralı, 32
Cizvitler, 80
Clarke, Samyel, 60
Cody, Buffalo Bill, 140
Coelophysis, 145
Cohen, I. Bernard, 33

Collins, John, 55
Coming of Age in Samoa (Mead), 202, 215, 218
Como 248 (Wyo.), 138, 149, 155
Conatus, 47-49
Cope, Edward Drinker, IX, 135
Copeia (dergi), 144, 146
Copernicus kuramı, 19
Copernicus, Nicolaus, 7
Côté, James E., 210-211
Cronkite, Walter, 193-194
Curie, Pierre, 130

Dağların oluşumu kuramı, 162, 168
Dairenin karelenmesi, 34-35, 42, 82
"Dalkavuk". *Bkz.* Wilberforce, Samuel, 89, 90, 93, 111-113
Darrow, Clarence Seward, 105
Dart, Raymond Arthur, 181
Darwin, Charles, VII, 89, 181
Darwin, Erasmus, 91
Darwin, George, 128
"Darwin'in buldoku" *Bkz.* Huxley, Thomas H., 89, 126
Dawkins, Richard, 111
Daly, Regiald A., 160
De Corpore (Hobbes), 33, 36-37
Decameron Physiologicum (Hobbes), 40
Deniz tabanının yayılması, 174-175
Dennett, Daniel, 102, 112
Depremler, 121, 176
Descartes, 26, 29, 33, 35, 47
Desmond, Adrian, 99
di Leonardo, Micaela, 209
Diderot, Denis, 41, 68
Diferansiyel kalkülüs, 51, 55
Dinozor fosilleri, 136, 155
DNA, 87
Doğa felsefesi, 33, 49, 63, 117-118
Doğal seçilim kuramı, 113
Dominis, Marco Antonio de, 3
Draper, Jon William, 89, 95, 115
Duruk evren düşüncesi, 85
du Toit, Alex, 172
Dünya'nın yaşı, IX, 101, 117, 120-121, 124-125, 128-130, 133, 167
Dystrophaeus viaemalae, 150

Einstein, Albert, 203
Eldridge, Niles, 94
Elektrik, 63, 119, 123
Elenchus Geometriae Hobbianae (Wallis), 36
Emboîtement, 75
Embriyoloji, 77, 84
Encke kuyrukluyıldızı, 122
Enerji, 54, 61, 78, 124, 131, 133, 149, 212, 221
Engizisyon, 3, 5-6, 71

Epigenesis kuramı, 84
Eşcinsellik, 221
Eşzamanlı buluş, 44-45
Eukleides, 25-26, 35
Evolution Old and New (Bitler), 99
Evren, *Bkz.* kozmoloji, 9, 16
Evrim kuramı, VII, 90 100, 103, 105, 107-110, 112-114, 125, 127, 137, 164, 176, 180-181
Evrimci sentez ("yeni sentez"), 108, 206
Eyck, Simon Van, 35

Fa'apua'a (Samoalı kadın), 213-214
Felaketçilik, 121, 160
Fermat, Pierre de, 33
Fitzroy, Robert, 96
Flamsteed, John, 62
Foscarini, Paolo Antonio, 13
Fosil bulguları, 111, 181, 194, 195
Fourier, Joseph, 123
Frederick 2. (Büyük), Prusya Kralı, 45-46, 170
Freeman, Derek, 201, 207, 209, 216

Galileo Galilei, 3
Gardner, Martin, 42
Gassendi, Pierre, 27
Gelgit hareketleri, 63
Gelişimsel biyoloji. *Bkz.* biyoloji bilimi, 87
Gelişmiş başlangıç modeli, 113
Genetik, 102-103, 108, 165, 197, 202-203
Geometri, VI, 8, 25-27, 30, 32, 34-36, 38-42, 47-49, 66
George I., Büyük Britanya Kralı, 67
Gevers, T.W., 172
Gezegenler, 8, 10, 63-64, 122
Glasgow Üniversitesi, 117-118, 125, 132
Glossopteris, 168
Goodman, R.A., 218
Gould, Stephen Jay, 94, 111, 114
Görelilik kuramı, 66, 203-204
Grady, Wayne, 114
Grant, Nicole J., 214
Gregor, David, 55
Grinnell, George Bird, 152
Grönland, 161, 166, 178
Güneş Sistemi, 65, 122, 124-125, 131, 133
Güneş'teki lekeler, 12, 14
Günmerkezli sistem, 7-12

Hadar ekibi, 199
Haddonfield (N.J.), 138, 144
Hapsburg İmparatorluğu, 4
Hareket kuramı, 26-28, 47
Harris, Marvin, 211
Harriot, Thomas, 33

Harvard Üniversitesi Basımevi, 207-208
Hatcher, John Bell, 153
Hathaway, Arthur, 56
Häusler, Martin, 198
Hayden, Ferdinand V., 150
Helmholtz, Hermann, 119
Helmont, Jan Baptista van, 77
Henri IV., Fransa Kralı, 25
Heretic (Williamson), 215
Herschel, Sir John, 113
Hess, Harry H., 174
Hindistan, 168, 177-178
Hippias, Elili, 35
Hippokrates, Sakızlı, 35
Histoire Naturelle (Buffon), 76
Hobbes, 21, 23-33, 35-42, 47-49, 54, 63, 65, 79
Hoebel, E. Adamson, 206
Holbach, Pau-Henri-dietrich d', 81
Holmes, Lowell, 211-212, 216, 218
Homo cinsi, 187, 189, 191
Homo habilis ("1470"), 187, 192
Homo sapiens, 192
Hooke, Robert, 50-51, 57-58
Hooker, Joseph Dalton, 96, 127
Hugo, Victor, 69
Human Nature (Hobbes), 27
Hume, David, 41
Huxley, Thomaas Henry, 45, 92-96, 98-100, 105, 108-109, 126-129, 137-138, 160
Huygens, Christian, 35
Hücre, 27, 83-84, 102-103

Idée sommaire (Needham), 84
Irkçılık, 203
Isı, 123
İki Yeni Bilim Üzerinde Konuşmalar (Galileo), 19
İlkel başlangıç modeli, 113
İncil, 13, 66, 96, 105, 146
Index librorum prohibitorum, 4, 81
İngiltere Üzerine Mektuplar (Voltaire), 33
İngiltere kilisesi, 93
İnsan ırkının ıslahı, 203

Jeffreys, Harold, 165, 171
Jenkin, Fleming, 129
Johanson, Donald C., VIII, 180-181, 184
Johanson, Lenora, 198
John Paul II. Pope, 20
Jonson, Ben, 24
Joule, James Prescott, 126
Journal des Savants, 35, 80
Jüpiter, 11
Kalb, Jon, 190

Kalıtım yasaları, 102
Kalkülüs, VII, 35, 37, 39, 42-44, 47-49, 51-56, 58, 60, 62, 66-67, 73, 84, 111, 123
Kalvinist kilisesi, 79
Kambriyen dönemi, 101
Kanapoi bölgesi, 197
Karikatürcüler, 98
Katolik Kilisesi, *Bkz.* Roma Katolik Kilisesi,2-4, 7, 9, 13-14, 17, 20, 29, 67, 73-74, 79, 81
Kayaların Tarihlenmesi, 131-132, 174
"Kayıp Halka", 179, 181, 186, 189, 162-193, 198
Kayma kuramı, *Bkz.* kıtaların kayması, 162, 165, 172-174
Keill, John, 54, 58
Kelvin derecesi, 120
Kelvin, IX, 100-101, 113, 117, 120, 129-133, 142, 160, 165, 167, 170
Kelvin, Lord. *Bkz.* Thomson, William, 100, 117-130
Kendiliğinden türeme, II, VIII, 69, 77, 82, 86-87, 91, 127
Kenya Yaban Yaşamı Derneği, 195
Kepler Johannes, 10
Kesintiye uğramış denge, 94
Kıtaların kayması, IX, 159-161, 163, 165-167, 171-172, 175
Kıtaların ve Okyanusların Kökeni (Wegener), 162, 167, 169
Kiliseye karşı gelmek, 3
Kingsley, Charles, 93
Klasik fizik, 65
Kozmoloji, 9. 16
Köktendincilik, 104, 106, 115, 167
Kraliyet Enstitüsü, 94, 132
Kromozomlar, 84
Kuantum mekaniği, VII, 67
Kuvvetler, 19, 149, 165, 171

Laborde, Albert, 130
Lagrange, Joseph-Louis, 32
Lake, Philip, 169
Lamarck, Jean-Baptiste de Monet de, 91
Lanham, Url, 154
Laplace, Pierre-Simon, 122
Leakey, Louis S.B., 183, 192
Leakey, Mary, 185-186, 188-189, 192-193, 195-196, 199
Leakey, Meave, 189, 195, 197
Leakey, Richard, VIII, 180, 183, 186, 188-189, 193, 196, 199
Leibniz, II, VII, 35, 37, 40-42, 44-61, 63-68, 70-73, 75-78, 84-86, 122-123
Leidy, Joseph, 138, 154
Leser, Paul, 189
Lettres sur les miracles (Voltaire), 79
Levha tektoniği, 175-177, 184, 189
Leviathan (Hobbes), 28, 30-31, 36, 41
Lewis, Oscar, 218
Libri, Giulo, 11
Liceti, Fortunio, 6
Lindemann, Ferdinand, 42
Litosfer, 176

Livingstone, David N., 115
Locke, John, 61
Louisiana, 109
Londra Jeoloji Topluluğu, 126
Londra Kraliyet Topluluğu, 32, 35, 50, 119, 126
Longomontanus, 35
Lorini, Peder, 13
Louis, XIV. Fransa Kralı, 60
Lubbock, Sir John, 96
Lucy (Johanson), 189-193, 195-196, 198-199
Lucy. *Bkz. Australopithecus afarensis*, 190, 192
Luther, Martin, 7
Lyell, Charles, 122

Machiavelli, Niccolo, 18
Maillet, Benoit de, 121
Makroevrim, 108
Malone, Dudley Field, 106
Manto tabakası, 176-178
Manuel, Frank E., 57
Manyetik alan, 63, 175
Marsh, Othniel Charles, IX, 135
Materyalistler, 29
Mathesis Universalis (Wallis), 39
Maupertuis, Pierre Louis Moreau de, 70
"Maymun" Davası, 104-105, 182
Mayr, Ernst, 93
Mead, Margaret, VIII, 201, 204, 206-207, 209, 212-213, 215, 219
Mekanik, 19, 45
Mencken, H.L., 105
Mendel Johann Gregor, 102
Mersenne, Marin, 27
Merton Robert, 45
Merz, John Theodore, 46, 60
Metafizik, 46, 64-65, 67, 75, 86
Meteor, 127-128, 131
Meteorlar, 127-128, 131
Metrik sistem, 118-119
Meyer, Otto, 152
Michelangelo, 1, 18
Mikroevrim, 108
Mikroplar, 132
Mintz, Samuel I., III, 30
Mississippi, 105, 108
Monadlar, 66, 76, 78, 84
Monarşi, 23, 29, 32
Moore, James, 99
Morell, Virginia, 191
Mucizeler tartışması, 79
Mutasyon kuramı, 102
Müller, Hermann Joseph, 103
Necker, Suzzanne, 81
Needham, Jon Turbervile ("Bay Kurtçuk"),

Nelson, K. Douglas, 177
New York Times, 179, 181, 183, 202, 206, 208
Newton Felsefesinin Öğeleri (Voltaire), 72
Newton, Isaac, 32, 35, 37, 40, 42, 44-68, 70, 72-74, 76, 78, 82, 85, 100, 103, 116, 122-123, 133, 165
Nicholas, Cusalı, 35
Numbers, Ronald L., 103

Oakeshott, Michael, 41
Okyanus sırtları, 174
Okyanuslar *Bkz.* kıtaların kayması, gelgit hareketleri, IX, 63, 159-161, 163, 165-167, 171-172, 175
Olanaklı dünyalar, 65, 68, 72-73
Olduvai Boğazı, 184-185
Opticks (Newton), 50, 53, 65
Orans, Martin, 214
Origin of the Species by Means of Natural Selection, (Darwin), 89
Ortelius, Abraham, 163
Osborn, Henry Fairfield, 145
Our Mobile Earth (Daly), 160
Ovidius, 15
Owen, Sir Richard, 90
Oxford Üniversitesi, 89-90, 104

Önceden oluşum kuramı, 84

Pacini, Franco, I, 21
Padua Üniversitesi, 10, 19
Paleontoloji, IX, 108, 136, 147, 153-155, 157, 166, 182, 211
Paley, William, 112
"Papa'nın hekimi Dr. Akakia'nın bir tezi" (Voltaire), 71
Pascal, Blaise, 32
Peabody, George, 139
Peloponnes Savaşları Tarihi (Thukydides), 25
Pennsylvania Üniversitesi, 135, 143
Pepys, Samuel, 61
Perkins, Jean A., 81
Philadelphia Doğa Bilimleri Akademisi, 146
Pi, 48
Piltdown adamı, 181-182
Pine, Ronald, 110
Planlı yaratılış savı, 92
Polflucht (kutup-kaç kuvvetler), 166
Porta, John, 35
Powell, John Wesley, 150
Prens Albert, Kraliçe Victoria'nın eşi, 90
Principia (Newton), 49, 51, 53, 57, 63, 66
Ptolemaios kuramı, 8-9, 16
Ptolemaios ve Copernicus'un Büyük Dünya Sistemleri Üzerine Konuşmalar (Galileo), 3
Ptolemaios, İskenderiyeli, 8, 35
Radyoaktivite, 130-133, 171
Radyum, 130-131, 133, 162

Rastlantı, 25, 56, 76, 112-113, 122, 166
Raulston, John T., 106
Réaumur, René Antoine Ferchault de, 76
Redfield, Robert, 218
Reed, William Harlow, 141
Regiomontanus, 35
Reid, Harry Fielding, 169
Rensberger, Boyce, 180
Richelieu, Kardinal, 4
Roberval, Gilles, 27
Roberval, Cardinal,
Roma Katolik Kilisesi, 2-3, 14, 73-74, 79
Romanucci-Ross, Lola, 206, 215
Romm, James, 163
Rousseau, Jean Jacques, 79
Rubin, Vera, 208
Rutherford, Sir Ernest, 132

Saat yapımcısı, 122
Sagan, Carl, 156
Salisbury, Lord, 129
Samoa toplumu, 213
Santillana, Giorgio de, 12, 20
Sarkaç, 19
Sarton, George, 87
Satürn (gezegen), 12
Science (dergi), 56, 115, 148, 209
Scopes davası, 108
Scopes, John Thomas, 105
Scott, 32
Seçici üreme, 202-203
Sedgwick, Adam, 91
Shore, Brad, 217
Short Tract (Hobbes), 26
Sıçrama kuramı, 93-94
Sial ve sima, 170
Simgesel mantık, 46
Simpson, George Gaylord, 172
Sioux Kızılderilileri, 142-143
Sistematik, 108
Skolastisizm, 38
Sloane, Hano, 58
Smith, Preserved, 45, 66
Sociobiology (Wilson), 206
Sonsuz işareti, 32
Spallanzani, Lazzaro, 83-84
Spinoza, Benedict de, 41
Stakes, Debra, 132

Taieb, Maurice, 189
Tanzanya, 183-184, 196
Taşınım akımları, 171-172, 175
Taung kafatası, 182

Teğet, 47
Teleskop, 11-13, 43
Telgraf, 105, 119, 145, 150
Tennessee, 105, 107
Termodinamik, 124, 132
Ters kare çekim yasası, 51
Tersini örnekleme, 204, 206
Thomson, William (Lord Kelvin), 100, 117-130
Thukydides, 25
Tonnelier de Breteuil, Gabrielle Emilie le, 72
Toscana Grandükü, 5, 18
Treatise of Algebra (Wallis), 33
Triceratops, 153, 156
Tufan (Kutsal Kitaptan), 120, 122
Turkle, Sherry, 201
Turner, Peter, 32
Tuttle, Russell, 199
Türlerin Kökeni (Darwin), 90, 99
Twain, Mark, 129
Tyrannosaurus, 156

Ulusal Bilimler Akademisi, 135, 150
Union Pacific Demiryolu, 155
Universe (TV programı), 193
Uranyum, 131
Urban VIII. Papa, X, 1, 2, 4
Ussher, James, 120
Uzaktan etkime, 63-64
Uzay ve zaman, 65-66

Venüs, 11-12
Vertebrata of the Tertiary Formation of the Weest (Copa), 150
Vestiges of the Natural History of Creation (Chambers), 91
Victoria, İngiltere Kraliçesi, 90
Vindiciae Academiatrum (Ward), 38
Virgilius, 15
Virüs, 86-87
Volkanik adalar, 173
Voltaire, 33, 38, 40, 48, 65, 69-74, 78-85, 87
Vries, Hugo de, 102

Waller, Edmund, 24
Wallis, John, VI, 31-32, 35, 38, 47, 55
Ward, Seth, 36-38
Wegener, Alfred, 159
Wegener, Kurt, 161
Westbrook, Rachel, II, 85
Westfall, Richard S., 45
Wettstein, H., 163
Wheeler, Walter H., 148
Whewell, William, IX, 122
White, Tim, 190, 192, 197
Willberforce, Samuel ("Dalkavuk Sam"), IX, 90

Williamson, David, 215
Willis, Bailey, 170
Williston, Samuel Wendell, 141
Wilson, Edward O., 206
Wolff, Kaspar Friedrich, 84

x ışınları, 103

Yale Peabody Müzesi, 140
Yale Üniversitesi, 135, 140, 149
Yanardağlar, 121, 176
Yapay seçilim, 102
Yaratılış bilimi, 109-110
Yermerkezlilik, 9
Yörünge, 8, 10-11

Zinjanthropus boisei, Bkz. Australopithecus boisei., 186

TÜBİTAK POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

1) Hayatın Kökleri	Mahlon B. Hoagland
2) İkili Sarmal	James D. Watson
3) Bir Matematikçinin Savunması	G. H. Hardy
4) Modern Bilimin Oluşumu	Richard S. Westfall
5) Genç Bilim Adamına Öğütler	P. B. Medawar
6) Üniversite	Henry Rosovsky
7) Rastlantı ve Kaos	*David Ruelle*
8) Büyük Bilimsel Deneyler	Rom Harré
9) Bilimin Öncüleri	Cemal Yıldırım
10) Çok Geç Olmadan	Bernard L. Cohen
11) İlk Üç Dakika	Steven Weinberg
12) Fizik Yasaları Üzerine	Richard Feynman
13) Bir Mühendisin Dünyası	James L. Adams
14) Modern Çağ Öncesi Fizik	J. D. Bernal
15) Kaos	James Gleick
☆ 16) Bilimsel Gaflar	Billy Aronson
17) Sorgulayan Denemeler	Bertrand Russell
18) Bir Gölgenin Peşinde	Georges İfrah
19) *Gen Bencildir*	Richard Dawkins
☆ 20) Tuhaf Bu DNA'lılar	Billy Aronson
21) Yıldızların Zamanı	Alan Lightman
22) Gezegenler Kılavuzu	Patrick Moore
23) Çaktı Taşlarından Babil Kulesine	Georges İfrah
24) Dr. Ecco'nun Şaşırtıcı Serüvenleri	Dennis Shasha
25) Gündelik Bilmeceler	Partha Ghose - Dipankar Home
26) 107 Kimya Öyküsü	L. Vlasov - D. Trifonov
☆ 27) Ayak İzlerinin Esrarı	B. B. Calhoun
28) Akdeniz Kıyılarında Hesap	Georges İfrah
29) Teknolojinin Evrimi	George Basalla
☆ 30) Vücudumuz Nasıl Çalışır?	Judy Hindley - Colin King
☆ 31) Dünya ve Uzay	Susan Mayes - Sophy Tahta
32) Uzak Doğu'dan Maya Ülkesine	*Georges İfrah*
33) Modern Araştırmacı	Jacques Barzun - Henry F. Graff
34) Eski Yunan ve Roma'da Mühendislik	J. G. Landels
35) Alıç Ağacı ile Sohbetler	Hikmet Birand
36) Matematiğin Aydınlık Dünyası	Sinan Sertöz
37) Bilimin Arka Yüzü	Adrian Berry
38) Ortaçağda Endüstri Devrimi	Jean Gimpel
39) Olağandışı Yaşamlar	James Gould - Carol Grant Gould
40) Darwin ve Beagle Serüveni	Alan Moorehead
41) Buluş Nasıl Yapılır?	B. E. Shlesinger
42) Sıfırın Gücü	Georges İfrah
43) Şaşırtan Varsayım	Francis Crick
44) *Sulak Bir Gezegenden Öyküler*	Sargun A. Tont
45) Anılarım	Ernst E. Hirsch
46) Evrenin Kısa Tarihi	Joseph Silk
47) Gökyüzünü Tanıyalım	M. Emin Özel - Talat Saygaç
48) Bilim ve İktidar	Federico Mayor - Augusto Forti
49) Matematik Sanatı	Jerry P. King
50) Türkiye'nin Tarihi	Seton Lloyd
51) Galileo ve Newton'un Evreni	William Bixby
52) Bilgisayar ve Zekâ (Kralın Yeni Usu I)	Roger Penrose
53) Göl İnsanları	Richard Leakey - Roger Lewin
54) Katla ve Uçur	Richard Kline
★ 55) Bilimsel Deneyler	Jane Bingham
56) Bunu Ancak Dr. Ecco Çözer	Dennis Shasha
☆ 57) Ona Kısaca DNA Denir	Fran Balkwill - Mic Rolph
☆ 58) Sen Ben Gen	Fran Balkwill - Mic Rolph
☆ 59) Biz Hücreyiz	Fran Balkwill - Mic Rolph
☆ 60) Hücre Savaşları	Fran Balkwill - Mic Rolph
★ 61) Astronomi	Stuart Atkinson
62) Modern İnsanın Kökeni	Roger Lewin
★ 63) Bilim Adamları	Struan Reid - Patricia Fara
★ 64) Ekoloji	Richard Spurgeon
★ 65) Atom ve Molekül	Phil Roxbee Cox - Max Parsonage
☆ 66) Bir Zamanlar...	Mary Jean McNeil - Colin King
67) Anadolu Kültür Tarihi	Ekrem Akurgal
68) Bir Yeşilin Peşinde	Asım Zihnioğlu
☆ 69) Beyin	Rebacca Treays
★ 70) Makineler	Clive Gifford
★ 71) Depremler ve Yanardağlar	Fiona Watt
72) Hint Uygarlığının Sayısal Simgeler Sözlüğü	Georges İfrah
★ 73) İnternet	Philippa Wingate
☆ 74) Işık Evreni	David Phillips
☆ 75) Akıl Kutusu	Steven Rose - Alexander Lichtenfels
☆ 76) Uzay Denen O Yer	Helen Sharman
☆ 77) Mavi Gezegen	Brian Bett
☆ 78) Uydular	Mike Painter
★ 79) Yaşadığımız Gezegen	Fiona Watt
☆ 80) Havada Karada Suda	Kate Little - Annabel Thomas
☆ 81) Çarpım Tablosu	Rebecca Treays
★ 82) Denizler ve Okyanuslar	Felicity Brooks
★ 83) Hava ve İklim	Fiona Watt - Francis Wilson
☆ 84) Kutuplarda Yaşam	Kamini Khanduri
85) Karanlık Bir Dünyada Bilimin Mum Işığı	Carl Sagan
★ 86) Mucitler	Struan Reid - Patricia Fara
★ 87) Her Yönüyle Otomobiller	Clive Gifford
☆ 88) Kesirler ve Ondalık Sayılar	Karen Bryant-Mole
★ 89) Her Yönüyle Uçaklar	Clive Gifford
90) İslâm Dünyasında Hint Rakamları (R.E.T. VII)	Georges İfrah
☆ 91) Çarpma ve Bölme	Karen Bryant-Mole
☆ 92) Tablolar ve Grafikler	Karen Bryant-Mole

★	93) Her Yönüyle Tekneler	Christopher Maynard
★	94) Bilgisayarlar	Rebecca Treays
	95) Fiziğin Gizemi (Kralın Yeni Usu II)	Roger Penrose
	96) Bir Sayı Tut	Malcolm E. Lines
★	97) Kâşifler	Felicity Everett - Struan Reid
★	98) Enerji ve Güç	Richard Spurgeon - Mike Flood
	99) Kırılgan Nesneler	P. G. de Gennes - J. Badoz
	100) Hayvanların Sessiz Dünyası	Marian Stamp Dawkins
☆	101) Kaybolan İpucu	B. B. Calhoun
★	102) Mikroskop	Chris Oxlade - Corinne Stockley
★	103) Elektronik	Pam Beasant
☆	104) Vücudunuz ve Siz	Mike Unwin
☆	105) Deneylerle Bilim	Mike Unwin
★	106) Dünyayı Saran Ağ: WWW	Asha Kalbag
★	107) Fırtınalar ve Kasırgalar	Kathy Gemmell
☆	108) Toplama ve Çıkarma	Karen Bryant-Mole
○	109) İnsan Vücudu	
☆	110) Yeryüzünde Yaşam	Mike Unwin
★	111) Bilgisayardaki Adresiniz Web Sitesi	Asha Kalbag
	112) Anadolu Manzaraları	Hikmet Birand
	113) Bilim İş Başında	John Lenihan
○	114) Arkeoloji	Jane McIntosh
	115) Us Nerede? (K.Y.U. III)	Roger Penrose
○	116) Evrim	Linda Gamlin
☆	117) Küllerin Altındaki Sır	B. B. Calhoun
○	118) Fizik	Jack Challoner
☆	119) Kaslar ve Kemikler	Rebecca Treays
☆	120) Beş Duyu	Rebecca Treays
★	121) Kuşlar	F. Brooks - B. Gibbs
○	122) Kimyanın Öyküsü	Ann Newmark
	123) Hesabın Destanı (R.E.T. VIII)	Georges Ifrah
★	124) Elektrik ve Manyetizma	Peter Adamczyk - Paul-Francis Law
	125) Darwin ve Sonrası	Stephen Jay Gould
	126) Bilim Tarihi Yazıları 1	Alexandre Koyré
○	127) Kimya	Jack Challoner
	128) Maddenin Son Yapıtaşları	Gerard 't Hooft
○	129) Evren	
☆	130) İşte Dünya	Billy Aronson
○	131) 21. Yüzyıl	Michael Tambini
◆	132) Büyüklükler	Jenny Tyler - Robyn Gee
◆	133) Şekiller	Karen Bryant-Mole
◆	134) Ölçmeye Başlamak	Karen Bryant-Mole
◆	135) Zaman	Jenny Tyler - Robyn Gee
○	136) Taşların Dünyası	R. F. Symes
	137) Galileo'nun Buyruğu	Edmund Blair Bolles
	138) Evrenin Şiiri	Robert Osserman
	139) Doğanın Gizli Bahçesi	Edward O. Wilson
	140) Hitit Çağında Anadolu	Sedat Alp
	141) Dünyayı Değiştiren Beş Denklem	Michael Guillen
	142) Hayvan Zihni	James Gould - Carol Grant Gould
○	143) Keşifler	Rupert Matthews
	144) Büyük Çekişmeler	Hal Hellman
○	145) Hayvanlar	
★	146) E-posta	Mark Wallace - Phillippa Wingate
★	147) Bilgisayarda 101 Proje	Gillian Doherty
	148) Yirminci Yüzyılda Paris	Jules Verne
○	149) Otomobil Çağı	
	150) Boşluk Bakışımın Biçimini Alıyor	Hubert Reeves
◆	151) Renkler	Karen Bryant-Mole
◆	152) Karşıtlıklar	J. Tyler - R. Gee
◆	153) Farklı Olanı Bul	J. Tyler - R. Gee
◆	154) Rakamlar	Karen Bryant-Mole
☆	155) Geçmişin Anahtarları	B. B. Calhoun
○	156) Derin Mavi Atlas	Bülent Gözcelioğlu - Ö. Faruk Aydıncılar
	157) İki Kültür	C. P. Snow
	158) Sonsuzluğun Kıyıları	Adrian Berry
☆	159) Mucizeler Adasına Yolculuk	Klaus Kordon
	160) Porof. Zihni Sinir Proceler	İrfan Sayar
	161) Atomaltı Parçacıklar	Steven Weinberg
□	162) Marie Curie	Naomi Pasachoff
□	163) Sigmund Freud	Margaret Muckenhoupt
□	164) Johannes Kepler	James R. Voelkel
□	165) Gregor Mendel	Edward Edelson
	166) Kör Saatçi	Richard Dawkins
	167) Yıldızların Altında	Michael Rowan-Robinson
▼	168) Yunan ve Roma Mitolojisi	Colette Estin - Hélène Laporte
◆	169) Saymaya Başlamak	J. Tyler - R. Gee
◆	170) 10'a Kadar Saymak	J. Tyler - R. Gee
◆	171) Toplamayı Öğrenmek	K. Bryant-Mole- J. Tyler
◆	172) Çıkarmayı Öğrenmek	K. Bryant-Mole- J. Tyler
	173) Macellanya	Jules Verne
	174) Tüfek, Mikrop ve Çelik	Jared Diamond
	175) Bilgisayar Ne Sayar (R.E.T. VIII)	Georges Ifrah
○	176) Ay'a İniş	Carole Stott
	177) Feynman'ın Kayıp Dersi	D. L. Goodstein - J. R. Goodstein

☆ ÇOCUK KİTAPLIĞI
★ GENÇLİK KİTAPLIĞI
○ BAŞVURU KİTAPLIĞI
◆ OKULÖNCESİ KİTAPLIĞI
□ YAŞAMÖYKÜSÜ DİZİSİ
▼ RESİMLİ CEP KİTAPLARI DİZİSİ

YAYINLARIMIZI TÜBİTAK KİTAP SATIŞ BÜROSU İLE KİTABEVLERİNDEN EDİNEBİLİRSİNİZ.

Atatürk Bulv. No: 221 Kavaklıdere 06100 Ankara Tel: (312) 427 33 21 - Faks: (312) 427 13 36

Bilimsel buluş süreci duygularla doludur. Bilim adamı yeni bir düşünce ortaya attığında çoğu kez başkalarının kuramlarını çiğnemiş olacaktır. Eski fikirlerin sahipleri ise kolay kolay pes etmeyecektir. Bilim adamları arasında bu tür anlaşmazlıklar olmuştur. Bu anlaşmazlıklar bilim için yararlıdır. Tıpkı büyüklerin kavgaları ile küçüklerin gürültülerinin düşünce özgürlüğü ve eğitimin gelişmesi için zorunlu olması gibi. Kıskançlık, çekememezlik, rekabet, hırs, bilim adamları arasında da görülür. Elinizdeki kitap bu konuda bilim tarihinden seçilmiş on tartışmayı okura sunmayı amaçlamaktadır.



ISBN 975-403-297-1

9 789754 032970 04

Fiyatı: 6.500.000 TL (KDV DAHİL)

Basılı fiyatından farklı satılamaz