

Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

RESMİ WEB SİTEMİZ

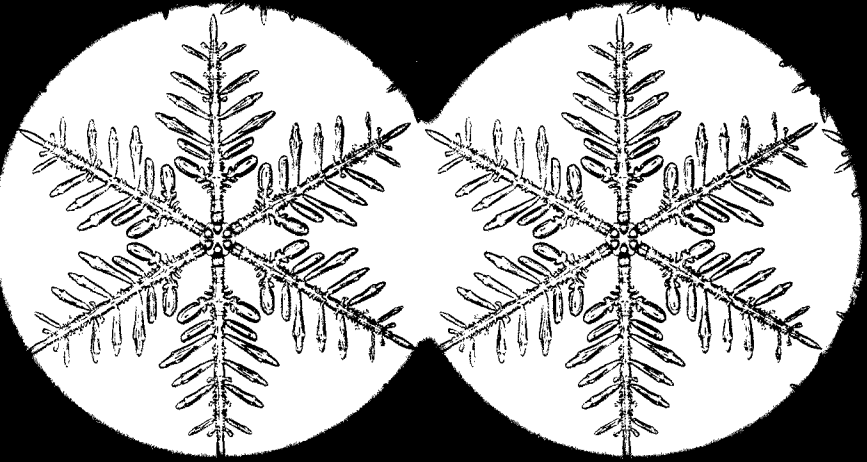
<https://rantey.org>

Yedek ve Duyuru Kanallarımız

Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

- Telegram: <https://t.me/birkitapbir>
- WhatsApp Kanalımız : <https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4lvMoc0Y>

ÇİFT GÖRMEK



FİZİK, FELSEFE VE EDEBİYATTA
ORTAK KİMLİKLER

PETER PESIC

ÇİFT GÖRMEK

Fizik, Felsefe ve Edebiyatta Ortak Kimlikler

Mehmet Doğan 1976 Bursa doğumlu. ODTÜ Biyoloji mezunu. NYU Biyoloji'de master yaptı. Serbet çevirmenlik yapıyor. Başlıca çevirileri: *Genom*, 2007 (Matt Ridley), *Gen Çeviktir*, 2009 (Matt Ridley), *Haklı Savaş Haksız Savaş*, 2010 (Michael Walzer); *Neo-Liberal Genetik* (Susan McKinnon), 2010; *Boş Sayfa* (Steven Pinker), 2010. e-posta: memeddogan@gmail.com

ÇİFT GÖRMEK

Fizik, Felsefe ve Edebiyatta Ortak Kimlikler

Peter Pesic

Çeviren: Mehmet Doğan



BOĞAZİÇİ
ÜNİVERSİTESİ
YAYINEVİ

Peter Pesic
Seeing Double
Shared Identities in Physics, Philosophy, and Literature
© MIT Press. 2003.

Çift Görmek
Fizik, Felsefe ve Edebiyatta Ortak Kimlikler
© BÜTEK A.Ş. 2010. Tüm hakları saklıdır.
Çeviri © Mehmet Doğan, 2010

*Bu kitabın yayım hakları Nurcihan Kesin Telif ve Lisans
Hakları'nın aracılığıyla alınmıştır.*



Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi
Boğaziçi Üniversitesi Uçaksavar Kampüsü
Cengiz Topel Caddesi, Garanti Kültür Merkezi, Arka Giriş
Etiler/İstanbul

bupress@boun.edu.tr
www.bupress.org, www.bupress.net
Telefon ve faks: (90) 212 257 87 27
Sertifika No: 10821

Yayıma hazırlayan: Ergun Kocabıyık
Baskıya hazırlık: Meltem Aravi
Kapak tasarımı: Kerem Yeğin
Baskı: G.M. Matbaacılık ve Ticaret A.Ş.,
100 Yıl Mah. MAS-SİT, 1. Cadde, No: 88, Bağcılar/İstanbul
Telefon: 0212 6290024-25

Birinci Basım: Eylül 2010

Boğaziçi University Library Cataloging-in-Publication Data
Pesic, Peter.

Çift görmek: fizik felsefe ve edebiyatta ortak kimlikler /
Peter Pesic; çeviren Mehmet Doğan
167 p. ; 21 cm.

ISBN 978-605-4238-38-5

1. Identity (Psychology). 2. Individuality. 3. Psychology and
literature. 4. Psychology and philosophy. 5. Philosophy and
science. I. Title. II. Doğan, Mehmet.

BF697

Sevgili S., A., A. için

İÇİNDEKİLER

Öndeysi, 9

1

Meta ve Sakrament, 15

2

Theseus'un Gemisi, 24

3

Atomlar ve Monadlar, 33

4

Sırdaşlar, 49

5

Ayırt Edilebilirlik ve Paradoks, 60

6

Işık Alanları, 77

7

Karışıklık, 94

8

Eşkimliklilik, 111

9

Sirenlerin Sessizliği, 134

10

Varlığın Ötesi, 146

Sondeysi, 161

Teşekkür, 164

Dizin, 165

ÖNDEYİŞ

Karlı bir kış akşamını getirin gözünüzün önüne. Her kar tanesi eşsizdir, emsali olmayan bir bireydir; çocukluğumuzdan bu yana hep bunu söylediler bize. Fakat gerçekten de öyle mi? Elinizdeki kitap, kar tanelerinin, gözlem yapılabilen her açıdan bakıldığında bile aralarında bir ayrım göremeyeceğimiz varlıklardan meydana geldiğini anlatıyor. Elektronlar da, öteki temel parçacık türleri de bir bireylik¹ sergilemez. Parçacık türlerinin üyeleri, sıradan deneyimlerimizde benzerini görmediğimiz ölçüde özdeştir. Sonuçta bunlar tuhaf bir şekilde birbirlerine bağlıdır, bunun da tezahürünü kuantum kuramıyla betimlediğimiz o garip fenomende buluruz. Kimya bütünüyle, parçacıklarda bireyliğin olmamasına dayanır; fiziğin her dalı da fiilen bu özelliğe bağlıdır.

Bu kitap sıklıkla fizik ile felsefe arasındaki sınırın bir o yanına bir öteki yanına geçecek. Şu an kabul edildiği haliyle bunlar farklı alanlardır, nispeten teknik, çerçevesi belirli dallardır. Bununla birlikte, “bilimci” ile “fizikçi” kelimeleri ancak XIX. yüzyılda uydurulmuştur. Isaac Newton, Michael Faraday, James Clerk Maxwell kendilerine “doğa felsefecisi” derlerdi; “bilgelik sevgisi”, yani Yunancada *philosophia*’nın, bir parçası olarak doğaya duyulan merak anlamında antik bir kelimeyi kullanıyorlardı. Doğa felsefesinin ilgilendiği meseleler sadece sosyal, politik açılımları yüzünden değil aynı zamanda saf güzellikleri ile cazibelerinden ötürü de mümkün olan en geniş izleyici kitlesini hak ediyor. Burada meseleyi basitçe anlaşılacak bir biçime sokmak tehlikelidir. Düşünmeyi seven okuyucu derin konularla yüzleşmek ister; göz alıcı fakat içi boş bilimsel hokkabazlıklar onu tatmin etmez. Sokrates’in hayatı bize farklı bir örnek sunuyor: Gerçek dü-

¹ Bireyi dış gözlemciler gözünde benzersiz ve tek kılan özellikler veya bunların benzersiz biçimi. —*cev. notu*

şünme, birbirine denk kişilerin en önemli meseleler üzerine konuşmasıdır. Okuyucunun zekâsına duyulan saygı, bu meselelerin bütünüyle paylaşılmasını gerektirir; böylece daha fazla düşüncenin, sohbetin önü açılmış olur. Bu kitabın amacı, “konunun uzmanı olmayan” kişilerin kendilerini yetersiz hissetmesi değildir. Aslında, hepimiz kimlik meselesini yeni yeni deşmeye başladık. Bu meselenin tuhaf, gizemli hikâyesi, kimlik konusu üzerinde daha fazla düşünmemizi gerektiriyor.

Bu hikâyeden bahsetmek için, bireylik ile kimlik hakkındaki ilk görüşlere kadar uzanacağım. Umuyorum ki bunların çağdaş gelişmelerle olan bağlantıları yavaş yavaş belirginleşir ve böylece dikkatimizden kaçmaz. Her şey bir yana, elektronların bireyliği meselesinin kökleri, insanların kimlik konusuyla en temel yüzleşmesine kadar gider. Zaten o mesele, söz konusu yüzleşme sayesinde bir formüle sokulmuştur. Bireylerin arasındaki bağlantılar ya da ayrılıklar belki de insan hayatının en temel meselesidir: Tam olarak, benim kişiliğim, bireyliğim nedir? Nereye kadar algılanamaz ya da hangi ölçüde eşsizdir? Nasıl ve ne kadarı başkalarınınkiyle ortaktır? Temel parçacıklar bireyliklerini (özgünlüklerini) yitirmişse, insan bunun bizim için ne anlama gelebileceğini merak ediyor doğrusu. Bununla birlikte, bu meseleleri insanlar açısından sorgularken, doğanın, insanın ötesine geçen taraflarına saygı göstermemiz gerekir.

Hedefim bu sorulara hayat vermek, üzerinde etraflıca düşünülmesini sağlamaktır, böylece yalnızca fizikle, felsefeyle yoğrulmuş kişiler değil aynı zamanda kitleler de bu gibi düşünceler hakkında konuşabilir. Bundan dolayı birçok önemli hususu atladım, tehlikeli meselelere dair bütünlüklü bir açıklama getirmekten de kaçındım. Bu yüzden, geçmişte ya da günümüzde bu meselelerden bahsetmiş birçok değerli düşünüre haksızlık ettim diyebilirim; kendilerinden bahsetmeyi ihmal ettiğim insanlardan özür diliyorum. Karmaşık, zorlu tartışmaların sadece temel unsurlarını yansıttım, fakat konunun özüne sadık kalmaya çalıştım. “Temel” hususlar sonunda en önemli hususlar haline gelebilir, çünkü “ileri seviyede” olan her şey bunlara bağlıdır. En temel görüşleri

tazelikle yeniden değerlendirmeliyiz, yoksa onları hiç sorgulamadan kabullenmiş oluruz. Bu, hem uzmanlar hem de yeni başlayanlar için geçerlidir; umarım bu iki tür insan da burada kendine uygun bir şeyler bulabilir. Buna istinaden, bireylik meselesini acilen gündeme getirecek birkaç önemli alıntı seçtim. Sohbeti koyulaştırmak için, ortaya birtakım meseleler koymakla kalmadım, görüşler de belirttim; bu yaklaşımın hem yararlı hem de kışkırtıcı olacağını umuyorum. Çağdaş kuantum kuramının dönüm noktasının, tam olarak bizim sıradan bireylik kavramımızla uyuşmaması olduğunu ileri süreceğim. Bu görüş, kuantum kuramını anlayanın geleneksel yolundan bir sapmayı temsil eder. Kuantum kuramında bize tuhaf gelen şey, sıradan deneyimlerimizde bireylik ile kimlik derken ne kastettiğimizi tekrar düşünürsek daha anlaşılır olur; neyin acayip ve yeni olduğunu daha iyi tartabiliriz. Böylece meselenin kaynağına, bu görüşlere hayat veren ilk yazılara ineriz.

Gerçi kadim kaynakların safdil olduğunu da söyleyemeyiz. İlerleyen sayfalarda göreceğimiz gibi, Homeros iki ana olasılığı da çoktan anlamıştı; daha sonraki bütün kavramların ufkunu açacaktı bu görüş: Bireylik ya eşsizdir ya da her nasılsa değiş tokuş edilebilme özelliği vardır. Şurası kesindir ki, Homeros nesnelerden çok, kişilerin bireyliğinden bahseder genellikle. Bununla birlikte, kitap boyunca kişinin bireyliği, nesnelerin bireyliğini hayalet gibi takip edecektir. Bir bakış açısına göre, kişiler ile nesneler asla birbirine karıştırılmamalıdır; nesneleri kullanabiliriz, ahlaka aykırı değildir bu, fakat kişiler kullanılmamalıdır. Yine de, sadece kişisel eşsizliğimizi basit nesnelerin durumuyla karşılaştırmak için bile olsa, kişiliği, bütün bireylik kavramları için bir mihenk taşı olarak doğallıkla kabul ederiz. Kitap boyunca bu mihenk taşını, kişiler ile nesnelerin aşırı uç örneklerinin aklımıza getirdiği derin olasılıkları araştırmak için kullanacağım, bu örnekler arasında serbestçe hareket ederek bunların benzerliklerini ve farklarını araştıracağım.

Bu görevde sık sık edebiyattan örnekler vermek faydalı olacaktır, bu örnekler de sadece benzetme mahiyetinde kalmayacaktır, çünkü bunların akla getirdiği olasılıkların

canlılığı zihinlerde çığır açabilir. Hayal gücümüzün böyle bir yardıma ihtiyacı var, özellikle de bireyliğin kaybaldığı durumların bizi, gündelik deneyimlerin alışık olduğumuz ortamından uzaklaştırdığı zamanlarda. Verdiğim örnekler ilk başta fizikten uzak görünse de, her birinin amacı, bireyliğin bir yönüne ışık tutmaktır. Okuyucunun kitap boyunca sunduğum fikirlere aşına olduğunu varsaymadım, o yüzden bu fikirlere en baştan hayat vermeye çalıştım. Metni teknik ayrıntılarla ya da akademik kaynakçayla boğmamak için ayrıntı içeren açıklamaları kitabın sonuna ekledim. Okuyucu, Notlar kısmında konuyu daha fazla deşmek adına, okunması gerekenlerle ilgili önerilerimi de bulabilir.

Edebiyat nasıl hayal gücüne yardımcı oluyorsa, felsefe de konuştuklarımızın, düşündüklerimizin doğru, böylece adil olmasını hedefler. Kimlik sorunuyla ilgili onca felsefi yaklaşımdan sadece birkaç tanesini ele aldım. Bu yaklaşımları irdeleyen filozoflar, birçok yanlış anlamının önüne geçebilecek incelikli terimler bulmuşlar. Ben de bu terimleri kullanmaya çalışacağım. Alışıldık kelimemiz “kimlik”, birkaç önemli kavramı kapsar. Bunların, özellikle de bireylik, kendiyle özdeşlik [*self-sameness*] ve ayırt edilebilirlik kavramlarının açıklanması gerekir. *Bireylik* kelimesini, bir türe üyeliği ya da evrensel bir niteliğin belirli bir örneğini anlatmaktan ziyade, bireyin birey olmasını sağlayan şeyi göstermek amacıyla kullanacağım. Bu yüzden Homeros’un Hektor karakteri, yani Troya’nın savunucusu, birçok şeyin yanında “insanoğlu”, “erkek”, ayrıca “kahraman” gibi evrensel özelliklerin bir timsalidir. Oysa bir birey olarak Hektor, kabaca bir “Hektorluk” örneği değildir; kendisi eşsizdir. Bu bağlamda, birey “örneklendirilemez” bir varlıktır, evrensel ya da genel bir niteliğe örnek teşkil etmez, eşsiz bir varlıktır.

Birey olarak Hektor, bir açıdan Hektor olarak kalır; onunla ne zaman, nerede karşılaştığımız, canlı ya da ölü, gerçek ya da hayali olması fark etmez. Felsefecilerin kullanımına riayet ederek, süregiden bu kendiyle özdeşlik halini onun *kimliği* olarak niteleyeceğim, yani Hektor’un her zaman her yerde esasında kendi olarak kaldığını kastediyorum; her ne kadar önemli yönleriyle değişebilir olsa bile. Kimliğin bi-

reylikle aynı olmadığına dikkat edin. Bireylik daha kapsamlıdır. Bununla birlikte, Tanrı'nın Musa'ya açıkladığı ismi, yani *ben benim*, kimliğin en derin ifadesidir.

Hektor aynı zamanda belirli yönleriyle (görünüşü, eylemleri) herkesten farklıdır, ayrıca bütün bireylerden *ayırt edilebilir* ya da *farkedilebilir*. Belki de bu terimler Hektor'la ilgili bildiklerimizi gösteriyor olabilir, fakat illa da Hektor'un kendi içinde ne olduğunu gösterdiklerini söyleyemeyiz. Bununla birlikte, kuantum dünyasında *ayırt edilemez* teriminin anlamı, keskin gözlü olsun olmasın hiçbir gözlemcinin herhangi bir farklılık algılayamaması anlamına gelir. Bir kez daha söylüyorum, ayırt edilebilirlik, bireylik ya da kimlikle aynı şey değildir. Gözlenebilir nitelikleri görmezden gelmemek önemli olduğu için, bireyliğin sadece kişilere, nesnelere değil, aynı zamanda bunların özelliklerine, kendine özgü niteliklerine de eriştiğini göz önünde tutacağım, oysa bunlar birbirleriyle ilintilidir. Oğullarım tek başlarına birey olsalar da, göz renklerini anlatmak için genel bir kelime, “kahverengi” kullanılır; oysa ne elektron ne de yükü birer bireydir. Bundan sonrası, çoğunlukla bu terimlerin incelikli uygulamasına dayanıyor.

Bireyliğin gerçek doğasını arayışımız bizi çağdaş fizikten alıp Franz Kafka'nın insan ile insandışı arasındaki bağı aradığı karanlık geçitlere götürecektir. İşe, Troya'nın önünde uzanan rüzgârlı tarlalardaki karşılaşmalarla, Girit labirentinden kaçan kara gemiyle başlıyoruz. İnsan ruhu, merkezini böyle yıpratıcı bir labirentte arar, bu sırra ermek için de doğayla boğuşur.

NOTLAR:

Kar taneleri: Johannes Kepler'in ele alış tarzı için bkz. *The Six-Cornered Snowflake*, C. Hardie (Oxford: Oxford University Press, 1966). Ayrıca benim kitabım *Labyrinth: A Search for the Hidden Meaning of Science*'da bahsedilmiştir (Cambridge: MIT Press, 2000, s. 87-90). Kar tanesi görüntüleri için bkz. W. A. Bentley'in *Snowflakes in Photographs* (Mineola, NY:

Dover, 2000).

Kimlik meselesinin felsefedeki yeri: Bu konu hakkındaki yazın engindir, bu kitapta sadece birkaç tane örnek vereceğim. Konuya tam bir bakış ile çok sayıda kaynak adı için bkz. Jorge J. E. Gracia, *Individuality: An Essay on the Foundations of Metaphysics* (Albany: State University of New York Press, 1988). Gracia'nın ele alış tarzına çok şey borçluyum, kaynakları ustaca kullanmış, hem de okuması son derece kolay (böylesine nadiren rastlanır). "Bireylik" (özellikle "örneklendirilmeme" olarak anlaşılan), "kimlik", "asli bu olmaklık", ayırt edilemezlik" (ya da "farkedilmezlik") terimlerine dair açıklamaları için bkz. s. 43-46, 38-41, 21-24; bireyliğin uzantıları için bkz. s. 57-115. P. F. Strawson'un modern yaklaşımı bilhassa önemlidir: *Individuals: An Essay in Descriptive Metaphysics* (Londra: Methuen, 1959). Faydalı olabilecek çok sayıda yazı Milton K. Munitz'in *Identity and Individuation* (New York: New York University Press, 1971) adlı kitabında bir araya getirilmiştir. Ayrıca E. J. Lowe'un *Kinds of Being: A Study of Individuation, Identity and the Logic of Sortal Terms* (Oxford: Blackwell, 1989) kitabından da yararlandım; bu kitap bireyleri daima belirli bir cins birey ya da "sınıflandırılmış gruplar" olarak ele almaya yönelik berrak bir sav ortaya koyuyor. Nispeten Aristoteles'in çerçevesini andıran bu yaklaşım, kuantumların bireyliğini anlamak için faydalıdır.

1 | META VE SAKRAMENT

Homeros'un *İlyada*'sının başında Hektor, savaşa ara verildiği bir esnada Troya'ya döner; karısını, küçük oğlunu aramaktadır. Homeros, Hektor'un parlayan tolgasını öyle bir tarif eder ki, tolga adeta Hektor'un kahraman doğasının göze görünür simgesidir; dolayısıyla "ışılıklı Hektor" tolgasıyla aynı parlaklıkta kıvılcımlar saçar. Sonunda karısını bulur, ona ölümcül kehanetini söyler: Kutsal Troya'nın mahvolacağı gün yakındır. Oğluna doğru uzanır, fakat oğlu kendini geri çeker, babasının görüntüsünden ötürü çılgılık atar, "parlayan tunçtan, at kılı sorguçtan, öne eğilen tolğanın büyük kabartmalarından, ona görüldüğü şekliyle bu dikenli dehşet görüntüsünden ürkmüştür." Hektor güler, oğlu korkmasın diye tolgayı çabucak kafasından çıkarıp yere koyar. Yine de tolga yerde bile parlamaya devam eder, adeta içinden ışık çıkmaktadır.

Hektor'un tolgası, kafadan çıkarıldığında bile sahibinin parlaklığını yaymaya devam eder. Homeros'un genelde yaptığı gibi burada da, kişilerin olduğu gibi cansız nesnelerin de ışıldamasını sağlayan bireylikleri vardır; sanki şunu söylemeye can atarlar: işte buradayım. Bu bireysel parlaklığın kendi kimliği vardır, kendiyle özdeştir –dış şartlar büyük oranda değişmiş olsa bile. Tolga, efendisi ortada yokken bile gizemli parlaklığını kaybetmez, Hektor'un kendi özellikleri gibi eşsiz bir ışıltısı vardır. Öykünün ilerleyen bölümlerinde Hektor, gemleyemediği bir korku içinde Akhilleus'tan kaçarken bile kendi özünü kaybetmez. Koyu bir bireylik, her kahramanı tanımlar, onun eşsiz kaderini yansıtır.

Bununla birlikte, Homeros'un bireyliğin önemi anlayışı üzerine, kaderin gaddarlığının gölgesi düşer. Bu, savaş alanındaki bir karşılaşmada aydınlatılır; savaşçı, zırhından ötürü yüzünü göremediği rakibine meydan okur, ismini açıklamasını ister. Yunan kahraman Diomedes, tanımadığı bir Troyalıyla savaşmaya hazırlanmaktadır; ona sorar: "Sen

kimsin arkadaş? Benim gibi bir ölümlü müsün?” Diomedes, rakibinin kimliğini öğrenmek ister, böylece bir ölümsüzle savaşmaktan kaçabilecektir; Aphrodite’yi yaralamasının üzerinden fazla zaman geçmemiştir, tanrıların öfkesini üzerine çekmiştir; ayrıca düşmanını alt ettiğinde kazanacağı zaferin büyüklüğünü de tartmak ister. Glaukos tuhaf bir umursamazlıkla cevap verir, sanki kazanacağı zafer onda bir burukluk yaratacaktır:

Ulu canlı Tydeus oğlu, soyumu ne sorarsın?
Yapraklar gibidir insan soyu.
Bir yandan rüzgâr bakarsın onları döker yere,
bir yandan bakarsın bahar gelir,
yenilerini yetiştirir, yeşerir orman,
böylece soyların biri göçer, biri doğar.¹

İnsanlar gerçekten yapraklar gibiyse, herhangi bir bireylik insanları birbirlerinden ayrı kılamaz; bir yaprağı ötekilere yeğ tutmakla özgün bir şey elde edilemez. Bu kısır döngü, onurun, çocuk sahibi olmanın ayrıcalıklarını bir kenara iter ya da en azından bu ayrıcalıkların hiçbir işe yaramamasına sebep olur. Bu karanlık bakış açısıyla bireylik, her şeye kâdir ölüm tarafından yok edilir.

Bununla birlikte Glaukos, Diomedes’i tanır, “Ulu canlı Tydeus oğlu” olduğunu bilir. Kasvetli kelimelerine rağmen, Glaukos kendi öyküsünü, soyunu sopunu anlatır; kraliyet soyundan geldiği için gururludur, aile büyüklerini utandırmamaya kararlıdır. Öyleyse, bütün yapraklar birbirinden ayırt edilemez değildir, çünkü bazı yapraklar düşerken parlak renklerle ateş saçar, kendilerini ötekilerden ayıran birşeyler olduğunu gösterirler. Glaukos’un öyküsünü dinleyen Diomedes, onu bir arkadaş, bir konuk olarak kabul eder; bir zamanlar Diomedes’in babasının Glaukos’un babasına konukseverlik göstermiş olmasına dayanır hukukları. Glaukos ölümcül bir çarpışmaya girmekten kurtulmuştur, üstelik Diomedes onu düşman hatlarından uzaklaştırıp özel ilişkilerinin nişanı olarak zırhlarını değiştirmeyi teklif etmiştir.

¹ Bu alıntının çevirisi Azra Erhat çevirisinden alıntılanmıştır. —*ed. notu*

Bu durumda Glaukos'un bireyliği, şerefiyle ölmesine sebep olmak yerine hayatını kurtarmıştır.

Bununla birlikte, bu talihli karşılaşmaya rağmen, Homeros bize alışık olmadığımız şekilde lafı dolandırmadan, Diomedes'in zırh değıştokuş teklifini kabul eden "Glaukos'un aklını başından Zeus'un aldığı" söyler. "Altını tunçla değışti, yüz öküzlük silahı dokuz öküzlük silahla." Her şey bir yana, Glaukos'un alışverişin gerçek değerini anlamadığını görüyoruz; değıştokuş edilebilir yapraklara dair tanımını, bir yaprağın ya da insanın başka birinin yerine geçemeyeceğini idrak edemediğini gösteriyor. Glaukos'un bu muhakeme gücünden yoksun olmasının cezasını, onun aklını bulandırarak veriyor Zeus. Neyin tehlikede olduğunu anladığını göstermek isteyen Homeros, zırhın fiyatını sadece itibar bağlamında değil, ayrıca yaygın bir alışveriş metası olan öküz sayısı açısından da özenli bir şekilde veriyor.

Bu gibi değıştokuşlar, yavaş yavaş para basılmasına doğru evrimleşti, para da Homeros'un epik eserlerinin ilk yazılı versiyonlarıyla aşağı yukarı çağdaştır. Öteki ilk uygarlıklar gibi Eski Yunanistan'da da muhasebe kayıtları, mal listesi kayıtları ilk yazılı belgeler arasındadır, çoğunlukla da bunlar ilk belgelerdir. Aslında, yazının başlangıcı belirli bir karmaşıklığa sahip ekonomik yaşamla bağlantılı olabilir, çünkü dinî, siyasi meseleler iş âleminin gerektirdiğı şekilde yazılı bir ifade ihtiyacı doğurmamış olabilir. Yunanistan'da, kamuya dair önemli muhasebe işlemleri yazılır, bir taş a kazınır, bu da halkın görebileceğı bir yere yerleştirilirdi; böylece şehrin ileri gelenleri hem vatandaşlarına hem de tanrılara hesap vermiş olurdu. Her devlet memuru, görev süresinin sonunda yazılı kayıtları denetleyicilere göstermek zorundaydı, yoksa yurtdışına çıkmasına, adak adamasına ya da miras bırakmasına izin verilmiyordu.

Para, alışverişin yaygın bir aracısı olmadan önce, bireyler alınıp satılan bir meta olabiliyordu. Değıştokuş edilebilme meselesine bütün *İlyada* boyunca önem verilir; bir bireyin başkasının yerini alıp alamayacağı sınanır. Öykünün başında Akhilleus, kendisi için değerli bir savaş ödülü olan Bri-seis adlı kız, komutanı tarafından haksız bir şekilde elinden

alınınca, bunun yerine sunulan hiçbir şeyi kabul etmez. O kızın kaybını ne altın ne de başka bir kadın telafi edebilir; herhangi bir öneri, takas ya da telafi çabası adice bir harekettir. Bununla birlikte Akhilleus, sevgili arkadaşı Patroklos'un kendi zırhını kuşanıp savaşa gitmesine izin verir. Hektor, Patroklos'u öldürüp o zırhı kendi üstüne giyince, kimlik değiş tokuşunun yönü değişir: Yunanlılar Akhilleus'un zırhının kendi yanlarında değil, onlara karşı savaştığını görür. Akhilleus arkadaşının intikamını aldıktan sonra, Troyalıların fidye karşılığı Hektor'un cesedini götürmesine izin verir; daha önce böyle bir alışverişi hor görüp reddetmiştir. İnsanların en büyüğü, en yalnızı bile sonunda alışverişi yadsımaz.

Buraya kadar bahsettiğimiz bireylik açtı, aşikârdı, yani farklı bireylerin değiş tokuş edilebilirliği, bilinen niteliklerinin göreceli değerlerinin tartışılması meselesidir: Bu zırh bununla değiş tokuş edilebilir mi? Glaukos, yalın gerçeklere dikkat etmeliydi: tuncun değeri altına eş değildir. Karanlık bir ruh hali içinde, ailesinin ona verdiği zırhın özel değerini yeterince bilemedi. Bu durumda, farklı nesneler hali hazırda ayırt edilebilir. Ayrıca, Homeros çok daha zorlu olasılıklar da sunmaktadır. Odysseus'un hikâyesiyle ilgili kendi anlatısı, Hektor ile tolgasını birbirinden ayırt eden o aşikâr netliği şüphe altında bırakıyor. Bütün kahramanların en kurnazı Odysseus, aynı zamanda en aldatıcısıdır. Troyalı kılığına girip düşman saflarına bir gece akın düzenler. Bazen kimlik, kişi tarafından saklanır; Odysseus da evine güvenli bir şekilde dönebilmek için kimliğini gizlemiştir. Kandırma becerisine rağmen Odysseus'un kendini gizlemesi epey sorunludur. Örneğin, Kyklop'un adasına çıktığında, Odysseus kimliğini dolambaçlı bir şekilde "hiç kimse" adı altında saklar. Kyklop'u kör ettikten sonra adamları adayı kimliklerini açıklamadan terk etmek isterler, fakat Odysseus gerçek adını bağırarak söyler, adeta kimliği kendini belli etmek için cayır cayır yamaktadır. Kyklop'un tanrı babası bunu öğrenince Odysseus'u lanetler, peşini bırakmaz.

Odysseus, bundan sonraki yolculuklarında kimliğini gizli tutar, sadece kaçınılmaz olduğu zamanlarda kendini ifşa eder. Tanrıça Kalypso'nun yanında yedi sene yaşar; Tan-

rıça, Odysseus'a ölümsüzlük bahşetmeyi teklif etmiştir, fakat karşılığında Odysseus sonsuza kadar sığınağında onunla birlikte kalacaktır. Tanrıçaya diplomatik bir cevap verir, ama aslında orada kalmayı istememektedir. Gerçek kimliğini yitirmiş bir şekilde, karısından oğlundan sonsuza kadar ayrı yaşayacak olmak Odysseus'a ıstırap verir, kendini hapseden denize gözünü diker, acı acı ağlar. Homeros bize ilk defa onu bu haliyle görme fırsatını vermiştir.

Odysseus saklanmak istemez, fakat kendini gizlemeden de eve dönemez. Gerçek kimliğini korumak için sahte isimler, sahte öyküler uydurur. Saman altından su yürütür; Odysseus en sonunda doğduğu adanın kıyılarında kendine gelir, fakat nerede olduğunu anlamaz, kaderine şükredeceğine, onu lanetler. Gerçi tehlikeli bir yolculuk geçmiştir başından, yine de onu bekleyen en büyük tehlike en güvenli olması gereken sığınağında, yani evindedir. Gerçek konumunu tekrar kazanmak için, en büyük hilebazlıklarına başvurmak zorundadır.

Odysseus, eşinin taliplerini, girdiği kılıkla dilenci olduğuna inandırmalı, ayrıca taşan öfkesini de kontrol altında tutup, ilerisi için saklamalıdır. Her zaman kendi benliği ona kılavuzluk etmiş olsa da, bu sefer kendini saklamalıdır ki zamanı gelmeden önce kimse gerçeği anlamasın. Odysseus'un yaşlı köpeği Argos, yirmi yıl boyunca efendisini beklemiştir; artık yaşlanmıştır, zayıftır, yine de Odysseus'u hemen tanır. Yaşlı köpek kuyruğunu sallayarak ölür, efendisini tanıdığını düşman gözlere belli etmemiştir. Odysseus kimliğini yavaş yavaş belli etmeye karar verir; sırrını tutabileceklerinden emin olduktan sonra, en başta sadık domuz çobanına, sonra da oğlu Telemakhos'a söylemeye niyetlidir. Penelope'nin onu hangi aşamada tanıdığını anlaşılmaz; davetsiz gelen bu misafiri herkesten önce tanıdığını gösteren belirtiler vardır, fakat bunu Odysseus'tan bile saklar. Fark etmişse bile, talipler arasında yapılan kritik dövüşün sonrasında da sırrını söylemez, muzaffer Odysseus'a mesafeli yaklaşır. Onu son bir sınavdan geçirmeye niyetlidir; Odysseus'u evlilik yataklarının sırrıyla sınar. Penelope sadece sadakatiyle değil, belki Odysseus'u bile aşan saklanma, sinama, doğru anı bekleme becerisiyle de Odysseus'un gerçek eşidir.

Bu son sınav, Odysseus ile Penelope'nin ortak kimliğini açığa çıkarır. Yabancıya hâlâ uzak duran Penelope, Odysseus'un yatması için, kendi yatağının odasından çıkarılmasını teklif eder. Odysseus öfkelenir, çünkü evini öyle bir inşa etmiştir ki yatak odasını canlı bir zeytin ağacı doldurmaktadır. Odysseus yataklarını yapmak için bu ağacı budamıştır; birisinin ağacı kesmiş olabileceğini düşününce küplere biner. Bu noktada Penelope çözülür, ona adıyla seslenir, "Odysseus'un verdiği güçlü belirtileri tanımıştır."

Bu belirti, gücünü korumak adına sır olarak kalmalıydı. Bu gibi sırlar önemli anlarda paylaşılmalıdır, fakat meraklı gözlerden de uzak tutulması gerekir. Odysseus'u bekleyen yakınları inançlarını korumakta zorlanır, başkaları Odysseus'un karısını, evini alıp kimliğini gasp etmeye çalışırken zaman kazanmak isterler. Evde beklemenin ıstırapı gezginin kaderinden çok daha zorlu olabilir; Odysseus'un annesi çaresizliğe kapılıp ölür, babası ise acısını dindirmek için şehirden uzaklaşır, inzivaya çekilir. Geriye kalanlar Rilke'nin acı gerçeğini yaşar: "Zaferler kimin umurunda? Dayanmak her şeydir." Bir şekilde Telemakhos, hiç tanımadığı, hayatta olduğundan şüphe duyduğu babasını tanıyacak gücü, basireti bulmak zorundadır. Gerçek kimliğinin menşeyini, babasının zaferlerinin gölgesinde aramalıdır ve bu kimliğin sırrına ermek için bir arayışa çıkmalıdır.

Homeros, bu sırların ancak bir tanrının işe karışmasıyla ortaya çıkmasını sağlar. Odysseus'un koruyucusu bilgelik tanrıçası Athena, oğlanı çocuksu hayallerden uyandırır, kayıp babasını bulmak için yurdunu terk etme cesaretini verir. Athena, Telemakhos'un bir aile dostunun kılığına girer, sesini kullanır. Her türlü görüntüye bürünebilen tanrılar, kimliğin sırlarına aşına olduklarını gösterirler. Yunan konukseverliğinin kadim kurallarının altında yatan en derin sebep budur. Bir konuğa son kertede saygı gösterilmelidir; karşılama töreni yapılmadan, yiyecek sunulmadan önce ismini söylemesi için de baskı yapılmaz. Bu yabancı (*xenos*) konuktur, fakat kim olduğunu bilmezler; dürüst bir gezgin de olabilir, haydut da ya da en tehlikelisi bir tanrı da olabilir. Birçok efsane, tanrıların insanları ziyaret edip uygun muamele görmeyince

aldıkları korkunç intikamı ayrıntılarıyla anlatır.

Yabancı, kimliğini saklayan, ziyaretçi bir tanrı olabileceği için, dış görünüşe şüpheyile yaklaşılmalıdır. Bazı işaretler konuğun gerçek kimliğini açık edebilir, niyeti iyi mi kötü mü böylece anlaşılabilir. Bununla birlikte, sadece insan kurnazlığı yeterli değildir: Homeros, tanrıların bu gibi işaretleri istedikleri zaman, istedikleri kişiye gösterdikleri konusunda bizi temin eder. Bunun anlamı açıktır: Ancak bir tanrı kimliğini bir ölümlüye gerçekten açıklar, yoksa saklansınlar saklanmasınlar tanrılar, birbirlerini anında tanır. Kimlik, silinmeyecek bir şekilde insan himayesinin ötesinde damgalanmıştır; tanrılar bireyliğin örste dövülerek şekil verildiği daha büyük bir dünyada ikamet eder, bunun işaretlerini de açık edebilirler; gerçi bireyliğin sırları kaderin bulanık dünyasındadır. Burada bireylik, *sakrament*'tir: İsim gibi, yüz gibi görünür ya da algılanabilir bir şeyle görünmez, esrarlı bir şeyin birliğidir: Kendisini gizlese de, zaman değişmiş, yaşı ilerlemiş olsa da, saklı, silinmez bir işaret Odysseus'u herkesten ayırır. Bireyliğin, daha sonraki filozofların "aslî bu olmaklık" [*primitive thisness*] dediği kavramın görünür, ayırt edilebilir belirtilerini aşar; bireylik, belirli bir nitelik (değişebilir ya da ortadan kaybolabilir bir özellik olabilir) açısından değil, tamamen başka bir anlamda *bu* kişinin ya da nesnenin ötekilerden farklı olduğu anlamına gelir. Böyle derin bir bireylik, Hades'in gölgeli krallığında bile ortadan kaybolmaz; sonsuz olan şey, ilahi olmalıdır.

Kimliğe dair işaretlerin tanrısal bir silinmezliği vardır, buna ancak tanık olunur, kavranılamaz. Telemakhos arkadaşını, yani kimliğini gizleyen tanrıyı dikkatli adımlarla izlemesi gerektiğini bir şekilde bilir. Merhametli bir tanrıysa Telemakhos hem babasını hem de kendisini bulacaktır. Bireyliğin sırrı, efkaristiyasını arayan bir sakrament olabilir.²

² Sakrament kelimesi, Latince "askerî sadakat yemini, ant" anlamına gelen *sacramentum*'dan türetilmiştir; *sacramentum* kelimesi ise "kutsal" anlamındaki *sacer*'den. Hristiyanlıkta, Kilisenin yedi ayininden veya sırrından her birine "sakrament" denir. Efkaristya veya komünyon sakramenti bunlardan birisidir ve İsa'nın son

NOTLAR:

Homeros'un bütün çevirileri Robert Fagles'in *Iliad* ve *Odyssey* kitaplarından (New York: Viking Penguin, 1990, 1996) alınmıştır; satır numaraları kitap ile Yunanca metindeki standart satırları gösterir.

Hektor ve tolgası: *Iliad* 6.448-497. Hektor'a *phaidimos* denmiştir, ışıltılı ya da şanlı anlamında; tolgasına *pamphanaousan* denmiştir, güneş ya da cilalanmış metal gibi parlak ışıltılı ya da ışıldıyan anlamında (6.472-473). Aslında "gözükmek" ya da "görünmek" kelimelerinin Yunancası (*phaino*) "parlayan ışık" kelimesiyle (*phaos*) aynı kökten gelmektedir.

Diomedes ve Glaukos: *Iliad* 6.210-150, 234-236. Para birimi ile ilk muhasebe yaklaşımları için Michael Chatfield'in *A History of Accounting Thought* (Huntington, NY: Krieger Publishing, 1977); ayrıca A. C. Littleton ile B. S. Yamey'in *Studies in the History of Accounting* (Homewood, IL: R. D. Irwin, 1956) isimli kitabına bakınız.

Kyklop: *Odssey* 9.105-566.

Kalypso: *Odyssey* 5.13-281. Adı "gizli olan" ya da "saklanan kişi" anlamına gelmektedir. Odysseus en uzun misafirliğini Kalypso'nun yanında geçirir.

Argos: *Odyssey* 17.290-327.

Odysseus ve Penelope: *Odyssey* 23.206.

Aslı bu olmaklık [primitive thisness]: Bu terim Duns Scotus tarafından kullanılan Latince *haeccitas* kelimesinden türetilmiştir [Scotus'a göre yaratılmış her şey, sadece mahluk olduğu için bir olmayla, 'işte bu olma' (*haeccitas*) ilkesiyle belirlenmiştir. "Bu olma" bireyin tekilliğinde türün formunu belirleyen yöndür; başka deyişle, gerçekleşmiş olandır. Bir tek şeyi 'işte o şey' yapan, onun özüne eklenen, o şeyi bireysel duruma getiren yöndür. Scotus'a göre bu belirleyici yön form olamaz,

akşam yemeğinin simgesel bir tekrarı olan bu ayinde onun bedeni kabul edilen ekmek yenir ve kanı kabul edilen şarap içilir ve böylece Kiliseye, yani Mesih'in bedenine katılma ve onunla tek beden olma söz konusudur. —*ed. notu*

çünkü form aynı türün bütün bireylerinde ortak olan forma da eklenendir. Ayrıca Duns Scotus'a göre 'bu olma' en son gerçekleşendir; o şeyi işte o şey yapandır; formdan da öte bir şeydir, 'işte bu olma'dır; bireyin özelliğine türün formunu veren son eylemdir. Bkz. Betül Çotuksöken ve Saffet Babür, *Ortaçağda Felsefe*, Kabalcı 1993, s. 311 —*ed. notu*. Gracia'nın *Individuality* kitabında s. 86-120; ayrıca Robert M. Adams'ın "Primitive Thisness and Primitive Identity" (*Journal of Philosophy* 76:1, 1979, s. 5-26) başlıklı makalesine bakınız.

2 | THESEUS'UN GEMİSİ

Minotauros labirentte ölü yatıyor. Yıllardır, Atinalıların Girit kralı Minos'a haraç olarak her sene gönderdiği yedi genç erkekle yedi bakireyi yemişti. Sonra Atina kralının oğlu Theseus gönüllü olarak genç kurbanlarla birlikte Girit'e yelken açtı. Ariadne'nin iplik yumağının kılavuzluğu sayesinde Minotauros'u öldürdü, hapsedilmiş arkadaşlarını da kurtardı. Dönüş yolunda Theseus, beyaz yelkenleri çekmeyi unuttu, yola çıkarken gemide kara yelkenler asılıydı; yaklaşan geminin cenaze taşıdığını sanan babası, oğlunun öldüğünü düşünüp kendisini denize attı.

Atinalılar, bu gençlerin hayatları kurtulursa her sene aynı gemiyi hediyelerle, kurbanlarla birlikte Apollon'un kutusal adası Delos'a göndermeye söz vermişlerdi. Sağ salım dönen Theseus bu sözü tuttu, gemiyi her sene Delos'a gönderdi. Atinalıların minnettarlığı, Theseus'un ölümünden sonra bile bu geleneği devam ettirecek kadar büyüktü. Birçok yolculuktan sonra orijinal gemiyi onarmak gerekti. Hürmetlerinden ötürü, gemide yenilenecek her parçanın orijinalinden ayırt edilemez olmasına karar verdiler, böylece gemi her zaman aynı gemi olarak kalacaktı. Zamanla geminin her parçası değiştirilmiş olmasına rağmen dışarıdan bakıldığında gemide bir değişiklik görünmüyordu.

Bu gelenek, işi düşünmek olan insanların ilgisini çekti. Gemi gerçekten aynı gemi miydi değil miydi? Her bakımdan değişmemiş gözükse de, aynı "aslı bu olmaklık"a sahip olmak bağlamında geminin hiçbir parçasının orijinal parçayla özdeş olmadığını herkes biliyordu. Her parçasına varana dek değişmişse, bunun aynı gemi olduğu nasıl söylenebilirdi? Süregiden kimliği, temel özdeşliği, onu meydana getiren malzemeye bakılmadan, sadece bir dış görünüş özelliği olabilir miydi? Bu mesele, antik Yunan düşünürleri için önemli bir konu olmuştur. Atomcular denen kişiler, her şeyin değişmeyen, bölünmeyen atomlardan meydana geldiğini düşünüyordu.

Savları kısmen, bir nesnenin sadece varsayımsal olarak küçük parçalara ayrılabilceğı, hiçliğe bölünemeyeceğı algısını uyandıran gündelik deneyimlere yaslanıyordu. Maddesel cisimlerin dokunulabilir gerçekliğı, en küçük bileşenlerin, yani atomların temel bütünlüğüne dayanıyordu.

Bu görüşlere ulaşan ilk düşünürler, Leukippos ile Demokritos, maddeleri sadece zihinlerinde parçalara ayırabilirlerdi. Atomlar insanın algılayamayacağı kadar küçük olduğundan, atom bağlamındaki açıklamalar da duyuların ötesine ulaşmalıydı. Öteki Yunan düşünürleri bu görüşü tuhaf ve saçma sapan buldular. Bir genç olarak Sokrates, bu gibi bir doğa felsefesinden yüz çevirdi; çünkü bu yaklaşım her şeyi, atomların bu yapıları *neden* kurduğunu, doğa güçlerini gerekli kılan şeyin ne olduğunu sorgulamadan “açıklıyordu”. Platon, Sokrates’i, aslında hiçbir şey anlamayan kişilerin, modaya uyup her şeyi açıklamak için atomları kullanmasıyla dalga geçerken betimler. Platon’un öğrencisi Aristoteles, meydanda olan şeyleri, anlaşılması güç, muğlak kavramlarla “açıklamanın” gülünç olduğunu eklemiştir; çünkü gerçek açıklamalar belirsizlikleri ele alıp, bunların sırlarını ortaya çıkarır. Yaptığı şaka, atomcuların bu farkı anlayamadığını ima eder.

Maddeye yapılan bu vurgunun aksine Platon, *biçimin* nihai gerçeklik olduğunu söyler. Burada “biçim”le kastedilen sadece görünür biçim değildir; bir şeyi, birbiriyle bağlantısı olmayan bir görünüşler öbeğı değil, ahenkli bir bütün haline getiren “ifade” anlatılıyor. Platon’un mihenk taşı matematiktir; bütün nesne üçlüleri, bir Üçlük hali paylaşır, bu olmadan üç gemi ile üç tatarcık arasında ne gibi bir ortak nokta olduğunu kavrayamazdık. Esas gerçeklik bu görünmez biçimlerde bulunur, bunların tekil örnekleri sadece gölgedir. Theseus’un gemisini zaten bildiğimiz biçimiyle, yani asıl numunesiyle karşılaştırıp gerçek olarak kabul ediyoruz. Burada *gerçek* kelimesiyle sadece var olan bir şey anlatılmıyor, aynı zamanda görünen, hakiki bir şeydir, tıpkı “gerçek antika” ya da “gerçek insan” ifadelerinde olduğu gibi. *Gerçek* olan şeyin içsel bir bütünlüğü vardır; asıl, özgün biçimini kaybetmemişse Theseus’un gemisi gerçektir. Bununla birlikte böyle bir

biçim birey değildir, herhangi bir maddesel gemiyi aşan tümel bir kavramdır. Nihai gerçekliği biçime yerleştiren Platon, herhangi bir bireyin gerçek olduğunu yadsımıştır. Platon'a göre, varoluş dediğimiz kavram bireyliğe bağlı olduğu için, hem varoluşun hem de bireyliğin ötesine geçen bir dünya olmalıdır. Varoluş dediğimiz şey, çok daha büyük bir şeyin gölgesidir yalnızca.

Aristoteles, dış görünüşün değişen dünyasıyla biçimin değişmeyen âlemini dengelemeye çalışmıştır. Buna istinaden, Theseus'un gemisinin *madde* bağlamında aynı kalmadığı, oysa *biçim* bağlamında aynı olduğu hükmüne varır. Bu şık formülasyon bir soruya davetiye çıkarır: Geminin bireyliği gerçekten iki ayrı parçaya bölünebilir mi? Kendi payına Aristoteles, Platon'un aksine, biçimi maddeden ayırmak istememişti. Aristoteles, dünyada gerçekten var olan bireylerle başladığı, bunların da daha sonra türler ya da cinsler halinde gruplandırıldığı konusunda ısrarcıydı. Bireyler esastır. Yine de her bireyi biçimi, belirli bir varlıklar türüne ya da cinsine üyeliği bağlamında algılıyoruz.

Atomcular insan deneyimlerinin ötesine uzanmıştı. Sağduyu yerine atom hesaplamalarının yaşatabileceği tatmine ilgi gösterdiler. Birkaç atom türünün birleşimi, maddelerin bu devasa çeşitliliğini açıklayabilirdi. Demokritos'un, sonsuz sayıda atom cinsi bulunduğu, her atom cinsinin de birbirinden farklılık gösterdiği fikrinde olduğunu sanıyoruz. Hayatı boyunca ortaya koyduğu metinler parça parça olduğu için, bu konuda tam olarak ne düşündüğü çok açık değildir; atomların süregelen çeşitliliği, görünür cisimlerin engin çeşitliliğini hesaba katmanın bir yoluydu. Yine de bu, sorunlu bir kavramdır, açıklayıcı gücüne rağmen birçok soru çıkarır ortaya.

Atom kuramı, her görünür kütlenin bireyliğini hesaba katmakla işe girişti, cisimleri meydana getiren atomlardan yardım alıyordu. Bu yüzden bir kütlenin görünüşteki bireyliği, atomlarının düzenlenişine bağlıdır; çünkü atomlar bütün dünyada ortaktır. Fakat Demokritos'un da düşünmüş olabileceği gibi, atomlar birbirlerinden ayırt edilebiliyorsa, başladığımız yere döndük demektir. O halde kütlenin bireyliğinden bahsetmek yerine, bu kütledeki her atomun bireyliğini

tanımlamaya girişiriz. Ayrıca, atomlar tek tek farklı şekillere sahipse, hemen şunu merak ederiz: “Bu atom neden *bura-dan* baş vermiş de *öbürü öte yandan*?” Her atomun kendine özgü şeklini veren daha küçük bileşenler olduğunu düşünmek kaçınılmazdır. Bu alt bileşenler, atomların atomları olurdu, aynı önerme de tekrar edilirdi ta ki biri *gerçek*, nihai atomların yapısal farklar barındırmayan genel bileşenler olduklarında ısrar edene kadar; aksi halde alt-altatomların yardımına duyulan gereksinim sonsuza kadar sürerdi.

Gerçi daha sonraki zamanlarda temel atom görüşünde derin, esaslı bir yeniden yorumlamaya gidilmişse de (göreceğimiz gibi), bu görüşün kimlik meselesini yeni bir açıdan ele aldığı aşikârdır. Aslında, atomlar gerçekten basit cisimlerse, meydana getirdikleri karmaşık cisimlerden farklılarsa, atomların büyük ölçekli nesnelerde olduğu şekliyle bireyleşmemeleri olasıdır. Aslında, Demokritos’un sonsuz çeşitlilik gösteren atomları, tanım ve açıklama gerektirir. Anaxagoras, kemiğin minik kemiklerden, kayanın minik kayalardan meydana geldiğini düşünüyordu; bu tür bir açıklama elbette ki döngüseldir. Aristoteles’in atomların acayıplığına yaptığı itiraz, atomların açıklama gücüne işaretir: Atom kuramı, olayları daha anlaşılır bir hale getirir, fakat bunun bedeli, görünür dünyanın ardındaki bir katmanda saklanmış, gözlenemeyen varlıkları işe dahil etmektir.

En azından, saklı atomlar bağlamındaki herhangi bir açıklama, bireylik kavramı meselesini belirli bir kişinin ya da nesnenin tabiatında var olan tanrısal bir niteliğe bağlar; çünkü bu birey ile eşsiz nitelikleri arasında kutsal bir birlik vardır. Bütün maddesel nesneler aynı atomlara sahipse, atom düzeyinde “aslı bu olmaklık” a yer yoktur. Nesneler arasındaki fark, biçimin yeniden tartışılmasını gerektirir; artık biçimden anlaşılan şey, atom seviyesindeki yapıtaşlarının mimarisidir. Bu da yapıtaşlarının nasıl bir araya geldiğini, birbirleriyle nasıl bir etkileşim içinde olduklarını anlamayı gerektirir. Atomlara dönecek olursak, gerçekliğin bu yeni seviyesinin daha da derin felsefi meseleler ortaya çıkardığını görürüz.

Atomlar etrafta hareket edebiliyor, değişim görüntüsü-

nü verebiliyorlarsa, atomların arasında boş bir alan olmalıdır ki hareket edebilecekleri mecralar bulabilsinler. Atomcular, bu boşluğun olduğunu söylemeye cüret eder. Gerçi bu tür bir iddia ilk anda şöyle bir çelişki doğurur: Yokluk nasıl var olabilir? Değişime gerçeklik bahşetmenin bedeli, hiçliğe de bir nevi gerçeklik bahşetmektir. Her şey bir yana, değişim gerçek bir olguysa, var olup da değişen şey bir şekilde başka bir şeye, zıddına dönüşmelidir. Gül, kırmızı rengini kaybeder, birkaç gün içinde bu renkten eser kalmayacaktır. Eğer bu doğruysa, o zaman olmak ve olmamak tuhaf bir şekilde birbiriyle karışmalıdır. Atomların etkileşimi ile boşluk, bu karışımı elde etmeyi başarır.

Bu aykırı iddianın ardından sayısız soru gelir. Atomun tam varoluşuna sabit şekli ve boyutu dahildir, fakat boşluğun “şeklinden” ya da “boyutundan” nasıl bahsedilebilir? “Gerçeklik” ne anlama gelirse gelsin, bir şekilde hem atomu hem de boşluğu kapsamak zorundadır. Aristoteles ile ötekilerin atom kuramına yönelttiği itirazlar bu paradokslara ve bu meselelere işaret ediyordu. Bu görüşlerin etrafını saran zorluklar, yüzyıllar sonra atom kuramı zafer kazandığında bile etkisini yitirmedi. Einstein, boş alanı dolduran maddesel esir¹ kavramını mezara gömmüştür. Bununla birlikte kısa bir süre sonra, kuantum kuramı boş alan olarak görülen şeyin artık mutlak boşluk olarak değerlendirilemeyeceğini gösterdi. Bütün hakiki meseleler gibi, atom ve boşluk paradoksları son bir hükme bağlanamamış ya da çürütülememiştir; bunlar, sürekli gözden geçirilmesi gereken derin konulara işaret eder.

Bilhassa atomların gerçekliği meselesi, bunların bireyliği ile ayırt edilebilirliği konularını gündeme getirir. Tanım gereği atomlar ilkseldir; bir gülün içindeki atomlar basit, özelliksiz bileşenlerdir. Bu ilk aşamada bile atom dünyası, yeni bir varlık seviyesi ortaya çıkarır, küçüklüğüyle ifade edilmesinden bile daha yeni bir türdür bu. Aynı sebeple, atomlar bireylik meselesini yeni bir açıdan, yeni bir şiddetle gündeme getirir. Biçimler, sadece atomların düzenlenmesinin yan ürünüy-

¹ Stoacılar göre maddenin duyularımızla algılayamadığımız hali.
—cev. notu

se, belki de kimi yaygın kanılar gerçek kabul edilmemelidir. Atomların katı gerçekliğiyle karşılaştırılınca, ele gelir bir mad-deselliği olmayan, gözlenemeyen herhangi bir şey yanılısma olabilir. Bu yaklaşım en azından, Demokritos'un şu aforiz-masını okumanın bariz yollarından biridir: "Bir şey sadece görünüşte bir renge sahiptir, sadece görünüşte tatlı ya da acıdır; gerçeklikte yalnız atomlar ve boş mekân vardır." Bu "görünüşte", geleneksel tanrılar da dahil insanlığın müşterek birçok kesinliğini yutabilir. Theseus'un gemisi asıl atomları içermiyorduysa, o halde bu gemi, tam bir aldatmacaydı.

Hem antik dönem atomcuları hem de onları eleştirenler, katı bir yaklaşımla dünyayı atomlarla boşluğa indirgemenin, insan ruhu ile tanrılar hakkındaki geleneksel öğretilere mey-dan okuduğunu fark ettiler. Bu gibi kavramlar esas olma-yan hikâyelerden fazlası değil miydi yoksa? Sokrates'i koz-mos hakkında düşünüp konuşan, gençlere dinsizlik öğreten o allahsız sofistlerden biri olmakla suçlayan öfkeli Atinalılar için en azından, atomculuğun açılımı buydu.

Sokrates bu suçlamayı kabul etmese de, sofistlerin açık-lamalarının ruh ile tanrılar hakkındaki klişelerin altını oydu-ğunu yadsımadı. Aslında, atomculuk partizanları geleneksel boş inanç olarak niteledikleri şeyleri sevinçle reddediyorlar-dı. Ağzı en çok laf yapan avukatları Romalı şair Lucretius'tu. Yunanlı hocası Epikuros'un öğretilerini ifade ederdi. Lucretius'un *Nesnelerin Doğası Üzerine* adlı şiiri, atomculu-ğun insanı ölüm korkusundan, tanrıların dehşetinden nasıl kurtardığını göstermekle övünür. Öfkeli ilahları yatıştırmak için kurban olarak çocuk sunulması örneğindeki gibi, arkaik dinin dehşetli yanlarını betimler, bunları da atomcu düşün-cenin getirebileceği neşeli dinginlikle karşılaştırırdı. Bedenin ölmesinden sonra gelen hiçliğin bile, Hades'in korkulu son-suzluğundan, ölmüş kişiyi bekleyen gölgeli sıkıntı ülkesin-den daha rahatlatıcı olduğunu ileri sürmüştür. Kendisini Roma'nın sadık bir evladı olarak sunsa da, geleneksel ilah-ları yadsımak ile Roma imparatorlarının tanrısal haklarını sorgulamak arasında büyük bir uçurum yoktur.

Bu gibi tehlikeli iddialar gençlerin şüphesiz kanını kay-natacak, muhafazakârları da rahatsız edecekti. Sokrates

hücredeyken kaçması için yapılan teklifleri reddetti, niyeti Atinalılara, idama mahkûm edilmiş olsa bile, şehrin sadık bir vatandaşı olduğunu göstermekti. Korkunç bir hataya düşmüş olsalar bile Atinalıların verdiği hükmü kabul eder; adaletsizlikleri yüzünden yakında ölecek olmasını sükûnetle karşılar. Son konuşmasında kederli arkadaşlarını ölümün kötü bir şey olmadığına, ruhu ölümsüzlüğün beklediğine ikna etmeye çalışır. Bu unutulmaz tartışma, Theseus'un gemisinin nezareti altında yapılır, çünkü Sokrates'in idamı geminin Minotauros avcısının macerasını canlandırdığı kutsal yolculuğundan dönüşüne kadar bekletilmiştir. Jacob Klein'in gözlemlediği gibi, bu diyalogta Sokrates başka bir Theseus olarak gözükür; Atinalıları daha güçlü bir Minotauros'tan, ölüm korkusundan kurtarmaya çalışmaktadır. Bununla birlikte, bu canlandırma zorlu sorular akla getiriyor. O zaman Delos'tan Atina'ya dönen gemi gerçekten Theseus'un yelken açtığı geminin aynısı mıydı? Sokrates'le konuşan on dört Atinalı gerçekten de Theseus'a eşlik etmiş genç erkeklerle bakireler miydi? Platon'un felsefî dramında, Sokrates gerçekten Theseus'la aynı mıydı?

En zorlu soru ise şudur: Eğer ruh beden ölümünden sonra bir şekilde var olmaya devam ediyorsa, gerçekten aynı ruh mudur? Yoksa Theseus'un gemisi gibi ona eşdeğer bir canlandırma mıdır? O zaman Theseus'u canlandıran Sokrates için ya da Sokrates'in son saatlerini tekrar yaşayan biz okuyucular için ne fark eder? Her şey, yeniden yaratılan şeyin asıl parçadan sapıp sapmamasına bağlıdır. Bu soru, Atina hapishanesindeki sahneyi yeniden canlandıran Platon için de geçerlidir. Platon'un diyalogunda [*Phaidon*] Sokrates'in müridi Phaidon, yine sadık yandaşlarından Ekhekrates'le konuşur. Konuşmaları, Ekhekrates'in, Phaidon'a gerçekten orada bizzat mı bulunduğunu yoksa olayı başka birinden mi duyduğunu sormasıyla başlar. Phaidon kendi gözleriyle görmüştür; konuşmaları ölüm sahnesinin yeniden canlandırılmasıdır. Ekhekrates, Atina dışındayışmaktadır; Sokrates'in ölümüne dair ayrıntılı bilgisi yoktur, sanki efendisinin anısı şimdiden sönmeye yüz tutmuştur. Konuşmaları sayesinde

Sokrates'e yeniden kavuşmuş gibi olurlar, tıpkı Theseus'un gemisinin yenilenmesi gibi.

Aslında Ekhekrates, Theseus'un gemisini daha önce hiç duymamıştır. Phaidon ona anlatır: “Atinalılar diyor ki Theseus'un yedi genç erkek ve yedi bakireyle Girit'e yelken açtığı gemiymiş bu, orada hem kendi hayatını kurtarmış hem de bu gençlerin canını.” Phaidon, Atina doğumlu değildi; Elis'ten geliyordu, orada ele geçirilmiş, köle yapılmış, sonra da satılmıştı. “Atinalıların ne söylediklerini” anlatırken sesinin tonunu tartmak zordur. Bu dinî efsaneye şüpheyile mi yaklaşır, yoksa kendisine yabancı bir geleneği aslına sadık kalarak nakletmekte midir? Eskiden bir köle olan Phaidon, insanların çeşitli gelenekleri hakkında birşeyler bilirdi, hatta köleyken ya da özgür bırakıldığında aynı kişi olup olmadığını daha iyi bilirdi. Bu mesele, aklımızı meşgul etmek için geri dönmüş duruyor. Hayatımız, süreğenliğimiz, ölümsüzlüğümüz, uzun süre önce ölmüş olsalar da sonradan diriltilmiş olsalar da, bu antik diyalogda yer alan karakterlerin konuşmasında tehlikededir. Gizli bir derinlik hissi bu metni sarmalar, sanki kutsal adanın etrafındaki derin sulara dalmalarıyla ünlü Deloslu dalgıçlara gereksinim vardır. Theseus'un gemisinin gizemli kimliğinin derinliğini ölçmek için şüphesiz, Deloslu bir dalgıça ihtiyaç duyulur. Her kişinin ya da her atomun bireyliği bundan daha az gizemli değildir.

NOTLAR:

Theseus ve gemisi: *Plutarch's Lives*, çev. John Dryden (New York: Modern Library, 2001), cilt 1, s. 13-14.

Leukippos ve Demokritos: Philip Wheelwright (ed.), *The Presocratics*, (New York: Odyssey Press, 1966), s. 175-199.

Platon ve atomculuk üzerine: *Menon* 76c-76e.

Gerçek [hakiki]: Bu kelimenin Latince kökü *res*'tir; somut töze işaret eden bir şey anlamındadır. Fakat bu kavramın daha

eski kaynağı Yunanca *alēthēs* kelimesidir, bunun kökünün anlamı “gizlenmemiş [açık, aşikâr]” demektir, gerçekte *a-lēthēs*, yani *lēthē* (unutuluşun sularını) tatmamış olan. Bu eski kavram, gerçeği doğru anlamında belirtir, bunun da zıddı *pseudēs*’tir, yani “pseudo” ya da “sahte”. Ayrıca bkz. Martin Heidegger, *Early Greek Thinking*, çev. D. F. Krell ve F. A. Capuzzi, (New York: Harper & Row, 1975), s. 102-103.

Platon, Aristoteles ve bireylik üzerine: Bkz. Gracia, *Individuality*, s. 60 ve devamı.

Aristoteles’in şakası: “Açık olmayan şeyler aracılığıyla açık şeyleri kanıtlamak ise kendisi aracılığıyla bilinir olanla kendisi aracılığıyla bilinir olmayanı birbirinden ayıramayan birinin işi.” Jonathan Barnes (ed.), *Physics* 193a6, *The Complete Works of Aristotle*, (Princeton: Princeton University Press, 1984), cilt 1, s. 329. [Türkçe çevirisi için bkz. Aristoteles, *Fizik*, çev. Saffet Babür, YKY, 2001, s. 53.]

Yeni Theseus olarak Sokrates: Bkz. Jacob Klein, “Plato’s Phaedo”, *Lectures and Essays* (Annapolis, MD: St John’s College Press, 1985), s. 375-393. Ayrıca Ronna Burger, *The Phaidon: A Platonic Labyrinth* (New Haven: Yale University Press, 1984), s. 17, 20, 161.

Theseus’un gemisi üzerine modern yorumlar: Bkz. David Wiggins, *Identity and Spatio-temporal Continuity* (Oxford: Blackwell, 1967) ile *Sameness and Substance* (Oxford: Blackwell, 1980); Hugh S. Chandler, “Rigid Destination”, *Journal of Philosophy*, no. 76, 1979, s. 363-369; Roderick M. Chisholm, “Problems of Identity”, Munitz’in, *Identity and Individuation* adlı kitabında, s. 3-30.

3 | ATOMLAR VE MONADLAR

Atom kuramı, Yunanlıların ortaya koymasından yüzyıllar sonra nihai şeklini alana kadar birçok değişiklik geçirdi. Bu değişikliklere, atomların bireyliği hakkındaki yeni görüşler de dahildir. Antik dünyanın bize daha yakın dönemlerinde, Porphyrios gibi filozoflar bireyliğin gerçekte bölünmezlik olduğunu tartışırken Aristoteles’e atıfta bulunuyorlardı. Bu doğruysa, atomlar birey olmalıdır, çünkü bunlar bölünmez parçalardır. Romalı stoacılar, Roma İmparatorluğu’nun sınırlarının genişlemesiyle vatandaş sayısının iyice arttığı, böylece kişilerin gittikçe önemsizleştiği bir zamanda temel bireylik meselesini tekrar ele aldılar. Cicero şunu demiştir: “Ne bir tüy ne de bir kum tanesi, başka bir tüy ya da kum tanesiyle her açıdan aynıdır.” Stoacıların o eski dört temel element görüşüne sıkı sıkıya sarıldıkları kesindir. Seneca şöyle der: “Tanrı, gördüğümüz o sayısız yaprağı yarattı; fakat her biri kendine özgü bir şekilde damgalanmıştır. Bütün o hayvanlar, hepsinin boyutu farklıdır, her zaman bir fark vardır! Yaradan kendine, aralarında fark bulunan, birbirine benzemeyen, eşit olmayan şeyler yapmak görevi vermiştir.” Stoacıların temel ilkesine göre, dünyada mantık hüküm sürer. Birbirine özdeş iki birey varsa, bir tanesinin *burada*, ötekinin *şurada* olması için hiçbir sebep yoktur, gayet tersi de olabilirdi. Her bireyin kendi eşsizliği, ufak fakat münferit bir değeri vardı, gerçi bu değer, uçsuz bucaksız imparatorlukta silikleşiyordu. G. W. F. Hegel’in yazdığı gibi, “stoacılık yalnızca evrensel bir korku ve kölelik çağında, ama ayrıca imgeyi düşünceye dek yükseltmiş bir evrensel ekin [kültür] çağında ortaya çıkabilirdi.”¹ Bireyliğe duyulan inanç, yükünü omuzlamakta zorlananları rahatlatılabildi; mutlak isimsizlik düşüncesi ise onları ezerdi.

¹ Alıntı Aziz Yardımlı çevirisinden alıntılanmıştır; bkz. *Tinin Görün-gü Bilimi*, İdea, 2004, s. 143. —*ed. notu*

Belirli bir dinî unsur bu meselelerde boy gösterir. Tanrı'dan kişileri sürüden ayrı tutmasını, kimliği gittikçe belirsizleşen, çaresizliği artan yığınları korumasını dilemek söz konusuydu. Örneğin Hristiyan filozof Boethius, bireyliğin bir nevi eşsizlik olduğunu ileri sürmüştür. Yunanlıların zamanında, atomculuğu dinsizlikle bir tutma eğilimi vardı. Atom kuramı, daha sonra, kimi Hristiyanların gözünde daha az şüphe çekmemiştir üstüne. En şaşırtıcısı, MS X. yüzyılda İslamcı bir ekolün atom hipotezini hoş karşılamasıdır. Mu'tezile, sadece maddenin değil aynı zamanda uzayın da atom nitelikli olduğunu savunuyordu. Dahası, onlara göre "bütün bunlar [atomlar] birbirine benzer, bunlar arasında hiçbir bakımdan fark yoktur." Bunu, Moses Maimonides (İbn Meymûn) ifade etmiştir; *Delâletü'l-Hâirîn (Şaşkınlara Rehber)* adlı kitabında öğretilerinden bahseder. Çoğu Arap felsefecinin Aristoteles'i "el-feylosof" olarak saydığını, anti atomcu söylemini benimsediklerini düşünürsek, bu durum özellikle sıradışıdır.

Kelam âlimleri [mütekellimîn] aynı derecede köktenci bir Tanrı görüşü geliştirmek için, bu köktenci konumu benimsemişlerdir. İlahi gücü vurgulamak için, dünyanın basit mekanik nedenselliklerle yönetilemeyeceğini ileri sürmüşlerdir; bu durumda evrenin işleminde Tanrı'nın önemli bir payı olamazdı. Bunun yerine Tanrı'nın gözlediğimiz düzeni sürdürmek için sürekli olarak atomların işine karıştığını, bunları istediği gibi yarattığını ya da yok ettiğini söylediler. Sırf ilahi gücün araçlarına uygun olarak, atomlar bireyleşmemiştir; bireylikten bütünüyle yoksun olmaları Tanrı'nın yaratıcı gücünü yüceltir.

Kelam, atomculuk konusundaki tavrıyla İslam dünyasında sıradışıdır. Müslüman olsun Hristiyan olsun birçok ilahiyatçı, atomculuğun ateizm imasında bulunduğunu düşünüyordu. Bu, ekmek ve şarabın tözsel dönüşümüne inanan Hristiyanları özellikle rahatsız ediyordu. Herhangi görünür bir değişiklik olmadan aynı atomlar nasıl an geliyor şarap, an geliyor kan olabiliyordu? Atom kuramı en çok saygı duyulan Hristiyan ayinini (Efkaristiya), yani kimliğin görünmez bir şekilde değiştiğini anlatan ayini tehdit ediyor-

du. Bu yüzden kilisenin ileri gelenlerinden bazıları antik dönem atomcularına dinsiz mânâsında “domuz” demiştir. 1415 yılında Constance Konsili, John Wyclif’i “Epikurosçuluk” günahı (atom kuramına bu ad veriliyordu) işlemekle suçlamıştır. Daha sonra Giordano Bruno, Aristoteles’ten ziyade Kopernik’e dayandırdığı, sonsuz evrene dair köklü görüşüyle atomculuğu kucaklamıştır. Bunun aksine, Aristoteles felsefesinin faziletlerinden biri de sorunlu atom görüşünü yadsımasıydı. İslam âleminde, meşhur Gazali XI. yüzyılda kelama yıkıcı bir saldırıda bulunurken Aristoteles’ten faydalanmıştı; bundan sonra o ekol dağıldı.

Bununla birlikte atom kuramı, dogmatik yadsımaya yenilmemiştir. Batıda, belki de Protestan reformları sırasında Efkariştianın statüsüyle ilgili ihtilaflar, Epikurosçuluk bulutunun dağılmasına yardımcı olmuştur. Francis Bacon atomculuğu eleştiriyor olsa da, bunun herhangi bir antik felsefeye kıyasla, maddenin sırrına daha yakın olduğunu düşünüyordu. Fransa’da Roma Katolik rahibi olan Pierre Gassendi, 1640’larda Epikuros felsefesinin dirilmesinde hatta yaygınlaşmasında etkili olmuştur. Bu amaçla kuramın dine ters gelen yönlerini yumuşatmış, atomların bâki olmadığını, onları Tanrı’nın yarattığını söylemiştir, ayrıca tanrısal gücü sınırlamadan ilahi amaca hizmet ettiklerini vurgulamıştır.

Gassendi yeni bilimin önde gelen ismiydi; onun etkisiyle atomculuk epey ilgi çekti. Farklı atomları alfabeedeki harflerle karşılaştırıyordu, her tür atomun harfler kadar özdeş olduğunu vurguluyordu böylece. Bu şekilde kelamcılarının birörnek atomları, Demokritos’un sonsuz çeşitlilikteki atomlarıyla bir nevi uzlaşmış oluyordu. Daha sonra Gassendi, bu alfabe benzetmesinin kapsamını genişletti: “Atomlar arasındaki en küçük moleküller birleşir önce, sonrasında bir parça daha büyük olanlar, sonra daha da büyükleri, sonra en hafif, en bayağı cisimler birleşir, nihayetinde en büyük cisimler bir araya gelir.” Burada *molekül* kavramı ortaya çıkıyor, böylece sınırlı sayıda atom türünün, onca biçime sahip görünen maddelerin altında yatan büyük çeşitlilikteki molekül yapılarına nasıl yol açtığını görüyoruz.

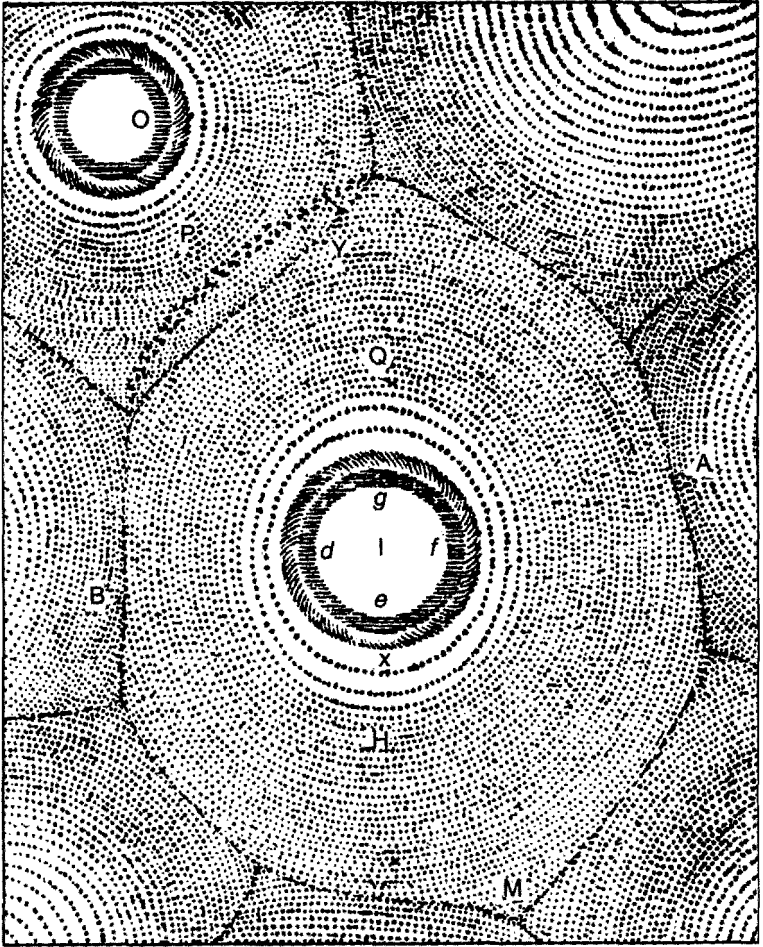
Gassendi’ye denk tutabileceğimiz kişiler arasında, René

Descartes yalın bir atomculuk görüşü edinmemişti; atomlar arasında boşluk bulunduğuna ikna olmamıştı. Bununla birlikte Descartes, atom kuramına ilginç bir şekilde ışık tutan, maddenin en küçük parçalarıyla ilgili bir fikir geliştirmişti. Descartes'a göre başlangıçta uzay birörnek boyuttaki parçacıklardan meydana gelmişti, bunların hepsi hareket ediyordu, aralarında boşluk kalmayacak biçimde paketlenmişlerdi. Bunun için ilk maddenin hareketi dairesel olmalıydı, kozmik bir değirmen çarkıymış gibi durmadan dönüyordu (Şekil 3.1). Sürekli temas ile yan yana duran parçacıkların birbirini sıkıştırması yüzünden, bu kozmik değirmen, parçacıkları yavaş yavaş ezer, iri, orta, küçük gibi farklı boyutlarda parçacıklar ortaya çıkar, tıpkı değirmenden farklı un çeşitleri elde edilmesi gibi. Bu resmi ortaya çıkarma sürecinde Descartes, atomların nüfuz edilemez olma ihtimalini belirtmiş, bunun aksine belki de yıprandıklarını ortaya koymuştur.

Isaac Newton'un zamanında atomlar, yeni bir bilim olan doğa felsefesi için tanıdık elementlerdi. Newton fiziği antik dönem fiziğinden epey ayrılık gösterse de, kullandığı atom kavramı onlarınkine yakındı.

Bütün bunları düşününce bana muhtemel geliyor, yani Başlangıçta Tanrı'nın Maddeyi, katı, kütleli, sert, nüfuz edilemez, hareketli Parçacıklardan meydana getirmesi... ayrıca bu ilkel Parçacıkların da Katı hale sahip olup kendilerinden meydana gelen gözenekli herhangi bir Kütleden çok daha sert olmaları; o kadar sert ki asla yıpranmaz ya da parçalara ayrılmaz; Yaradılış sırasında Tanrı'nın kendi eliyle yaptığını hiçbir sıradan Güç bölmeye muktedir değildir.

Newton bu kusursuz sertliği, "Felsefe Yapmanın Kuralları" başlıklı makalesinde kutsallaştırır. Descartes'ın aksine Newton maddenin daha fazla parçalanamayacağını söylemiştir. Newton, maddenin özünün kabaca hacim ya da genişleme değil atalet olduğu konusunda ısrarcıydı, bu yüzden kütle kavramını katı, kütleli atomlarla birlikte yeni bilimin temeli olarak döşemişti. Robert Boyle da kütlenin sadece "sayısız atomun meydana getirdiği belirgin bir madde parçası" olduğunu düşünüyordu. Gassendi'den derinden etkilenen Boyle,



René Descartes'ın kozmik değirmeni; A noktasında harekete geçen madde, merkezdeki yıldız l'nın etrafında hareket ettikçe kozmik girdap AMBY sayesinde ufalanır. O, komşu bir yıldızdır. (*Felsefenin İlkeleri*; Paris, 1647.)

atom hipotezinin deneysel doğrulamasını gaz yasalarında bulmaya çalışmıştı.

Bununla birlikte Boyle, "bir madde parçasını, farklı zamanlarda, farklı yerlerde aynı cisim olarak ad salmasını sağlayacak şekilde yapmak için neyin mutlaka gerekli, ama yeterli de olduğuna karar vermek ilk anda görüldüğü kadar

kolay değildir” diye yazmıştır. Bu tam da kimlik meselesidir, yani atomlar son derece katıysa, farklı zamanlarda, farklı yerlerde bireyliklerini nasıl korurlar. Boyle’un kendisinden genç çağdaşı John Locke, atomun kimliğinin mekân ve zamandaki yerine bağlı olduğunu düşünüyordu, çünkü “yerin, belki de zamaninkinden başka hangi rastlantısal veçheler, tamamen katı, yuvarlak, aynı çapa sahip iki atomu birbirinden ayırır?” Atomlar ayırt edici niteliklerden yoksun olsalar da, her halükârda belirli bir konumları vardır. Bu da zaman içindeki süregelen kimliklerini temin eder, çünkü “atomu Mevcudiyetinin herhangi bir anında düşünürsek, o an kendisiyle aynı olduğu malûmdur. O an olduğu şey olduğu, başka bir şey olmadığı için kendisiyle aynıdır. Mevcudiyeti sürdürükçe böyle devam etmek zorundadır; çünkü o süre boyunca aynı kalacaktır, başka bir şey olmayacaktır.”

Atom kuramı, kimlik meselesini cisimlerden, bunların yapıtaşları olan atomlara kaydırmıştır. Yine de atomların bireyliği neden zamanla değişmiyordu? Belki de Descartes’ın kozmik değirmeninde olduğu gibi maddenin aşınması sayesindeydi. XVII. yüzyılda atomun bölünmezliği varsayımı sorgulanmamış olsa da, bu meseleye tekrar dönülecektir. Bu varsayım sayesinde Locke, atomların süregelen kimliklerinde bir sorun görmemiştir, fakat insan kimliği konusunda zorluk yaşamıştır. Theseus’un gemisi hakkında düşünen kişi, dokuların tedricen yenilenmesi de dahil, insan vücudunda zamanla ortaya çıkan fiziksel değişimler, insan kimliğini baltalıyor mu diye sorabilir. Bu gibi sorunlardan kaçınmak için Locke, insanın sadece atomlardan değil, aynı zamanda bilinç ve bellekten meydana geldiğini söyler; bunlar da çocuklukla yaşlılık arasında, uykudaki insan ile uyanık hali arasında bağlantı kurar.

Bununla birlikte, gemi örneğinde bile tuhaf olasılıklar mevcuttur. Thomas Hobbes şunu belirtmiştir: “Birileri atılan eski kalasları saklasa, daha sonra onları aynı düzenle bir araya getirip yeni bir gemi yapsa, şüphesiz bu da ilk başta-kiyle sayıca aynı gemi olacaktır; böylece sayıca aynı olan iki gemi elde edilir ki bu saçmadır.” Bu ikisinden hangisi gerçek gemidir, asıl kalaslara sahip olan mı yoksa bunun yerini alan

mı? Geminin yenilenmesi (ya da sureti) orijinal teknenin “bu olmaklığına” bir darbedir.

Bunun insanlara uygulanmasıyla Locke, daha da can sıkıcı bir sorun canlandırır kafasında. “Aynı bilinç (bu, daha önce bahsedildiği gibi, sayıca aynı yapıdan ya da vücut hareketinden oldukça farklı bir şeydir), düşünen bir tözden bir başkasına aktarılabilse, düşünen iki tözün yalnızca bir kişi meydana getirmesi mümkündür.” Bellekleri, bilinçleri ortak-sa, iki farklı varlık aslında tek kişi olabilir. Locke, Kastor’un ruhunun Polluks’un² vücuduna yerleştirildiğini hayal eder: “Tek Ruha sahip iki adamın Vücutlarını sırayla uyutup uyan-dırmamız gerekir; uyanık Adamda Ruh hâlâ düşünmektedir uyuyan adam ise bilinçli değildir; asla en küçük bir Algıya sahip değildir.” Böylece tek ruh, biri uyanıkken öteki uyuyan iki bedene sırayla can verebilir. Tuhaf görünebilir, yine de bu olasılığa aldırmamazlık edemeyiz, özellikle de bir sonraki bölümde.

Locke aynı zamanda, hafıza kaybında da rastladığımız bellek çökmesinin önemini belirtir. Bu meseleye dair köklü bir görüşü vardır: “Aynı Adamın farklı zamanlarda, birbiriy-le haberleşemeyen ayrı bilinçleri olursa, *aynı Adamın farklı zamanlarda farklı Kişiler olacağı şüphelerin ötesindedir.*” Örneğin, genç bir teğmen olduğu zamanlara dair anılarını hatırlayan bir general düşünelim, ancak genç bir teğmenken hatırladığı çocukluk anılarını şimdi hatırlamıyor diyelim. Locke general ile çocuğu farklı kişiler olarak ele alır, gerçi teğmenin ikisiyle de ortak anıları vardır, yine de üçü aynı adamdır. Bu durum, Locke’ın kişiliğin bir ahlaki durum olduğu, kişi eylemlerini hatırlayamıyorsa haklarının, sorumluluklarının anlamsızlaşacağı konusundaki ısrarıyla tutarlıdır.

Bununla birlikte, Locke’ın kimliği ele alış tarzı okuyucularını şaşırtmıştı. Aynı adamın aynı kişi olmadığı açmazının yanında ele avuca sığmaz ilahiyat meseleleri vardı. Ölünün

² Kastor ve Polluks: Yunan mitolojisinde anneleri bir babaları farklı ikizler; Polluks’un babası Zeus olduğu için ölümsüzdür; kardeşi ölünce ölümsüzlüğünü onunla paylaşmak ister; Zeus, kardeşleri İkizler takımıyıldızına dönüştürür. —*çev. notu*

dirilmesi, beden ile ruh, Hıristiyanlık ilkeleridir, fakat dirilenler hangi bakımdan yaşarkenki halleriyle aynıdır? Kimileri dirilen bedenın, ölümden önceki bedenle atomu atomuna aynı olması gerektiğini söyler. Üzerinde düşünmesi sersemletici bir konu olsa da, Alexander Ross'un ortaya koyduğu gibi, her şeye kâdir Tanrı'nın "oraya buraya dağılmış bu *atomları* tekrar birleştirecek gücü vardır, başlangıçta yaratma gücü olduğu gibi." Başkaları, bedenın her parçası özdeş olmasa da yine aynı olabileceğini söyler; ölümle yok olmayan, kesintisiz süreğenliğinin kimliği devam ettirdiği *luz* ya da "diriliş kemiği"³ hakkında hahamların söylediklerine atıfta bulunur bunlar. Boyle'un dediği gibi, "dirilişte insan bedenının aynı şekilde aktarılması için gerekli olan belirli bir cüsse ya da boyut yoktur." Üçüncü bir konuma geçmiştir, dirilme için sadece ruh devamlılığının gerekli olduğunu söylüyordu. Kenelelm Digby'nin ileri sürdüğü gibi, "Tanrı az önce ölmüş bir adamın Ruhunu... Amerika dağlarından alınmış topraktan bir bedenle birleştirecekse, içinde yaşayacağı bedenın Ölümlünden önceki ve hemen Dirilişindeki bedenle aynı olması gerekir." Burada bedenın süreğenliği, dirilişte de ruhun aynı kalmasıyla sağlanmıştı. Locke'ın konumu buna yakın gözükür, çünkü kişiliği, bellek ile ruhun süreğenliğiyle tanımlamıştır.

Fakat Worcester psikoposu Edward Stillingfleet için bu konum kabul edilemezdi. Stillingfleet, hem bedenın dirilişiy-le, hem de arkasından Hıristiyan inancıyla tutarsızlık gösterdiği için Locke'ın görüşüne saldırmıştır. Din bilimine dayanan itirazların yanı sıra, psikopos uzay ve zamandaki yerin, kütlelerin bireyliğinin ayırt edilmesi için yeterli olmayacağını ileri sürmüştür. Nesneleri birbirinden ayırmak için bilgimiz bunların konumlarına dayansa da, bu nesneleri konumlandırma becerimizle, bu nesnelerin özünü birbirine karıştırmamalıyız. Ayırt edilebilirliğin bizim bilgimizle, dirayetimizle ilgisi vardır, oysa kimlik, fark etme becerimizin ötesinde, her

³ Eski çağlarda İbrani din adamlarının, diriliş sırasında bedeni meydana getireceğini söyledikleri kemik; rivayete göre ateşle, suyla ya da başka bir şeyle yok edilemez. —*çev. notu*

şeyin kendisindeki “bu olmaklık”la ilgilidir. Homeros bunu zaten göstermişti. Odysseus, sıradan bir dilenciden ayırt edilemese de, aslında Troya atını inşa etmiş olan adamla aynı kişiydi, gizli kimliğinin altında özündeki eşsizliğinden hiçbir şey kaybetmemişti.

Bu sav dile getirilmeye devam etti, özellikle de her kütlenin varoluşunun mihenk taşı niteliğinde içkin, benzersiz bir “bu olmaklığı” bulunduğunu, yer ve zamanla ilgili ayrımların bundan kaynaklandığını söyleyen makul varsayımdan bahsedildi. Böyle oturaklı bir “bu olmaklık”, her bireyin başkalarından tamamen farklı olması gerektiğini akla getirir. Yine de bu savın kapsamı, kişilerden nesnelere genişletilemeyebilir. İnsanlar illa ki eşsiz görünse de, birbirine özdeş iki çim makası ya da iki atom olmadığı çok açık değildir.

Birbirine özdeş iki birey bulmak meselesi, 1695 yılının bir yaz günü girilen tuhaf bir bahsin konusu olmuştu. Prenses Sophie’nin Herrenhausen’daki bahçesinde şöhretli filozof, diplomat, matematikçi Gottfried Wilhelm Leibniz ile “zeki bir centilmen” arasında tartışma yaşanıyordu. Locke’ın aksine Leibniz, birbirine özdeş bireyler diye bir şey olmadığını, herkesin birbirinden ayırt edilebilir olduğunu savunuyordu. Centilmen, böyle ikizler olduğunu iddia etti, prenses de centilmene meydan okudu, bahçede birbirinin tıpkısı olan iki yaprak bulmasını istedi. Centilmen uzun süre aradı, bütün bahçeyi dolaştı, olması gerektiğini söylediği halde birbirine eş iki yaprak bulamadı. Leibniz bu tartışmada haklı olduğunu düşündü, yazılarında da bu öyküyü defalarca anlatmıştır.

Zeki centilmen bu durumun tuhaf olduğunu düşünse de, gelecek nesillere iki kar tanesinin asla aynı olmadığı öğretilenecekti. Herrenhausen bahçesindeki yenilgiden sonra, birçok meraklı göz bu gizemli mucizeyi aramıştır, yani her noktada aynı olan birbirine eş iki kar tanesi bulmaya çabalamışlardır. Deneyimler, Leibniz’in savını destekler bir görüntüdedir, bunu da *Ayırt Edilemez Şeylerin Kimliği İlkesi* olarak adlandırmıştır: “Birbirine tamamen benzeyen ya da sadece nicel farklılık gösteren iki madde yoktur.” Yani birbirine özdeş kar taneleri gördüğümüzü sanıyorsak, aynı nesneye iki kere bakmışız demektir.

Deneyimlerden oldukça farklı bir şekilde, Leibniz'in bu ilke için stoacıların savlarına kadar uzanan bir mantıksal kanıtı da vardı: bütünüyle birbirine özdeş A ve B diye nesneler olsaydı, Tanrı'nın A nesnesini şuraya B nesnesini buraya koymasının bir sebebi olmazdı; Tanrı da (her zaman geçerli bir sebep uyarınca iş yapar) asla bu gibi varlıklar yaratmazdı. Üstelik Leibniz, kendi ilkesi ile iki kütlenin aynı zamanda aynı yeri işgal edemeyeceklerini söyleyen aksiyom arasındaki samimi bağlantıyı da belirtmiştir; eğer öyleyse, bir kütlenin kimliği nüfuz edilemezliğine tekabül eder. Ayrıca Leibniz, her varlık eşsizse, dünyanın süregelen, kesintisiz olduğunu söyler; doğa sıçramalar yapmaz, her zaman akıcı bir şekilde hareket eder. Nüfuz edilemezlikle, süregelenlikle ilgili bu iddialar bireysel kimliğin önemli neticeleridir, bu meseleye daha sonra farklı bir şekilde tekrar döneceğiz.

Atomlardan daha az olmamak üzere, insanlar için de kimlik meselesinin hem en küçük hem de en büyük ölçeklerde önemli etkileri vardır. Leibniz İlkesi, doğadaki her tözün bir birey olduğu, ötekilerden nakledilemez bireyliğiyle ayrıldığı, bir bakımdan eşsiz olduğu anlamına gelir. Leibniz yaprakları ya da normal boyutlardaki nesneleri ele alsa da, ilkesinin kapsamını genişletmiştir: "iki su ya da süt damlasına mikroskopla bakılsa, birbirlerinden ayırt edilebildikleri görülecektir." Bu ilke atomlara da uygulanırsa, birbiriyle tamamen aynı iki atom asla olmamalıdır sonucu çıkar. Leibniz kesinlikle atomları yadsımış, ilkesinin değiştirilemez, birbirlerinden ayırt edilemez atomlar görüşüyle çelişeceğini belirtmiştir: "Aslında her cisim değişebilir, her zaman da değişmektedir, yani kendi içinde başka her şeyden farklılaşır... Bu yüzden atom kavramı hayalidir, ortaya çıkmasının tek sebebi de insanların eksik anlayışdır."

Leibniz İlkesi sağduyuya uygun gözükmemektedir; günlük deneyimlerimize hatta fabrikasyon ürünü nesnelerle ilgili deneyimlerimize bile hitap eder. Fabrikasyon ürünü nesneler aynı kalıptan çıksalar da aralarında her zaman çok ufak farklılıklar vardır. Sadece doğal ya da el emeği nesneler düşünülürse, bu sav daha da güçlüdür, bu gibi nesnelerin modern üretimde en aza indirgenmiş bariz bir bireylikleri

mevcuttur; insanın aklına tek yumurta ikizlerinin ufak farkat tesirli farkları geliyor. Yine de insan tereddüt eder, acaba sıradışı bir örnek, özdeş iki kar tanesi hatta böyle iki insan bulunabilir mi diye. Bir şekilde, nesne ne kadar küçükse, bireylikten o kadar yoksunmuş gibi gelir bize, çünkü farkında olma, ayırt etme yeteneğimiz bizi bu durumda yanıltır. Ayırt edilemez nesneler gerçekten varsa, normal günlük deneyimlere yabancı bir dünyada bulunurlardı, belki de çok küçük nesnelerin ülkesinde bulunmaları en muhtemel durumdur.

Bireylik sadece âşına olduğumuz şeylerin değil aynı zamanda insani şeylerin de göstergesidir. Bireyliğin ötesinde tuhaflığa ya da özgünlüğe yöneldiği sınırlar olsa da, çoğu kişi için “kimliksiz” olmak büyük bir ayıptır. Kalabalığın farklılaşmamış bir üyesine, yani gözümüzde daha az insan olan birisine işaret eder, belki de âşına olunmadığı için; gerçi kimliksiz kişinin asla bir kimliği olmadığı akla gelse de, “kimliğini kaybeden” kişi onurunu yitirmiştir. Çoğu insan kesinlikle eşsiz bir şekilde tanımlanabileceğini, yerine başkasının konulamayacağını düşünür; örneğin evlilik töreninde olayın akışına uygun olarak evlenen kişilerin adlarının teşhis edilmesi gerekir. Aslında, insanların isminin olması bireyliğin bir göstergesidir; bizim için eşsiz bir konuma geldiklerinde evcil hayvanlara, hatta arabalara ya da makinelere bile isim veriz; isim vermek Âdem’in ilk işiydi.

Leibniz, her varlığın bütünüyle birey olduğunu ileri sürerken, büyük oranda canlı varlıklar örneğinden etkilenmişti; üstelik ona göre, kendisine etki eden bütün cisimlerin etkilerini yansıtır gözükten eşsiz bir kariyere sahip olma bağlamında her varlık canlıdır. Atomları dünyanın yapıtaş elementler olarak görmek yerine Leibniz, monad dediği radikal bireylerden meydana gelen bir dünya anlayışına sahipti. Her monad (bölünmez töz) bütünüyle eşsizdir, Leibniz’in “yerleşik ahenk” dediği bir düzende uyumlu bir şekilde dağılmışlardır. Bu gizemli koreografi, her monadın kariyeriyle ötekiler arasında bağlantı kurar, bunu yaparken de öteki monadlara gerçekten ulaşıp onları etkilemez. Bu monadların boyutu atomlarda olduğu gibi tanımlanmamıştır; Leibniz, monadların iç içe geçtiği sonsuz bir hiyerarşi tahayyül

etmiştir. Bu yaklaşımında, ilk mikroskoplarla su damlasının içindeki minik yaratıkların karmaşık dünyasını görmek onu derinden etkilemişti. Leibniz'e göre, mikro dünyanın içindeki her yaratığın makro dünyadakilerden aşağı kalmayacak bütünlüklü, karmaşık bir yaşamı vardı. Bu yerleşik ahengi, Tanrı'nın bariz ilahi müdahalelerde bulunmadan, sayısız bireyi bir bütün içine yerleştirmesinin yolu olarak görüyordu. Bu cüretli anlayış, kimliksiz atomların birey olan monadlarla yer değiştirmesini gerektirir, Leibniz'in bireylerin dünyasına olan aşırı bağlılığının da bir göstergesidir; bu bireylerin yaşamı, bireyliklerinden ayrı düşünülemez.

Mikroskopik monadlardan insanlara dönersek, Leibniz'in görüşünün, bireysel insan kişiliğinin önemiyle ilgili çarpıcı bir iddiaya erişeceği açıktır. Burada da Leibniz ilahi bir koordinasyondan bahseder; Tanrı'nın her şeyi mümkün olan en iyi şekilde ayarlamış olması gerektiğini ileri sürer. Zekâdan yoksun bir iyimserlik ima etmez, fakat dünyanın olabileceğinin en iyisi olduğunu, gerçekten mümkün olanın en iyisinin yapıldığını söyler. Bireylik yok edilebilir olsa, o zaman bu nasıl mümkün olabilirdi? Bu derin meseleler kazanına, David Hume son bir patlayıcı madde katmıştır. Bu katkı, İskoç felsefesinin çok farklı bağlamından, güçlü bir deneyci eğilimle gelir. Leibniz'in evrensel ahenkle ilgili genel kapsamlı varsayımından geri adım atan Hume, zihnin gerçekte "farklı algılar öbeğinden ya da toplamından başka bir şey olmadığını", zihni sadece alışkanlıktan ötürü uyumla ve tutarlı bir kimlikle donattığımızı ileri sürdü. Hayal gücümüz, özdeş nesne olduğunu varsaydığımız şeyle ilgili başarılı sezgiler hamletmemizi sağlar, fakat bu nesnenin gerçek bireyliği düşüncelerimizle tamamen tutarsızlık gösterebilir. Bu yüzden Theseus'un gemisinin kimliği, hayal gücümüzün bir niteliğidir, daha fazlası değildir. Aynı zamanda bireysel kimliğimiz de art arda gelen algıların tiyatrosunda çözülür, sadece hayal gücümüz sayesinde bir birlik kazanır. Herkesin eşsiz, ebedi bir birey olduğu yolundaki kanaat, belirsizlik uçuşumu üzerinde gerçekleştirilen düşsel bir uçuştur.

Hume'un savları düşünmeyi seven kişilerin zihinlerinde yankı bulmaya devam etti, ayrıca kendi tepkisi de anmaya

değer. Kendisini melankoli dolu bir vurgun, yakında bir gemi enkazıyla yüzleşeceği sınırsız bir belirsizlik okyanusunun ortasında çıplak bir adada yaşayan bir kazazede olarak betimler. Dostlarını sarsıcı şüphelerle hasta etmiş bir nevi canavar olarak görür kendisini.

Yemek yiyorum, tavla oynuyorum, sohbet ediyorum, dostlarımın yanında mutluyum; üç dört saatlik bir eğlenceden sonra, bu spekülasyonlara geri dönüyorum, bunlar o kadar soğuk, zorlama, saçma görünüyorlar ki içlerine daha fazla dalmak gelmiyor içimden. O zaman yaşamaya, konuşmaya, hayatın sıradan meselelerine gömülmüş öbür insanlar gibi davranmaya kesin karar veriyorum... Bütün kitaplarımı, makalelerimi ateşe atmaya hazırım, mantık ile felsefe adına hayatın zevklerini daha fazla reddetmemeye kararlıyım... Aptal olmam gerekliyse, herhangi bir şeyin illa ki aptalca olması gerektiği çıkarımını yapanların ya da buna inananların dediği gibi, en azından aptallıklarım doğal, makul olmalıdır.

Bütün sahip olduğumuz hayal gücü ile alışkanlıklarsa, belki de sıradan insan gerçekliğine tekrar batmak, bizi bu karanlık düşüncelerden kurtarır. Bununla birlikte, duyular dünyası bile görüldüğü kadar güvenli bir cennet olmayabilir.

NOTLAR:

Porphyrios ve Boethius ile bireyleşme üzerine: Jorge E. Gracia, *Introduction to the Problem of Individuation in the Early Middle Ages* (Washington, D.C.: Catholic University of America Press, 1984), s. 65-121.

Romalı Stoacılar: Bu alıntılar Max Jammer'in *The Conceptual Development of Quantum Mechanics* (New York: McGraw-Hill, 1966) isimli kitabında verilmiştir (s. 339-340); genel bilgi için bkz. Andrew G. Van Melsen, *From Atomos to Atom* (New York: Harper, 1960).

Seneca: Thomas G. Rosenmeyer, "Seneca and Nature", *Aret-*

husa, no. 33, 2000, s. 99-119.

Hegel ve Stoacılık üzerine: G. W. F. Hegel, *Phenomenology of Spirit*, çev. A. V. Miller (Oxford: Oxford University Press, 1977), s. 121.

Kelam: Bkz. Jammer, *Conceptual Development*, s. 341; ayrıca aynı kişinin *Concepts of Space* (New York: Harper, 1960) adlı kitabında s. 60-67; Moses Maimonides bu kuramları *The Guide of the Perplexed* (çev. Shlomo Pines, Chicago: University of Chicago Press, 1963) adlı eserinde naklediyor (s. 194-214). Leibniz bu çalışmayı dikkatli bir şekilde okumuştur. Etrafıca ele alındığı bir kaynak olarak bkz. Alnoor Dhanani, *The Physical Theory of Kalām* (Leiden: E. J. Brill, 1994).

Antik atom kuramı ve modern çağda tekrar canlandırılması: Bkz. Christoph Lüthy, "The Fourfold Democritus on the Stage of Early Modern Science", *Isis*, no. 91, 2000, s. 443-479.

Atomculuk, Kilise Babaları ve John Wyclif: Bkz. Kurt Lasswitz, *Geschichte der Atomistik vom Mittelalter bis Newton* (Hildesheim: Georg Olms Verlag, 1984), cilt 1, s. 11-30. Pietro Redondi, *Gallileo Heretic* (çev. Raymond Rosenthal, Londra: Penguin, 1983) isimli kitabında, Epikürosçuluk ile Efkaristiyanın Gallileo davasında üstü örtülü merkezî meseleler olduğunu ileri sürer; fakat bu davanın belgeleri böyle bir bağlantıyı açıkça teyit etmiyor.

Bruno'nun atomculuğu: Bkz. Lüthy, "The Fourfold Democritus", s. 451-454.

Bacon ve atomlar üzerine: Bkz. Graham Rees, "Atomism and 'Subtlety' in Bacon's Natural Philosophy", *Annals of Science*, no. 37, 1980, s. 549-571 ile "Bacon's Speculative Philosophy", *The Cambridge Companion to Bacon*, ed. Markku Peltonen (Cambridge: Cambridge University Press, 1996), s. 121-145, s. 132-133; ayrıca Lüthy, "The Fourfold Democritus", s. 465.

Gassendi: Bkz. L. S. Joy, *Gassendi the Atomist* (Cambridge: Cambridge University Press, 1987), B Brundell, *Pierre Gassendi* (Dordrecht, Reidel, 1987), Margaret J. Osler, *Divine Will and the Mechanical Philosophy: Gassendi and Descartes on Contingency and Necessity in the Created World* (Cambridge:

Cambridge University Press, 1994), ayrıca *Gassendi et l'Europe (1592-1792)*, ed. Sylvia Murr (Paris: J. Vrin, 1997).

Descartes: *Principles of Philosophy*, (çev. V. R. Miller ile R. P. Miller, Dordrecht: Kluwer Academic, 1991), s. 48-49, 284-285 (atomculuğa karşı); s. 106-111, 132-136, 141-144 (kozmetik “değirmen çarkı”). Ayrıca bkz. E. J. Aiton, *The Vortex Theory of Planetary Motion* (New York: American Elsevier, 1972), s. 43-55.

Boyle ve Newton'da atomculuk: Robert Hugh Kargon, *Atomism in England from Harriot to Newton* (Oxford: Clarendon Press, 1966).

Newton ve atomlar üzerine: *Opticks* (New York: Dover, 1979), s. 400; ayrıca *The Principia: Mathematical Principles of Natural Philosophy* (çev. I. Bernard Cohen ile Anne Whitman, Berkeley: University of California Press, 1999) adlı kitabında üçüncü kural, s. 795-796.

XVII. yüzyıl felsefesinde bireylik: Udo Thiel'in “Individuation” ile “Personal Identity” makalelerinden epeyce faydalandım: *The Cambridge History of Seventeenth-century Philosophy*, ed. Daniel Garber ile Michael Ayers (Cambridge: Cambridge University Press, 1998), cilt 1, s. 212-262, 868-912.

Boyle: *Selected Philosophical Papers of Robert Boyle*, ed. M. A. Stewart (Manchester: Manchester University Press, 1979), s. 30 (zerrelerden meydana gelen cisimler), s. 193 (bir cismin kimliğini belirlemenin kolay yolu yoktur).

Hobbes ve Theseus'un gemisi üzerine: *Elements of Philosophy (1655) in the English Works of Thomas Hobbes* (Aalen: Scientia Verlag, 1966), cilt 1, s. 136-137; ayrıca bkz. Chandler, “Rigid Destination”.

Locke: John Sergeant'in *Solid Philosophy Asserted, Against the Fancies of the Ideists* (Londra, 1967; tekrar basım New York: Garland, 1984) adlı kitabındaki marjinal notu, s. 258 (iki atomu hangi veçheler ayırır); *An Essay Concerning Human Understanding*, ed. Peter H. Nidditch (Oxford: Oxford University Press, 1975), s. 330 (atomların varoluşunun sürekliliği), s. 338 (düşünen iki töz bir kişi edebilir), s. 110-111

(Kastor ile Polluks), s. 107-114 (kişi uyanıkken ya da uyurken farklı kişiler olabilir).

Bedenin dirilişi: Thiel, "Personal Identitiy", s. 885-887, 886 (Alexander Ross: Tanrı atomları yeniden birleştirebilir), s. 897-899 (Stilingfleet); Boyle: *Selected Papers*, s. 199 (cismi aynı kılacak belirleyici bir boyut yoktur); Sir Kenelm Digby, *Observations upon Religio Medici* (Londra, 1644; tekrar basım Menston: Sclar Press, 1973), s. 85-87.

G. W. Leibniz: *Philosophical Writings*, çev. Roger Ariew ile Daniel Garber, (Indianapolis: Hackett Publishing Company, 1989), s. 327-328 (bahçedeki sahne); bu meseleyle ilgili öteki bölümler s. 44, 46-47, 164, 333'tedir; *New Assays on Human Understanding*, çev. Peter Remnant ile Jonathan Bennett, (Cambridge: Cambridge University Press, 1996), s. 230-231 (atomlar hayalidir). Ayrıca bkz. Bertrand Russell, *A Critical Exposition of the Philosophy of Leibniz* (Londra: George Allen & Unwin, 1964), s. 54-66; ayrıca Edwin Curley, "Leibniz on Locke on Personal Identity", *Leibniz: Critical and Interpretive Essays*, ed. Michael Hooker (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1982), s. 302-326.

Hume ve kimlik üzerine: *A Treatise of Human Nature*, ed. P. H. Nidditch (Oxford: Oxford University Press, 1978), s. 204-205 (ardıllık ve kimlik), s. 207 (akıl), s. 263-270 (gemi enkazı ve tavla), s. 270 ("aptal olmam şartsa eğer").

4 | SİRDAŞLAR

Bu noktaya kadar iki seçenek gördük: İsimlendirmenin akla getirdiği özellikler uyarınca, bireylik, ya müşterek olmayan bir sakramenttir ya da değiş tokuş edilebilen bir metadır. Bu seçeneklerin ortak bir paydası yok gibi gözükür. Bununla birlikte, XVI. yüzyıl Fransasından tuhaf bir öykü, kimliğin doğasına yeni bir bakış açısı kazandırır. Leibniz bu vaka-dan haberdardı, bireylik tartışmaları akışında “sahte Martin Guerre”den bahsetmiştir. Aslında, meşhur bir yasal davadır; yüzyıllar boyunca defalarca anlatılmıştır, en duygusal anlatımı da Janet Lewis’in kısa romanı *The Wife of Martin Guerre*’de [Martin Guerre’in Karısı] hayat bulmuştur.

Kısaca anlatalım; güney Fransa’nın ücra bir köyünde yaşayan iki köylü, Martin Guerre ile Bertrande de Rols, 1539 yılında evlendiler. Evlendiklerinde ikisi de 9 ya da 10 yaşlarında-
daydı; bunun gibi erken yaşlarda yapılan evlilikler o zaman-lar olağandı. Bölgede iyi bilinen ailelerden geliyorlardı, sonra da bir oğulları oldu. Yaklaşık on yıl sonra Martin ortadan kayboldu; babasını öfkelen-dirmişti (buğdayından çalmıştı). Sekiz sene dönmedi; bu arada babası öldü. Sonra Martin tekrar ortaya çıktı, ailesini sevince boğdu. Değişmiş gözükse de hepsi onu tanımıştı; Lewis onu, terk ettiği zamana göre daha nazik olarak betimler, eskisi kadar özlü konuşan, ciddi biri değildir. Bertrande, onun gerçek Martin Guerre olmadığını anladığında bir kere daha hamileydi. Tarihi kayıtlar, dolandırıcılık ve sahtecilik suçlamalarıyla Martin’in hakkında yasal işlemler başlatılmasına amcası Pierre’in önayak olduğunu gösteriyor; Lewis bu yükü Bertrande’in omuzlarına yükler, birçok açıdan eski Martin’den daha iyi olsa da, o adamın gerçek kocası olmadığına yavaş yavaş ikna olmuştu.

Sonuçta uzun bir dava görüldü; “Martin” karısının şahitliğiyle suçlu ilan edildi, oysa birçok tanık (kızkardeşleri de dahil) Martin’in hikâyesini desteklemişti. Ölümüne mahkûm

edilmesi Bertrande'ı dehşete düşürdü, çünkü aşırı bir ceza verilmesini istememişti; dava temyize gitti, yumuşayıp merhamet göstermesi için Bertrande'ın üzerinde bir baskı oluştu, sonuçta iyi bir adamın, bir aile babasının hayatını kurtaracaktı. Bertrande kararından dönmedi; davanın sonunda mahkeme heyeti iki arada bir derede kalmıştı, iki tarafın da birçok tanığı vardı (kimileri Bertrande'la aynı fikirdeydi, davalının bir serseri olan Arnauld du Tilh olduğunu söylüyorlardı, başkaları ise Martin olduğunda ısrar ediyordu). Temyiz mahkemesi davalının gerçek Martin Guerre olduğunu açıklayacak gibiydi. Son anda tek bacaklı bir yabancı ortaya çıktı, gerçek Martin olduğunu ilan etti. Tek tek bütün tanıklarla yüzleştirdiler, hepsi de onu hayretle, hayal kırıklığıyla tanıdı. En sonunda Bertrande'ı getirdiler. O da kocasını tanıdı, başta yaptığı hatadan ötürü kendisini affetmesi için yalvardı; dönüşü için duyduğu arzuyu, sahte Martin'e olan benzerliğini herkesin tasdik etmesini mazaret olarak gösterdi. Yeni gelen Martin, eski ciddiyetine uygun şekilde soğuktu, kaya gibiydi; evine getirdiği onursuzluk yüzünden karısını affetmeyecekti (şekil 4.1). Bu noktada, dolandırıcı Arnauld du Tilh'in daha sonraki itirafı ile idamı dışında, günümüze kadar gelen yasal kayıtlar bitiyor. Lewis, Bertrande'ın mahkeme salonunu terkedişini şöyle betimler:

Mahkeme heyeti onu alıkoymadı, huşu içindeki kalabalık da geçmesi için önünden çekildi. Bertrande kalabalığı görmüyordu. Yasak sayıldığı için reddettiği aşkını terketmiş olarak, onu reddeden bir aşkla birlikte büyük bir boşluk içinden geçerek kapıya yürüdü. Martin Guerre'in dönüşünün Arnauld'un ölümünü hiçbir şekilde teselli etmeyeceğini biliyordu, fakat en sonunda acı ve yalnız adaleti içinde iki adamın da tutkularından kurtulduğunu biliyordu.

Temyiz yargıçlarından biri olan yüksek jüri Jean de Coras bu inanılmaz davayı kaydetmiştir. Anlatısının sonunda A RAISON CEDE, "mantığa boyun eğin" yazar. Bu dava bir kurmacadan daha tuhaf olsa da, bir şekilde kişinin mantığı ona doğru yolu göstermelidir demek istedi belki de. Mantığın alanı, sağduyuyu dışlıyor gözükken bu gibi hadiseleri içerecek kadar



Şekil 4.1

Martin Guerre davasının eski çizimlerinden biri. Tahta bacaklı yabancının gelişi gösteriliyor. (Jacob Cats, *'S werelts begin, midden, eynde*; Amsterdam, 1663.)

büyük olabilir ya da kendi aczinden bahsediyordu belki.

Martin Guerre'in hikâyesi birçok bakımdan Odysseus'un eve dönüş öyküsünden ayrılıyor. Dilenci kılığına girmiş gerçek kahramanın gelişi yerine, "Martin" dolandırıcıdır, gerçek Martin'e inanılmaz benzerlik gösteren başarılı bir taklittir; kendisini karşı konulmaz kılacak en önemli bilgi kırıntılarını bir şekilde toplamıştır. Gerçek Martin ile sahte Martin birlikte dolap mı çevirdiler acaba? Sahtekâr adam başka nasıl bu mahrem sırları sezebilir ya da keşfedebilirdi? İki adamın da tuhaf, yurtıcı bir entrika çevirmekten suçlu olduklarını düşünmemek çok zor, gerçi ikisi de bunu reddetmiştir. Sahte Martin tek başına hareket ettiyse, bu maskeli baloyu nasıl yönetti? Öbürünü taklit etmesini, ne tür numaralar mümkün kıldı?

İlk mahkeme, karısının adamı başkalarından daha iyi tanıyacağını gerekçe olarak sunmuştu, ayrıca olaydan da sı-

kılmışlardı. Bertrande'ın durumu Martin'in durumundan çok daha karmaşıktır; haklı olarak Lewis'in kitabının merkezinde yer alır; bu öyküde entrikaya dahil değildir. Çağdaş bir akademisyen, Bertrande'ın "sahte" Martin'i fark ettiğini, onu "gerçeğine" tercih ettiğini, bu sırrı saklamak için de işbirliği yaptığını ileri sürdü. Bununla birlikte, isteklerini karşılamış bu adamdan yüz çevirip, kendi kendine ortaya çıkmış evlilikleri yasalara, geleneklere ters düştüğü için ona dava açar mıydı? Pierre'in Bertrande'ı kendi çıkarının, seçiminin aksine hareket etmesini sağlayacak gücü olabilir miydi? Bireylik herkesçe bu kadar kolay fark edilmeyebilir. Bertrande, "Martin'in" akrabalarını, arkadaşlarını (herhangi bir entrikanın parçası olamayacak kadar kalabalıklar) kandıran ikna gücünden gayet etkilenmiş olabilir. Lewis, yeni Martin'in gerçek olamayacak kadar hoş olduğunu belirtir; en başta işine yarayan ikna etme gücü en sonunda kendisine ihanet etmiştir. İnsanları cezbetmek, onlara güven vermek için ihtiyaç duyduğu belagat, katı, az konuşan çiftçinin kişiliğine hiç uymuyordu.

Her halükârda, Arnauld bireylik sınırının ötesine adım atmıştır. Sanki sahte bir Odysseus, güvenilir Penelope'yi kendisini gerçek kocası sanması için kandırmıştır. Aslında Penelope, böyle bir olasılıktan korkmuş gözükür; kocasını tekrar görme arzusunun kendi kendini aldatmasına yol açabileceğini biliyordu. Çevresindeki herkes aldansa bile, o aldanmamalıydı. Penelope fiziksel belirtilere, Odysseus'un gençliğinde bir av kazası sonucu aldığı yaraya bile güvenmemişti; oysa Odysseus'un eski hizmetçisi onu bu yarasından tanımıştı. Mahrem sırlarına güveniyordu; aynı zamanda Odysseus'un bu sırları kimseye açıklamayacağından da emindi. Martin Guerre'in hikâyesi, bu antik tanıma hadisesine karanlık bir ışık tutuyor. Sahtekârın doğru yerde yaraları vardı (sanki gülünç bir şekilde Odysseus'un öyküsünü andırıyor), en mahrem sırları bile biliyordu. Penelope'nin korkusu, ardından Bertrande'ın yaşadıkları, en sadık eşi bile kandırabilecek şekilde bireyliklerin birbirine karıştırılması ya da birbiri içinde erime tehlikesi olduğunu gösteriyor. Bu, yetenekli bir oyuncunun yansıttığı yanılsamanın ötesindedir; oyuncu, seyircileri kendisinin oynadığı karakter olduğuna ikna eder, bu

durumda bile kişiliğin sıradan sınırlarının zorlanması gerekmektedir. Arnauld oyununu, kendini en çok adamış oyuncudan daha yoğun bir şekilde “yaşamalıydı” ki girdiği kişilikle ilgili bir sorun çıkmasın. Daha da tuhafı, bu aldatma hadisesi sahnede değil, “gerçek hayatta” olmuştur.

Bu hikâye, birbiri içinde erimiş bireyliklerle ilgili yeni, can sıkıcı olasılıklar gündeme getiriyor. En başta sahte Martin, yerini aldığı tek bacaklı adamdan daha “gerçektir.” Karısı için, ailesi için en önemli meselelerde yanlarındaydı. Bazı önemli konularda katı ve zalim biri olan “gerçek” Martin, dönmeyi hak etmiyordu. Boşanmış birçok kişi, eski eşlerinin zamanla evlendikleri kişi olmaktan çıktığını, onlar için dayanılmaz bir sahteliğe büründüğünü söyler. İnsan kişiliğinin tuhaf bir akışkanlığı vardır, hem de sahtekârlık söz konusu olmadığı zamanlarda bile. *Odyseia*’nın sonunda insan, Penelope ile Telemakhos’un yirmi senedir görmedikleri adamı (aslında Telemakhos daha önce hiç görmemiştir bile) yeniden tanımaları için uzun bir nekahat dönemine gerek olduğunu sezer, çünkü Odysseus bu süre zarfında yaşadıklarından ötürü derinden etkilenmiş olmalıdır. Birbirlerini tanımaları aralarında belirli bir yabancılığın olmadığını göstermez. Bu durum Bertrande için daha da geçerlidir, artık tamamen bir yabancıyla, meşru kocasıyla birleşmiştir (çok istemese de kendine böyle buyurmuştur). Odysseus’un ailesi kendisinin yabancılığına alışmış gözükür; Bertrande’in kendi acı, yalnız özgürlüğü içinde yeni ya da eski Martin’e alışmasını hayal etmek zordur.

Bazı bakımlardan, Martin Guerre’in hikâyesi bireyliğin silinmez “bu olmaklığının” nihayetinde gün ışığına çıkacağını gösterir, fakat sonuç üzücü olabilir. Kafa karışıklığına rağmen, o kritik yüzleşme, sahtekârın maskesini düşürdü, gerçek Martin’in kim olduğu anlaşıldı. Bu yüzden insan kafa karışıklığının geçici, sonuçta önemsiz olduğunu düşünebilir. Bununla birlikte zaferi acılaştıran Bertrande, çevresindekilerin duygularına, en baştaki tepkisine rağmen, nihayetinde kendisini allak bullak eden şeytanı içinden çıkarmıştır. Fakat gerçek Martin’in tesadüfen ortaya çıkması sorunlu bir şüpheyi gidermiyor: Hiçbir zaman geri gelmeseydi ne olacaktı?

Bertrande, bir zamanlar sevdiği eşinin ölümünü talep etmekte haklı olduğundan nasıl emin olacaktı? Bu kadının ruhunun derinliklerinde yatan bir mesele ya da (daha kötüsü) ailenin başına geçmek için Martin'in devre dışı bırakılmasını isteyen amcası Pierre'in zorlamasıyla ortaya çıkan bir konu hakkında mahkeme nasıl karar verecekti? Jean de Coras'ın yazdıkları, bu gibi şeylerin yargıcı ne kadar zor durumda bıraktığını, aklını karıştırdığını gösteriyor; her şey bir yana, "sahtekâr" Martin, tek bacaklı adamın iddialarını uzun süre yadsıdı, ayrıca çiftin mahrem sırlarına, yeni gelene kıyasla daha hâkim gözüküyordu.

Coras, mahkemenin benzersiz kafa karışıklığını çözdüğü için Tanrı'ya şükreder, "her zaman adalete yardımcı olmak istediğini, böyle müthiş bir olayın saklı, cezasız kalmayacağını gösterdi." Bu tanrısal müdahalenin daha derin meseleleri çözmediğini biliyordu. Guerre davasından sadece on iki yıl sonra, Coras'ın yüksek jüri ile Huguenot (Fransız Protestan) kimliği, St. Bartholomeo Günü Katliamı sırasında bir çetenin kendisini, kızıl yargıç cübbesi üzerinde olduğu halde, asma-sıyla yok oldu. Birçok çağdaşı bu can sıkıcı dava hakkında düşünmeye devam etti; jüri üyesi Estienne Pasquier, karısına kötü davranan Martin Guerre de cezalandırılmayı haketmiyor mu diye sordu, sonuçta ortadan kaybolması yüzünden bu yanlışlık yapıldı. Michel de Montaigne, dava sona ermişse de delillerin karar vermek için yeterli olmadığını düşünüyor-du; altmış tanık iki Martin arasındaki farkı anlamamıştı ki? Coras, hapis ya da kürek mahkûmiyeti yerine du Tilh'e ölüm cezası verecek kadar nasıl emin olabiliyordu? Arnauld'un itirafı Montaigne'nin şüphelerini gidermedi; çünkü "zaman zaman bu gibi insanların kendilerini boş yere katillikle suçladıkları bilinmektedir, sonra öldürdüklerini söyledikleri kişilerin canlı olduğu anlaşılır." Belki de bir tür nezaket yüzünden itiraf etmişti; âşık olduğu (Lewis böyle söyler) Bertrand'ın yükünü hafifletmek istiyordu. Her halükârda Montaigne bu öyküyü, insan kibrine karşı bir uyarı olarak ele alır; kararın "mahkeme bu konudan hiçbir şey anlamadı" olarak çıkmasını tercih ederdi. Kararsız kalındığında, zorlu davaları yüzyıl erteleyip her şeyin açıklığa kavuşmasını bekleyen antik dö-

nem yargıçlarını anıyordu.

Bu konuda şüphe duymayan Coras, kendi zamanının hukuki çerçevesi içinde hareket etmiş olsa da, baskı yüzünden bu pratik sorunun çözülmesi gerekse de, Montaigne, arkadan gelen nesillerin hayal gücünde bu davayı canlı tutan esasları belirtir. Bireyle ilgili bu tür bir sorunun olma ihtimali bile belirsizliğin tuhaf dünyasına kapı açar. Shakespeare bazı oyunlarında komik olması için birbirine karıştırılan kimlikler öğesini kullanmıştır. İki tek yumurta ikizi, efendiler ile uşakları, *Yanlışıklar Komedyası*'nda gülünç kafa karışıklıklarına yol açar. Kimliğin karıştırılması olasılığı daha çok gülünmesine sebep olur, fakat daha derin bir arayışa da dokunmaktadır. İkizlerden birinin dediği gibi,

Ben dünya için bir su damlası gibiyim
Okyanusta başka bir damla arıyorum,
Oraya gelecekteki yoldaşını bulmak için düşen damla,
(Göze görünmeyen, meraklı) kendi kendini şaşırtır.

Birbirine karışan kimliklerin rezonansı, *On İkinci Gece*'de Sebastian ile Viola kardeşleri birleştirir. *Veronalı İki Beyzade* oyununda karanlık bir yansı, ayrılmaz arkadaşlar Valentine ile Proteus'u birbirine bağlar. Proteus, Valentine'e, yani öbür özüne ihanet eder.

Çiftlerle ilgili daha sonraki hikâyeler bu can sıkıcı olasılıkları artırır. *Doppelgänger* (kişinin bağımsız fakat kendiyle aynı versiyonu) ile kişinin ikinci şahsiyeti arasındaki karşılaşma romantik edebiyatın önemli bir unsurudur, esraren-gizdir, kışkırtıcıdır; bunun mihenk taşı Charles Baudelaire'in "Okuyucuya" başlıklı şiiridir; bu şiir, şairin "ikiyüzlü okuyucusuna" "benim eşim, benim kardeşim" (*mon semblable, mon frère*) demesiyle biter. Yazar ile okuyucu arasındaki sınır çiğnenmiş olabilir. Edebî dokunuşun ötesinde, uzun soluklu bir halk inancı vardır, buna göre dünyada her insanın bir ikizi vardır, belki ondan bahsedildiğini duyarız (ikimizi de tanıyan bir kişi sayesinde) ya da gözümüze takılabilir bile. Bununla birlikte, kişinin çiftini tanımasının tehlikeli hatta felaketlere gebe olduğu söylenir, sanki birbirine eş iki özün karşılaşması doğaya o kadar aykırıdır ki korkunç sonuçlar doğurur. Bu

ikisinden birinin, bahtsız karşılaşmaları yüzünden ölmesi gerektiği söylenir, sanki ikili kimliğin canavarlığını dünyadan silmek doğanın dengesini geri getirecektir. Belki de bu, bir nevi eski bir ensest ilişkiyi, doğanın olagelen düzenine karşı farklı kimliklerin karışmasını temsil ediyordur.

Fyodor Mihailoviç Dostoyevski'nin romanı *Öteki*, bu karanlık görüşü tamamlar. Sinirli, mahçup bir devlet memuru olan Golyadkin bir yabancıнын ardına düşer, sonunda onun ikizi olduğunu anlar. Yabancı, Golyadkin'in oturduğu apartmana gitmektedir, bürosunda da yanındaki masada belirir. En başta bunun bir rüya olduğunu düşünür, ya da belki acımasız bir şakadır. "Kendi varlığından bile şüphe etmeye başlamıştı... Duyduğu keder şiddetliydi, onu bunaltıyordu. An geliyor bütün düşünce gücünü, hafızasını kaybediyordu." İş arkadaşları olayı fark etmiş gibi gözükmezler, gerçi bir tanesi aralarında müthiş bir benzerliğin olduğunu yavaş yavaş kabul eder, Siyam ikizlerinden bahseder. Büyük Golyadkin (Dostoyevski asıl adamımıza böyle der), yeni ortaya çıkan Küçük Golyadkin'le sohbet etmeye başlar. Küçük Golyadkin öbürüne kıyasla sinsidir, alçaktır. Büyük G., Küçük G.'ye yemek, içki ısmarlar; rahatlarlar, duygusallaşırlar. Büyük, Küçüğün evine yatıya kalması için davet eder. Ertesi sabah gizemli bir şekilde kimlikleri yer değiştirmiştir; uşak, Küçüğün efendisi Büyüğün de misafir olduğunu zanneder. Gün ilerledikçe Küçük, Büyüğün işteki yerini sinsice gaspeder, Büyüğün yaptığı işlerin övgüsünü o alır. Bu esnada amirleri Büyükten şüphelenir, ona kızarlar. Büyük G., bir "paçavra" muamelesi görmeye dayanamayacağını anlar. Kâbus gibi sahnelerden sonra, Küçük, Büyüğün eline bir lokanta hesabı tutuşturur, Onu "çok sayıda ikizinin hayat bulup sonunda bütün kasabayı Golyadkin'lerle doldurduğunu" gördüğü delice hayallerle başbaşa bırakır. Sonunda Büyük, sevgilisini de haince akıl çelme ile yaltaklanma ustası olan Küçüğe kapırır. Zalim doktor gelip Büyüğü deliler evine götürmeden az önce Küçük onu öper, bu bir ihanet öpücüğü, Yahuda'nın öpücüğüdür.

Bu sarsıcı kreşendo sırasında Golyadkin'in giderek bir cinnete mi sürüklendiği yoksa uğursuz, şeytani ikizinin kur-

banı mı olduğu anlaşılmaz. Psikoz çoğunlukla kimlik çözülmesi içerdiği için, bu ikisi birbirinden ayırt edilemez olabilir. Bu çift kimlik öyküleri ya da birbiriyle kaynaşan kimliklere dair öyküler, ayırt edilebilirlik bütünüyle yok olduğunda, acaba bireylik ortadan kaybolmayabilir mi diye soruyor. Kimliğin sınırlarını aşmak, hem gerçeği hem de deliliği barındıran tuhaf, huzursuz bir dünyaya götürür bizi.

Buna istinaden, bu gibi çiftlerin öyküleri genellikle korkutucudur, dehşet uyandırarak esrarengiz olaylar neredeyse keyif veren bir korkuyu kışkırtır. Bununla birlikte, Joseph Conrad'ın uzun öyküsü *The Secret Sharer*'da (*Sırdas*) olduğu gibi, dostça münasebet, açığa çıkma gibi olasılıklar da vardır. Bu öyküde genç bir kaptan kaçak bir mahkûm biçimindeki ikizine rastlar, eski gemisini fırtınadan kurtarmaya çalışırken, öteki cinayet suçunun cezasından kaçmaktadır. Kaptan bu çıplak yabancıya güvenir, onu korur, elbiseleri ile sırrını paylaşır.

Sanki deneyimlerimiz de giysilerimiz gibi aynıydı... Bana hiç benzemiyordu, gerçekten; yine de yattığım yere yaslanmış dururken, karanlık başlarımız yan yana, sırtımız kapıya dönük fısıldaşırken, kapıyı gizlice açmaya cesaret edecek herhangi biri, birbirleriyle fısıltılar içinde konuşmaya dalmış ikiz kaptanların esrarengiz görüntüsüyle karşılaştırdı.

Keşfedilme, ele geçme tehlikesi kaptanı "sınırı gerçekten geçmemiş herhangi bir adama olacağı gibi, onu neredeyse deliliğe sürükler", ancak "öteki kendinin" cana yakın jestiyle kendine gelir.

İkizin kaçışını entrikalar çevirerek ayarlamayı başarırlar. İkinci şahsiyeti kaptanı son bir kez kucaklar:

"Anladığımı bildiğim sürece", diye fısıldadı. "Fakat elbette anlıyorsun. Kendisini anlayan birinin olması ne büyük bir tatmin veriyor insana. Sanki sen bunu mahsus yapıyorsun." Ne zaman konuşsak birbirimize dünyanın duyması uygun olmayan şeyler söylüyormuşuz gibi yine fısıltıyla ekledi: "Bu harika bir şey."

Kaçış için kaptanın gemisini büyük bir riske atması gereki-

yordu. Cömert davranıp verdiği şapkanın denizin üzerinde sürüklendiğini gören kaptan anlar ki “kendi tuhafıklarımı görmezden gelmekten vazgeçmem için bir işaret direği gibi hizmet ederek gemiyi kurtarıyordu.” O anda kaptan, öteki kendini “yeni bir kadere doğru kulaç atarak yüzen özgür bir adam” olarak görür. Birbirlerini anlamaları, ortak kimlikleri sayesinde iki adam da yeni bir dünyaya girer.

NOTLAR

Martin Guerre: Hadisenin modern çağdaki başlıca anlatımı için Janet Lewis, *The Wife of Martin Guerre* (Chicago: Swallow Press, 1981). Atıfta bulunduğum modern akademisyen Natalie Zemon Davis’dir: *The Return of Martin Guerre* (Cambridge: Harvard University Press, 1983); Bertande’i kendi reklamını yapan bir kadın olarak tanıtır. Robert Finlay’ın “The Refashioning of Martin Guerre” ile Natalie Zemon Davis’in “On the Lane” makalelerinde (*American Historical Review* 93:3, s. 553-571, s. 572-603, 1980) ilginç eleştiriler ve yanıtlar vardır. Jean de Coras’ın açıklamaları, Jeannette K. Ringold ile Janet Lewis’in yorumlarıyla “A memorable decision of the High Court of Toulouse” başlıklı makalesinde (*The Triquarterly*, no. 55, 1982, s. 86-110) çevrilmiştir.

Montaigne ve Guerre davası üzerine: Bkz. “Of cripples” başlıklı yazısı (1585-1588), *The Complete Essays of Montaigne* (çev. Donald M. Frame, Stanford: Stanford University Press, 1958), s. 784-792.

Yanlışlıklar Komedyası: Cilt 1, s. ii, 35-38. Su ile kaynaşma hakkındaki bu tasvir, kimliğin ya da gerçekliğin çözülmesini konu alan başka yazılarda da görülür; bkz. H. F. Brooks, “Themes and Structure in *The Comedy of Errors*”, *Early Shakespeare* isimli kitabında, ed. J. R. Brown ile Bernard Harris (Stratford-upon-Avon: Stratford-upon-Avon Studies 3, 1961), s. 55-71.

İkizler: Otto Rank, *The Double* (New York: New American Li-

brary, 1979) ile Robert Rogers, *A Psychoanalytic Study of the Double in Literature* (Detroit: Wayne State University Press, 1970), burada birçok örnekten bahsedilmektedir.

Fyodor Dostoyevski: *The Double*, çev. Constance Garnett (Mineola, NY: Dover, 1997), s. 43 (kendi varlığından şüphe duymaya başlar), s. 67 (bir kilim muamelesi görür), s. 87 (ikizlerinin korkunç kalabalığı).

Joseph Conrad: *Heart of Darkness and the Secret Sharer* (New York: New American Library, 1950), s. 27-28, 30-31 (benden yardım istedi), s. 50 (deliliğin eşiğinde), s. 52 (anlıyorsun).

Leibniz bahsedecek kadar Martin Guerre'in hikâyesinden etkilenmiş olsa da, bunu kapanmış bir dava olarak görmüştür. Sahtekârın yarattığı kafa karışıklığına rağmen, olayın sonunda kişinin eşsizliği teyit edilmiştir. Leibniz kendi felsefesinde bireylik sorununu çözdüğünü düşünüyordu. En küçüğünden en büyüğüne her varlık, özgün geçmişe sahip eşsiz bir monaddır; monad burada tek taş mücevher anlamında kullanılıyor. Her kar tanesinin emsalsiz olduğunu söyleyen basmakalıp görüşün kaynağı bu olabilir. Fakat o kadar sağduyulu bir görüşse, bahçedeki o zeki adam neden bu kadar şaşkın görünüyordu? Bütün yaprakların birbirinden gerçekten farklı olduğunu görmek için neden hepsini kendi başına kontrol etmesi gerekmişti? Aslında kimi çocuklar hâlâ birbirine bütünüyle uyan kar taneleri arar. Fakat o centilmen, toy bir çocuk değildi; sofistike, görmüş geçirmiş, iyi eğitilmiş bir diplomat olan Carl August von Alvensleben'di.

Duyduğu kuşku, hem antik felsefede hem de ortaçağ felsefesinde temelleri olan daha renkli bir bireylik anlayışını yansıtır. Aristoteles bireyi, bütün sınıflandırmaların temeli olarak değerlendirse de, bir türün üyesi olmanın yalıtılmış kişilikten daha yüksek bir kimlik kazandırdığını düşünüyordu; çünkü doğadaki hiçbir varlık kendi türündekilerden gerçekten ayrı değildir. Anlamak için türünün, hatta daha genel hatlarıyla cinsinin (genus) bir üyesi olarak bakmalıyız ona. Aristoteles burada, canlı varlıkların hiyerarşik olarak sınıflandırılmasına atıfta bulunuyor; bunların bireyliğinin, doğru âleme [bitkiler âlemi, hayvanlar âlemi gibi], doğru familyaya, cinse ve türe yerleştirilerek konumlandırılması gerekir. Aristoteles, evrendeki her şeyin tek bir asıl devindirici aşkına sürüklendiğini, bu devindiricinin de doğanın ötesinde var olduğunu, hiçbir şeyden etkilenmediğini, eşsiz olduğunu düşünüyordu. Doğadaki hiçbir varlık, asıl devindiricinin ala-

meti olan o eşsizliğe sahip olamazdı; asıl devindirici, hem yer hem gök âlemindeki bütün hareketlerin kaynağı ve amacıydı. Bu etkileyici Tanrı görüşü, Aristoteles'in Hristiyan okuyucuları tarafından çok beğenilirdi, özellikle de Aristoteles'i Hristiyan öğretileriyle baş göz etmeye çalışan Aziz Thomas Aquinas tarafından.

Bununla birlikte Aquinas, kimlikle ilgili çalışmalarında bazı önemli yenilikler getirdi. Onun tanrısının evrenle ilişkisi, Aristoteles'in devinimsiz devindiricisinden çok farklıydı; Aristoteles'in bahsettiği devindirici, yaratıcı değildir, çünkü Aristoteles, evrenin sonsuz olduğunu söyler, yaratılmamıştır, zaman mefhumuyla sınırlandırılmamıştır. Kitabı Mukaddes'in yaratıcı Tanrısı, yaratıklara biçim vermiştir, kendi özünün önemli bir niteliği olan kişilik bahşetmiştir onlara. Aquinas'a göre kişilik, akıllı varlıklarda bulunabilecek özel bir bireylik türüdür. Üstelik Tanrı'nın içinde üç kişi vardır, hepsi de birbirine denktir. Yine de her birini ötekilerden farklı bir cinse mensup kılan, nakledilemez nitelikleri vardır: Baba, Oğul, Kutsal Ruh birbirlerinden ayrıdır.

Nakledilemez bu nitelik, gerçek bir kişi olmanın işaretidir (Aquinas böyle der), ayrıca insanlar birbirinden, her kişi kendi başına bir tür sayılacak kadar farklı mıdır, yoksa bütün sarıçam ağaçlarının bir canlı türü meydana getirmesi gibi bütün insanları bir tür olarak mı saymalıyız sorusunu akla getirir. Bu soru bireylelikle ilgili derin meseleler ortaya koyar, önemli bir sorudur. Burada gözden kaçabilecek can sıkıcı bir mesele var: Eski zamanlarda kişi (*person*) sayılmak büyük bir itibar getirirdi. "Persona", aynı zamanda, trajedi dramalarında karakterlerin giydiği maskeye deniyordu.

Yunanlıların ya da Romalıların zamanında yaşasaydık çoğumuzun kişi sayılmayacağını düşünmek can sıkıcıdır, hem de sadece o yüce, trajik anlamında değil, en açık yasal anlamda bile kişi sayılmazdık. Roma hukukuna göre, sadece aile babaları, yani *paterfamilia*'lar yasaların gözünde kişi sayılıyordu; çocukları ve köleleri de dahil evindeki herkes onun yetkesi altındaydı, bu da onların hayatlarına hükmedebileceği anlamına geliyordu; isterse onları öldürebilirdi bile. Kölelerinin, eşinin ya da kızlarının ona tabi olması bir yana,

baba yaşadıkça oğulları bile, yaşları ne olursa olsun, kişi sayılmıyordu. Baba özellikle onlara kişilik bahşetmedikçe durumları değişmiyordu. İlk Romalı hukukçular, bu azat etme törenine kamusal bir biçim vermek için, jestleri cahil insanlar tarafından da anlaşılan yasal bir pantomim geliştirmişlerdi. Baba, tören sırasında oğlunun yanağına yumuşak bir tokat kondurur, mahkeme heyetiyle bir kişi olarak yüzleşmesi için çocuğunu onlara doğru çevirir. Yasa önünde cereyan eden baba ile oğul arasındaki bu sert münasebetin tiyatrosu, Yunanlıların, kişiliğin potası saydığı trajik dramayı hatırlatır. Bu yüzleşmenin ardından, oğul mecazen *persona*'sını, yani maskesini takar, böylece mahkeme, yasal müzakerelerde konuşacak yeterlikte bağımsız bir güce sahip olduğunu kabul eder.

Bu açıdan bakarsak kişilik, orijinal, ağırlıklı anlamını tekrar kazanıyor. Aquinas meleklerin doğasıyla ilgili zorlu meselelerle boğuşurken, Tanrı'nın üstün bireyliğini paylaşmaları gerektiğine karar verdi, çünkü onlar da tanrısal ruhlardır. Böylece Aristoteles'in yalnızca ana kuvvet için sakladığı bireyliği Aquinas, meleklerle kadar genişletti. Her melek bir kişidir, özü başkasına nakledilemez niteliktedir, eşsizdir, aynı zamanda her biri kendi başına bir türdür, öteki meleklerle karıştırılmamalıdır. Nakledilemez kişiliğe yakın olan bu bireylik kavramı, Porphyrios'un bölünmez bireylik kavramından uzaklaşmayı, Boethius'un eşsiz bireylik kavramının daha da belirginleşmesini temsil eder. XIII. yüzyıldaki bu gelişme, Tanrı'nın nakledilemez kişiliğini, en azından melekler için kişiliğin kaynağı, örneği olarak görüyordu. Bunun aksine bütün sarıçamlar farklı biçimlerine, boyutlarına bakılmaksızın tek bir tür olarak kabul edilir; melekler kadar bireylikleri yoktur. İnsanlar bu ikisinin arasında bir yerde bulunur; hayvan olarak *Homo sapiens* türüne aittirler, fakat kişi olarak her biri eşsizdir.

Bence, Leibniz'in her yaprak birbirinden ayırt edilebilir iddiasıyla şaşkınlığa uğrayan zeki centilmenin kafasında bu düşünce olabilir. Leibniz yaprakların arasındaki ufak farkları önemsiyordu, oysa Aquinas ile Aristoteles yaprakların ait oldukları ağaçla ortak kimlikleri düşünüldüğünde bu farkların önemsiz olduğunu söylerlerdi. Aquinas için, melek-

ler ile ölümsüz ruhlar, tanrısal kökenlerinden ötürü eşsizdir, birbirlerinden ayırt edilebilirler. O centilmen, her yaprağın da eşsiz olabileceğini tuhaf bulmuş olabilir, çünkü yapraklar o eşsiz ruhların yüce itibarından mahrumdur. Leibniz kesinlikle, yaprakların kişiliği olduğunu kastetmemiştir. Bununla birlikte yapraklar, güya sadece kişilere uygun olan bir ölçüde, bireyliğe nasıl sahip olabilir? Oysa Roma yasaları birçok insana bu kadarını fazla görmüştür. Ayrıca yaprağın bireyliği neden görünmez ayrımlardan değil de, fiziksel ayrımlardan kaynaklanmaktadır?

Leibniz'e göre dıştaki farklar bireyliğin tezahürüdür. Bununla birlikte, bir yaprağı alır, başka bir yere koyarsam, bireyliği değişmez, bireylik uzay ya da zamandaki konumdan bağımsızdır. Yaprağın biçimini değiştirebilir ya da farklı bir renge boyayabilirim. Bu da yaprağın bireyliğini değiştirmez ya da kimliğini etkilemez. Bu düşüncelerden yola çıkan Leibniz, gerçi kişi saymasak da her yaprağı öteki yapraklardan ayrı kılan bir bireyliği olduğunu ileri sürer, tıpkı her meleğin öteki meleklerden ayrı tutulması gibi. Ona göre bu tasavvur, bütün varlıklar için geçerlidir, çünkü bazı varlıklar için bir tür bireylik, başkaları için oldukça farklı bir tür bireylik mevcut olsa, bu durum Leibniz'e çok sıkıntı verirdi. Bireyliğe sahip akıllı varlıklar ile dünyanın bireylikten mahrum geri kalanı arasında keskin bir ayrım olduğunu yadsımıştır. Leibniz'e göre, doğa tek bir parçadır, çatlakların, kesintilerin olmadığı pürüzsüz, yekpare bir bütündür. Monad görüşünde, mikroskopik dünya ile makroskopik dünya ya da canlılar dünyası ile cansızlar dünyası arasında önemli bir fark yoktur. Bütün monadlar canlıların karmaşık bireyliğine sahiptir, hepsi de kendilerine özgü yollarla birbirlerinin görüntüsünü yansıtır, çünkü aynı makamı paylaşırlar.

Leibniz, yaprakların eşsizliğini gözlenebilir özelliklerinden ayrı bir "aslı benlik" içine yerleştirmez. Aksine, yaprağın bireyliğinden kastı, bütün bu özelliklerin birlikte değerlendirilmesidir. Üstelik bu özellikler, öteki yaprakların özelliklerinden, dünyanın geri kalanından yalıtılmış değildir. Şimdi belirttiğimiz gibi, her yaprak doğanın yekpare kumaşında bir yere sahiptir. Yaprağın bireyliği, onun "eksiksiz kavramıdır",

yani o yaprak hakkında söylenebilecek şeylerin hepsidir, geçmişteki hali, şimdiki hali, gelecekte ne olacağı da buna dahildir. Bu yüzden her yaprak, kendine özgü bir yolla evrenin akışını yansıtır.

Bu ulu görüş, önemli bir hileyi görmemizi engelleyebilir. Doğru, her yaprak eşsizdir, fakat bunun sebebi gözlenebilir özelliklerin arkasına saklanmış, nakledilemez bir “bu olmaklık” değildir. Leibniz sessizce bireyliğin derin dayanağını uzaklaştırır, bunun yerine esasen kolektif niteliği olan bir şey koyar. Bireylik bencilce yaprağın “özüne” değil, kozmik toplumun öbür varlıklarıyla karşılıklı ilişkisine dayanır. Yaprak, bütün varlıklar gibi eşsizdir, yani hepsi bireyliklerini ötekilere borçludur, asla sadece kendileri için gerçekten birşey istemezler. Hepsine ulaşacak eşitlik ile bireylik için, hiçbirinin kutsal ayin kabilinden bir “bu olmaklığı” olmaması gerekir. O durumda kapı, eşitliğin daha da radikal çeşitlerine açıktır, çünkü ötekiler olmadan herhangi birinin kendi özünden gelen bireylik dayanaksızdır. Gerçi Leibniz’in niyeti kesinlikle bu değildi ama asli bu olmaklığı ortadan kaldırmak, atomların birbirleriyle tam eşitliğini olası kılacaktı.

Leibniz’in siyasi görüşü muhafazakârdı, fakat bireylikle ilgili görüşü, ayrıcalıklı bir azınlığa indirgenmemiş, herkesi içine alacak şekilde genişletilmiş çağdaş kişilik kavramına denk tutulabilir. Demokratik bir çağda bu gibi görüşlerle birlikte her kar tanesine eşsizliğini bahşetmeye hazırız, sanki bireylik doğuştan gelen haklarıdır. Kar tanelerinin (ya da insanların) eşitliği, esas eşitsizlikleriyle, eşsiz olmalarıyla çelişiyor mu diye merak etmiyoruz artık. Eşitlik için duyduğumuz tutkuya rağmen, ilahi takdir fikri hâlâ bizi zorlar. Tanrı, öteki serçelerden ayıramayacaksa, tek bir serçeyi ölümden nasıl koruyacaktır?

Bu anlamda ayırt edilebilirlik, modern fizik projeleri için de önemliydi; Leibniz modern fiziğin kurucularından biridir. Tanrısal kişilikten, meleklerin eşsizliği çıkarımını yapan savı ele aldı, bunun kapsamını maddenin her parçasının ayırt edilebilir olduğu fikrine genişletti. Bu süreç sırasında, yeni bir uzay ve zaman kavramı geliştirdi. Bunları birbirinden bağımsız şeyler olarak değil, akla gelen her varlığın arasındaki

olası bütün ilişkilerin ifadeleri olarak değerlendirir. Burada meseleyi Newton'un uzay ve zamanı bütün maddelerden bağımsız, mutlak varlıklar olarak değerlendiren kavramıyla birlikte ele alır. Newton'a göre, bu mutlak çerçeve fiziğin esas temelini oluşturuyordu; buna karşı her maddesel cismin izlediği kendine özgü bir yol (yörünge, eğri) vardır. Newton, uzamsal maddesel cisimleri, bireylikleri bütünüyle ayrı olan, matematiksel kütle ya da atalet niceliğiyle donanmış noktalar olarak nasıl ele alınacağını gösterdi. XIX. yüzyılın büyük fizikçilerinden Ludwig Boltzmann, her kütle noktasının ayırt edilebilirliğinin, mekanikte "ilk temel varsayım" olduğunu söyledi. Bununla birlikte kütle noktaları aslî "bu olmaklık"tan yoksunsa, boyutları, kütleleri aynıysa, sadece uzay ve zamandaki yörüngeleri sayesinde birbirlerinden ayrılabilirler.

Basit bir örnek bu noktanın ne kadar önemli olduğunu gösterir. Taş çeken bir at düşünelim. Newton'un Üçüncü Yasasına göre her etkiye eş değer, ters yönde bir tepki vardır, yani taş çeken atın etkisine, taştan aynı sertlikte eş, zıt bir tepki gelmelidir. Bu eş, zıt güçler neden birbirini sıfırlamaz da, atın taşı hareket ettirmesini imkânsız kılmaz? Bu bariz paradoks birçok fizik öğrencisinin kafasını karıştırır, sonunda çözümü öğrenirler: Güçler eşit, birbirlerine zıt olsalar da, *farklı cisimler* üzerinde etki ederler. Atın kuvveti taş üzerine etki eder, oysa taşın tepkisi at üzerine etki eder. Yalnızca aynı cisim üzerine etki ettikleri takdirde bu güçler birbirini sıfırlar, oysa burada cisimler aynı değil. Üstelik, bu iki cisim aslında ayırt edilebilir cisimlerdir, hem de sadece görelî konumlarından ötürü değil; at, taş ile yer arasındaki sürtünmeyi, ayrıca taşın tepkisini aşmaya yetecek bir güç üretir, taşın ise sürtünme, yerçekimi, yerçekimine karşı koyan zeminin "normal kuvveti" dışında bir güçle işi olmaz. Bunun aksine, at ile taş birbirlerine eşit kuvvetler uygulasalardı, hiçbiri hızlanmazdı. Bu örnek, cisimleri öteki cisimlerden ayırmanın ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Newton'un İkinci Yasası, her biri etiketlenmiş cisimler arasındaki kuvvetleri (başka deneylerden bilindikleri varsayılır), hesaplanmış konumlarını, kütlelerini, hızlarını ele alır, istenirse gelecekte

izleyecekleri yolu ya da geçmişte izlemiş oldukları yolu hesaplar. Bütün bunlar eksiksiz biliniyorsa, cisimlerin sistemi her zaman belirlenebilir. O halde tanrısal zekâ, serçeyi böyle izler. Bu mükemmel belirlenimin mümkün olması için her madde parçasının eşsiz bir kimliği olması gerekir.

Bu düşüncelerin kimyaya uygulanması için yalın “atom” kavramı yeniden değerlendirilmelidir. Demokritos ile Epikuros’un atomları gibi, Boyle’un atomları da biçim ile boyut özellikleri dışında, kimyasal maddelerin çeşitliliğini açıklayacak herhangi bir nitelikten yoksundur. “Seçici afinite” kavramı yavaş yavaş ortaya çıktı, daha sonra elementlerin kombinasyonlar oluşturabileceği farklı valanslar (değerlik) şeklinde ifade edildi, gerçi henüz elektrik kuvveti bağlamında ifade edilmiş değildi. Çeşitli elementler saflaştırıldıkça, bu elementlerin bileşik moleküller oluşturmak üzere her zaman basit tam sayı oranlarıyla birleştiği anlaşıldı. Belirli bir karbon kütlesini düşünün. Karbonmonoksit yapmak için bununla belirli bir oksijen kütlesi birleşecektir. Karbondioksit meydana getirmek için bu oksijenin kütlesinin tamı tamına iki katı gereklidir. Elementler süregelen, sonsuza kadar bölünebilir olsaydı, bu gibi incelikli oranları anlamak zor olurdu, çünkü o zaman elementlerin sadece özgün bir oranda değil, herhangi bir oranda birleşmesi beklenirdi. Bununla birlikte, bir karbon atomu karbondioksit yapmak için iki oksijen atomuyla, karbonmonoksit yapmak için bir oksijen atomuyla birleşiyorsa, o zaman 2:1 oranının net bir açıklaması var demektir.

Bu “misli oran” kavramı güçlü bir deneysel savdı, kimyacıları atom kuramını kendi alanlarına uyarlamaları yönünde harekete geçirdi, çünkü bölünebilirlikle ilgili kuramsal savların açıklayamadığı deneysel gözlemlere bir şekilde açıklama getiriyordu. Bununla birlikte, John Dalton kendi atom kuramını *A New System of Chemical Philosophy* (Kimya Felsefesinde Yeni Bir Sistem; 1808) kitabında ortaya koydu; çalışması önce görmezden gelindi, sonra da cılız bir kabul gördü. Gününün en önemli kimyacısı Humphrey Davy misli oran kavramını kabul ediyor olsa da, Dalton’un atom kuramını reddetti. Newton ile Boyle’un geleneğini sürdüren Davy, 1802 yılında, maddenin “tek başına duyular tarafından algınamayacak ka-

dar ufak parçalardan ya da parçacıklardan” meydana geldiğini yazdı. Davy’e göre, bu minik parçacıkların kimyasal elementlerle tanımlanamaması bir sorundu; Antoine Lavoisier, kimyasal elementleri, kimyasal yollarla daha küçük biçimlere indirgenemeyen maddeler olarak tanımlamıştı.

Her atom türünün sadece tek, ama tek elementi tanımladığı sonucuna sıçrayan Davy, Dalton’un toy olduğunu, zamansız olgunlaştığını düşünüyordu. Her şey bir yana muhteşem Newton, gözlemlenebilir yasaların ötesine geçmeye çalışan kaba hipotezlerle vakit kaybedilmemesi gerektiğini söylemişti; misli oran yasası da gözlemlenebilir bir yasaydı. Davy gibi birçokları, Newton’un bu tür hipotezlere duyduğu güvensizliği paylaşıyordu; doğrusu Dalton’un atomları da böyle gözüküyordu. Bu kişiler Newton’un yerçekimi yasasını misal olarak gösterdiler. John Herschel, 1833 yılında Dalton’u Johannes Kepler’le karşılaştırmıştı. Kepler, gezegen hareketlerinin basit yasalarını tahmin etmiş fakat bunu hatalı bir hipotezle açıklamıştı. Dalton’a duyduğu hayranlığa rağmen Herschel, hâlâ kimyaya da bir Newton’un gelip doğru matematiksel açıklamaları bulmasını bekliyordu.

Bilim tarihinin her aşamasında, sonradan zafer kazanmış kuramlara yöneltilen çekincelere, karşı savlara içeriden bakmak önemlidir. Bu yaklaşım, büyük düşüncülerin sınırları olduğunu göstermekle kalmaz, bu düşüncülere karşı çıkan savların gerçek güçlerini yeniden değerlendirmemizi de sağlar. Davy, Dalton’un misli orandan her element için ayrı atom türü olduğu çıkarımına giden yolunu fazlasıyla doğrudan, çok basitleştirilmiş buluyordu. Bu hipotez belki misli oranı açıklamak için yeterli olabilirdi, fakat başka olasılıkları, minik parçacıklar ile bileşenleri arasındaki sofistike ilişkileri göz ardı ediyordu. Davy, kimyasal maddelerin her birinin kendi atom türünü barındıran, birbiriyle alakasız düzinelerce elemente ayrılması yerine, bunları birleşmiş olarak görmek istiyordu. Ona göre, Dalton her şeyin temelinde bulunan ana element arayışından vazgeçmişti.

Bu yüzden Davy, Dalton’un derin bir anlayışın önüne geçen aptalca bir açıklama getirdiğini söylüyordu. Üstelik Davy, Dalton’un, parçacıkların farklı şekillerde bir araya gelmesi-

nin, aralarındaki güçler kadar önemli olma olasılığını göz ardı ettiğini düşünüyordu; bu yaklaşım aptal bir atomculuğu boşa çıkarabilirdi. Mikroskopik kuvvetlerin doğasına dair kaygılar daha sonra önümüze tekrar çıkacak. Davy ayrıca, atomların bireyliği olasılığını da göz önünde bulunduruyordu: “Parçacıklar birbirine benziyorsa, meydana getirdikleri cisimlere basit denir, parçacıklar benzer değilse, cisimlere bileşik denir.” Yani kimyasal bileşikler, birbirine benzemeyen atomlardan meydana gelir, oysa birörnek atomlar, element dediğimiz şeyi oluşturabilir. Bu doğruysa, birçok şey atomların benzerliği ya da benzemezliğiyle ilgili olasılıklara bağlıdır.

Kendi payına Dalton, bütün atomların tamamen birbirine benzediğini söyleyen zorlayıcı bir sav ileri sürmüştü.

Bir cismin bütün parçacıkları, suda olduğu gibi benziyorsa, yani aynı biçimdeyse [şekildeyse], ağırlıktaysa vesaire, bu durum bir önem atfeder. Bildiğimiz kadarıyla, bu hususlarda bir çeşitlilik bulmamız için hiçbir sebep yoktur; böyle bir çeşitlilik suda varsa, suyu meydana getiren elementlerde, yani hidrojen ile oksijende de aynı şekilde olmalıdır. Birbirine benzemeyen parçacıklar kümesinin nasıl böyle birörnek bir aynılık gösterdiğini kavramak artık güçbela mümkündür. Bazı su parçacıkları ötekilerden daha ağır olsaydı, herhangi bir anda sıvının bir bölümü daha ağır olan bu parçacıklardan meydana gelseydi, kütlenin özgül ağırlığının [birim hacim başına kütle] etkilenmesi gerekirdi; oysa böyle bir örnek bilinmiyor. Başka maddeler için benzer gözlemler yapılabilir. Bu yüzden, *bütün homojen cisimlerin tüm parçacıklarının ağırlıkta, biçimde vesairede tamamen aynı olduğu* sonucuna varabiliriz. Başka bir deyişle, her su parçacığı öteki su parçacıklarına benzer; her hidrojen parçacığı öteki hidrojen parçacıklarına benzer, vesaire.

Yani tek tek hidrojen atomları eksiksiz bir benzerlik göstermese, hidrojen elementi tek bir element olarak tanımlanamaz. Dalton’un örneğinde, “en ağır hidrojen” atomlarından belirli bir hacimde toplanabilseydi, aynı hacimdeki “en hafif hidrojen” atomlarından bariz farklı bir ağırlığa sahip olurdu. Bununla kalmıyor, “ağır” atomlarla “hafif” atomların karışımından ya da orta ağırlıkta atomların eklenmesiyle bu iki aşırı uç arasında

herhangi bir ağırlık da ölçülebilirdi. Sonuçta hidrojenin bilinen, kesin bir birim hacim başına kütle değeri olmaz, bunun yerine bir değerler aralığı vermek gerekirdi. Bu, hayal edilemeyecek birşey değildir, fakat Dalton'un da gözlemlediği gibi, olgulara uymaz: Hidrojen belirli bir miktar için kati bir değere sahiptir, bir değerler aralığına değil. Aynısı oksijen için de (ya da herhangi bir element için) geçerlidir, kapsamı genişletirsek bütün bileşenler için doğrudur, su da dahil.

Dalton, her hidrojen atomunun tamamıyla aynı olduğu bu resimden tatmin olmuş gözükür. Nasıl olup da her bakımdan bu kadar benzer olduklarını düşünmek için zaman harcamaz. Newton Yasaları atom seviyesinde uygulansa, her atomun birbirinden ayırt edilebilmesi gerekir, fakat değerlendirmeye alınan atom sayısı artıkça, bu durum fiilen imkânsızlaşır. Görünür maddelerde sayısız atom vardır (örneğin, odamızdaki bir metre küp havada kabaca 10^{25} atom mevcuttur, yani 1 rakamın arkasında 25 sıfır ya da 10 trilyon kere trilyon). Bunların hepsi, kendilerine özgü geçmişe, kadere sahip ayrı bireyler midir? Bu düşünce, aşırı bireycilik partizanlarının bile gözünü korkutur, fakat kesin konuşmak gerekirse, Newton Yasası bunu gerektirir. Büyük sayılar söz konusu olunca zihin tereddüte düşer, fakat sonsuz bir akıl muhtemelen bununla başa çıkabilir. Newton, üç cismin dahil olduğu hareket denklemlerinin sonlu ifadelerle çözülemeyeceğini fark etmişti. Bunların karşılıklı etkileşimini, sadece yaklaşık bir çözüm veren art arda dizilmiş küçük ifadelerin toplamı olarak ele almıştı.

Newton'un takipçileri, bir metre küp hava örneğindeki gibi çok sayıda cismin bir araya geldiği durumlar için yaklaşık ortalamalar veren yöntemler geliştirdiler. Bu "istatistiksel mekanik" yöntemleri, atomların esas farklarını göz ardı etti, yalnızca ısı, basınç gibi büyük termodinamik özellikleri ele aldı ki bu özellikler sayısız atomun çarpışmasının net sonucudur. Yani atomlara, dolaşımdaki eşit değerleri pahasına çentikleri ya da kendine has özellikleri görmezden gelinen demir para muamelesi yapıldı. Metal paralar gibi, meydana getirdikleri büyük toplam içinde bireysel değerleri miniciktir, bu da istatistiksel yöntemin gereğesidir. Bu yaklaşım,

“sıcaklık” ya da “basınç” gibi terimlerin ancak makroskopik seviyede bir anlamı olduğunu kabul eder; tek başlarına birkaç atomun basıncı ya da sıcaklığı olamaz, çünkü çarpışmaları, bir barometre ya da termometrenin ölçebileceği bir makroskopik değer yaratamayacak kadar azdır. Bu yüzden, atomların mikroskopik seviye altı dünyasıyla deneyimlerimizin makroskopik seviyesi arasında bir ayrım ortaya çıkar.

Bu ayrım, bilhassa istatistiksel mekaniğin ana kavramında, yani entropi kavramında meydan okuyan bir biçim alır. Öteki fiziksel niceliklerin aksine entropi, kimi cihazların ölçümlerine dayanmaz. Sıcaklıkta ilk adım termometreden alınan değişken ölçümlerdir, basınçta ilk adım barometrelerdir; enerjide ilk adım hız (kinetik enerji) ile yükseklik ya da yayın sıkışması (potansiyel enerji) ölçümleridir, sonra ısı enerjisi işe dahil edilir. Fakat entropi belki de tamamıyla el yapımı ilk fizik kavramıdır, enerjinin elverişlilik derecesini ölçmek anlamındadır. Örneğin, yemek masasının kendi ısısının bir kısmını soğuk kahve fincanıma geçirmesi mümkün olmalıdır. Enerji yine de korunmuş olur, sadece masadan fincana geçmiştir. Fakat asla böyle bir şeyin gerçekleşmiyor gözükmesi kaba bir gerçektir. Bu olgu, Termodinamiğin İkinci Yasasında belirtilmiştir: Belirli bir iş uygulanmadan, soğuk cisimden sıcak cisme asla ısı geçmez (örneğin, içindeki sıcaklığın yok edilmesi için buzdolabı fişe takılmalıdır). Ne kadar ısının ulaşılabilir olduğunu görmek için Rudolf Clausius entropi (“dönüşüm”ün Yunancası) kavramını icat etti, uygun bir matematiksel açıklama da getirdi, gerçi elinde bunu nasıl yapacağı konusunda kendisini yönlendirecek hiçbir araç yoktu. Mekanik verimlilik, mevcut iş konularındaki ilk tartışmalar sırasında (1824) Sadi Carnot, tersine çevrilebilir, son derece verimli, idealleştirilmiş makineler hayal etmişti; Clausius, entropi kavramını oluştururken bu hayali, mükemmel makinelerden faydalandı. Clausius, *tanımını* ortaya koyduktan sonra, İkinci Yasayı matematiksel bir biçimde ifade edebiliyordu: Kapalı bir sistemde entropi artar ya da en azından aynı kalır.

Kuvvet kavramı, çekme ve itmelerin fiziksel olarak doğrudan deneyimlenmesiyle, bunların da cisimlerin hızı ile

yayların sıkışmasında ölçülebilmesiyle şekillenmeye başladı. Burada bile fiziksel deneyimlerin karmaşıklığının tamamıyla matematiksel bir biçime indirgenmesi için zihinde zorlu düzeltmeler, ayarlamalar yapılması gerekir. Entropi için daha fazla zihinsel uğraş verilmelidir, çünkü herhangi bir ilkel itme, çekme duygusuna hitap etmez. Boltzmann'ın önderliğindeki istatistiksel mekanik partizanları, entropinin, fizikî hallerin olasılık ölçümü, büyük ölçekli şu ya da bu düzende bulunan çok sayıda atomun göreceli benzerliklerinin, ki bunu belirli bir sıcaklık ya da basınçla ilintilendiririz, ölçümü olarak anlaşılması gerektiğini ileri sürdüler. James Clerk Maxwell, gazların gözlemlenebilir özelliklerini, gazların birbirinden ayırt edilemeyen atom yığınının özellikleriyle ilintilendirmek için bu istatistik yöntemlerini uyguladı, gerçi her atomun izlediği kendine özgü bir yörüngesi olduğu varsayılır. Bu şekilde entropi, atom ölçeğinde kaos ile makroskopik ölçekte görünen düzen arasında bağlantı kurar. Entropiyi anlamamamız şaşırtıcı değil, çünkü bizim dünyamıza ait değildir, mikroskopik dünyadaki ortalama hareketleri algılamamızla ilgili bir kavramdır. İki farklı âlemi, mikroskopik dünya ile makroskopik dünyayı birbirine bağlayan amfibi bir kavramdır.

O halde, doğaya, maddenin kimliğine yeni bir bakış açısının ortaya çıkması, sonra da bunun kuantum kuramı olarak gelişmesi, entropi kavramı aracılığıyla gerçekleşmiştir demekte belirli bir haklılık payı vardır. Bunun ilk belirtileri kuantum kuramının ortaya çıkmasından önce Josiah Willard Gibbs'in çalışmasında görülebilir. Gibbs, Benjamin Franklin ile Joseph Henry'nin öncü döneminden sonra çağdaş bilimde üstün bir yere gelen belki de ilk Amerikalıdır. İç savaştan kısa bir süre sonra Gibbs, günümüzde hâlâ istatistiksel mekanikğin matematiksel yapısı olarak bilinen şeyi oluşturdu, fizik ile kimyada birçok önemli sorunu aydınlatmış güçlü matematik formülleri geliştirdi. Bu süreçte, bir metre küp gazın entropisini özenli bir şekilde değerlendirme fırsatı yakaladı. İki farklı gazın karışımı söz konusu olduğunda ortaya çıkan entropi değerinin, iki gazın özdeş olduğu durumdaki değerden farklı olduğunu fark etti. Daha sonra buna Gibbs Paradoksu denecekti, çünkü gazlar birbirinden ayırt edilemezse, entropi tanımının geçerliliğini yitireceği fikrini akla getirir.

Gibbs bu bulmacaya asla paradoks dememiştir, çünkü tatminkâr bir çözüm bulabileceğini düşünüyordu. Gazlar bütünüyle ayırt edilemez olduğu zaman, ayırt edilemez varlıklar hâlâ ayırt edilebilirlermiş gibi ele alınamayacağı göz önüne alınırsa bulmaca çözülür. Özdeş atomların permütasyonları¹ anlaşılamayacağı için, bunlar farklı şeyler sayılamaz. Bununla birlikte Newton mekaniğinde parçacıkların belirgin bir bireylikleri vardır. Gibbs, özdeş atomlardan meydana gelen bir gazın entropisi için elde edeceği yanıtın çok büyük olduğunu fark etti, N sayıda atomun ayırt edilmez permütasyon sayısının çarpımına eşitti. (Notlar kısmında gösterildiği gibi, 1’den N’ye kadar olan sayıların çarpımı söz konusudur, buna “N faktöryel” denir, $N! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times N$ diye yazılır.) İlk çözümünü bu çarpıma böldüğünde, paradoks ortadan kaybolur, gazlar aynı olsun farklı olsun tutarlı bir entropiye kavuşulur. Fakat yaptığı işlem, atom olasılıklarının sayımında hassas bir nokta olduğunu gösterdi; o zamana kadar son derece başarılı olan işlemlerde bile bu görülüyordu. Newton mekaniği ile istatistiksel mekaniğin mükemmel yapılarında bir boşluk var gibi gözüküyordu, bu boşluk da bireylik meselesiyle ilgiliydi.

Bu aşamada kesin çizgilerle konuşmak faydalı olacaktır. Maxwell ve Boltzmann tek tür atomdan meydana gelen gazın fizikî halini hesaplarlarken, atomların ayırt edilebileceğini varsaymışlardı. Yani Gibbs’in aksine, atomlar *ayırt edilemez* olsa da *bireydir* demeye getiriyorlardı. Bu yaklaşım, Gibbs’in, atomların ayırt edilemez permütasyonlarını düzelterek çözdüğü paradoksa yol açar. Gibbs’in yaklaşımının aksine Maxwell ile Boltzmann ise sorunlu olabilecek birşey yapıyorlardı: Atomlara aynı anda hem birey hem de birey değilmiş gibi muamele ediyorlardı. Açıktır ki kendi bilimimizde atomları birbirlerinden ayırt etmesek bile, varlıkları açısından aralarında bir ayrım vardır, göz ardı etsek bile bu ayrım ortadan kaybolmaz diye varsaymışlardı. Bununla birlikte, Leibniz’in maddeden “bu olmaklığı” silip, maddenin bireyliğini çevresiy-

¹ Birbirlerinden ayrılabilen nesnelerin değişik sıralarda dizilmelerini ifade eden kavram. —çev. notu

le kurduğu ilişkiye bağladığını daha önce belirtmiştik. Newton fiziği bu durumu, başka her açıdan özdeş olan parçacıkların farklı yörüngeleriyle ifade etmiştir, gerçi Leibniz mekân ile zamanın bireylik ihsan edemeyeceğini düşünüyordu. Bir aslı “bu olmaklık”ları yoksa, bu yörüngeleri birbirinden ayrı kılan nedir? O zamanlar açıklığa kavuşmamışsa da, atomların bireyliği ya da bireylikten mahrum olmaları hakkında iki farklı anlama çekilebilecek önemli bir mantık hatası gelişmiştir. Atomlar, bireyliklerinin onları ayırt etmedeki beceriksizliğimize bağlı olmadığı ölçüde birey midir gerçekten? Fakat “bu olmaklık”tan, onları birbirinden ayırt etmeye yarayacak herhangi bir belirteçten yoksunlarsa, nasıl bireylik sahibi olabilirler?

Bu zorlukla mücadelesine incelik kazandırmak isteyen Gibbs, ayırt edilebilir atomların “özel evre”sinin karşıtı olarak özdeş atomların bir araya gelmesinin “genel evresi” dediği olguyla ilgili özenli tanımlar verdi. Genel evre tanımıyla atomların fiziksel *halinin* belirtilmesini kastediyordu, buna olası bütün permütasyonlar dahildir. Daha sonraki bir bölümde göreceğimiz gibi, bu tür bir “hal” kavramı, bireysel öğelerini bir kapsam altında toplayabilen atom yapılarını gruplandırmanın bir yolunu sunar. Entropinin temel tanımı dikkatli bir şekilde değerlendirilirse aslında ortada bir paradoks olmadığı görülür; mesele, çok sayıda parçacık değiştiğinde entropinin nasıl tanımlanacağıdır (ayrıntılar için Notlar kısmına bakınız). Gibbs, bu anlaşmazlığı hızlıca, kolaylıkla çözebildiği için, bu konunun, fiziğin temellerini derinden etkileyebileceğini düşünmedi. Burada ona özgü basiretini, çekincelerini hatta muhafazakârlığını göstermiştir, çünkü temel meselelerle ilgili dayanaksız spekülasyonlara güvenmezdi. Tedbirli formülleri sayesinde, istatistiksel mekanik yaklaşımı, kuantum kuramının getirdiği büyük değişimlere karşı yok olmadan dayanmıştır, günümüzde hâlâ önemlidir, faydalıdır. Bununla birlikte Gibbs’in, sonradan kuantum kuramının da ilgileneceği, öncü Newton kuramından kökten ayrılık gerektiren bir yere dokunmuş olması ironiktir.

NOTLAR:

Leibniz ilkesinin tarihî geçmişi: Ortaçağ için bkz. Gracia, *Individuation*; sonraki gelişmeler için bkz. aynı kişi, *Suárez on Individuation* (Milwaukee: Marquette University Press, 1982); ayrıca *Individuals*, s. 196-200. Leibniz hususunda bkz. Leonard J. Eslick, "Aristoteles and the Identity of Indiscernibles", *Modern Schoolman*, no. 36, 1959, s. 279-287; Thomas P. McTighe, "Nicholas of Cusa and Leibniz's Principle of Indiscernibility", *Modern Schoolman*, no. 42, 1964, s. 33-46; Lawrence B. McCullough, *Leibniz on Individulas and Individuation* (Dordrecht: Kluwer, 1996); Roberto Toretta, *The Philosophy of Physics* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999), s. 98-101; benim makalem, "Leibniz and the Leaves: Beyond Identity", *Philosophy Now*, no. 18-21, Aralık 2000/Ocak 2001.

Romalılarda kişilik kavramı: Edward Gibbon, *The History of the Decline and Fall of the Roman Empire* (New York: Penguin, 1994), cilt 2, s. 806-811 (*patria potestalar*), s. 789-790 (azat etme), Philip LeCuyer bahsetmiştir, "Persona" (yayımlanmamış ders).

Persona ve kişilik: Bruce Venable'in faydalı makalesine bkz.: "The Name and Nature of the Person", *Essays in Honor of Robert Bart* kitabında, ed. Cary Stickney, (Santa Fe, NM: St. John's College, 1993), s. 260-274.

Aquinas ve melekler üzerine: Kendisinin *Summa Theologica* adlı kitabına bkz. Birinci Bölüm, 50. soru, 4. makale.

Davy, Herschel ve atomculuk: *The Atomic Debates*, ed. W. H. Brock (Leicester: Leicester University Press, 1967), s. 1-11.

Dalton ve atomların kimliği üzerine: John Dalton, *A New System of Chemical Philosophy* (New York: Citadel Press, 1964), s. 113. Dalton'un savlarının başka yansımaları için bkz. Abraham Pais, *Inward Bound* (Oxford: Oxford University Press, 1986), s. 72 (Maxwell), s. 122 (Thomson), s. 146 (Soddy); Maxwell'in bu savı nasıl genişlettiğini görmek için elinizdeki kitabın Yedinci Bölüm'üne bkz. Misli oranlar için bkz. John Bradley, *Before and After Canizzaro* (North Ferriby: J. Brad-

ley, 1992), s. 32-39.

Boltzmann ve ayırt edilebilirlik üzerine: Ludwig Boltzmann, *Theoretical Physics and Philosophical Problems* (Dordrecht: D. Reidel, 1974), s. 228-231 ve Hans Reichenbach, *Philosophic Foundations of Quantum Mechanics* (Mineola: NY: Dover, 1998), s. 1.

At ve taş “paradoksu”: Newton’un *Principia*’sı, s. 417; bu paradoksu ele alan hoş bir açıklama için bkz. Jed Z. Buchwald, *From Maxwell to Microphysics: Aspects of Electromagnetic Theory in the Last Quarter of the Nineteenth Century* (Chicago: University of Chicago Press, 1985), s. 3: “Artık gördüğüm kadarıyla, hiçbir şeyin hareket etmemesinin çok ötesinde, her şey hareket etmektedir, çünkü eşit ve zıt güçler farklı cisimler üzerinde etki ediyor.”

Entropi: James Clerk Maxwell, *Theory of Heat*, ed. Peter Pesic (Mineola, NY: Dover, 2001), s. 139-162; Carnot ve entropinin kültürel önemi için bkz. George Steiner, *After Babel* (New York: Oxford University Press, 1975), s. 152-156.

Maxwell’in gazlar için kinetik kuramı: Maxwell, *Theory of Heat*, s. 298-324.

Gibbs’in Paradoksu: Ayrıntılı bir derleme ve kaynaklar için bkz. benim makalem “The principle of identity and the foundations of quantum theory. I. The Gibbs Paradox”, *American Journal of Physics*, no. 59, 1991, s. 971-974. Ehrenfest ile Trkal (1920), parçacık sayısındaki değişimler işe dahil edilmedikçe entropinin net bir tanımı olamayacağını ilk belirtenlerdi; bu da paradoksun çözülmesini sağlar. Bkz. H. Grad, “The many faces of entropy”, *Communications in Pure and Applied Mathematics*, no. 14, 1961, s. 323-353 ile N. G. Van Kampen, “The Gibbs Paradox”, *Essays in Theoretical Physics, in Honour of Dirk ter Haar* isimli kitabında, W. E. Parry (ed.) (Oxford: Pergamon, 1984), s. 303-312. Gibbs’in kendi açıklaması için bkz. *Elementary Principles in Statistical Mechanics* isimli kitabı (New York: Dover, 1960), s. 187-200.

Ayırt edilebilir atomların permütasyonu: 52 kartlık bir iskambil destesi düşünün. Bu desteden tek tek kart çekiyoruz. İlk kartı çekerken 52 olasılık vardır, ikinci kart için 51 olasılık

kalmış olur, yani iki kart çekmek için 52×51 adet farklı olasılık bulunur. Benzer olarak, art arda üç kart çekmenin $52 \times 51 \times 50$ farklı sonucu olur, 52 kart için ise $52 \times 51 \times 50 \dots 3 \times 2 \times 1$ 'dir bu sayı ("52!" ya da 52 faktöryel denir). N sayıda özdeş atom varsa, az önceki sıra paralel olarak birbirinden ayırt edilemeyen $N! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times N$ sayıda permütasyon vardır; metinde bahsedilen bölme işleminde Gibbs, bu çarpımı kullanmıştır.

6 | IŞIK ALANLARI

Newton mekaniği, bireylikleri nüfuz edilemez atomlar kadar keskin, ayırt edilebilir olan cisimlerle ilgilenir. Bununla birlikte Newton tasarımının arayışları, akışkan, nüfuz edilebilir varlıklar bağlamında çok farklı bir dünya kavramı yarattı: Alanlar. Alanlar, bireyliğe bütünüyle farklı bir bakış getirir, çünkü atomlar birbirlerinden ayrı, farklı kalırken alanlar iç içe geçebilir, birbirlerine karışabilirler. Bu yeni, esaslı olasılığın belirtilmesiyle, alanlar, kuantum fiziğinin önemli bir unsuruna giden yolu göstermiş oldular.

Newton, parçacık mekaniğiyle ilgili büyük sentezini tamamladığında, temel yaklaşımında birşeylerin kendisini tatmin etmediğini fark etti. Kütleçekimini (yerçekimi), başka kuvvetleri matematiksel öğeler olarak ele almış, bu güçlerin gerçek sebeplerini arama macerasını geçici olarak (belki de tamamen) bir kenara bırakmıştı. *Principia* kitabının sonunda Newton, kuvvetin gizli kaynağından hiç bahsetmeden, matematik hesaplamalarının, cisimlerin devinimlerini tahmin etmek için yeterli olduğunu ileri sürmüştü; bunun ötesinde, ters bir tavırla, “hiçbir hipotez uydurmayacağını” belirtmişti. Newton’un zaferi öyle büyüktü ki fiziği temel nedenlerle ilgili derin sorulardan kurtaran çekincesini az kişi eleştirebilirdi, belki de bu sorulara kısa süre içinde ya da hiçbir zaman yanıt verilemeyecekti. Matematiksel fiziğin yapabildiklerini tasvir edip sınırlarını çizerek, bu dalın güçlerini sınırlarının ötesine taşımış oldu, ayrıca söz konusu bilimin gerçek kurucusu ilan edildi.

Bununla birlikte Newton’un özel düşünceleri, yola çıkarken sahip olduğu hırslarla karşılaştırılınca elde edebildiklerinden tatmin olmadığını gösterir. Kendi temel görüşlerinin bazılarından rahatsızdı. Newton, kütleçekimi kuvvetinin nasıl işlediğine bir açıklama getirmeyi reddettiği için, bu gücün, aracı bir etken olmadan uzaktan etkili olduğunu ifade etti. Kütleçekimi, bir şekilde milyonlarca kilometrelik bir boş-

luğu birdenbire atlıyor, uzaklığın tersinin karesiyle orantılı bir kuvvet uyguluyor. Bu eski, gizli özellikler kavramı, uzun mesafelerden hayalet gibi etki eden muğlak kuvvetlerle ilgili zan, Newton'un Avrupa'daki birçok çağdaşına atılmış bir tokattı. Newton'un hükümlerinin ne kadar güçlü, ne kadar kesin olduğunu anladıklarında gülmeyi kestiler; Voltaire'in önderliğinde Newton'u izlemeye başladılar, gerçi kıta Avrupası matematikçilerinin Newton yöntemleri için kullandıkları işaretleme sistemi yaygınlık kazanmıştı (baş rakibi Leibniz'in işaretleme sistemini kullanmaları ironiktir). Newton bu mesele üzerine kara kara düşünmeyi sürdürdü. Arkadaşı Richard Bentley'e yazdığı bir mektupta şunu kabul eder:

Kaba, cansız bir maddenin, maddesel olmayan başka bir şeyin aracılığına ihtiyaç duymadan, temas bile olmadan başka bir madde üzerinde etki etmesi tasavvur edilemez; sanki Epikürosçu bir bağlamda kütleçekimi maddenin özünde, içinde vardır... Kütleçekiminin maddenin içinde, tabiatında, özünde olması, böylece bir cismin başka bir cismi, başka bir şeyin aracılığı olmadan boşluk içinden uzaktan etkileyebilmesi, söz konusu eylem ile kuvvetin bu şekilde cisimden cisme aktarılması bana öyle saçma geliyor ki, felsefi meselelere epey kafa patlatmış hiç kimsenin böyle bir anlamsızlığa kapılabileceğine inanmıyorum.

Bunun farkında olan Newton, uzayı kaplayan bir ortam aracılığıyla eylemin uzağa aktarılabilme yolunu bulmaya çalıştı, bu ortamın basıncı, kütleçekimi yasasını açıklayabilirdi. Bu çalışmanın büyük kısmını yayımlamadı, çünkü meslektaşı Colin Maclaurin'in dediği gibi, "deneyler, gözlemler aracılığıyla bu ortam için, bunun başlıca doğa olaylarını üretmek adına yürüttüğü işlemler için tatmin edici bir açıklama bulamayacağını anladı." Ayrıca Newton, Christaan Huygens'in merak uyandıran bir görüşünü ele aldı; buna göre ışık, "esir" denilen, küçük katı parçacıklarla dolu olduğu düşünülen bir ortamın titreşim halidir. Bir cisim belirli bir noktada ışık yaymaya başladığında, bu esir parçacıkları dalgalanır, bu dalgalanışlarını da aktarırlar, tıpkı bilardo topuyla dolu bir bilardo masasında, topların darbeyi öteki köşeye iletmesi gibi. Işık, sıkı paketlenmiş bir ortamın dalgalanma haliyse, yerçekimi

de böyle olabilirdi. Fakat Newton bunu reddetti, çünkü “yoğun bir Sıvı, Doğa Olaylarını açıklamakta aciz kalır, Gezegenler ile Kuyrukluysıldızların Devinimleri ise bunsuz daha iyi açıklanır. Bu yoğun sıvı, büyük Cisimlerin Devinimlerinin bozulmasına, gecikmesine yarar sadece, ayrıca Doğanın Çerçevesini zayıf düşürür... yani Varoluşuna dair hiçbir bulgu yoktur, bu yüzden yadsınması gerekir.”

Newton, gezegen hareketlerine yönelik tahminlerinin uzayı dolduran yoğun ortam görüşünü geçersiz kıldığına inanıyordu; bu ortam, gezegenlerin rotasında gözlenen sürelerin ötesinde yavaşlamaya sebep olurdu. Bununla birlikte, “Hava çekildikten sonra Uzay Boşluğunda kalan, Havadan daha ince bir Ortam” düşüncesini sürdürüyordu. Bu “ince” ortam sıkı paketlenmemiştir, boş alanlar mevcuttu; gezegenlere yol veriyor, yörüngelerini bozmuyordu. Bu ortamın değişkenlik gösteren yoğunluğu, ışığın kırılımı ile ısı iletimi için bir açıklama getirebilirdi. Bunun aksine, Newton, Huygens’in esirinin “herhangi bir Delik bırakmadan bütün uzayı doldurduğunu, sonuçta Civadan ya da Altından daha yoğun olduğunu” belirtir. Bununla birlikte, bir sorundan kaçan Newton, çember çizip baştaki zorluğa dönmüş oldu. Esir parçacıkları birbirlerine dokunmuyorsa (Huygens’in varsaydığı gibi), o zaman nasıl etkileşim içine giriyorlar? Birbirlerini uzaktan etkilemeleri gerekmez mi? Oysa Newton bunu saçma buluyordu.

Bu sorun sadece Newton’un kütleçekimi ile ışık kuramlarını sıkıntıya sokmaz, ayrıca en sıradan mekanik etkileşimlerde de kendini gösterir. Bir nesneye dokunmak üzere elinizi uzattığınızı düşünün. Sertlik ya da yumuşaklık hissi, atomlarımla nesnenin atomlarına gerçekten dokunduğu anlamına mı geliyor? Atomlar sadece uzaktan güç uygulayabiliyorsa, bir atom merkezi başka bir atom merkezine yaklaştıkça uyguladıkları itici kuvvet artacaktır. İlkesel olarak, nüfuz edilemez iki atomun aynı alanı kaplamalarını engelleyen kuvvet, merkezler bir araya geldiğinde sonsuz bir değere ulaşır. Bu yüzden atomlarımla başka bir cismin atomlarına gerçekten “dokunmuyor”, tepki sayesinde birbirlerinin kuvvetini uzaktan hissediyorlar: Cisim ne kadar sertse, itici kuvvet o kadar yoğundur. Atomlar arasındaki alan, boş

alanlara sahip bir ortamla doldurulsa bile, aynı paradoks, ortamın parçacıkları arasındaki kuvvet aktarımı için söz konusu olacaktır. Öyle görünmesine rağmen, iki cisim asla gerçekten temas etmemiştir.

Uzaktan etkinin başarısı, bu olayı kendisi dışında hiçbir açıklama bulamamakla lanetlemiş gibidir. Newton, Bentley'ye yazdığı mektupta sanki bunun farkına varmıştır: "Maddesel olmayan bir şeyin aracılık yapması"nı aramaktadır. Bu noktada, söz konusu paradoksların alan kavramıyla çözüleceğini önceden görmüştür; alanlar maddesel olmasa da atomlar arasında aracılık yaparlar, atomdan atoma kuvvet iletirler. Alanlar büyük oranda Michael Faraday ve James Clerk Maxwell'in keşfidir; elektriğin, manyetizmanın, ışığın doğasını incelerken birbirlerinden ayrı olarak bulmuşlardır. Aynı zamanda çalışmaları, Newton'ın bilmediği deneysel keşiflere dayanmaktadır, bu deneyler ışığın dalga yanını ortaya koymuştur.

Dalgalarla ilgili çalışmalar birkaç açıdan alan görüşünün kaynağıydı, bu çalışmaların kurucusu da Newton'un kendisiydi. *Principia* kitabında Newton, su gibi bir ortamda hareket eden "atımlara" (*pulse*) ya da dalgalara epey ilgi göstermiştir. Bu dalgaların hızının, yoğunluk ve ortamın esneklik gücü bağlamında matematiksel olarak ifade edilebileceğini, böylece dalga hareketinin geçtiği ortamdaki atomların, mikroskopik etkileşimlerini yansıttığını gösterip önemli bir temel atmıştır. Dalga hareketinin kendine özgü özelliklerini belirtmiştir, özellikle de dalgaların eğri bükürü yollarda nasıl ilerlediğinden, engellerin etrafından nasıl kıvrılarak geçtiklerinden (köşe döndüklerinden) bahsetmiştir. Su dalgaları liman içindeki durgun suda ortaya çıkar, ses dalgaları ise bir tepenin ardından bile duyulur. Bu kıvrılma, parçacıkların hareketine tezat teşkil eder, bunlar engellerin etrafından kıvrılarak geçmez.

Newton, Huygens'in ışığın bir dalga olduğunu ileri süren görüşünü de ele almış, fakat bunu reddetmiştir, çünkü "Işığın eğri bükürü Geçitlerden geçtiği, Gölgelelerin içine kıvrıldığı asla görülmemiştir." Örneğin, yıldızlardan gelen ışığın, yıldızla bizim aramızda gezinen gezegenlerin etrafından dolanmadığını belirtmiştir. Çok daha sonra gerçekleştirilmiş olsa da, Thomas Young'ın aslında ışığın engellerin etrafından

kıvrılarak dolaştığı 1801 tarihli keşfi, ışığın dalgalı doğası için bir kanıttı, Newton'ın ölçütüne de kesinlikle uyuyordu. Üstelik Young, ince yarıklardan geçen ışığın kendiyile girişim (*interference*) yaptığını, ışık dalgalarının yapıcı şekilde birbirine eklenmesiyle ya da yıkıcı şekilde birbirlerini sönümlendirmesiyle aydınlık ya da karanlık özgül şeritlere yol açtığını gözlemiştir (daha sonraki bir bölümde buna değineceğiz). Bu keşifler, Newton'un tercih ettiği, ışığın bir parçacıklar akıntısı olduğunu söyleyen kendi kuramının aleyhine gözüküyordu. Bu yüzden Faraday ile Maxwell, elektrik ile manyetizmanın doğasına başka bir gözle bakmaya başladılar.

Newton, elektrik fenomenlerinin “en incelikli ruhu”nun inceleme yapması için kendisini çağırdığını fark etti, bu sorunla boğuşmak için en güçlü yöntemlerine başvurmalıydı. *Principia* kitabının son satırlarında, “bu ruhun eylemlerini belirleyen yasaları ortaya çıkarıp gösterecek yeterli sayıda deney olmamasından” üzüntü duyduğunu belirtir. Elektrik yükü taşıyan cisimlerin birbirlerini hem çekip hem de ittiklerini zaten biliyordu, kütleçekimi ise sadece kendine doğru çeker. Yüklü cisimlerin uyguladıkları kuvvetin kütleçekimine paralel bir ters kare yasasına uyduğunu öğrenmek ilgisini çekerdi (belki de şaşırmazdı). Bu çarpıcı benzerliğin derinlerdeki sebebinin, yük ya da kütle gibi korunan niceliklerin yalnızca ters kare kuvvetlerle bir tutarlılık gösterdiği uzayın üç boyutlu olmasıyla bir ilgisi bulunduğunu tahmin edebilirdi. Bununla birlikte, deneylerden gelen bulgularla desteklenmedikçe, bunların hepsi onun için dayanaksız birer spekülasyon olurdu.

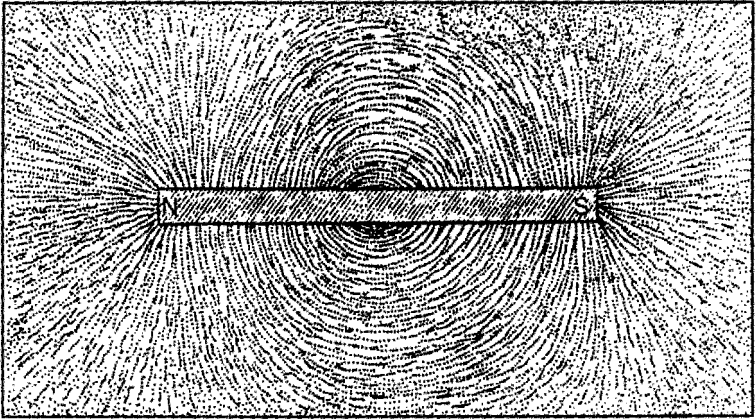
Faraday bu deneysel bulgulara ulaştıkça, *kuvvet çizgileri* ve *alanlar* olarak adlandırdığı terimler bağlamında yeni bir elektrik ve manyetizma görüşü geliştirdi, Maxwell de bu terimleri matematik yoluyla ifade etmiştir. Bu iki adamın birbirine zıt hikâyesi, biçimlendirdikleri kavramlara ışık tutar. Bir demircinin oğlu olan Faraday, on iki yaşında bir kitap ciltcisinin yanında çırak olarak çalışmaya başladı. Ciltlediği kitapları okuyordu, özellikle de bilim kitaplarını; Londra Kraliyet Enstitüsü'nde derslerini dinledikten sonra Humphrey Davy'le yakınlaştı. Davy'nin en büyük keşfinin Faraday olduğu söylenir, gerçi Davy'nin zor, kıskanç bir patron gibi dav-

randığı zamanlar da olmuştur. Bu mütevazı başlangıçtan, okumayla, durmaksızın yapılan deneylerle geçen yıllardan sonra Faraday, Avrupa biliminin aydınlık bir kişisi olmuştur. Kısa süre önce (1830), William Whewell tarafından uydurulmuş “fizikçi” teriminden nefret ederdi, sadece filozof olmak isterdi, hem de matematikle ilgisi olmayan bir filozof. Seçkin bir matematiksel fizikçi olan André-Marie Ampère’e yazan Faraday şunu itiraf etmiştir:

Matematik bilgisi ile soyut mantığa rahatça girebilecek güce muhtaç olduğum için bahtsızım; ilgi göstermediğimden değil fakat uğraşlarıma direnç gösteremediğimden gelişmeleri takip etmeyi beceremediğim için sıklıkla bir bilim dalında geri kaldığımı hissediyorum... deneylere bizzat katılma alışkanlığımın, uslamlama gücüme mani olduğu, ayağıma pranga vurduğu kuruntusuna kapıldım; bir dümenci, çalışması ve ilkeleri hatalı olabilecek bir pusulanın yardımıyla bir körfezde ya da okyanusta güvenle, cesaretle dümenini yönetse de kıyıyı gözden kaçırmaktan korkar, çünkü kendisine kılavuzluk eden aletin gücünü anlamamaktadır, işte zaman zaman kendimi bu ürkek, cahil dümenciyle karşılaştırmadan edemiyorum.

Samimi mütevazılığına rağmen, buradaki ses renginde bir ironi de sezebiliriz, çünkü matematik düşüncesinden mahrum olsa bile ya da sırf bu yüzden çetin deneylerden çıkan olgulara gösterdiği sıradışı dikkat büyük keşifler yapmasını sağladı. Faraday son derece pratik bir insandı; olayların renkli ayrıntılarına yoğun bir ilgi gösterirdi. Bir deney virtüözüydü, kavrayışı yüksek, usanmaz, son derece yaratıcı bir kişilikti. Bununla birlikte, elektrik ve manyetizmanın elle dokunulabilir maddeler olduğu kanaatiyle yetişmiş olsa da, bu kalın kafalı adam, asıl gerçekliğin görünmez kuvvet çizgilerinden oluştuğu, bu güç çizgilerinin de kaynağının genelde kabul edilenin aksine elektrik yükleri ya da mıknatıslar olmadığı konusunda kendisini ikna etti.

Örneğin, etrafına demir tozunun serpildiği bir mıknatıs düşünelim, bu tozun dağılımı görünmez kuvvet çizgilerini ifşa eder gibidir (Şekil 6.1). Faraday bu çizgileri gittikçe daha ciddiye aldı, demir tozları bunların yönünü göstermeden



Şekil 6.1

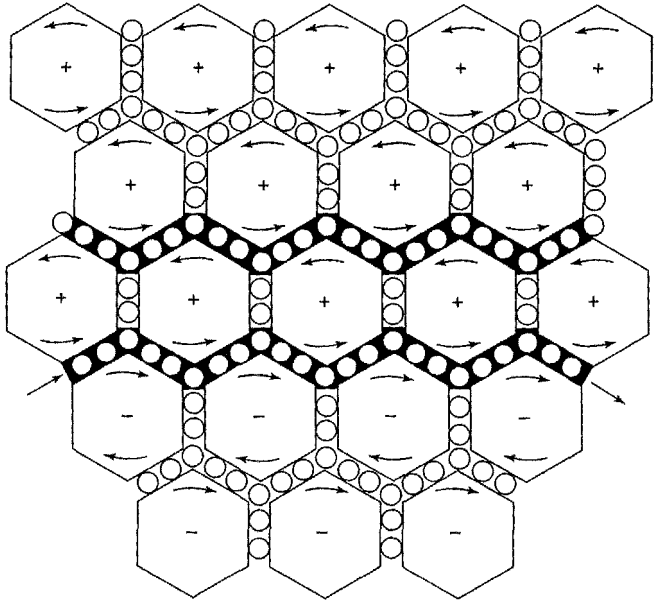
Faraday'ın çizimiyle mıknatıs etrafındaki kuvvet çizgileri (*Experimental Researches in Electricity*, 1855).

önce de orada olduklarını ileri sürdü. Nihayetinde o bildik resmi kafasında çizdi; mıknatısın kuvvet çizgileri yaratması yerine “mıknatıslara kuvvet çizgisi demetlerinin meskeni olarak bakılabileceğini” söyledi. Benzer şekilde, elektrik yükünün maddesel bir töz olarak değil de kuvvetin elektrik çizgilerinin birleştiği bir mevki olarak daha iyi anlaşılabilceğini ileri sürdü. Bu noktada Faraday, XVIII. yüzyıldan Dalmaçyalı doğa felsefecisi Rudižger Bosković'in radikal görüşünü değerlendirdi. Bosković, Newton'dan sonraki ilk nesilde ortaya çıkmış, Newton'un “katı, kütleli” atomlarını, kütsüz “kuvvet noktaları”yla değiştirmişti. Bu noktalar, Newton kuvvetlerinin etkin olduğu yerler olsa da maddeden yoksun matematiksel merkezlerdi. Bu şekilde Bosković, bütün atom kuvvetlerini bu matematiksel noktaların arasındaki tek yetkin kuvvete indirgeyerek Newton'un ötesine geçmeyi düşünmüştü. Bosković'in görüşüyle ne gibi bir alakası olursa olsun Faraday, Dalton'un atomculuğuna açık fikirli yaklaşmak istiyordu. Kendi payına Faraday, madde ve kuvvet ikiliğini, bu ikisinin daha derin, daha anlaşılır gördüğü taraflarına öncelik vererek çözmenin tercih sebebi olması gerektiğini düşünüyordu. Faraday, dünyayı renkli bir şekilde yeniden

kavramlaştırırken, kuvvet çizgilerini “maddenin” arkasındaki asıl gerçeklik olarak belirlemişti.

Faraday’ın cüretli görüşü Maxwell’i ikna etti. Maxwell, bu yaklaşımı elektrik ve manyetizma için geliştirdiği matematik kuramının temeli olarak belirledi, gerçi alanın lehine maddenin yadsınması konusunda Faraday’ın tamamen arkasından gitmemiştir. Faraday’dan bambaşka bir çevrede doğan Maxwell, varlıklı bir İskoç ailesinin oğluydu, Cambridge’de başarılı olmuş zeki bir matematikçiydi. Bununla birlikte en büyük çalışması Faraday’ın görüşünü matematik denklemlerine dökmekti, her zaman da Faraday’a borçlu olduğunu kabul etmiştir. Faraday’ın matematiksel simgelerden hiçbir şey anlayamadığını kabul etse de, Maxwell, Faraday’ın kuvvet çizgilerine bakma şeklinin kendisinin “gerçekte ileri seviye bir matematikçi olduğunu” gösterdiğini söyler: “Geleceğin matematikçileri Faraday’ın yaklaşımından değerli, verimli yöntemler türetebilir.” Övgü dolu bir mektubunda Maxwell Faraday’a şunu yazmıştır: “Cisimleri çevreleyen ortamın sınırlanmış bir durumda bulunması sayesinde cisimlerin birbirini uzaktan etkilediği görüşünü, gerçekten inanılacak bir prensip olarak ortaya koyan ilk insansınız.” Maxwell için Faraday’ın kuvvet çizgileri, “çevreleyen ortamın sınırlanmış durumu”na dönüşmüştü, bu da Maxwell’in alan dediği kutuplaşma durumuna neden olmuştu. Newton’un güvenemediği, alanların maddesel olmayan araçlar olmasıyla ilgili düşünceler Maxwell’in denklemlerinde gerçekliğe kavuşmuştu. Maxwell alçakgönüllülükle bu denklemleri, Faraday’ın görüşlerinin matematiğe “tercüme edilmesi” olarak tarif etmişti.

Bununla birlikte, matematikten mahrum bir şekilde, kendi tarzıyla Faraday, ışığın “parçacıklar arasında bağlantı kurduğu düşünülen kuvvet çizgilerinin titreşiminin ileri bir türü” olduğunu fark etmişti. Fakat Faraday’ın ifade şekli çok önemli bir fark ortaya çıkarır. Maxwell, alanların esir dediği maddesel ortamda hareket etmesinin mantıken gerekli olduğunu düşünüyordu, tıpkı su dalgalarının suya ihtiyacı olması gibi. Faraday daha cesurdu; “esiri boşverip titreşimlerinin üzerine gitmeyi” düşünüyordu. Faraday, boşlukta titreşen kuvvet çizgileri hayal ediyordu, mesela sarsıntıları



Şekil 6.2

Maxwell'in hayali dişli mekanizması ("On Physical Lines of Force", 1861).

ışığın kendisi olan görünmez bir örümcek ağı gibi. Burada Faraday, Einstein'ın boş uzayda maddesel bir ortam olmadığını söyleyen savını önceden görmüş gibidir; sezgilerimize pek uymayabilir, fakat ışık dalgaları, geçişlerini destekleyecek dokunulabilir herhangi bir maddeye ihtiyaç duymazlar.

Maxwell başlangıçta esirde yer alan mekanik bir yapı öne sürerek denklemlerine ulaştı. Bu yapı, incelikli bir dişliler ağıdır, elektrik ve manyetik alanların bağlantılı davranışlarını betimlemek için bu yapıya şaşırtıcı bir gerçeklikle yaklaşmıştır (Şekil 6.2). Matematiksel bir açıklama getirme hedefine ulaştıktan sonra, bu mekanik yapı iskelesini bir kenara bırakıp söz konusu görsel açıklamaların yalnızca, genel denklemlerden çıkarılabilecek hipotezler olduğunu anlamıştır. Aslında halefleri bu dişli çarklarını unutmuştur. Maxwell'in matematiğini esire atıfta bulunmadan ele alırlar, çünkü esir varoluşu ya da özellikleriyle ilgili herhangi bir olumlu bulgu olmamasından ötürü daha büyük sorunlar

yaratan bir durumdur. Maxwell'in kendisi, esir yaklaşımına sıkıntı veren can sıkıcı paradokslardan bahsetmiştir; esir son derece narin olmalıydı ki gezegenleri belirgin bir şekilde etkilemesin, fakat aynı zamanda ışık dalgalarının yüksek hızını açıklayacak kadar katı da olmalıydı.

Faraday, bu görünmez kuvvetlere fiziksel bir yaklaşımda bulunabilecek uygun kişiydi. Matematikle sorun yaşadığı kesindi, Maxwell'e şunu yazmıştır: "Konunun böyle bir matematiksel güce dayandırıldığını görünce önce korkmak üzereydim, sonra meselenin bunu ne kadar güzel taşıdığını görünce şaşırdım." Burada Maxwell'in biçimlendirdiği matematiksel simgelerin gücüne duyulan saygı kadar ince bir alay da vardır. Öyle olsa da, Faraday kendi tutarlı görüşlerinin gururunu taşıyordu, her ne kadar küçümser bir edayla kendisini sadece bir "işçi" olarak nitelese de. Çalışmalarının değerinin farkındaydı, ya da en azından gelecek nesillerin bu cürufu eleyip altın bulacağına emindi. Bununla birlikte, burada vadedilen ülkeyi uzaktan görüp kendisinin bu doaygunluğu yaşayamayacağını anlayan istekli bir Musa durumu söz konusuydu. Faraday, ışığın elektrik ve manyetik kuvvet çizgilerinin titreşimi olduğunu önceden görmüş olsa da, bu titreşimlerin hızını hesaplayamamıştı. Bunun için nitel bir resimden daha fazlası gerekiyordu, fakat bu resim, olayın fiziğinin anlaşılması için ilham verebilirdi. Maxwell'in matematik hesaplamalarının zaferi, hareket eden elektromanyetik dalgaların hızının, ışığın gözlemlenen hızına uyduğunu göstermesiydi.

Faraday ile Maxwell farklı yaklaşımlarıyla alanın özgün bir özelliğini aydınlattılar. Faraday, alanı maddesel olmayan fiziksel bir gerçek olarak ele alırken haklıydı. Maxwell, bu görünmez yolcunun izini sürmek için yeni bir matematik yaklaşım geliştirmekte haklıydı, gerçi yaklaşımını desteklemek için fiziksel bir ortama gerek olduğu konusunda yanılmıştı. Her iki durumda da alan kavramı şaşırtıcıdır, çünkü doğası, parçacıkların doğasından epey farklıdır. En azından Newton'un belirttiği gibi, iki parçacığın bireyliği arasındaki ayrım o kadar belirgindir ki aynı zamanda aynı yerde olmaları ya da birbirlerinin varlığını değiştirmeleri imkânsızdır; parçacıklar birbirleriyle karıştırılmadan sonsuza kadar çar-

pışıp sekebilirler. Işığın durumu oldukça farklıdır, kendi kendine girişim yapabilir, böylece yoğunluğu azalan ya da artan noktalar meydana gelebilir, hatta Young'un keşfettiği gibi kendini bütünüyle sönmümlendirebilir bile. Maddesel cisimler için Maxwell, "yan yana konan iki cismin birbirini yok edeceğini varsayamayacağımızı, bu yüzden ışığın madde olamayacağını" belirtir. Bununla birlikte "ışığın bir kısmının başka bir parçasının tam zıddı olabileceği görünüyor, a ne olursa olsun, tıpkı +a ile -a'nın birbirlerinin tam zıddı olması gibi." Hiçbir madde eksi değerinde var olamayacağına göre, Maxwell, "ışığın bir madde değil, madde içinde gerçekleşen bir süreç" olduğu sonucuna varır, burada madde derken esiri kastetmektedir.

Dalgalar ilginç bir varlık türüdür, hatta su dalgaları bile. Derin suların yüzeyinde belirli bir yönde ilerleyen dalga, aslında o yönde hareket etmeyen sudan meydana gelir. Şamandıralardan anlayabileceğimiz gibi, dalgalar yatay hareket yapar gibi gözükürken, su molekülleri sadece yukarı aşağı hareket eder. Herhangi maddesel bir nesne kadar katı, cisimsel gözükmesine rağmen, dalga sadece bir cisim değil, hareket eden bir biçimdir. Birbirini izleyen anlarda dalga, su moleküllerinin tekrar tekrar bir araya gelmesiyle oluşur; suyun değişen bireyliği, dalganın dış şekli altında sınıflandırılır. Bu bağlamda, Maxwell'in belirttiği gibi, dalga bir süreçtir, bir töz değildir. Dalgalar birbirine karışır (girişim olayı), çünkü değıştokuş edilebilirler, bu yüzden de ayırt edilebilir değildirler; iki süreç uzay ve zamanda aynı anda aynı yerde var olabilir, fakat iki töz için bu geçerli değildir. Bu yüzden dalga, yepyeni bir kimlik olasılığını ortaya çıkarır, çünkü dalgalar, herhangi bir anda dalgayı meydana getiren suyun sürekli değişen parçalarından ziyade, dalga genliğiyle (yani yükseklik), dalga boyuyla ya da frekansla tanımlanır. Uzaktan gelen iki dalga birbirinden ayırt edilse bile, birbirlerinin içinden geçerken bu ayrım sürdürülemez, bu ayrım sadece sıradan cisimler bağlamında anlamlıdır.

Faraday bu kavramı, görününür ışığı meydana getiren görünmez alanlara genişletti, ışığı kuvvet çizgilerindeki dalgalar olarak kabul etti. Bu titreşimlerin belirli bir yerde sabit ol-

madığı, zaman ve uzayda bükülüp yol aldığı görüşü zihninin derinliklerinde yer etmişti, bunu da söz konusu titreşimlerin fiziksel gerçekliğinin mihenk taşı olarak ele aldı. “Bir biçim değil, bir devinim” görmüştü. Durağan alanlar, statik yüklerin ya da mıknatısların etrafını sarar, fakat bu kaynaklar ivme kazandığında alanları serbest bir sıçrama yapar, sınırsız bir uzayda hareket eden ışık dalgaları olarak kendini gösterir. Durağan ya da hareketli olsun, atomlar asla ayırt edilemez alanlar meydana getirir. Bu durum atomların kendi bireyliklerine dayanır, çünkü Faraday’ın köklü görüşünün başka bir sonucu daha vardı, gerçi zamanında kimse bu sonucu çıkarmamıştı. Kendileri ayırt edilemez olan alan çizgilerinin yoğunluğu hakkında konuşmanın bir yolu olmaları dışında yük ve madde gerçekten mevcut değilse, o zaman madde parçacıkları da birbirlerinden ayırt edilemez. Faraday’ın alanlarla dolu dünya görüşü, nüfuz edilemez parçacıklara uygun düşen bireylik türü hakkında şüpheler uyandırdı.

Alan kavramının anlaşılması zordur. Bir yanda, uzayın her noktasında bir yön ve büyüklük tanımlayan matematiksel bir soyutlamadır; örneğin elektrik alanı, oraya konmuş hayalî bir yüke etki eden her noktadaki elektrik kuvvetinin büyüklüğü ve yönünü belirler. Bu yüzden alan bir sayılar ağıdır, her sayı da genelleştirilmiş, bireyleştiremez bir büyüklüktür. Öte yandan Faraday, tözsel bir varlıkmış gibi alana esastan bir fiziksel gerçeklik bahsetmiştir. Bu iki anlayış sürdürülecekse, o zaman alan, matematiğin soyut tarafını müstakil maddenin somut gerçekliğiyle harmanlamalıdır. Bu gereksinim, alanların bireylikten yoksun olmasının, parçacıkların birbirinden ayrılığını dönüştürmesinde özellikle kendini gösterecektir.

Maxwell, atomların sonsuz sertliği ile nüfuz edilemez olmasının (Newton bunu aksiyom olarak kabul etmişti) genel deneyimlerden çıkarılmış “kaba bir kanaat” olduğunu, bu yüzden atom ölçeğinde illa ki geçerli olmadığını düşünüyordu. Üstelik, çeşitli elementlerin tayflarını (spektrum) oluşturmak için moleküllerin, atomların titreşmesi gerektiğini belirtmiştir. Böyle bir titreşim, katı, sert atomlarla ya da kütesiz kuvvet merkezleriyle bağdaşmaz. Buna istinaden Maxwell,

Bosković'in görüşünü izlemedi, yeni olasılıklar canlandırdı. Dalton'un bir türe ait atomların özdeş olması gerektiğini, en azından gözlemlenen özelliklerinin aynı olacağını söyleyen savına döndü. Bunu dünyadaki laboratuvarların ötesine taşıyan Maxwell şunu ileri sürdü: "Sayısız başka molekül mevcuttur, bunların sabit değeri ilk molekülün değeriyle kabaca değil tamamiyle aynıdır, bunlar dünyada, güneşte ya da çakılı yıldızlarda olsalar da böyledir." Charles Darwin'in *Türlerin Kökeni* (1859) kitabının yarattığı etkinin ardından, 1872 yılında yazan Maxwell, bilinçli olarak Darvinci evrimle bir karşıtlık ortaya koydu, Darwin'in evrimine göre türler arasında "ara bağlantılar" vardır:

Her [biyolojik] türde çeşitlilik görülür, türü meydana getiren bireyler sürekli olarak dünyaya gelir ya da yok olur. Bu yüzden şeylerin şu anki durumuna yaratılış, çeşitlilik, seçici yok oluş bağlamında açıklama getirecek bir kuram kurmak mümkündür. Bununla birlikte, moleküllerde her birey kalıcıdır; türün bireyleri arasında yaratılış ya da yok oluş -çeşitlilik ya da farklılık demek daha doğru- yoktur.

Atomlar için bir "evrim kuramı" yoktur, olamaz da, der Maxwell, dünyadaki kömürde olsun, dünyaya düşen meteorda olsun atomlar arasındaki tam eşitliğin şaşkınlığını tazelediğini ifade eder.

Burada Maxwell, "farklı bir düzenin olgusundan" bahseder: Titreşimin [*vibration*] atom ölçeğindeki periyodları da tamamen aynıdır, çünkü dünya ve uzak yıldızlardan gelen ışıklarda aynı tayf şablonu gözlenmiştir. Atom titreşiminin tamamen aynı olması daha da şaşırtıcıdır, çünkü bu özellik, hareket halindeki atomların sadece kütlelerine değil, dinamik niteliklerine de bağlıdır. Maxwell, bildiği hiçbir fizik ilkesinin, uygun şartlar sağlandığında titreşen atom yüklerini, aralıksız bir değerler yelpazesinde, herhangi bir renkte ışık yaymaktan alıkoyamayacağını belirtir. Dünya ile uzak yıldızların şartları arasında yeterli çeşitlilik kesinlikle vardır; bunu açıkça söylemese de, kesikli tayfların olması izah edilemez görünür. Üstelik Maxwell'in çağdaşları, evrenin gerçekte ne kadar engin olduğunu keşfetmeye başlamışlardı, ayrıca Maxwell, yıldızlara bakan kimsenin aslında geçmiş zamana bak-

tığının da farkındaydı. Bu uzak yıldızların yaydığı tayf, uzun zaman önce, şimdi gördüğümüz ışığın, yıldızdan çıktığı anda da atomlarının aynı özelliklere sahip olduğunu gösterir.

Maxwell'in her zamanki sesi sağduyulu olsa da, bu noktada belirgin bir hayranlık sezilir. "Fakat ışığıyla, sadece ışığıyla keşfettiğimiz göklerde, yıldızlar birbirinden o kadar uzaktır ki birinden ötekine hiçbir madde geçmiş olamaz; yine de bu uzak dünyaların var olduğuna dair bizim için tek kanıt olan bu ışık, hepsinin dünyada bulunan aynı molekül çeşitlerinden meydana geldiğini anlatıyor bize." Bu yüzden her molekül bir "kraliyet ölçüsü"yle [*kübit*], böyle bir birörnekliğin işaretiyle damgalanmıştır, bu birörneklik de "üretilen nesneye ana karakterini verir, onun sonsuz, varlığının kendinden olduğu görüşünü yerle bir eder." Burada üretilen nesne demesi çarpıcıdır, yine de o zamanlar Endüstri Devrimine verilen önemi göz önüne alırsak yerindedir. Maxwell, büyük Üreticinin elini, mükemmel birörneklikteki ürünlerinde görürdü.

Maxwell burada "Bilimin durması gerektiği noktaya çok yaklaştığımızı" söylüyordu, çünkü bilim, "doğal diyemeyeceğimiz süreçlerle meydana gelen" varlıklara ulaşmıştı. Yaratılışın sınırında durduğunu düşünüyordu. "Bilim, maddenin hiçlikten yaratılmasını açıklama konusunda yetersiz kalır. Maddenin sonsuz, varlığının kendinden (özden) olamayacağını kabul edip bu yüzden yaratılması gerektiğini kabul ettiğimiz an, düşünce yetilerimizin üst sınırına ulaşmış olduk." Özdeş atomlarda "silinemez özellikler" olduğunu görür, bu özellikler de "sadece gök ve yeri değil aynı zamanda gök ve yeri meydana getiren maddeleri de Yaradanın suretinin önemli bileşenleridir." Söylevi bu noktada sona erer, Yapıcının eşsiz gücünü tanıyor olması da bunu gerektirirdi zaten. Maxwell hayranlıkla "bizi bilinmeyenin sınırlarına götürmenin fizik biliminin, kendine has bir işlevi" olduğunu ilan eder. Aynı zamanda Maxwell, atomların tuhaf "eşkimlikliliğinin" ele alınışında yeni bir kapı da açmıştır.

NOTLAR:

Daha fazla ayrıntı ve kaynak için bkz. “The Fields of Light” (*St. John’s Review* 38:3, 1988-1989, s. 1-16) başlıklı makaleme bakınız. Bu bölüm belirli noktalarda makaleyi düzeltir.

Alan kuramının kökeni, gelişimi: Albert Einstein ve Leopold Infeld, *The Evolution of Physics* (New York: Simon and Schuster, 1961), s. 125-153; Max Jammer, *Concepts of Force: A Study in the Foundations of Dynamics* (Cambridge: Harvard University Press, 1957); Mary B. Hesse, *Forces and Fields* (Totowa, NJ: Littlefield, Adams, & Co., 1965); L. Pearce Williams, *The Origins of Field Theory* (Langham: University Press of America, 1980); P. M. Harman, *Energy, Force, and Matter: The Conceptual Development of Nineteenth Century Physics* (Cambridge: Cambridge University Press, 1982).

Ters kare güçler: Üç boyutlu uzayda, kürenin yüzey alanı yarıçapının karesiyle orantılı bir şekilde artar. Bir ters kare yasa-sından yola çıkarak kuvvet çizgileri hayal edilirse, bunların yoğunluğu kaynaktan uzaklaşan mesafenin karesinin tersi oranında azalır. Fakat kürenin alanı kuvvet çizgilerinin yoğunluğunun azaldığı oranda arttığı için, kürenin yarıçapı ne olursa olsun, alan çizgilerinin toplam sayısı değişmez. Bu, nereden gözlenirse gözlensin, kaynağın görünürdeki gücü (“kütle” ya da “yük”, kaynağın kütleçekimsel ya da elektriksel olmasına göre değişir) aynıdır mânâsına gelir. Gauss Yasası olarak bilinen bu durum kütlenin (ya da yükün) korunumunu ifade eder. Uzay üç boyutlu olmasa, bu sav geçersiz olurdu, yani uzayın üç boyutluluğuyla ters kare güçleri arasında hakiki bir bağlantı vardır. Ayrıca bkz. Hans Reichenbach, *The Philosophy of Space and Time* (New York: Dover, 1958), s. 273-283.

Newton ile araçlar ve uzaktan eylem üzerine: Richard S. Westfall, *Force in Newton’s Physics* (New York: American Elsevier, 1971) ile *Never at Rest: A Biography of Isaac Newton* (Cambridge: Cambridge University Press, 1980), s. 505-506 (Bentley’e mektup).

Newton’dan başka alıntılar: *Opticks*, s. 362-363 (ışığın dalga kuramı), s. 368 (Huygens’in esirine karşı), s. 352 (Newton’un

seyrelmiş esîri); *Principia*, s. 944 (elektrik ruhunu yöneten yasalar).

Faraday'ın yazıları: *Experimental Researches in Electricity* (New York: Dover, 1965), ERE kısaltmasıyla kaynak gösterilmiştir; *The Selected Correspondence of Michael Faraday*, L. Pearce Williams (ed.) (Cambridge: Cambridge University Press, 1971), SC kısaltmasıyla kaynak gösterilmiştir.

Faraday üzerine yazılar: John Tyndall, *Faraday as a Discoverer* (New York: Thomas Y. Crowell, 1961); L. Pearce Williams, *Michael Faraday* (New York: Simon & Schuster, 1971); Geoffrey Cantor, *Michael Faraday, Sandemanian and Scientist: A Study in Science and Religion in the Nineteenth Century* (New York: St Martin's Press, 1991); Howard J. Fisher, *Faraday's Experimental Researches in Electricity: Guide to a First Reading* (Santa Fe, NM: Green Lion Press, 2001).

Faraday'dan alıntılar: SC 2.882 (Maxwell'in Faraday'a mektubu), SC 1.134 (Faraday'ın Ampère'e mektubu), Sc 2.864 (Faraday'ın Maxwell'e mektubu).

Faraday ile Bosković: Jammer, *Concepts of Force*, s. 170-179, 181-185; Faraday'ın, Bosković'in görüşlerini, en azından bir süre onayladığını ileri sürüyor, fakat 1855'te Faraday'ın daha dikkatli davranıp şunu yazdığını belirtiyor: "Kuvvet çizgilerine ancak manyetik gücün temsilcisi payesini veriyorum, bundan sonra hangi fizik görüşlerine yol açacaklarını ya da kendilerini nasıl açığa çıkaraklarını iddia etmiyorum." (s. 184). Ayrıca bkz. Tyndall, *Faraday as a Discoverer*, s. 148; Mary B. Hesse, "Action at a distance in classical physics", *Isis* no. 46, 1965, s. 337; Williams, *Faraday*, s. 73-89, Faraday'ın 1820'de Bosković'in nokta-atomlarına bağlandığını söyler.

Faraday ve kuvvet çizgileri üzerine: "Thoughts on Ray Vibrations", ERE 3.451 (kuvvet çizgilerinin titreşimi olarak ışıınım); "On the Physical Lines of Magnetic Force" ERE 3.438-443 (kuvvet çizgilerinin fiziksel gerçekliği); ERE 3.435-436 (güç çizgilerinin meskeni olarak mıknatıslar).

"Bir devinim görüyorum, biçim değil": Janet Lewis, "Geometries", *Poems Old and New 1918-1978* isimli kitabında (Athens, OH: Swallow Press, 1981), s. 107.

Maxwell'in yazıları: *The Scientific Papers of James Clerk Maxwell*, W. D. Niven (ed.) (New York: Dover, 1965), SP kısaltmasıyla kaynak gösterilmiştir; *A Treatise on Electricity and Magnetism* (New York: Dover, 1954), TEM kısaltmasıyla kaynak gösterilmiştir; *The Scientific Letters and Papers of James Clerk Maxwell*, P. M. Harman (ed.) (Cambridge: Cambridge University Press, 1990, 1995), LP kısaltmasıyla kaynak gösterilmiştir.

Maxwell hakkında yazılar: C. W. F. Everitt, *James Clerk Maxwell: Physicist and Natural Philosopher* (New York: Scribner's Sons, 1975); Martin Goldman, *The Daemon in the Aether: The Story of James Clerk Maxwell* (Edinburgh: Paul Harris, 1983); John Hendry, *James Clerk Maxwell and the Theory of the Electromagnetic Field* (Bristol: Adam Hilger, 1986); Thomas K. Simpson, "Maxwell's Treatise and the Restoration of the Cosmos", *The Great Ideas Today* adlı kitabından (Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1986), s. 218-267; P. M. Harman, *The Natural Philosophy of James Clerk Maxwell* (Cambridge: Cambridge University Press, 1998), s. 71-90, alan kuramı, s. 162-187 (esir ile moleküller), s. 195-196 (Faraday'ın madde kavramı); Thomas K. Simpson, *Figures of Thought: A Study of Maxwell's Treatise* (Santa Fe, NM: Green Lion Press, basıma hazırlanıyor).

Maxwell'den alıntılar: "Faraday", SP 2.359-360; TEM 1. s. viii-x (Faraday); SP 2.448 (nüfuz edilemez atomlarla ilgili "kaba kanaat"); Maxwell, *Theory of Heat*, s. 330-332 (biyoloji ve fizikteki "ara bağlantılar"); SP 2.374-377, 480-484 (moleküler titreşimlerin eşitliği); SP 2.376-377, LP 1.427, 670 (fiziksel bilimin kısıtlamaları).

Tayflar: Kısa bir açıklama için bkz. Abraham Pais, *Niels Bohr's Times, Physics, Philosophy, and Polity* (Oxford: Clarendon Press, 1991), s. 139-143; bütün ayrıntılar için bkz. W. McGucken, *Nineteenth Century Spectroscopy* (Baltimore: John Hopkins University Press, 1969) ile J. B. Hearnshaw, *The Analysis of Starlight: One hundred and Fifty Years of Astronomical Spectroscopy* (Cambridge: Cambridge University Press, 1986).

XIX. yüzyılın sonunda parçacıklarla alanlar, fizik kuramında başı çeken iki kavramdı. Dikkatli bir gözlemci bu kavramların derin farklarından rahatsız olabilir, sanki karşıt olan iki kavram aynı anda meselenin kalbinde yer alabilirmiş gibi bir izlenim oluşur. Kendi payına Faraday, bu açmazı alan kavramını üstün tutarak çözmüştür. Ona göre parçacık dediğimiz şey, alanların belirli şartlardaki görünüşüdür. Maxwell denklemlerinin engin başarısı, bu görüşün teyidi olarak görülebilir, gerçi kendisi, maddeyi alana indirgemek konusunda Faraday'ın izinden gitmemiştir. Bu şık denklemler, bilinen bütün elektriksel, manyetik olayları kapsıyordu, hatta Heinrich Hertz elektromanyetik dalgaların hızını ölçüp ışık hızına eşit olduğunu bulmadan önce de bu denklemler, dalgaların hızını öngörmüştü. Maxwell denklemleri, elektrik alanları ve manyetik alanların yüklü parçacıkların hareketini yönlendiren karşılıklı etkileşimini betimler. Faraday'a göre, elektrik yükünün, alanların yoğun bir rabıtasından başka bir şey olmadığını kanıtlayacak deneyleri yapmanın zamanı gelmişti.

Dikkatli yürütölmüş deneyler sonunda, elektrik yükünün, parçacıkların bütün özelliklerini barındıran basit birimlerden oluştuğu yönünde güçlü bulgular ortaya çıkması göz ardı edilemeyecek bir sürprizdi. Bu deneyler "katot ışınlarının", yani havası boşaltılmış cam kaplarda görülen ışıklı elektrik boşalmımlarının keşfiyle başladı; bu düzenek televizyonun, video monitörlerinin atasıdır. Benjamin Franklin söz konusu fenomeni göstermişti, fakat titiz deneylerin yapılabilmesi için vakum yaratan güçlü pompaların geliştirilmesi gerekti, bunlar olmadan katot ışınları tüp içinde kalan gazla çarpışır, bu durumda sadece etrafa bir parlaklık yayar, üzerinde çalışılabilir bir ışın meydana getirmez. Bu gibi pompalar yaklaşık 1850'den sonra ortaya çıktı; 1880'lerde William Crookes, ka-

tot ışınlarının gölge yaptığını, ufak bir çarkı döndürdüğünü gösterdi. Deney tüplerindeki ürkütücü parlaklıkla aşka gelen Crookes, ruhçular tarafından betimlenen ektoplazmayı keşfettiğini sandı. Gerçi İngiliz fizikçiler (Crookes'un ardından) ışınların minik parçacıklardan oluştuğunu ileri sürmüş olsalar da, Almanlar bu ışınların bir elektromanyetik dalga türü olduğu konusunda ısrarcıydı.

Bu tartışma nihayetinde bir dizi aydınlatıcı deney sayesinde çözüme kavuştu. 1897 yılında J. J. Thompson, birbirini kesen elektrik ve manyetik alanlar sayesinde daire çizerek hareket eden katot ışını meydana getirmeye muvaffak oldu. Maxwell'e göre elektromanyetik dalgalar bu gibi alanlara tepki veremez, çünkü bunların kendisinde elektrik yükü yoktur. Bunun aksine, elektrik ya da manyetik bir kuvvetin etkisi altında izledikleri yolun sapmasından ötürü, katot ışınlarının bir ataleti, bu yüzden de yükün yanında kütlesi de olduğu bariz gözüküyor. Maxwell'in denklemleri sayesinde Thomson, bu ışınların yük-kütle oranını hesaplayabildi. Bu oranın tek bir evrensel değeri olduğunu buldu. Katot ışınları gerçekten aynı kütle ve yüke sahip parçacıklardan meydana gelen bir akıntıysa, bu anlaşılabilir bir durumdur. Thompson 1899 yılında metal levhaya çarpan ışığın ortaya çıkardığı parçacıklarla ilgili yaptığı benzer deneylerle bu savı güçlendirdi (daha sonra Einstein tarafından incelenen bu "fotoelektrik etki", otomatik kapıları açan, alarmları harekete geçiren "elektrik göz"ün temelidir). Bu parçacıkların katot ışınlarıyla aynı yükü taşıdığını gösteren ilk kişi Thomson oldu; söz konusu parçacıklara da katot ışınına da artık "elektron" denmektedir (1891 yılında George Johnstone Stoney'in uydurduğu bir terimdir).

1910 yılına gelindiğinde Robert Millikan, elektron yükünü daha doğru ölçen zekice bir deney tasarladı. Bu yükün, Thompson'ın öngördüğü gibi eşsiz ve evrensel olduğunu buldu. Millikan, minik bir yağ damlası aldı, sanki üzerine püskürtür gibi statik elektrikle yükledi. Damlayı yukarı aşağı hareket ettirmek için elektrik alanlarından faydalandı, yerçekiminin etkisi altında serbest düşüşünün zamanını ölçtü, bu zamanı, yeterli güçte elektrik alanı uygulayıp damla yük-

selirken ölçtüğü zamanla karşılaştırdı. Bu deneyi çeşitli boyutlarda ve yükte binlerce damlayla yaptı; damlanın yükünün değiştirmek için radyoaktif kaynaklar kullandı, damlaların yükü daima elektron yükünün tam katlarıydı.

Tek tek elektronların süregelen alanlar bağlamında nasıl açıklanabileceğini görmek çok zordu. Aslında Maxwell, kendi alan denklemlerinin çerçevesi içinde iri parçacıklara dikkatli bir şekilde yer vermişti. Bununla birlikte, parçacıklara her türlü dönüş ancak alanların gölgesinde gerçekleşebilirdi; ışığın dünyasında, dalgalara özgü girişim olayı, Maxwell'in alan denklemlerini teyit eden deneysel bir gerçektir. Bilim tarihinde örneklerine sıklıkla rastlanır ve paradokslar yeni bir görüşün ebesidir. Çağdaş bilimin en can sıkıcı yeniliğinin eski fiziği savunan biri tarafından bulunması, tarihin başka bir ironisidir. Max Planck'ın hikâyesi, yeni fikirlerin, kâşiflerinin emelleri aksine, nasıl ortaya çıkabildiğini gösterir. Getirdiği yeniliğin büyüklüğünü anlayan Planck, bundan kurtulmak ya da durumu tersine çevirmek adına her şeyi denedi. Eski fizik anlayışına olan bağlılığı başta can sıkıcı olarak düşündüğü bu gerçeği nihayetinde kabullenmesine engel olmadı, gerçi Planck'ın görüşünün bütün meyvelerini vermesini sağlayan ondan genç başka insanlar olmuştur. Albert Einstein, yaratacağı şokun farkında olarak 1905 yılında kuantum görüşünü ifade etti, bu görüşün radikal niteliğini kucaklamaya Planck'tan daha hazırdı. Umarım hikâyenin gerisi, Planck'ın yaptığı işin gerçek boyutlarını açıklığa kavuşturmaya yardımcı olur, fakat karşı koyuşunu, reddedişini gözden çıkırmamalıyız. Bu yeni görüşün ilk evrelerinde, kâşifi bile ne keşfettiğini tam anlamamış olabilir.

Gençliğinden itibaren Planck'ın hayalgücü, mutlak olanın, insan düşüncesinin insan biçimli sınırları dediği şeyi aşacak gerçeklerin arayışıyla yanıp tutuşuyordu. Yerel yargılara ya da insanların zaafına bağlı olmayan, Almanlar kadar Amerikalılar için de, Dünyalılar kadar Marşlılar için de geçerli olan gerçekler istiyordu. Einstein gibi o da kişisel şeylerden, tarih kâbusundan, insanların kafa karışıklığının yarattığı kargaşadan kaçıp sığınabileceği bir yer arıyordu. Bu gerçekleri günümüzde klasik fizik denen alanda buldu:

Onun arayışı Newton mekaniğinde, Maxwell denklemlerinde, özellikle de her şeyi kapsayan termodinamik yasalarında başladı. Fakat bu yasaların farklı karakterleri varmış gibi gözükür. Termodinamik yasaları ile Newton mekaniği, Maxwell denklemleri arasında nasıl bir ilişki mevcuttur? Acaba termodinamik yalnızca klasik mekanikten çıkmış bir netice midir? Yoksa bir şekilde farklı mıdır? Planck işe mekanik ve elektrodinamiğin temel ilkelerinden termodinamik yasalarını çıkarmaya çalışmakla başladı.

İlk girişimleri, Ludwig Boltzmann'ın yıkıcı eleştirileriyle karşılaştı. Kendine özgü hiddetiyle Boltzmann, Planck'ın bu işi başarmasının yolu olmadığını ileri sürdü. Termodinamiğin İkinci Yasası, hepsinden ziyade *tersine çevrilememeye* ilgili bir ifadeydi; genelde, ısının yer aldığı süreçler tersine çevrilemez, örneğin masanın üzerinde duran kahve fincanı ısı kaybeder, bunu da geri kazanamaz. Düşünülebilecek tek istisna, Carnot'nun tersine çevrilebilir olarak tasarlanan hayali ısı motorlarından birini kullanmaktır; bununla birlikte, sıradan dünyada bu idealize edilmiş şartlar işe yaramaz, ısı da tersine çevrilemez bir yönde hareket eder. Öte yandan, Newton yasaları ile Maxwell denklemleri zamanda daima tersine çevrilebilir niteliktedir; bazı süreçlerin ortaya çıkmasına olanak sağlarlarsa, ayrıca ters istikamette gerçekleşmesini de sağlamaları gerekir. Bu yüzden Boltzmann, termodinamik ile mekanik arasında derin bir fark olduğunu belirtir; biri tersine çevrilebilir, öbürü tersine çevrilemez niteliktedir; böylece Planck'ın bunları uzlaştırma fikri başarısızlığa mahkûmdur.

Boltzmann bu sorunu çözdüğünü düşünüyordu: Termodinamiğin olasılık bağlamında anlaşılması gerektiğini, bariz tersine çevrilememe niteliğinin mekanik yasalarından değil, *başlangıç koşullarının* hususiyetlerinden, alışıldık süreçlerin belirli bir sırayı takip eden başlangıç noktalarından kaynaklandığını ileri sürdü. Örneğin, başlangıçta ısı kahve fincanında hapsedilmiştir. Mekaniğin tersine çevrilebilir yasalarında, zaman geçtikçe ısının kahve fincanına geri dönmesini engelleyen hiçbir şey yoktur, sadece bunun olması çok düşük bir ihtimaldir. Isının fincandan masaya yayılmaya devam etmesi, masadaki atomların enerjilerini fincana geri aktarmasından

(uzun, umulmadık hadiseler zinciri sonucunda) çok daha olasıdır. Boltzmann, olasılık kavramını dünyanın görünürdeki tersine çevrilmez niteliğini anlamanın anahtarı olarak yüceltti: Bu bakış açısıyla termodinamiğin İkinci Yasası mutlak bir doğru değildir, sadece son derece muhtemeldir. Herhangi bir anda kahve fincanı masadan ısı almaya başlayabilir, fakat olasılığa göre böyle birşey olması için evrenin yaşından daha uzun bir süre beklemem gerekir.

Planck, Boltzmann'ın görüşüne uzun süre direndi, İkinci Yasanın mutlaklığı konusunda ısrarcıydı. Her şey bir yana, kimse İkinci Yasanın ihlal edildiğini görmemişti, en azından kahve fincanı ölçeğinde. Benzer şekilde kimse yerçekimi yasasının da ihlal edildiğini görmemişti; şimdiye kadar hiçbir şey yukarı düşmemişti. Hem yerçekimini hem de İkinci Yasayı mutlak saymak için bunlar yeterli gerekçeler değil miydi? Bununla birlikte Planck, Boltzmann'ın genel yaklaşımından etkilenmişti, çünkü "mevcut iş" gibi insan merkezli kavramlara değil daha az insan biçimli bir kavram olan olasılığa dayanıyordu. Planck olasılık kavramının mutlak gerçeğe bağdaşmadığını düşünse de, Boltzmann'ın istatistiksel mekaniğini fiziğe büyük bir genellikle yaklaşmak için güçlü bir yol olarak gördü. Boltzmann'ın kendisine karşı yönelttiği savların reddedilemez olduğunu da anladı, bu yüzden teslim bayrağı çekti.

Bununla birlikte ikisi de, ihlal edilme olasılığına (uzak da olsa) rağmen, İkinci Yasanın mutlaklığından vazgeçmek istemiyorlardı. Bunun için Boltzmann, olasılığın entropinin temeli olduğunu söyleyen başlangıçtaki iddiasının ötesine geçti. Gerçi genelde bu iddiasıyla biliniyor olsa da, daha az bilinen "temel düzensizlik ilkesi"ni de formüle etmiştir. Bu ilke, atomların daima düzensiz bir durumda olduğunu, kendi kendilerini örgütleyemediklerini ifade eder. Herhangi bir bilinç ya da irade olmadan, atomların kendilerini nasıl örgütleyeceğini hayal etmek zaten zordur. Yine de Boltzmann burada şans eseri düzenli bir halin meydana gelme ihtimalini dışlamaya çalışmıştır; tesadüfen oluşabilecek bu düzenli halin, İkinci Yasayı ihlal etmesinden kaçınmak için 'bunu yapmıştır. En azından mantiken bu ilke, İkinci Yasanın bü-

yük ölçekteki ihlallerini geçersiz kılmaya yeterdi, çünkü bu ihlallerin meydana gelmesi için zorunlu olan küçük ölçekli bağıntıların görünmesini yasaklar. Fakat bu ilke, Newton mekaniğinin mümkün kıldığı belirli örüntülerin ortaya çıkmasını engeller, çünkü mekanik olarak atomların herhangi bir halini geçersiz kılacak hiçbir şey yoktur, ki düzenli hali geçersiz olsun. Boltzmann, ciddiye alındığı takdirde söz konusu ilkenin Newton yasalarının genelliğiyle çelişeceğini belirtmemiştir. Bu gerçek, Planck'ı canından bezdirecekti.

Planck hayatının daha sonraki bir aşamasında, yeni bilimsel kuramların rakiplerini pek ikna edemedi onları eskittiğini iğneleyici bir tarzla söyledi; yaşlı muhafız sonunda ölür, gençler de yenilikleri kabul eder. Bu gözleminin doğruluğuna rağmen, Planck'ın kendisi karşıt bir örnekti, çünkü eski düşmanın davasını şaşırtıcı bir heyecanla benimsemiştir. Ne kendisini savunmak için kabuğuna çekilmiştir ne de çaresizce teslim olmuştur, bunun yerine Boltzmann'ın yeni yöntemlerini alıp ilgisini kendi projesine çevirmiştir. Planck, İkinci Yasanın faaliyetlerini en genel bağlamında incelemek için, yüksek derecede ısıtılmış fırın problemini ele aldı. Bu şekilde tasavvur edilen fırının içi tamamıyla siyah olmalıdır, yani içeri giren ışığın rengi ne olursa olsun, fırın ışığı soğurmalıdır. Daha önceki fizikçiler bu gibi bir fırın ısıtıldığında ısısına bağlı olarak, fakat boyutundan, şeklin-den, hatta hammaddesinden bağımsız bir şekilde belirli bir renk tayfı yayacağını zaten göstermişti. Sıradan bir elektrik ampulünün ışık tayfı, bu siyah fırındaki delikten çıkan ışığa yakındır; güneşin tayfı 6000 santigrat dereceye ısıtılmış siyah cismin tayfına oldukça yakındır. Fakat cismin bütün maddesel özelliklerinden bağımsızsa, o halde bu "siyah cisim ışıınımı"nın (böyle denir) özelliklerini belirleyen şey nedir? Planck, bu problemi çözmenin, kutunun içindeki ışık tayfını belirleyen mutlak niceliklere açılan yolu göstereceğini düşünüyordu. Fırın içindeki ışığı bir nevi gaz olarak ele aldı, sonra da buna Boltzmann'ın istatistiksel mekanik yöntemlerini uyguladı. Meslektaşlarının siyah cisim ışıınımının tayfını artık daha doğru bir şekilde ölçtüklerini de biliyordu (daha önce gözlenmeyen kızıl ötesi ile mor ötesi tayflar da işe da-

hil edilmişti), kendi kuramını bu gözlemlerle sınavabilmeyi umuyordu.

Boltzmann kendi görüşlerini sıradan bir gaza uyguladığında, her atomun sadece kesikli miktarlarda enerji kaybettiğini ya da kazandığını varsaymakta mahsur görmemişti, bunlar sanki kendi aralarında sadece belirli değerlere sahip demir paralar değiş tokuş ediyorlardı. Hesaplamaların sonunda Boltzmann, bu çok küçük enerji işlemini sıfır kabul edip atomların sadece belirli demir paraları değil, kesintisiz bir değerde herhangi miktarda enerji değiş tokuşu yapabileceğine işaret ediyordu. Fakat Planck kendi ışık “gazına” benzer bir savla yaklaşıp değiş tokuş edilen enerji süregelen mi diye baktıkça, bu kuramın deney sonuçlarıyla açıkça çeliştiğini fark etti. Kısa zaman içinde, bu değiş tokuşun daima belirli (kesikli) enerji miktarlarında, ışığın frekansı ile belirli bir sabitin (h ; günümüzde Planck sabiti denir) çarpımına eşit miktarlarda gerçekleştiğini varsaydığında, kuramının deney sonuçlarıyla bağdaştığını buldu. Bunun ardından olanları Planck, daha sonra “çaresizlik gösterisi” olarak niteleyecektir. Deneyler küçük fakat oldukça kesin bir h değerine işaret ediyordu, bu da enerjinin atomlar arasında mütemadiyen (ara vermeden) değiş tokuş edilemeyeceği anlamına gelir. Bunun gibi kesikli, aralıklı değerlere sahip enerji demetlerine Planck, *kuantum* demiştir.

Planck allak bullak olmuştu, fakat bulduklarını 1900 yılında ilan edecek kadar dürüst davranmıştır. Özel bir konuşmada oğluna, Newton’un keşifleri kadar önemli bir şey bulduğunu söylemişti, fakat sevinçli olmak yerine huzursuzdu. Bulduklarının kendisi için bir anlamı olmamasından derin bir rahatsızlık duyuyordu. Öncelikle, keşfi etrafta büyük bir heyecan uyandırmamıştı, ayrıca yıllardır bu çalışmadan bir anlam çıkarmaya çabalıyordu. Bu süre zarfında Einstein, Planck’ın çalışmasını fark etti; aslında Einstein İsviçre Patent Bürosu’nda çalışırken görelilikle ilgili çalışmasını farke dip yayımlanmasını sağlayan, dikkatleri bu çalışmaya çeken ilk etkin kişi Planck’tı. 1905 yılında yayımladığı yeni ufuklar açan üç makalesinden birinde Einstein, Planck’ın kesikli enerji öbekleri, yani kuantum fikrine iyice ciddiyet kazan-

dırdı. Einstein, metal üzerine düşen ışıkla birlikte elektron salınması olayını ele aldı (Thomson'un elektronik yükü belirlemek için kullandığı fotoelektrik etki). Einstein ışığın, elektronlarla çarpışıp bazen onlara metalden ayrılmasına yetecek kadar enerji veren, kesikli bir enerjiye sahip zerrelere dönüşüyor gibi hareket ettiğini belirtmişti.

Planck, orijinal hipotezinin böyle cesurca genişletilmesiyle heyecana kapılmış olsa gerek ama ihtiyatı da elden bırakmıyordu. Kendi yazılarında bir şekilde kuantum kuramından uzak durmaya ya da bundan mümkün olduğunca sınırlı bir şekilde bahsetmeye çalışıyordu. Belki fırındaki ışık, kesikli enerji öbekleri halinde *salınmıştır* ama süregelen bir şekilde *soğuruluyordur*; belki ışık, maddeyle klasik biçimde etkileşim içine giriyor, fakat salımdan sonra özgün birşeyler oluyordur. Planck, hipotezinin Maxwell'in elektromanyetizma kuramının yadsınmasını gerektirdiğini fark etmişti, elektromanyetizma tamamen süreğendi, enerji birimlerine (kuantumlara) yer yoktu. Kuantumu defetmek, güzel klasik kuramları kurtarmak için elinden gelen her şeyi denedi. Bunun aksine Einstein, kendi fikrinin Maxwell'in ışığı elektromanyetik dalga olarak niteleyen görüşü üzerinde yaptığı tahribatı neşeyle karşıladı, hiç de umursamadı.

Planck'ın dürtüsü uzlaşma noktası bulmaya yönelikti, eskiyle yeniye uyumlu hale getirmeye gayret ediyordu, yine de can sıkıcı görüşüne olan inancını kaybetmemiştir. Kendi sonuçlarından yeni bir çıkarıma gitti, orijinal hipotezini sürükleyen deney verilerine uyma ihtiyacının ötesine geçecek esaslı savlar bulmaya çalıştı. İstatistiksel mekaniğin, gazları anlamak için doğru bir yol olduğunu söyleyen Boltzmann'ın görüşüyle işe başlayan Planck, bu yaklaşımda atomların merkezî önemine vurgu yaptı. Bu çabası ihtilaf uyandırabilirdi, çünkü atom kuramından hâlâ şüphe duyan mühim şahsiyetler vardı. Wilhelm Ostwald, Ernst Mach gibi seçkin kişiler atomların açıklayıcı, kurgusal unsurlar olduğuna, gerçek atomların var olmasını gerektirmeyen kuramsal yapılar olduklarına inanıyorlardı. Mach 1916 yılında öldüğünde hâlâ ikna olmuş değildi, gerçi atomların kesikliğinin bir işareti, yani radyoaktif maddelerden salınan ışık parıltılarını

gördüğünde sarsılmıştı.

Şüphe duyanların çoğu sonunda Brown hareketi üzerine yapılan çalışmalarla ikna oldu, örneğin Einstein'ın 1905 yılında yayımlanan, dönüm noktası sayılabilecek üçüncü makalesi gibi. 1807 yılında Robert Brown, mikroskopunda polen tanelerinin ya da başka küçük nesnelerin durmadan titreyip sallandıklarını fark etmişti. İlk başta Brown bu hareketin yeni bir hayat formunun işareti olabileceğini düşündü, fakat kısa zaman içinde bu hareketli parçacıkların sürekli titremelerine rağmen cansız olduklarını göstermeyi başardı. Başkaları, nesnenin etrafındaki atomların sürekli nesneye çarpması sonucunda bu mütevazı fakat algılanabilir hareketin ortaya çıktığını, çünkü nesnenin farklı yanlarına eşit olmayan sayıda atomun çarptığını ileri sürdü. Buradan yola çıkan Einstein, Avogadro sayısını bulabilmiştir. Bu sayı, standart kütledeki atom sayısını verir.

Amedeo Avogadro, atom kuramını geliştirmeye çabala-
yan bir kimya öğretmeni olsa da, ortaya koyduğu sayı tama-
men kimyasal yaklaşımla belirlenememiştir; bu yaklaşımda
birlikte tepkimeye giren eşit sayıda atom kullanılır, fakat
sayıyı ölçecek bağımsız bir vasıta yoktur. Bu sayının belir-
lenmesi için gaz atomlarının hareketlerinin incelenmesine
fizik biliminin dahil olmasını beklemek gerekecekti. Maxwell,
gazların kinetik kuramının öncüsüydü, atomların boyutu
ile Avogadro sayısını bulmak için Josef Loschmidt'in öncü
ölçümlerinin (1865) üzerine gitti. Bundan bağımsız olarak
Einstein ile Marian von Smoluschowski, gökyüzünün ma-
viligi, kritik noktaya yakın gazların opaklığı (yanardönerliği)
gibi çeşitli olaylardan yola çıkarak bu önemli atom sabitini
belirlemek için bir düzine farklı yol geliştirdiler. Nihayetinde
Jean Perrin, zahmetli deneyleri teyit eden hesaplamaları yap-
tı. Atomlar gerçek değilse, bütün bu farklı yöntemler nasıl
uyuşabilirdi?

Bununla birlikte, bu gibi savlar ortaya çıkmadan çok
önce, Planck olasılık kavramıyla ilgili anlayışından ötürü
inançlı bir atomcuydu. Birbirinden ayrı, sayacak nesneler
olmadan istatistiğin olamayacağını ileri sürüyordu. Yani bir
olasılık ifadesi, ayrı ayrı sonuçların (ya da sonuç sınıflarının)

bitimli sayısının görelî ihtimalini verir, bu sonuçların her birinin kendi başına ortaya çıkma ihtimali eşittir. Bu yüzden, farklı zarların gelme olasılığı tek bir zarın ayrı yüzleri olmasına bağlıdır, bu yüzlerden her birinin gelme olasılığı eşittir. Bu şekilde Planck, fizik anlayışının entropi kavramına yol açtığını ileri sürdü, entropi de kesikli ya da atomik olması gereken hallerin olasılığını ölçer. Yunanlıların kimyasal ya da deneysel bulgular yerine büyük felsefî görüşlerden yola çıkarak ortaya koyduğu atom kuramından bu yana ilk atom kuramı savı bu olabilirdi.

Buraya kadar Planck sadece Boltzmann'ın yaklaşımını yorumluyordu. Bu noktada yaklaşımının kapsamını genişletti, sadece gazlarla ya da atom kümeleriyle yetinmeyip ışığı da işin içine dahil etti. Planck, maddesel olmasa da ışığın termodinamik yasalarına uyduğuna emindi; bu yasalar o kadar genel nitelikli gözüküyordu ki bunlara istisna teşkil edebilecek birşey düşünemiyordu. Bu durumda ışığın da bir entropisi olmalıdır, bu da ışığın farklı hallerinin görelî olasılığının ölçümüdür. Madde gibi ışık da olasılığı yüksek olan hale, yani yüksek entropiye meyletmelidir. Fakat bu, ışık hallerinin farklı olasılıklarını saymak için ayrı kaideler olması gerektiği anlamına gelir; şöyle diyelim, yani “ışık atomları”nın var olması gerekir, bunlar da ancak ışık enerjisinin kesikli halleri, yani “kuantumlar” anlamına gelir, çünkü ışığın ken-disi maddesel değildir.

Bu basit fakat güçlü savı Planck 1908 yılında buldu; siyah cisim tayfı sonuçlarını tekrar elde etmek için bu yaklaşımı uyguladığında, bunun bir hususiyeti olduğunu fark etti. Fırındaki ışığın hallerinin, yani “ışık atomlarının” varlığını sınamak adına Planck, fırının içine hayalî bir radyo yerleştirdi, radyoyu da tek bir frekansa ayarladı. Radyonun aldığı sinyalin gücü, o frekansta fırın içindeki ışık enerjisinin miktarını ölçer. Fakat ışık kuantumlarının enerjiyi paylaşmak için kullanabileceği farklı yolları sayarken, Planck kuantumları kesinlikle ayırt edilemezlermiş gibi ele alması gerektiğini fark etti. Fiilen, Gibbs'in daha önce belirttiği aynı çarpımla karşılaştı, yani belirli bir halin oluşabileceği farklı fakat ayırt edilemez kaç yolun olduğunu ifade eden çarpımla (ayırt edilemez

N sayıda parçacık için $N!$ çarpımı, Altıncı Bölüm'ün notlarında gösterilmiştir). Planck, ışık kuantumlarını birbirlerinden ayırt edilebilirlermiş gibi ele aldıysa, deneylerle uyuşmayan sonuçlar elde etmiştir. Daha önceki çalışmalarına bakılırsa, aynı tuhaf sayımın, siyah cisim tayfinin çözümü için gerekli bir unsur olarak kullanıldığı görülür. Bu noktada Planck bunun üzerine yorum yapmamıştır, belki de kesikliğin gerekli olması, h 'ye sıfır değil de “çaresizce” sonlu bir sayı verilmesini gerektiren adım onu daha çok sarsmıştı. 1909 yılında bile bu garip sayımı, acayıplığını anlamadan, sanki fırından salınan ışığın değil de hayalî radyonun bir özelliğiymiş gibi sunar. Yine de Planck'ın dürüstlüğü, iddia ettiği şeyi yadsımasına engel oldu, hem de bu açmazı aşmakta zorlandığı zamanlarda bile.

1926 ila 1928 yıllarına kadar kuantum kuramının yapısı, XX. yüzyıl fiziğinin kalbi olacağı, bir sonraki yüzyıla girerken de tahtının tehdit edilemeyeceği biçimine kavuşmadı. Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, Max Born, Paul Dirac isimleriyle anılan bu kuram, her sınavı başarıyla geçti, her türlü atomik ve nükleer olayı öngörmekte bambaşka bir güç kazandırdı fizikçilere. Kuantum kuramı, bir sistemin halinin “dalga fonksiyonları” bağlamında matematiksel tanımını verir; dalga fonksiyonları da çok boyutlu “Hilbert uzayı”ndaki vektörlerle tasvir edilir. Bu uzay, kendi deneyimlerimizden bildiğimiz fiziksel uzay değildir, fakat Hilbert uzayı, bu kuramın matematiğinin güzel, berrak bir şekilde ele alınmasına olanak verir. Aslında kuantum kuramının Hilbert uzayında bir nevi basitliği, doğallığı vardır, kendi deneyimlerimizden alışkın olduğumuz uzaya ve zamana döndüğünde bu niteliklerini kaybeder, sudan çıkmış balığa döner.

Bu sebeple, kuantum kuramı gizemlidir, açmazlarla doludur. Okuyucuların parçacıklar ile dalgaların acayıp karışımlarından, “tekinsiz şekilde uzaktan tesirler”den (Einstein'ın ifadesi), kesinsizlikten, belirsizlikten aklı karışmıştı. Uzmanlar da matematik formüllerini bu kadar rahat kullandıkları bu tuhaf kavramları anlatmanın bir yolunu bulmakta zorlanıyorlardı. Bu kuram, gözümüzde canlandırmak için bulunduğumuz her türlü teşebbüse hâlâ direnmek-

tedir, çünkü atom ölçeğindeki temel gerçekleri kavramak için sıradan bir bakış yeterli değildir. Niels Bohr'un ileri sürdüğü gibi, kelimelerimiz ile kavramlarımız çok sayıda atomdan meydana gelmiş makroskopik varlıklarla olan deneyimlerimize uymaktadır. Bununla birlikte yüksekte uça da, övündüğümüz hayal gücümüz yine de başlangıç noktasına, yani sıradan insan deneyimlerine dayanır. Sezgilerin iflas ettiği yerlerde fizik mantığa, matematiğin soyut diline güvenir; bu dil de kabile dilini, her şeyin çok insani olduğu dünyanın ötesine taşımaya çabalar.

Kuantum kuramının matematik diline hâkim olmak için boğuştuğundan sonra bile, Freeman Dyson gibi önemli bir fizikçinin söylediği gibi kişinin yapabileceği en iyi şey, "anlayabileceği hiçbir şey olmadığını anladığını" söylemektir. Karmaşık görüşleri anlamanın basit yollarını bulma ustası olan Richard Feynman bile pes etmiştir. Kuantum kuramının temel kurallarına dair klasik bir özet verdikten sonra kişinin yine de şunu sorabileceğini itiraf etmiştir: "Nasıl işliyor? Bu yasanın ardındaki mekanizma nedir? Kimse yasanın ardındaki mekanizmayı bulamadı. Kimse şimdiye kadar 'açıkladığımızdan' daha fazlasını 'açıklayamaz.' Kimse bu durumla ilgili daha derin bir tasvir yapamaz. Bu sonuçların çıkarılabileceği daha temel bir mekanizma hakkında hiçbir fikrimiz yoktur."

Bu sözlerin doğruluğunu yadsımasam da, kuantum kuramının acayipliğini, açıklayıcı bir noktaya indirgemenin bir yolu olduğunu sanıyorum. Bu yaklaşım, kuramın acayipliğini gidermez, fakat onu daha anlaşılır kılabilir. Bana kalırsa kuantum kuramının kalbi, bireylik meselesine getirdiği köktenci yeniliklerdir.

Böyle bir yaklaşım örtbas edilmiştir, çünkü birçok kuantum kuramı açıklamasında bireyliğin kaybı, temel bir önermeden ziyade bir sonuç olarak ele alınmıştır. Yine de bireylik kaybı konusuna Planck'ta bile rastlanır, gerçi bu meseleye vurgu yapmamış, önemini kavramamıştır. 1911 yılında Krakow'dan Ladislas Natanson ile Leyden'den Paul Ehrenfest, Planck'm o tuhaf sayma şeklinin kuantumların bağımsız olmadığı anlamına geldiğini belirttiler; bireylikten yoksun olmaları, ayırt edilebilir klasik parçacıkların hareket-

lerinden bütünüyle farklı, tuhaf bağıntılar gerektirir. Burada alanları hatırlıyoruz, bunların modları girişim yapıp birbirine geçiyordu, ayrık bir bireylikleri yoktu. Einstein'ın 1909 yılındaki çalışması, kuantumlarla ilgili bütünlüklü bir kuramın, parçacıklarla dalgaları bir şekilde birleştirmesi gerektiğini ima ediyordu. Bu görüşleri ışıktan ziyade maddeye uygulayan Satyendra Nath Bose ile Einstein, 1924 yılı civarında ideal gazların kuantum yasalarını belirlemek için ayırt edilemezlik savlarından faydalandılar. Schrödinger ile Heisenberg kuantum kuramı ilkeleri için farklı (fakat matematiksel olarak eşdeğer) formüller yazdıklarında, elektronların ya da ışık kuantumlarının mutlak ayırt edilemezliği formüllerinde kesinlikle yer alıyordu, gerçi bu durum kuramın gizleri keşfedilirken ortaya çıkmıştır.

Bazı fizikçiler aynı zamanda büyük felsefi meselelerden de haberdardı, bu yeni bireylik türü onları sarstı. 1931 yılında Hermann Weyl, bir parça hayretle “kuantum ikizi”, Mike ile Ike hakkında şöyle yazdı: “Bu bireylerin kimliklerini muhafaza edip bir tanesinin daima ‘ben Mike’ım’ ötekinin de ‘ben Ike’ım’ demesi imkânsızdır. İlkesel olarak bile bir elekt-rondan o an nerede olduğunu ispat etmesini isteyemezsiniz!” Yani bu durumdaki kişi nerede bulunduğunu asla açıklayamaz. 1952 yılında Schrödinger, meselenin “parçacıkların ya da zerrelere birbirine benzemesinden daha öte birşey” olduğunu vurguladı. “Herhangi bir tanesinin ‘kırmızı bir noktayla’ işaretlenmiş olduğunu, böylece onu daha sonra tanıyabileceğinizi bile hayal etmemelisiniz.”

Özdeş yapraklarla ilgili tartışmaya dönersek, o zeki centilmen, prensesle yapraklar yerine elektronlar için bahse girseydi kazanabilirdi. Leibniz'in yanıldığı sonucundan kaçınmak zordur; bütün olağan deneyimlerimize rağmen, bazı şeyler gerçekten özdeştir. Bu kadar aynı olan ikizler, gerçekten tuhaftır.

NOTLAR:

Etraflıca ele alınmış tarihi ayrıntılar ve kaynaklar için şu makaleme bkz.: “The principle of identity and the foundations of quantum theory. II. The Role of identity in the formation of quantum theory”, *American Journal of Physics* no. 59, 1991, s. 975-978.

Genel bilgi için bkz.: Max Jammer, *The Conceptual development of Quantum Mechanics* (New York: McGraw-Hill, 1966), s. 1-28; Armin Hermann, *The Genesis of Quantum Theory (1899-1913)* (Cambridge: MIT Press, 1971); Hans Kangro, *Early History of Planck's Radiation Law* (Londra: Taylor & Francis, 1976); Jagish Mehra ile Helmut Rechenberg, *The Historical Development of Quantum Theory* (New York: Springer Verlag, 1982), cilt 1, kısım 1, s. 23-99 ve kısım 2, s. 613-639; Christa Jungnickel ile Russell McCormmach, *Intellectual Mastery of Nature* (Chicago: University of Chicago Press, 1986), cilt 2, s. 248-252, 260-268; Thomas S Kuhn, *Black Body Theory and the Quantum Discontinuity 1894-1912* (Chicago: University of Chicago Press, 1987), s. 3-71.

Elektronların tarihi: R. Millikan, *The Electron* (Chicago: University of Chicago Press, 1963) ile Pais, *Inward Bound*, s. 67-92, burada nihai keşifin arkasındaki birçok güçlük sıralanıyor. Bunlara önemli bir teknik bileşen de dahildir; aynı zamanda Pais, katot ışını deneyleri için yaklaşık 0,01 mm civa değeri basıncın gerekli olduğunu belirtiyor (760 mm normal atmosfer basıncıdır). Millikan'ın bu deneye olan güveni hususunda bkz. Harvey Fletcher, “My work with Millikan on the oil drop experiment”, *Physics Today* 35:6, 1982, s. 43-47.

Planck'ın “mutlak arayışı”: Max Planck, *Scientific Autobiography and Other Papers* (New York: Philosophical Library, 1949), s. 47.

Planck ve kuantumun sahneye çıkışı: Martin J. Klein'in çalışmalarına çok şey borçluyum, kendisi Planck'ın fikirlerinin gelişimini açıklığa kavuşturmuştur. Makaleleri için bkz. “Max Planck and the Beginnings of the Quantum Theory”, *Archive for the History of Exact Sciences* no. 1, 1960, s. 459-479 ve

“Thermodynamics and Quanta in Planck’s Work”, *Physics Today* 19:11, 1966, s. 23-32; Planck’ın “çaresizlik gösterisi” için bkz. s. 27. Ayrıca bkz. Olivier Darrigol, “Statistics and combinatorics in early quantum theory”, *Historical Studies in Physical Sciences* 19:1, 1988, s. 17-80.

Kuhn, *Black-Body Theory* kitabında kuantum hipotezini Planck’tan ziyade Einstein’ın ortaya çıkardığını ileri sürer; yazdıklarımın kuantumların eşkimlikliklerini, en azından özgün sayımlarını anlama konusunda Planck’ın yaptıklarının açıklığa kavuşmasında yardımcı olacağını umuyorum. Kuhn’un savları Planck’ın tereddütleri ile kuantumlanma kavramını ortaya koyma konusundaki kararsızlığını vurgular. Kuhn’a verilen yanıtlar için bkz. Martin J. Klein, Abner Shimony ve Trevor J. Pinch, “Paradigm Lost? A Review Symposium” *Isis* no. 70, 1979, s. 429-440 ve Peter Galison, “Kuhn and the Quantum Controversy”, *British Journal for the Philosophy of Science*, no. 22, 1985, s. 71-85. Eugene Wigner’a göre, “Planck’ın kuantum sıçramalarına inandığı yönünde bulgular vardır”, yine de Planck kendi denkleminin herhangi bir türevinin ayrıntılarına inanmamıştır, bu da normaldi, çünkü o zamanlar fizik çelişkilerle doluydu”; kaynak gösterildiği yer: *Some Strangeness in the Proportion*, Harry Woolf (ed.) (Reading, MA: Addison-Wesley, 1980), s. 194. Üstelik Einstein ile Bohr kuantumun kaşifi olarak Planck’ı gösteriyorlardı; bkz. Pais, *Niels Bohr’s Times*, s. 82-87. Kuhn bu eleştirilere *Black-Body Theory* isimli kitabının sonsözünde yanıt vermiştir (s. 349-370).

Boltzmann: Carlo Cercignani, *Ludwig Boltzmann: The Man Who Trusted Atoms* (Oxford: Oxford University Press, 1998), s. 120-133 (entropinin istatikselsel yorumu), s. 202-211 (Boltzmann, Planck, enerjiciler) ve David Lindley, *Boltzmann’s Atom* (New York: Free Press, 2001).

Einstein, Perrin, Smoluchowski, atomculuk: Abraham Pais, *Subtle is the Lord...: The Science and the Life of Albert Einstein* (Oxford: Oxford University Press, 1982), s. 79-107 ve Jean Perrin, *Atoms* (Woodbridge, CT: Ox Bow Press, 1990). Bu meseleler *Sky Blue* (hazırlık aşamasında) isimli kitabımda da

işlenecektir.

Planck'ın kuantumla ilgili daha sonraki (1909) açıklaması: Max Planck, *Eight Lectures in Theoretical Physics*, Peter Pesic (ed.), (Mineola, NY: Dover, 1998), s. 1-20, 41-57, 87-96; daha fazla bilgi için bkz. s. viii-xiii. Dikkat edin, başkalarının açıklamalarının aksine Planck hayali osilatörünü ya da radyosunu fırının atomlarını modellemek için kullanmamıştır, sadece yaydıkları elektromanyetik ışınım için ideal bir sonda olarak kullanmaya niyetliydi; bkz. s. 81-96.

Kuantum kuramı: Faydalı genel bir bakış için bkz. Abner Shimony, "Conceptual foundations of quantum mechanics", *The New Physics* adlı kitabında, Paul Davies (ed.) (Cambridge: Cambridge University Press, 1992), s. 373-395. Ayrıca bkz. Richard C. Henry, "Quantum mechanics made transparent", *American Journal of Physics*, no. 58, 1990, s. 1087-1100. Özellikle felsefi yanıyla ilgilenenler, bkz. Hans Reichenbach, *Philosophic Foundations of Quantum Mechanics* (Mineola, NY: Dover, 1998) ve Howard Stein, "On the Conceptual Structure of Quantum Mechanics", *Paradigms and Paradoxes: The Philosophical Challenge of the Quantum Domain* (Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1972), s. 367-438.

Bohr ve kuantum kuramı üzerine: Pais, *Niels Bohr's Times*, s. 295-323.

Dyson ve kuantum kuramı üzerine: Freeman Dyson, "Innovation in Physics", *Scientific American* 199:3, 1958, s. 74-82.

Feynman ve kuantum kuramı üzerine: Richard Feynman, Robert Leighton, Matthew Sands, *The Feynman Lectures in Physics* (Reading, MA: Addison-Wesley, 1935), cilt 3, s. 1-10.

Bireyliğin kaybı ve Natanson, Ehrenfest, Einstein, Bose: Pais, "Subtle is the Lord...", s. 423-434; ayrıca bkz. benim "The principles of identity II" başlıklı makalem.

Weyl ve bireylik üzerine: Hermann Weyl, *The Theory of Groups and Quantum Mechanics* (New York: Dover, 1950), s. 241. Weyl, elektronların Leibniz'in ilkesine uyduğunu düşünüyordu, fakat olaya tersten bakıyordu: Mike ile Ike aslında ayırt edilemiyorsa, bu yüzden özdeşler. (Bunun aksine Leibniz, Mike ile Ike farklı bireylerse, ayırt edilebilir olmaları gerekti-

ğini söylemişti.)

Schrödinger, de Broglie ve bireylik üzerine: Erwin Schrödinger, *The Interpretation of Quantum Mechanics* (Woodbridge, CT: Ox Bow Press, 1995), s. 32; Louis de Broglie, *The Revolution in Physics* (New York: Greenwood Press, 1969), s. 280-281.

Elektronların bireylikten bütünüyle yoksun olduğu varsayımıyla işe *başlamama* izin verin, bu durumu başka bir olgunun sonucu olarak ele almayacağım. Bu temel önermeden yola çıkarak, kuramın nasıl şekillendiğine bakalım. Bütün elektronlar aynı yüke, kütleye sahip oldukları gibi aynı spine (kendi etrafında dönen klasik cisimler bağlamında yeterince anlaşılamayacak, içkin açısal momentum miktarını gösterir) sahiptir. Millikan'ın vurguladığı gibi, bu tam eşitlik sırf istatistiksel değildir. Yükte, kütlede ya da spinde elektrondan elektrona bir değişkenlik katıyen gözükmez. Bunun aksine, elektronlar küçük fiziksel nesneler olarak düşünülürse, klasik fiziğe göre bu değerlerde belirli bir dağılım olması beklenir. Ne de olsa biyolojide, belirli bir canlı türü içindeki farklı bireyler ufak farklılıklar gösterir, fakat bu farklar türü belirleyen sınırların dışına taşmaz.

Elektronların hepsi kökten eşittir. Elektronun bireyliği onun türüdür, daha fazlası değil; her zaman bir elektronluk misalidir, asla “örneklendirilemez” bir birey değildir. Bu bakımdan elektronlar Aquinas'm meleklerinin zıddıdır; bu meleklerin her biri kendi türünün eşsiz temsilcisidir. Bu yüzden “parçacık” terimi yanıltıcıdır, çünkü belirli özgün özelliklere ya da işaretlere sahip ya da bir şekilde işaretlenmeye açık bir cisim akla getirir. Schrödinger'in vurguladığı gibi, elektronlar gözlemlenebilir bütün özellikleriyle özdeş olmakla kalmazlar, ötekilerden ayırt edebilmek için bir elektronu işaretlemenin de yolu yoktur (diyelim ki kırmızıya boyayarak). Özgün bir özelliğinden ötürü ya da işaretleyerek kişinin belirli bir elektronu (ismine Ben diyelim) seçip ardından gidişatını izleyebileceği varsayımından vazgeçilmelidir.

Gerçi başka bakımlardan “parçacık” kelimesi uygundur: Kişi ne zaman bir elektron tespit etse (insan şu ya da bu elektronu tespit edemez), elektron her zaman belirli bir kütle,

yük ve spin imzasına sahiptir. Klasik, ayırt edilebilir parçacık ile elektron gibi bir birimin varlığı arasındaki farkı belirtmek için bunlara “kuantum” demek daha iyi olabilir. Hiçbir insan dilinde bunların durumuna uygun bir kelime yoktur. “Bireylikten yoksun olmak” deyimini yanıltıcıdır, sanki elektronların bireyliği olması gerekirmiş de bunlar kusurluymuş izlenimi uyandırır. Bunun yerine bu durumu daha olumlu bir şekilde ifade eden yeni bir kelime kullanmama izin verin: Eşkimliklilik [*identity*], bir türün üyelerinin, bir bireyi ötekilerden ayıran hiçbir özellik barındırmadan sadece o türün misalleri olarak bir kimliğe sahip oldukları anlamına gelir. Eşkimliklilik, mükemmel bir “örnek olma” durumudur, her elektronun bütün özellikleriyle kendi türüne tam bir uyum göstermesidir. Bireyliğin kesinlikle hükümsüz kılınmasını ifade eder; gözlemlenebilir bütün özelliklerin asla ayırt edilemezliği ile tam eşitliğini içerir. Tabiatında uzaya ya da zamana atıfta bulunulabilecek hiçbir şey yoktur, buna istinaden bütün elektronlar da deneysel olarak ne zaman ya da nerede gözlenirse gözlenir aynı özelliklere sahiptir.

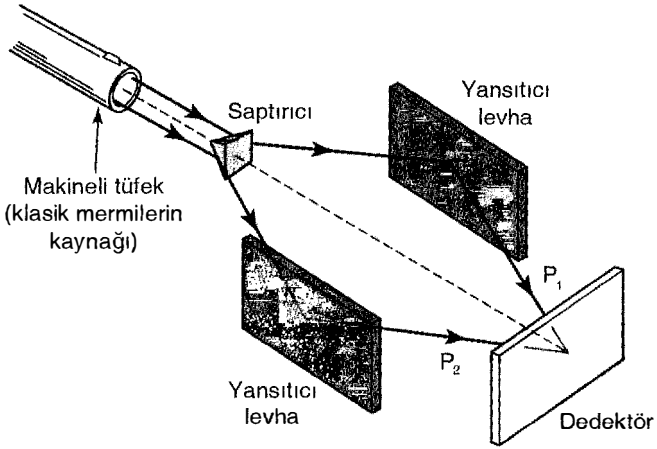
O kadar tuhaf bir durumdur ki bu, kimi felsefeciler hâlâ elektronları bireylikleri varmış gibi ele almayı tercih ederler. Gerçi bu bireylik, herhangi bir gözlemden, bir şekilde fizik yasalarına gömülü, karmaşık bir “birbirini gerektirmeyen ilişkiler” ağı sayesinde saklanmış da olabilir. Bu ilginç olasılık, elektronların bireyliğini “kurtarabilirdi”, fakat bunun bedeli o bireyliği saklamak için aksi takdirde aklın ermeyeceği bir dolu kuralın ortaya çıkmasıdır. Kabul edildiği gibi, elektronların “saklı” bireyliğini ayırt edebilmiş bilinen hiçbir deney yoksa, o zaman hiç de bireylikleri olmadığını bütün herkesin huzurunda ilan ederim. “Occam’ın usturası” denen mantık ilkesi, geri kalan her şeyin eşit olduğu durumlarda daha basit olan açıklamayı seçmemizi söyler; Newton’ın ortaya koyduğu gibi, “doğa boş yere hiçbir şey yapmaz, az sayıda sebep yeterli oluyorsa fazlası boşunadır.” Örneğin Einstein, tözsel esirin hiçbir şekilde tespit edilemeyeceğini gösterdiğinde, bu kavramı bir kenara atmak, esirin var olduğunu fakat asla gözlemlenemeyeceğini söyleyen karmaşık kurallar inşa etmekten daha basit görünmüştü. Buna istinaden, elekt-

ronların sanki ne bireylikleri, ne “aslı bu olmaklık”ları, ne de Leibniz’in bulmayı umduğu, bir bireyi ötekilerden ayıran görülebilir farkları varmış gibi ele alacağım. Bu yaklaşıma seçenek olabilecek saklı bireylik olasılığı yine de mantiken mümkündür; nihayetinde hangi görüşün haklı olduğuna nasıl karar vermek gerektiğini ya da bir yargıya varmak gerekir mi diye düşünmeyi okuyucuya bırakıyorum.

Bu tuhaf varlıkları gözlemlemeye başladığımızda, davranışlarının büyük ölçüde eşkimliklilikleri tarafından belirlendiğini görürüz. Boltzmann’ın, mekaniğin “ilk temel varsayımı” olarak tasarladığı, her kütle noktasının ayırt edilebilirliğini düşünün. Elektronlar birbirinden ayırt edilemiyorsa, Newton yasaları elektronları birbirine karıştırmadan bunlara nasıl uygulanabilir? Belirtici olabilecek hiçbir işaret taşıyorlarsa, kişi aynı elektronu mu izlediğini yoksa izlediği elektronun yerini bir başkasının mı aldığını bilemez. Bu durumda elektronların normal anlamda bir yörüngeleri ya da geçmişleri olamaz, çünkü bunun için de her birinin işaretlenebilmesi, zaman içinde izlenebilmesi gerekir.

Ayrı bir yörünge, eşsiz bir geçmiş kavramı sadece Newton mekaniğinden çıkan bir varsayım değildir. Aynı zamanda Einstein’ın görelilik mekaniğinde de temel bir unsurdur; bu mekanik, her parçacığın “dünya-çizgisi”ni, zaman ile uzayda bireysel gidişatını izler. Newton’dan aşağı kalmayacak şekilde Einstein da görüşünü her parçacığın ötekilerden ayırt edilebilmesine dayandırır, böylece en yoğun spagettiden daha dolaşık, daha arapsaçı gibi olsalar da, dünya-çizgileri karışıp birbirine girmez. Her parçacığın ayırt edilebilir olduğu varsayımını gevşetirsek, daha önce ayrı, farklı olan şeylerin birleştiği, köklü bir düzensizlik barındıran yeni bir dünyaya kapı açmış oluruz. Bu dünyada, elektronların fiziksel halinden bahsetmek çok daha doğaldır; bu yaklaşım, her birinin hareketinin betimlenebileceği yanılışmasını bertaraf eder.

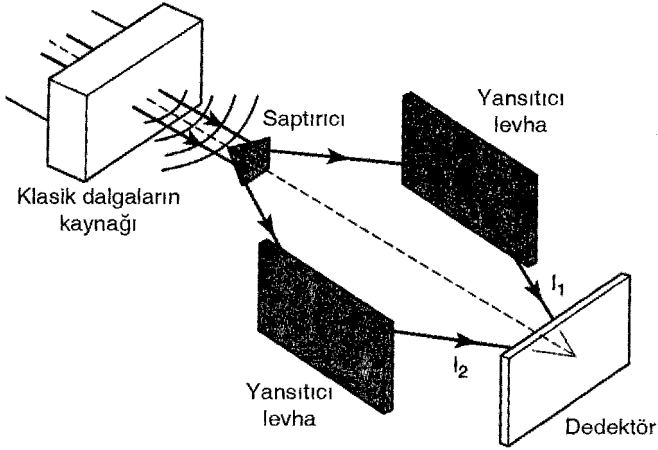
Klasik parçacıklarla, dalgalarla karşılaştırarak özdeş, eşkimlikli kuantumların tuhaf davranışlarını aydınlatacak bir dizi deney düşünelim. Önce bireysel, bölünmez klasik parçacıkların (minik mermiler gibi) fırlatıldığı, bunların da karşı karşıya duran iki yansıtıcı levhaya doğru yönlendiril-



Şekil 8.1

Klasik parçacıklarla ("mermiler") iki-yol deneyi. P_1 , ikinci yol kapalı olduğunda birinci yoldan giden bir parçacığın tespit edilme olasılığıdır; P_2 de birinci yolun kapalı olduğu durumdaki olasılıktır; P_{12} iki yolun da açık olduğu durumdaki olasılıktır. Mermiler bu yolu birbirlerinden bağımsız olarak geçtiklerinden, $P_{12} = P_1 + P_2$.

diği bir düzenek hayal edin (Şekil 8.1). Öbür tarafa, sapan parçacıklardan belirli bir noktaya ulaşanları yakalamak için bir dedektör (küçük bir teneke kutu diyelim) koyalım. Dedektörü hareket ettirip her noktada eşit süre kalmasını sağlayarak, mermilerin gelişinin dağılımı anlaşılabilir. Bazı noktalara daha çok mermi çarpacaktır (özellikle parçacıkların başlangıçtaki doğrultusunun ekseninde), bazı noktalara daha az. Bu deneyi birinci yolun kapalı ikincinin açık, sonra da ikincinin kapalı birincinin açık olduğu durumlarda yaptığınızı düşünün. Mermilerin iki yol açık olduğunda elde edilen dağılımı, yolların kapalı olduğu durumlarda elde edilen dağılımların toplamıdır, çünkü her merminin izlediği ayrı bir yol vardır ($P_{12} = P_1 + P_2$). Mermiler, Feynman'ın "A önermesi"ne uyar: Her mermi bu iki yoldan sadece birini izler. Parçacık kavramımız için bu temel bir unsurdur, hareketlerinin devamlılığıyla, nüfuz edilemez sertlikleriyle yakından ilişkilidir. Mermilerin kütesini, sanki mükemmel bir şekilde üretilmişler gibi eşit varsaydığımıza dikkat edin. Bununla birlikte, her



Şekil 8.2

Dalgalarla iki-yol deneyi. I_1 , ikinci yol kapalı olduğunda dalgaların gözlenen şiddetidir; I_2 , birinci yol kapalı olduğundaki şiddettir; I_{12} iki yol da açık olduğu zamanki şiddettir. Dalgalar girişim yaptığı için, $I_1 \neq I_1 + I_2$.

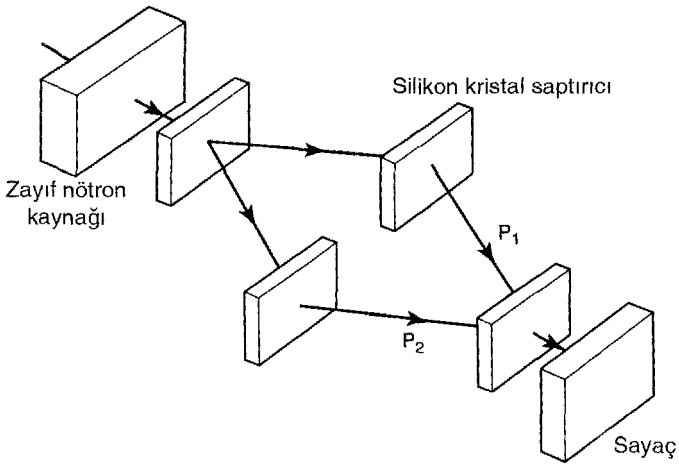
birinin ayırt edilebilir olduğu düşünülür, çünkü gerçekte üretim hataları ya da aşınma bunlarda gözlenebilir farklar ortaya çıkarabilir. Mermiler bu gibi hatalara açık olduğu için, aynı belirli özellikleri paylaşan bir türün üyeleri sayılamazlar, fakat gerçekten eşit olmaya yaklaştıkları kadarıyla, ideal Newton parçacıklarını temsil ederler.

Şimdi de benzer bir deneyi su dalgalarıyla yapabileceğimiz bir düzenek meydana getirdiğimizi hayal edin. Bir dalga katarı saptırıcıya çarpar, buradan da dalgalar yansıtıcılara (sağlam iskeleler mesela) gider; dedektör küçük bir şamandıradır, aşağı yukarı hareket ederek bulunduğu yerdeki dalgaların şiddetini ölçebilir. İki yol açık olduğu zaman elde edilen dalga dağılımı (I_{12}), biri açık biri kapalı olduğu durumda elde edilen dağılımdan oldukça farklıdır (Şekil 8.2; $I_{12} \neq I_1 + I_2$). Daha önce belirttiğimiz gibi, bu durum dalgaların alametidir. Farklı yollardan gelen dalgalar girişim yapar; bir yoldan gelen dalga tepesi öteki yoldan gelen dalga çukuruyla aynı anda şamandıraya ulaşırsa, bu dalgalar birbirlerini sıfırlar ("yıkıcı girişim"). Bunun aksine iki tepe, şamandıraya aynı

anda ulaşır birbirlerini kuvvetlendirebilir (“yapıcı girişim”). Daha önce bahsedilmişti, dalgalar birbirine geçebildiği, kaynaşabildikleri için girişim olayı mümkündür. Dalgalar aynı tepe yüksekliği (genlik) ile aynı dalga boyuna sahip oldukları zaman birbirlerinden ayırt edilemezler. Bununla birlikte, bu niceliklerde sürekli bir değişkenlik olduğu için, dalgalar müstakil, sonlu türler kapsamına girmez, çünkü genlik ile dalga boyu bakımından sonsuz bir çeşitliliğe sahip olabilirler.

Şimdi de benzer deneyi, tamamen eşkimlikli nötronlarla yapan bir cihaz hayal edelim. Eksi yüklü elektronlar birbirlerini güçlü bir şekilde ittikleri için bu deneyde nötronlar seçilmiştir. Havası boşaltılmış bir kaptan, bir nötron ışını (nükleer reaktörden geliyor diyelim) iki saptırıcıya (silikon kristalleri) doğru yönlendirilir; dedektör, öte yana geçen nötronları sayar. İki saptırıcı birbirlerinden santimetrelerle ayrılmıştır, yani iki yol da nötronlar için oldukça farklıdır, bunların ışınları küçük bir posta pulundan daha büyük değildir. Bu durumda ne beklemeliyiz? Mermiler gibi nötronlar da eşittir, fakat dalgalar gibi *ayırt edilemez* niteliğe de sahiptirler. O halde nötronların dağılımı, dalgalar ile mermilerin dağılımının şu şekilde bir sentezi olmalıdır: nötronların eşitliğini korumak için dedektör sadece bütünlüklü, parçalanmamış nötronların gelişini kaydeder (asla nötron fraksiyonlarını tespit etmez). Fakat nötronlar birbirlerinden ayırt edilemez, yani bunları iki ayrı sınıfa bölmek imkânsız olmalıdır (yukarı yoldan gelenlerle aşağı yoldan gelenler şeklinde), çünkü o zaman ayırt edilebilir olmaları gerekirdi. Bu yüzden Feynman’ın “A önermesini” ihlal ederler, çünkü ötekini boşverip yalnız bir yoldan geçmezler. Mermilerin aksine, iki yolun açık olduğu durumda nötronların dağılımı, ayrı ayrı yarıklardaki dağılımın toplamına eşit olmamalıdır ($P_{12} \neq P_1 + P_2$); bu yüzden nötronlar daha çok dalgalar gibi davranırlar, birbirleriyle girişim yaparlar (Şekil 8.3).

Aslında deneyler, bu girişim yapan fakat yekpare olan nötronların dağılımını teyit ediyor, buna genelde “dalga-parçacık ikiliği” denir. Bir nötronu hem dalga hem de parçacık olarak düşünmek yerine, bu iki özelliğin nötronların eşkimlikliliğini yansıttığını görmek daha aydınlatıcıdır. Bunu

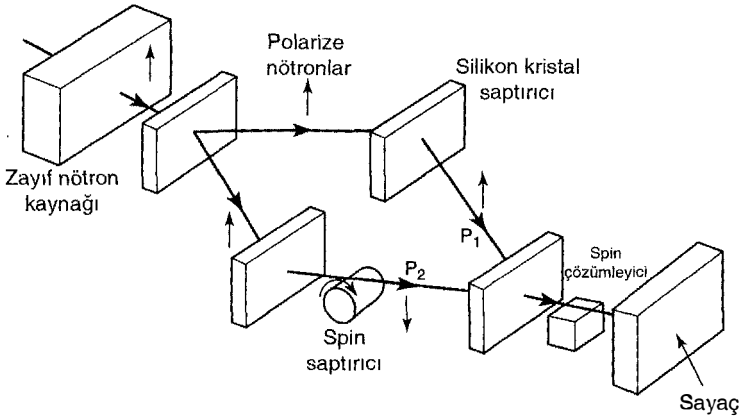


Şekil 8.3

Nötronlarla iki-yol deneyi. P_1 ikinci yolun kapalı olduğu durumda bir nötronu tespit etme olasılığıdır; P_2 birinci yolun kapalı olduğu durumdaki olasılıktır; P'_{12} iki yolun da açık olduğu durumdaki olasılıktır. Nötronlar ayırt edilebilir olmadıkları için, $P'_{12} \neq P_1 + P_2$ dalgalar gibi girişim yaparlar.

sınamak için deneyi birazcık değiştirmemiz gerekecek. Her nötronun bir spini bir de manyetik momentu vardır, manyetik alanlara bunların miktarına göre tepki verir, çünkü her ne kadar toplam yük elektriksel olarak sıfır olsa da, bir yük dağılımı söz konusudur. Polarize nötronlar üreten bir kaynak kullanmak mümkündür, bu da spinlerinin yukarıya doğru olacağı (böyle diyelim) anlamına gelir. Böyle bir kaynak kullanılırsa, aynı sonuç elde edilir, çünkü nötronlar hâlâ ayırt edilemez haldedir ($P_{12} \neq P_1 + P_2$). Fakat aşağı yoldan geçen nötronların spinini saptıracak özel bir mıknatıs yerleştirilirse (Şekil 8.4), ayrı yollardan gelen nötronlar birdenbire oldukça ayırt edilebilir olur, girişim dağılımı da gözden kaybolur ($P_{12} = P_1 + P_2$); bu durumda mermiler gibi hareket ederler!

Nötronlar üç kuarktan meydana geldiği için, bunların element niteliği olmadığını düşünürsek bu durum daha da tuhaflaşır. Nötronların eşkimlikliliği, her tür kuarkın özdeş olduğu, “nötron” dediğimiz eşkimlikli, kolektif bir fiziksel hal



Şekil 8.4

Polarize nötronlarla iki-yol deneyi (gösterildiği gibi spin yukarıdır). Spin saptırıcı mıknatıs kapalıysa, ayırt edilemez nötronlar birbirine karışır ($P'_{12} \neq P_1 + P_2$). Spin saptırıcı mıknatıs açıksa, iki yoldaki nötronlar birinci yoldakilerden ayırt edilebilir, böylece girişim olmaz ($P'_{12} = P_1 + P_2$).

oluşturmak üzere birleştikleri anlamına gelir. Bu özgün kuantum girişimi etkisi daha büyük başka sistemlerde de görülür. Benzer deneyler atomlarla, küçük moleküllerle, hatta "buckyball" denen yapıyla, yani futbol topu biçiminde dizilmiş altmış karbon atomundan meydana gelen molekülle de yapılmıştır.

Nötron deneylerine dönersek, nötron kaynağının zayıf olduğunu, herhangi bir anda düzenek içinde sadece bir nötron bulunduğunu vurgulamak önemlidir. Yani mesele öncelikle herhangi iki nötronun ayırt edilebilirliği değil, değişen zaman ile uzayda, bir nötronun *kendi içinde* kimliğinin devamlılık göstermesi meselesidir. İlk bakışta, bu bir sorunmuş gibi gözükmez, fakat Locke'ın daha önce fark ettiği gibi, aslında bir sorundur. Theseus'un gemisi örneğinde olduğu gibi, mermi aşınıp girintili bir yapıya kavuşmaya meyillidir, hatta bir nötron başka nötronlarla çarpışıp kütlesinden kütle kaybedebilir, gerçi bu şimdiye kadar gözlenmiş bir şey değildir. Bununla birlikte kimliği, kesinlikle kütlesine, gözlenebilir öteki özelliklerine bağlıdır; ancak bu özellikler biraz farklı-

lık gösterirse birini ötekilerden ayırt edebiliriz, böylece farz edilen tür içinde bireyler farklılaşabilir. Bunun aksine, nötronlar gerçekten eşsiz bir tür meydana getiriyorsa, kimlikleri uzayla, zamanla değişkenlik gösteremez ya da deneydeki bir değişikliğin zararını görmezler. Bu yüzden tek bir nötron bile eşkimlikliliğini sürdürür; yerel, eşsiz bir yol izleyerek “A önermesine” teslim olmayı reddeder.

Bu kavramda bir parça incelik vardır. Millikan’ın yağ damlalarının yükünü ölçtüğü deneyi hatırlayalım; A damlasındaki (bir odadaki diyelim) elektronu B damlasındaki (başka bir düzenekte, farklı bir binada hatta farklı bir galakside) elektrondan ayırt etmek mümkündür. Yine de bu yöntem, gerçekte elektronları değil sadece üzerinde bulundukları yağ damlalarını ayırt eder, bunlar müstakil olmaya yetecek kadar makroskopiktir, en azından içinde bulundukları oda bakımından ayırt edilebilirler. Elektronlar böyle şüpheli yollarla, onları barındıran büyük yapılar bağlamında ayırt edilebilseler de, elektronların gerçek, içkin eşkimlikliliklerinden kaçamayacağımız durumlar vardır, örneğin elektronlar birbirlerine yeterince yaklaştırılırsa, hangisinin hangi damlada olduğu teşhis edilemez.

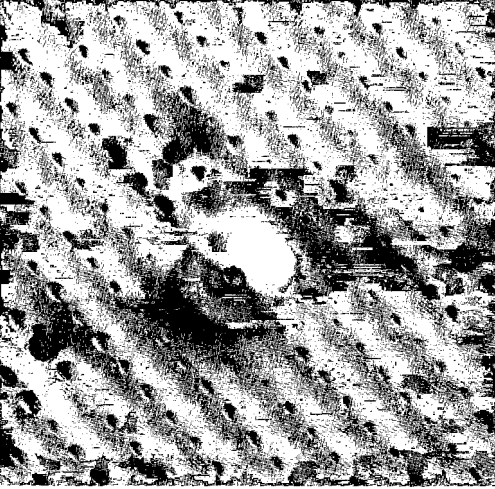
Ayrı parçacıkların izledikleri yörüngeleri gösteren buhar hücresinde çekilmiş fotoğraflara bakan kişinin, aklında doğru bir eşkimliklilik anlayışı olması gerekir (Şekil 8.5). Fotoğraf gerçekten bir elektronu ya da pozitronu göstermiyor, sadece geçerken bıraktıkları izi gösteriyor. Her yüklü parçacık havayı iyonlaştırır, arkasında ufak bir iz bırakır, bunun etrafında da görünür bir buhar oluşur; ses duvarını aşan uçakların arkasında bıraktığı beyaz çizgiye benzer bu iz. Gördüğümüz şey atom seviyesindeki hadiseleri yansıtır, art arda gelen bir dizi süreç bu görüntüyü o kadar büyütmüştür ki kaba saba insan algısı bile bunu kavrayabilir. Tarama Tünelleme Mikroskopları’nın¹ (TTM) tek bir atomdan aldıkları görüntülerde daha büyük bir incelik vardır (Şekil 8.6). Buradaki görüntü bir iğne ile taranan yüzey arasındaki elektrik akımını temsil ediyor. Görsel olarak anlaşılması için bu ölçümler

¹ Scanning Tunneling Microscope (STM) —*çev. notu*



Şekil 8.5

Buhar hücresi temel parçacıkların izini sürüyor. Fotoğraflar 1936 yılında Cari Anderson tarafından çekilmiş. Elektron ile pozitron (artı yüklü antielektron) yağmuruna stereoskopik bir bakış. Bunların ardında bıraktığı izler manyetik bir alanda zıt yön-
lere kıvrılıyor.



Şekil 8.6

Nikel kristali üzerindeki bir xenon atomunun görüntüsü. Bu görüntü, tarama tünelleme mikroskobu sayesinde Don Eigler (IBM) tarafından alınmıştır. Bilgisayar, xenon atomunun merkezinde bir delik bırakmış. Bu deliğin altındaki nikel atomu doğrudan görülebilir.

isteğe bağlı olarak bilgisayarda yeniden yapılandırılır, adeta “suni renkler”in gözün bilgiyi fark etmesine yardımcı olduğu bir düzey haritası gibi bir görüntü elde edilir. Aslına sadık olsa da, görünür ışığın dağılımının doğrudan alınmasıyla elde edilen kar tanesi görüntüsüne kıyasla, bir “atom”un gerçek resmi değildir bu.

TTM’nin çalışma süreci, yüzeyden tarayıcı iğneye sayısız eşiklikli elektronun geçişini içerir, bu akım o kadar hassastır ki tek bir atomun bile dış hatlarını ölçüp biçer. Daha da hayranlık uyandıran şey, “sihirli bir kol”un, yani TTM’ye iliştirilmiş robotun bir atomu alıp taşımasıdır. Bu durumda bile atomlar büyütülmüş görüntüdeki yerleri dışında işaretlelenmemiştir, sadece makroskopik nesneler nispetiyle tanımlanmışlardır. İğneyi başka tarafa yöneltecek olsaydık, o atomu bir daha asla tekrar elde edemezdik.

Bu bireylik yoksunluğu, öteki atomlardan ayrı bir yerde zekice minik bir kapana kısırılmış tek bir atomun inanılmaz görüntülerinin de peşini bırakmaz. Kişi, burada bilgisayar tarafından yaratılmış bir görüntü değil, gerçekten bir atom görebilir (Şekil 8.7). Aralıklı olarak pırıltı saçması, atomun ışık soğurup üst enerji seviyesine geçmesi, sonra da fazla enerjisini salması sırasında yaptığı kuantum sıçramalarının doğrudan tezahürüdür. Böyle bir atom aylarca hapis tutulabilir, araştırmacılarda bir aşinalık yaratıp “Astrid” gibi adla isimlendirilebilir; yıldız gibi parladığı için bu ismi almıştır. Yabanıl kalsa da, bireylikten mahrum olsa da, ona isim vermeye çalışırlar. “Astrid”i serbest bıraksanız, onu tekrar yakalamanın yolu yoktur. Bu isim insanidir, o atom ise isimsizdir.

Daha küçük bir kapan yapılırsa da bundan kaçınılamaz. Kutu ne kadar küçük olursa, kişi daha fazla kuvvete ihtiyaç duyar. Ne kadar çok sınırlamaya çalışırsak, atom o kadar hızlı, düzensiz hareket eder, sanki saptanıp zimbalanmaktan kaçıyor gibidir. Bu şekilde insani kıstaslarla konuşmak doğru değildir, elbette atomların iradesi ya da duyuları olmaz, fakat bu yaklaşım çoğunlukla Heisenberg belirsizlik ilkesi denen şeye renkli, anlaşılır bir biçim verir: Atomun uzaydaki yeri ne ölçüde belirlenirse, momentumu o ölçüde belirsizleşir. Aslında kişi, atomun yerini belirli bir noktayı geçmeyecek



Şekil 8.7

Tek bir atomu tecrit etmek üzere tasarlanmış bir kapan. Gerçek boyutu belli olsun diye bozuk para (bir penny) üzerinde sergilenmiş. Sağ tarafta, David Wineland (NIST) tarafından hazırlanmış bir video görüntüsü, kapanın içindeki küçük noktayı gösteriyor. Bu nokta, doğrudan yalıtılmış bir civa atomundan gelen ışıktır.

şekilde sınırlamak peşindeyse, bunu sınırlamak için kullanılan kuvvet, atomun hızını ışık hızına yaklaştırır. Bu gibi hızlarda, görelilik kuramı işe dahil olur (Onuncu Bölüm'de ele alacağım), çünkü o kadar çok enerji kullanılması gerekir ki elektron ve antielektron çiftleri kutunun içine atlamaya başlar, hem de bunları dışarda tutması gereken alan yüzünden böyle olur. Bu kutuyu inşa etmek için alan yerine sıradan madde kullanılsa bile, bu madde mahkûmla özdeş atomlardan meydana gelmektedir; kutunun boyutu küçüldükçe, mahkûmun gardiyanlardan biriyle yer değiştirmediğini ileri sürmek zorlaşır.

Tam da bu değiş tokuş olasılığı yüzünden, atomlar kardeşlerinden ayrı ele alınamaz. Tek yumurta ikizleri gibi birbirlerinin yerine geçerek bizi aldatırlar. Başkaları, bu ikizlerin yoğun mahremiyetlerinde gedik açamaz, bu mahremiyet ancak sezilebilir. Bu mecaz, duruma tam uymaz aslında, çünkü insan ikizleri atomlar kadar özdeş değildir, yine de yararlı bir

benzetme sayılabilir. Kimliklerin karışması, tuhaf kuantum etkileri kadar açıktır. Einstein, bunlar sanki ikizler tarafından oynanan haylazca oyunlarmış gibi, bu “ürkütücü” bağıntıları pek ayıp bulmuştu. Bu konudaki gözde örneği, üst enerji seviyesine çıkmış atomun zıt yönlerde bir çift parçacık salmasını, bunların da ana atom ile birbirlerinden gittikçe uzaklaşmaları üzerinedir. Toplam spinin (açısal momentum) korunması gerektiği için, atomdan çıkan her parçacığın uzaktaki ikiziyle hassas bir bağlantısı olmalıdır, öyle ki ikizlerden birinin spininin yukarı olduğu tespit edilirse, ötekinden ölçüm almaya gerek kalmadan spininin aşağı olduğu bilinir.

Bu tuhaf olay, Einstein’ın, Boris Podolsky’nin, Nathan Rosen’in 1935 yılında yayımladıkları meşhur bir paradokstur. Bu ikizler arasındaki bağıntı, görelilik kuramını ihlal eder gibi gözükse de, aslında ihlal etmez, çünkü ikizler üzerinden hiçbir bilgi aktarılamaz. Bunların gizli ittifakı bütününüle şakadır, çünkü mükemmel uyumlarının dışında hiçbir mesaj içermez; ikizlerden biri yukarı spinliyse, öteki daima aşağı spinlidir, fakat ikisinin de spin sırası rastlantısaldır. Bu özellikle “Tanrı zar atmaz” diyen Einstein’ın kafasını meşgul etmiştir. En cesur ifadelerinde bile, Leibniz’in hiçbir şeyin rastgele ya da belirlenmemiş bir şekilde olmasına izin vermeyen, önceden yerleştirilmiş bir uyumun dünyada hüküm sürdüğu görüşüne sadık kalmıştır. Fiziğin “tek başına bir sistemin tam bir tanımını” vermesi, rastlantılara bel bağlamadan her parçacığın yolunu belirlemesi gerektiğini söylüyordu. Elbette bunun için her parçacık eşsiz bir birey olarak tanımlanmalıdır. Bir sonraki bölümde inceleyeceğimiz gibi, Einstein’ın bu görüşü, bireylik meselesinde kendisini yanıltmış olabilir.

Felsefi savaş meydanları olarak bir önem teşkil etmenin ötesinde, bu esrarengiz etkiler, kuramsal tuhafliklardan daha fazlası değildir, fakat deneysel olarak sınanabilirler. Zekice oluşturulmuş teknikler sayesinde Einstein’ın paradoksu laboratuvarda canlandırıldı, ortaya çıkan sonuçlar ne kadar tuhaf olsa da, kuantum kuramının öngörülerini doğrular nitelikteydiler. Bu gibi deneyler, John S. Bell tarafından türetilen eşitsizliklerin sınanması sayesinde de bu kuramı teyit etmiştir. Bununla birlikte kuantum kimliğinin gerçek boyut-

ları, incelikli bir paradoksun çok ötesine geçen üst seviyede pratik bir öneme sahiptir. Kimyasal elementlerin yapısı, bu elementlerle meydana getirilmiş periyodik tablo, kimyasal bağın kendisi, az sonra göreceğimiz gibi eşkimliklilikle ilgili bağıntılara dayanır.

Einstein'ın itirazları, her bireysel parçacığın kaderinin nihayetinde tamamen fizik yasaları tarafından belirlendiği inancından kaynaklanır. Eşkimliklilik, Newton'un her biri matematik denklemlerinin hükmü altında gözlemlenebilir bir konum ile hıza sahip, tanımlanabilir parçacıkları betimleme yolunun ötesine geçmemizi gerektirir. Bu yaklaşım, kuantum kuramına başka bir matematiksel resim çizilmesine yol açar. İlk olarak 1928 yılında Born tarafından ifade edilen bu matematiği biraz daha incelikli, kapsamlı anlatmalıyım. Dünyada bireyliğin saklandığı iki seviye vardır: Artı sayılardan oluşan dış seviye, uzay-zamanın bir yerinde bir elektronun gözlemlenme olasılığını temsil eder; iç seviye ise gözleme açık değildir, fakat gözlemlenebilir olasılıklara kılavuzluk eder. İç seviyede *genlik*, karmaşık sayılar (eksi sayıların kare kökü gibi) vardır; bunlar gözlemlenemez, çünkü ölçüm cihazlarımız sadece gerçek sayıları kaydeder. Dahası, Born, bu genliklerin hiçbir belirsizlik etkeni olmadan zamanla ortadan kaybolmalarını belirleyen katı denklemlere (Schrödinger'in ya da Dirac'ın denklemleri gibi) riayet ettiklerini belirtir.

Bununla birlikte, gözlediğimiz olasılıkların bu genliklerin mutlak kareleri olduğu anlaşıldı, bu olasılıklar da önceden belirlenmiş bir şekilde açıklanamaz: örneğin, nötronun hangi yolu izleyeceğini bilemeyiz. Nötronun genliğini yetkinlikle bilsek bile, belirli bir anda, belirli yerde gözlemlenmiş olma olasılığı, başka bir yerde, başka bir zamanda gözlenme olasılığını kesinlikle belirlemez, çünkü bu durumda o nötronu teşhis etmiş olurduk. Yani nötronun ortaya çıkışlarını kesin bir şekilde öngören ana bir denklem yoktur, her ne kadar elimizde, bir nötronu şurada ya da burada gözleyebilme olasılığımızı öngörmeye yarayan bir denklem olsa da.

Gözlemlenmenin olasılığı genliğin karesi olduğu için (bu yüzden hep artı değerdedir), olayı basite indirgersek, genliğin artı ya da eksi olmasının matematiksel bir olasılığı mevcut-

tur. Bu matematiksel olasılık, eşkimlikliliğin daha da dallanıp budaklanmasıyla alakalıdır: benzer parçacıkların değiş-tokuşu şartıyla özdeş kuantumlar, genliklerinin simetrilerine göre iki büyük grup meydana getirir. Simetrik genliğe sahip olanlara (kuantumların değiş-tokuş edilmesiyle bunlar değişmez) bozon denir (“Bose-Einstein istatistiği” yerine); bunlara ışık (fotonlar) ile spini $h/2\pi$ değerinin tam katı olan bütün kuantumlar dahildir. Planck, yenilikçi sayımını ortaya koyduğu zaman bu simetrik ayırt edilemezlikle karşılaşmıştı. Öteki kuantum grubunun antisimetrik genliği vardır (kuantumlar değiş-tokuş edildiğinde, artı-eksi işaretleri tersine döner), bunlara fermiyon denir (“Fermi-Dirac istatistiği” yerine); spinleri $h/2\pi$ değerinin tam sayı artı yarım ($n + \frac{1}{2}$) katlarıdır, ayrıca bunlara elektronlar, protonlar, kuarklar vs. dahildir. (Kuantumlar iki boyutlu bir yüzeyle sınırlandırılmışsa, “anyon” denen başka olasılıklar da vardır.)

Dalga genliklerinin simetrisi yüzünden bozonlar mümkün merteye birbirleriyle aynı durumda olmayı tercih ederler. Bu olgunun lazerlerin işlevi için önemli olduğu anlaşıldı. Lazerlerde eş-evreli bir şekilde ışık salımı, ışık kuantumlarının belirli bir durumda toplaşmasına bağlıdır. Bunun aksine fermiyonlar aynı durumu paylaşmaya katlanamaz (“Pauli dışarlama ilkesi”ni andıran bir durum). Basit bir örnekle bunu aydınlatabiliriz. İki sıradan demir parayla yazı tura atıldığında, dört olasılık vardır: tura-tura, tura-yazı, yazı-tura, yazı-yazı. Her olasılığı istatistiksel olarak eşit oranda gözlemeyi bekleriz, yani $\frac{1}{4}$ ile. Bu yüzden hangi paradan geldiğini önemsemediğimiz şartlarda bir yazı bir de tura çıkma ihtimali $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ olmalıdır, iki yazı gelmesi $\frac{1}{4}$, iki tura gelmesi de $\frac{1}{4}$ ihtimaldir. Bunun için demir paraların ayırt edilebilir olmaları gerektiğine dikkat edin. Öte yandan, iki “kuantum para”mız varsa, bunlar da özdeş bozonlarsa, o zaman sadece üç olasılık bekleriz: tura-tura, bir tura bir yazı, yazı-yazı, çünkü bu durumda yazı-tura ile tura-yazı arasında ayırım yapamayız. Bu üç ihtimalin de eşit olasılığa sahip olmasını bekleriz, yani $\frac{1}{3}$. Bu yüzden bir yazı bir tura elde etmenin olasılığı $\frac{1}{3}$ ’e düşer, iki yazı ya da iki tura gelme olasılığıyla aynı olur. O halde iki bozonun aynı durum içinde bulunma olası-

lığı ($\frac{1}{2}$), iki ayırt edilebilir parçacığın olasılığına ($\frac{1}{4}$) göre daha yüksektir, bu da lazerin faaliyeti için çok önemlidir. Bunun aksine, iki fermiyon “kuantum parasıyla” asla iki yazı ya da iki tura gelmez, çünkü bunun için aynı durumu paylaşıyor olmaları gerekirdi, oysa bunu yapmazlar. Bu, periyodik tablonun oluşmasında çok önemli bir olgudur.

Örneğin, hidrojenin çekirdeğinde bir protonu, yörüngeinde bir elektronu vardır; bunun üzerindeki elementleri düşünün. Başka bir elektron daha eklenmeye çalışılırsa, dışarlama ilkesi bu ikinci elektronun ilkiyle aynı durumu paylaşmasını önler. İki elektron da zıt spinlere sahipse fakat çekirdek etrafındaki aynı genel bölgede, kimya terimiyle “kapalı bir kabuk”ta bulunuyorlarsa, ikinci elektron eklenebilir. İkinci element olan Helyum buna istinaden kimyasal olarak tesirsizdir (nötr), iki elektronu da çekirdeğe oldukça yakın durur, öteki atomlarla kimyasal etkileşim içine girmez. Üçüncü bir elektron eklenirse, ilk ikisinden uzak durması gerekecektir (çünkü elektronlar için sadece iki spin olasılığı vardır, iki yer de kapılmıştır), bu yüzden öteki atomlarla etkileşim içine girebilir, ortaya epey tepkisel bir element (lityum) çıkar. Benzer şekilde, bir elektron daha eklendiğinde, yeni bir element ile kimyasal özellikleri yaratılmış olur. Bu şekilde elektronlar atomlarda daha kapalı ya da daha açık kabuklar meydana getirir, her elemente özgün yapısını bahşederler, ayrıca periyodik tablonun tekrarlanan örüntülerini ortaya çıkarırlar. Yani kimlikteki iki simetri tarzının (bozonlar ile fermiyonlar) mümkün kıldığı matematiksel olasılıklar her yerde izlerini bırakmıştır.

Matematik sadece fiziksel gerçekliğin bir tasviridir, fakat temsil ettiği gerçekliğin anlaşılmasını da sağlar. Bu süreç sırasında yaygın olan belirli yanlış anlamaları giderir. Örneğin, nihayetinde kuantum kuramı, belirsizlik ile kesinsizlik hakkında değildir. Kuantum kuramı özünde, Newton ile Maxwell’in kuramları kadar kesindir, belirlidir. Görünürdeki belirsizlik, derininde belirli olan şeyleri dışardan gözlemlemeye çalıştığımız zaman ortaya çıkar. Unutmamalıyız ki, eşkimlikli elektronlardan meydana geliyor olsak da (protonlarımız ile nötronlarımızı tesis eden kuarklar da eşkimliklidir), boyutumuz aşırı

derecede büyüktür, yani bu eşkimlikli bileşenlerin muazzam sayıda bir araya gelmesiyle oluşuyoruz, bunlar da aşırı derecede karmaşık durumlar ortaya çıkarabilir. Tamamen görünüşteki bireyliğimiz anlamında, bu karmaşık durumlar *biziz*, ayrıca bunlar bütünüyle, dünyayı gözlemlene gayretlerimizi niteler. Tek bir atomu gözlemleyeceğimiz zaman, elektronla karşılaştırıldığında boyutları devasa olan bir cihaz kullanırız. Büyük boyutumuzu, kaba algılarımıza göre ayarlanmıştır bu cihaz. Bununla birlikte zihinlerimiz, bu kuramın denklemleri sayesinde bir kesinlik dünyasına girebilir.

Yine de dünyaya böyle ikili bir görüşle bakmak can sıkıcıdır. Einstein'a göre bu ikili görüş fiziğin ana projesini terketmiştir, yani gözlemlenebilir verilerin matematik kuramları aracılığıyla bütünüyle anlaşılması amacını. Einstein, Born'un "gözlemlenebilen şey kesin değildir, kesin olan şey de gözlemlenemez" görüşünü kabul etmezdi. Kuantum kuramının gücü ile geçerliliğini kesinlikle anlamıştır, gerçi tamamlanmamış olduğunu düşünüyordu. Onun olayları anlama kavramı, bilginin bu görünür sınırlarının ötesine geçmeyi talep ediyordu. Her elektronun gerçekten bir bireyliği olduğunu, bu konuda kafamızın karıştığını, fakat Tanrı'nın bu meseleyi iyi bildiğini düşünüyordu. Einstein gibi büyük bir adamın bile sınırları vardır, bu sınırlar gücünün bir parçasıydı, aynı zamanda inançları ile katlanamadığı görüşleri de tanımlıyorlardı. Yine de ulaşılmadık birşeyler hep kalır. Elektronların eşkimlikliliği o kadar derindir ki hiçbir gözlemci, hatta Tanrı bile, bunları birbirinden ayırt edemez. Einstein'ın bu görüşe direnmesi şaşırtıcı değildir, çünkü gerçekten tuhaf bir fikirdir. Bununla birlikte, Francis Bacon'ın gözlemlediği gibi, "nispeten bir parça acayiplik taşımayan, mükemmel bir güzellik yoktur." Başka bir şekilde bakarsak, eşkimlikliliğin acayipliği, onun güzelliğini görmemizi sağlayabilir.

Eski bir masala göre, şimdikinden önce yaratılmış 36 evren varmış. Esrarengiz sebeplerden ötürü varlıklarını sürdürememişler. Acaba bunlara ne oldu? İşe yaramaz evrenler miydi yoksa sadece çirkin miydiler? Hayal kırıklığına uğramış Yaradan mı yok etti bunları yoksa kendi kendilerini mi yok ettiler? Einstein hayatı boyunca, Tanrı'nın 37 numaralı

evreni tasarlarlarken aklından neler geçirmiş olabileceğini merak etmiştir. Belirli temel fiziksel sabitlerin ayarlanmasıyla ilgili bir mesele miydi? Melekler farklı fizik yasaları mı önerdiler? Tanrı'nın herhangi bir tercihi var mıydı? Gerçi Einstein bunun olabileceğine ihtimal vermemiştir ama insan pekâlâ merak edebilir: Tanrı neden eşkimlikliliği tercih etti acaba?

NOTLAR:

Bu bölümde işlenen konular şu yazımda başka bir biçimde ortaya konmuştur: "Quantum Identity", *American Scientist* 90:3, 2002, s. 262-267.

Spin: Sin-itiro Tomonaga, *The Story of Spin*, çev. Takeshi Oka (Chicago: University of Chicago Press, 1997).

Millikan ve elektron özelliklerinin kusursuzluğu üzerine: *The Electron*, s. 70.

Eşkimliklilik: "Identity and the foundations of the quantum theory" (*Foundations of Physics Letters* 13:1, 2000, s. 55-69) başlıklı makalemden bu kavramın kuantum kuramının merkezinde olduğuna yönelik ayrıntılı matematiksel savlar verdim. Savım, eşkimliklilik ilkesini dört şarta (eşitlik, tersine çevrilebilirlik, ayırt edilemezlik, denklik) dayanarak ifade ediyor, sonra da D. Fivel'in önemli teoreminden faydalaniyor: "How interference effects in mixtures determine the rules of quantum mechanics", *Physical Review A*, no. 50, 1994, s. 2108-2119. Bildiğim kadarıyla, "eşkimliklilik" terimi ilk defa "eşkimliklilik ilkesi" üzerine yazdığım eski makalelerimde kullanılmıştır.

Kuantum kimliğiyle ilgili felsefi sorunlar: Birçok önemli çalışmanın ancak birkaç tanesinden bahsedebilirim. W. V. O. Quine, "Whither Physical Objects?", *Essays in Memory of Imre Lakatos* isimli kitabında, ed. R. S. Cohen, P. K. Feyerabend, M. W. Wartofsky (Dordrecht: Reidel, 1976); B. van Fraassen, "The Problem of Indistinguishable Particles", *Science and Reality: Recent Work in the Philosophy of Science*, ed. J. T. Cushing,

C. F. Delaney, G. M. Gutting (Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press, 1984); D. Shapere, "The Origin and Nature of Metaphysics", *Philosophical Topics*, no. 18, 1990, s. 163-174; B. van Fraassen, *Quantum Mechanics: An Empiricist View* (Oxford University Press, Oxford, 1991), s. 432-433, 479-480; M. Readhead, P. Teller, "Particles, Particle Labels, and Quanta", *Foundations of Physics*, no. 21, 1991, s. 43-62 ve "Particle Labels and the Theory of Indistinguishable Particles in Quantum Mechanics", *British Journal for the Philosophy of Science*, no. 43, 1992, s. 201-218; Jeremy Butterfield, "Interpretation and Identity in Quantum Theory", *Studies in the History and the Philosophy of Science*, no. 24, 1993, s. 443-476; N. Huggett, "Identity: Quantum Mechanics and Common Sense", *The Monist* 80:1, 1997, s. 118-130; S. French, D. Krause, "Vague Identity and Quantum Non-Individuality", *Analysis*, no. 55, 1995, s. 20-26; S. French, "Identity and Individuality in Classical and Quantum Physics", *Australasian Journal of Philosophy*, no. 67, 1989, s. 432-446. Kuantum kuramında kimlik üzerine yazılmış felsefi metinlerin değerli derlemeleri için bkz. *Philosophical Consequences of Quantum Theory: Reflections on Bell's Theorem*, ed. J. T. Cushing ve E. McMullin (Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press, 1989) ve *Interpreting Bodies*, ed. Elena Castellani (Princeton: Princeton University Press, 1998).

Kuantum kuramının ışığında Leibniz İlkesi: Uzun süredir bu konu hakkında bir ihtilaf sürüp gitmiştir, sonuçta bu İlke'nin artık kuantum kuramında yeri olmadığına fikir birliği sağlanmıştır. Bkz. H. Margenau, "The Exclusion Principle and its Philosophical Importance", *Philosophy of Science*, no. 11, 1944, s. 187-208; Hans Reichenbach, *Philosophy of Space and Time*, s. 269-273 ve *The Direction of Time* (Berkeley: University of California Press, 1956), kısım 26; H. Post, "Individuality and Physics", *The Listener*, no. 70, 1963, s. 534-537 ("asli bu olmaklık" için "aşkın bireylik" terimi ilk defa burada kullanılmıştır); A. Cortes, "Leibniz's Principle of the Identity of Indiscernibles: A False Principle", *Philosophy of Science*, no. 45, 1978, s. 466-470; R. L. Barnette, "Does Quantum Mechanics Disprove the Principle of the Identity of Indiscernibles?" *Philo-*

sophy of Science, no. 45, 1978, s. 491-505; A. Ginsberg, "Quantum Theory and the Identity of Indiscernibles Revisited", *Philosophy of Science*, no. 48, 1981, s. 153-172, 487-491; S. French ve M. Redhead, "Quantum Physics and the Identity of Indiscernibles", *British Journal for the Philosophy of Science*, no. 39, 1988, s. 233-246; S. French, "Why the Principle of the Identity of Indiscernibles Is Not Contingently True Either", *Synthese*, no. 78, 1989, s. 141-166.

"Birbirini gerektirmeyen ilişkiler": P. Teller, "Relational Holism and Quantum Mechanics", *British Journal for the Philosophy of Science*, no. 37, 1986, s. 71-81 ve "Relativity, Relational Holism, and the Bell Inequalities", Cushing ve McMullin'in *Philosophical Consequences of Quantum Theory* isimli kitabında; S. French, "Individuality, Supervenience, and Bell's Theorem", *Philosophical Studies*, no. 55, 1989, s. 1-22; S. French ve D. Krause, "Vague Identity"; S. French, "Withering Away of Physical Objects", *Interpreting Bodies* isimli kitabında, s. 93-113. Klasik fiziğin kimlikle ilgili fizik ötesi bir şeyi kesinlikle desteklemediği savı için bkz. N. Huggett, "Atomic Metaphysics", *Journal of Philosophy*, no. 96, 1999, s. 5-24.

Newton ve Occam'ın usturası: *Principia*, s. 794.

İki yol deneyleri: Richard P. Feynman, *The Feynman Lectures on Physics*, cilt 3, s. 1-10-1-11 ya da (daha az teknik bir dille) Feynman'ın *The Character of Physics Law* (Cambridge: MIT Press, 1965) isimli kitabı, s. 127-148; benim makalem "Identity" de bu örnekten bahseder. Konuyu ele alışım J. Summhammer ve arkadaşlarının deney düzeneğine dayanır: "Direct observation of fermion spin superposition by neutron interferometry", *Physical Review A* 27, 1983, s. 2523-2532 ve H. Rauch, S. A. Werner, *Neutron Interferometry: Lessons in Experimental Quantum Mechanics* (Oxford: Clarendon Press, 2000), A. J. Leggett tarafından betimlenmiştir, "Quantum Mechanics at the Macroscopic Level", *The Lesson of Quantum Theory* isimli kitabında, ed. Jorrit de Boer, Erik Dal, Ole Ulfbeck (Amsterdam: North-Holland, 1986), s. 35-57.

Atomlar ve moleküllerin girişimi: Markus Arndt ve arkadaşları, "Wave particle duality of C_{60} molecules", *Nature*, 14 Ekim

1999, s. 401, 680-682; burada bu gibi girişim deneylerinin büyük makromoleküllere hatta küçük virüslere kadar genişletilmesi tahayyül ediliyor.

Kuantumların ayırt edilebildiğı durumlar: Genelde, iki kuantumun dalga fonksiyonları örtüşmüyorsa, bunları uzay-zamanda ayırt etmek mümkündür; metinde bahsedilen iki Millikan cihazı örneğinde durum budur. Bununla birlikte, gelecekteki davranışlarını mimlemek ya da gerçekten ayırt etmek anlamına gelmez bu. Bkz. Leonard Schiff, *Quantum Mechanics* (New York: McGraw Hill, 1968 [üçüncü baskı]), s. 367-368, ayrıca R. Mirman, "Experimental Meaning of the Concept of Identical Particles", *Nuovo Cimento B* 18, 1973, s. 110-122.

Parçacık izleri: Tarihî çalışma için bkz. Brigitte Falkenburg, "The Analysis of Particle Tracks: A Case for Trust in the Unity of Physics", *Studies in the History and Philosophy of Modern Physics*, no. 27, 1996, s. 337-371.

Atom görüntüleri: TTM görüntüleri ve tek başına yalıtılmış atomlarla ilgili genele yönelik bir anlatım için (çarpıcı görüntüler de dahil) bkz. Hans Christian von Baeyer, *Taming the Atom: The Emergence of the Visible Microworld* (New York: Random House, 1992).

Born ve kuantum kuramında iki seviye: Pais, *Inward Bound*, s. 258-267.

Einstein'in kuantum kuramına itirazları: Pais, "Subtle is the Lord...", s. 435-459, ayrıca Don Howard, "Einstein on Locality and Separability", *Studies in the History and the Philosophy of Science*, no. 16, 1985, s. 171-201 ve "A Peek behind the Veil of Maya: Einstein, Schopenhauer, and the Historical Background of the Conception of Space as a Ground for the Individuation of Physical Systems", *The Cosmos of Science: Essays of Exploration* isimli kitabında, ed. J. Earman, J. D. Norton (Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, 1997), s. 120 ve devamı. *Labyrinth* isimli kitabımda, Onuncu Bölüm'de Einstein'in itirazlarını başka bir bağlamda anlatıyorum. Bohr'un yanıtı için bkz. Pais, *Niels Bohr's Times*, s. 316-320, 425-436.

Bell ve kuantum kuramı üzerine: J. S. Bell, *Speakable and Unpeakable in Quantum Mechanics* (Cambridge: Cambridge University Press, 1993).

Olasılık ve genlik: Genlik karmaşık bir sayı olduğu için olasılık bunun mutlak karesidir (genliğin karmaşık çiftiyle çarpımı). Basit bir sav, karmaşık sayılara duyulan ihtiyacı gösterir: Kuantumların durumunda girişim varsa, klasik parçacıklara kıyasla belirli noktalarda olasılıklar düşmelidir. Fakat bu gibi bir azalma için olasılıkta eksi bir nicelik gereklidir, bu da genlik için sanal bir nicelik gerektirir, çünkü genlik olasılığın kare köküdür. Karmaşık sayılar yerine gerçek değerler verilmiş bir matris de kullanılabilir, fakat iki durumda da sayının karesi eksi değerde olmalıdır. Kuantum kuramında karmaşık niceliklerin tarihi ve önemi için bkz. Chen Ning Yang, "Square root of minus one, complex phases and Erwin Schrödinger", *Schrödinger* isimli kitabında, ed. C. W. Kilmister (Cambridge: Cambridge University Press, 1988), s. 53-64 ve W. E. Baylis, J. Huscilt, Jiansu Wei, "Why i?" *American Journal of Physics*, no. 60, 1992, s. 788-797.

Bose-Einstein istatistiği: M. Delbrück, "Was Bose-Einstein Statistics Arrived at Serendipity?" *Journal of Chemical Education*, no. 57, 1980, s. 467-470.

Simetri, bozonlar ve fermiyonlar: Sam Treiman, *The Odd Quantum* (Princeton: Princeton University Press, 1999), s. 149-172; Dennis Dieks, "Quantum Statistics, Identical Particles, and Correlations", *Synthese*, no. 82, 1990, s. 127-155; Nick Huggett, "On the Significance of Permutation Symmetry", *British Journal for the Philosophy of Science*, no. 50, 1999, s. 325-347.

Anyonlar: Belirli iki boyutlu sistemlerde normal bozonlar ile fermiyonların yanında başka olasılıklar da vardır; bkz. Franck Wilczek, "Anyons", *Scientific American* 264:5, 1991, s. 58-65.

Pauli dışarlama ilkesi: Wolfgang Pauli'nin açıklaması için bkz. kendisinin Nobel konuşması: "Exclusion Principle and Quantum Mechanics", *Writings of Physics and Philosophy* kitabında, çevirisi Robert Schlapp (Berlin: Springer-Verlag,

1994), s. 165-181, burada şöyle bir not düşmüştür: “Orijinal makalemdede dışarlama ilkesi için mantıklı bir sebep veremediğimi ya da genel varsayımlarından çıkarım yapamadığımı vurgulamıştım. Bunun bir kusur olduğu hissini her zaman taşıdım, hâlâ da böyle hissediyorum.” Bu durum temel bir önerme olarak eşkimliklilik varsayımının ağırlığını artırabilir. İlkenin çıkarımı hususunda bkz. I. G. Kaplan, “The exclusion principle and indistinguishability of identical particles in quantum mechanics”, *Soviet Physics Uspekhi*, no. 18, 1976, s. 988-994 ve Yoel Tikochinsky, Dan Shalitin, “Simple proof of the symmetrization postulate in quantum mechanics”, *American Journal of Physics*, no. 58, 1989, s. 78-79. Ayrıca bkz. Y. Shadmi, “Teaching the exclusion principle with philosophical flavor”, *American Journal of Physics*, no. 46, 1978, s. 844-848.

Periyodik tablonun oluşumu: Treiman, *Odd Quantum*, s. 166-168.

Eşkimlikliliğin kimyasal açılımları: Roald Hoffmann, *The Same and Not the Same* (New York: Columbia University Press, 1995), s. 32-55 ve Jean Jaques, *The Molecule and its Double*, çev. Lee Scanlon (New York: McGraw-Hill, 1993).

9 | SİRENLERİN SESSİZLİĞİ

Eşkimliklilik fikri o kadar tuhaftır ki insanın bunu sezgileriyle kavraması için konunun dışından bakması gerekir. Ne de olsa, bireylik hakkındaki alışılmış deneyimlerimizle, varsayımlarımızla uyuşan bütün o önyargılar ile aşına olduğumuz kanaatleri bir kenara bırakmak zordur. Bazı hususlarda Einstein, insan doğasında kök salmış bir önyargıdan kurtulamıyordu. Yine de Einstein'ın etrafındaki başka düşünürler, onun düşüncelerini değiştirmiş olabilirler. Einstein'ın gözde filozoflarının fikirlerinde, kuantum kuramının can sıkıcı görüşlerine yeni bakış açıları kazandırabilecek, boş yere umut veren belirtiler vardır. Einstein'ın tanıdıklarından biri olan Franz Kafka, tuhaf kimlik değişimleriyle ilgili öyküler yazmıştır, böyle yaparak kuantum dünyasına koşut, faydalı bir örnek ortaya koymuş olabilir.

Gençliğinde Einstein, iki arkadaşıyla birlikte, azametli akademik kurumlarla dalga geçme maksadıyla şakayla karışık "Olimpos Akademisi" adını verdikleri bir grup kurdular. Kahvehanelerde buluşup kendilerini heyecanlandıran kitaplardan bahsediyorlardı. Bu toplantılar Einstein'ın gelişimi için önemliydi; yaptıkları tartışmalar canlıydı, geniş kapsamlıydı, disiplinlerin ve akademi ağzının geleneksel sınırlarından bağımsızdı. Felsefe, fizik, edebiyat okuyorlardı; Einstein bu toplantıları daima memnuniyetle, takdirle anmıştır. Hayatının sonraki aşamalarında, iyi bir sohbet fırsatının, ünlü akademilerde bile nadiren ele geçtiğini anlamıştır. İlk okuduğu yazılar içindeki belirli düşünceler, Einstein'a bireylik için farklı bir bakış açısı gösterebilirdi; bu bakış açısını o takip etmese bile biz takip edebilirdik.

Immanuel Kant'ın yazdıkları Einstein'ı uzun süre büyülemiştir; Kant'ı gençken okumaya başladı, Olimpos Akademisi de bu filozofa ilgi gösterdi, gerçi yüzyıl önce yaşamıştı ama sanki onların kaygılarından bahsediyordu. Kant çoğunlukla muhafazakâr, yöntemli bir Prusyalı, disipliniyle, dakikliğiyle

le ünlü biri, Newton fiziğinin bir savunucusu, yorulmaz bir sistem kurucu olarak takdim edilir. Yine de radikal bir kişiydi; her sene Bastille Günü'nü kutlamak için şarap içerdi, güçlü bir dil kullanarak insanın aydınlanması hakkında yazardı. Düsturu şuydu: Bilmeye cüret et. İnsanoğlunun çocuksu, dogmatik uykusundan uyanmasını istiyordu. Kant, Einstein'ın ilgisini çekmiştir, çünkü fiziğe çok farklı bir bakış açısı kazandırmıştır, bu bakışın kökleri Eukleides ile Newton'da bulunur, bununla birlikte kuantum kuramının ışığında da okunabilir.

Kant, fiziğin dünyadaki dış görünüşleri açığa çıkardığını ileri sürdü. Cisimlerin iç doğası, hatta kendi bedenlerimizin ki, daima gizli kalır: cisimlerin bize nasıl göründüklerinin dışında, kendi içlerinde ne olduklarını bilemeyiz. Nesnelerin gizli yanına Kant, “duyusal şeyler” anlamına gelen *phenomena* [fenomen] kelimesinin aksine, “akledilebilir şeyler” anlamına gelen, Yunanca *noumena*'yı [numen] kullanmıştır. “Akledilebilir şeyler” hakkında hiçbir kesin bilginin olmaması gülünç bir durumdur, gerçi istersek bazı fikirler ileri sürebiliriz. Bunun aksine “duyusal şeyler” fizik yasalarına uyar, incelemeye açıktır; fakat bunların ardında neyin yatığını keşfedemeyiz. Kant bilginizi, derinliğini anlayamadığımız sularla çevrili bir adaya benzetmiştir, bu benzetmeyle nesnelerin nüfuz edilemez gizliliklerine vurgu yapmaktadır.

Bu can sıkıcı görüşler için itici güç Newton'dan gelmişti. Kütleçekimi ya da ataletin nedenleri hakkında hipotezler icat etmeyeceğini, sadece kütleyle ölçülen matematiksel tezahürlerini ele alacağını önceden haber vermişti. Newton, bu sorulara daha sonra kendisinin ya da başkasının dönüp kesin yanıtlar bulacağını ummuş olabilir; daha sonraki yazılarında gördüğümüz melankoli, doğanın gizliliğine asla kimsenin nüfuz edemeyeceğinde karar kıldığını gösteriyor. Kant, Newton'un teşebbüsünün bu derin sınırlarını güçlü bir şekilde ifade etti, Newton'un yalnızca bir an için baktığı ya da korktuğu şey hakkında bir bilinç oluşturdu, bunu da Newton'un yaklaşımındaki herhangi bir hataya değil, araştırılan sebebin kendi nihai sınırlarına bağladı. Aslında Kant, bu sınırlar kabul edildiği, görünüşlerin ötesine nüfuz etmek-

le ilgili boş hayaller bir yana bırakıldığı takdirde doğal bilimlerin ilerleyeceğini düşünüyordu.

Kant bu meselelere Newton'un bakış açısıyla yaklaşmış olsa da, getirdiği anlayış, kuantum kuramının ışığında daha da kışkırtıcıdır. Kuantum kuramında da iki seviye vardır, bu da Kant'ın anlaşılan dünya ile duyumlanan dünya ayrımına benzetilebilir. Öncelikle, daha önce gözlemlenebilir olasılıkların dış seviyesi dediğim seviye vardır, bu da Kant'ın "duyusal şeyler"ine benzer. Bununla birlikte, Newton fiziğinin aksine kuantum kuramında bu dış seviye belirlenimci değildir. Öte yandan, genliklerin bulunduğu iç seviye mevcuttur; genlikler gözlemlenemez, fakat kuantum kuramının denklemleri sayesinde bütünüyle anlaşılabilirler. Bunun aksine Kant'ın ake-dilebilir şeyleri (*noumena*), gözlemin tamamen ötesindeki bir dünyadadır, fakat akılla idrak edilebilirler; kişi söz konusu dünyada cisimlerin iç yaşamında neye ihtiyaç duyulduğuna dair bir inanç geliştirebilir, fakat hadiseyi gerçekten anlayamaz. Kant ile kuantum kuramı, saklı fakat anlaşılabilir bu dünyayla ilgili herhangi bir şey söylenebilir mi konusunda uyuşmazlar. Basit ama yine de önemli bir düşüncede ise aynı görüştedirler: Nesnelerin ardında, derinlerde saklı bir-şey vardır.

Bilgi adasından bakan Kant, kimlikle ilgili yeni olasılıklar gördü. Leibniz'in felsefesindeki birçok şeye hayran olsa da, Leibniz'in iki bireyin özdeş olamayacağını söyleyen ilkesini eleştirirdi. Leibniz, bireylerin dış görünüşlerini doğalarının bütününe yansıtıyormuş da, şimdiye kadar oldukları ya da olacakları her şey "eksiksiz bir kavramda" toplanmış gibi ele alırdı. Kant bunun, kendi içinde ötekilerden ayrı duran her nesneye hitap etmediğini ileri sürdü. Bu gizli dünyanın bilinmezlerine dayanan Kant, Leibniz'in bu ilkesinin bir doğa kanunu olarak düşünölemeyeceğini söyler, sadece nesnelerin bize nasıl göründüğünün bir açıklaması olduğunu belirtir. Ayrıca Kant, hiç görmemiş olsa da, kişinin birbirinden ayırt edilemeyen iki su damlası hayal edebileceğini, bunun da tek başına Leibniz'in ilkesinin mutlaka zorunlu olmadığını gösterdiğini ileri sürdü. Bu sav, hadiseyi bir sonuca bağlayamamıştır, çünkü hayalî bir dünyada, tuhaf bir doğa kanunu

kişinin tek bir damla yerine görünüşte özdeş, iki kopya algılamasına sebep olabilir. Leibniz, tamamen mantıksal savlar da ileri sürmüştü fakat evrenimizde özdeş yapraklar ya da su damlaları var mı diye bakılmasına ihtiyaç duyuyordu. Elbette Kant'ın, elektronlar gibi görünür halleriyle bile özdeş olan şeyler olduğundan şüphelenmesine yol açacak zemin yoktu, kuantum kuramını da kesinlikle sezinleyememiştir. Fakat dünyanın bölünmüş niteliğinden, kimliğin bilinmeyen derinliklerinden bahsederek, kuantum kuramının alacağı istikameti göstermiş oldu.

Kant'm kuramlarını ne kadar beğenip bunların üzerine düşünse de, Einstein'ın gözde felsefecisi Benedict Spinoza'ydı. Bu kutsal sapkın, Yahudiler ile Hristiyanlar tarafından aforoz edilmiştir, aykırılığı ile yoğun saflığı Einstein'a derinden dokunmuştur. Einstein, ya madde ya da akıl olarak tezahür etsin her şeyin sonsuz Tanrı'nın bir şekli olduğunu söyleyen Spinoza'nın görüşünden etkilenmişti: evrendeki her şey tesadüflere ya da rastlantılara yer olmayan tek, birleşik bir tözdür. Einstein, Spinoza'nın bu Tanrı-Evrenin yetkin belirlenimciliğiyle ilgili ifadelerini, fiziğin belirlenimciliğe bağı kalması gerektiği yönündeki kendi tasavvuru için bir onay olarak kabul etmiştir.

Bununla birlikte gözde filozofu, Einstein'ın ya fark etmediği ya da girmeye tereddüt ettiği yeni yollar açmış olabilir. Spinoza, “nesneler Tanrı tarafından başka bir şekilde yaratılamazdı, başka bir düzende de yaratılmamışlardır” iddiasında bulunmuş, ayrıca geometrik savları model alan bir kanıt ileri sürmüştür. Fakat Einstein, Spinoza'nın aynı zamanda basit doğa kavramını ikiye böldüğünü fark etmemiştir: görünür doğa (“yaratılmış doğa”, Latince *natura naturata*) ile doğanın derinlikleri (“yaratıcı doğa”, *natura naturans*). Bu ortaçağ terminolojisine başvuran Spinoza, “insan bedeninin temayülleriyle ilgili görüşler, şimdiye kadar yalnızca insan zihnine atfedilmiştir, bunlar açık seçik değildir, bulanıktır”, der. Gerçi biz insanlar (evrendeki her şey gibi) Tanrı'nın bir parçasıyız, sadece bir parçasıyız, o yüzden nesneleri görüşümüz sınırlıdır, bulanıktır: Bizim için “her nesne şartlara bağlıdır, çürümeye açıktır.” Gözlemlerimiz görünür doğayla, yani

“yaratılmış doğa”yla sınırlanmıştır, el yordamıyla yapılan incelemelerden bu çıkıyor. Bilgimiz kesin değildir, olasılıklıdır; bu yaklaşım, kuantum kuramındaki olasılıklı dış dünya seviyesine benziyor. Öte yandan, Tanrı ya da Doğa kendi içinde, “yaratıcı doğa”nın derin seviyesinde yetkin bir belirlenime sahiptir, bu yetkin belirlenim de bu seviyede hükmetmelidir. Bu, kuantum kuramının iç seviyesidir; matematiksel denklemlerin, genliklerin kati suretle belirlediği seviyedir.

Bu şekilde bakılırsa, Spinoza’nın kuantum kuramının iki seviyesini esrarengiz bir şekilde sezindiği görülür. Aslında Kant, dünyayı bölerken Spinoza’dan derinden etkilenmişti, yine de Spinoza’nın görüşü kuantum kuramının bakış açısına daha yakındır. Kant’a göre, akledilebilir şeyler hakkında hiçbir şey söylenemezdi; Spinoza’ya göre, her ne kadar “yaratılmış doğa” görüşünü yeğlememiz yüzünden üstü örtülse de, “yaratıcı doğa”nın derinliklerinde mükemmel bir tutarlılık olmalıdır. Spinoza, kuantum denklemlerinin belirlenimciliğinin, olasılıkların altında direkt gözlemlerden saklı kalmasına memnun olabilirdi. Fakat Spinoza görüşünün en derin, en heyecan verici kısmı bireyle ilgili bambaşka bakış açısıdır. Dış görünüş seviyesinde, kendilerine has doğalarıyla bireyler olduğunu kabul eder: Peter sadece insan idesinin bir misali değil, daha çok bilhassa Peter idesinin bir misalidir. Bununla birlikte Spinoza’nın en derin düşüncesi, bütün cisimlerin Tanrı ya da doğa (*deus sive natura*) dediği eşsiz tek tözün şekilleri olarak anlaşılması gerektiğidir: “Bütün doğa tek bir bireydir, bunun parçaları, yani bütün cisimler, sonsuz çeşitlilik gösterir, fakat bu çeşitlilik o bireyin bütününde bir değişiklik yaratmaz.” Bu çarpıcı görüşün güçlü neticeleri vardır: Ayrı cisimler olarak nitelediğimiz şeyler gerçekte birey olamaz, çünkü bunlar, ister doğa ister tanrı deyin, tek gerçek bireyin farklı yüzleridir. Şu ya da bu cisimden bahsederken, aslında devinimlerini ya da durağanlıklarını, hızlarını ya da yavaşlıklarını kastederiz, tözlerini değil, çünkü tek bir töz vardır. Leibniz’in her cisim için öne sürdüğü bu bambaşka bireylik Spinoza’ya göre bir yanılsama, ancak bir görüntüdür. Bu yaklaşım eşkimlikliliğe çok yakındır, Spinoza da bu görüşü cüretle, şiddetle biçimlendirir.

Belki de Olimpos Akademisi çok erken dağıldı. Spinoza hakkında konuşmaya devam etmeliydiler; Einstein'ın gözde filozofu, kendisine düşündüğünden daha fazla yardımcı olabilir. Aslında Einstein, hayatının sonuna kadar Spinoza üzerinde düşünmeyi sürdürmüştür. 1951 yılında, sevgili kızkardeşinin ölümünün hemen ardından Einstein, “gözümüz yılmadan birçok dert çekiyoruz, fakat Spinoza'nın güvenilirmez tanrısı işimizi, atalarımızın tahmininden daha çok zorlaştırmıştır”, diye yazar. Burada ne kastettiği maalesef açık değildir, fakat Spinoza'nın, Einstein'ın kafasını meşgul ettiği görülüyor, sanki bu “güvenilmez tanrının” emrettiği şey, tam bir belirlenimciliğe kolayca teslim olmak değildir. Belki de Einstein'ın güvenilirmez bulduğu şey kendi kanaatleriydi.

Çağdaşları Einstein'ı kuantum kuramıyla uzlaştırmaya çalışmaktan hiç vazgeçmedi; Niels Bohr, Spinoza'nın kuantum tartışmalarına katılmış olsa kimin tarafını tutacağı konusunda 1937'de uzun uzun, şakayla karışık tartıştıklarını anımsıyordu. Einstein, tuhaf bir kişilik dünyası tanımlayan başka birini daha tanıyordu: Franz Kafka. 1910 ila 1912 yılları arasında Einstein da, Kafka da Prag'ta yaşamışlardı. Tanışmışlardı, ortak arkadaşları vardı, sık sık aynı mekânı ziyaret ederlerdi. Ortak arkadaşları olan Max Brod da dahil, onları tanıyanların yazılarında karşılaşmalarının yansımaları görülür, fakat yakın olamayacak kadar farklı oldukları anlaşılıyor, gerçi onları birbirlerine çeken ipler de yok değildi. İkisinin de kafası Einstein'ın “sadece kişisel” dediği konularla meşguldü: Kişiliğın tutsak eden ağı, dünyanın saçmalıkları, adilikleri, Avrupa'nın üzerinde beliren kâbus gibi konular. Einstein kaçışı bilim ile müzikte arıyordu, Kafka böyle bir avuntuya hep gıptayla bakmıştır, fakat insanların mücadelesine dair derin şüpheleri vardı. Şöyle söylemiştir: “Düz bir hat üzerinde yaşıyoruz, yine de her insan aslında bir labirenttir.” Bu içsel labirent, içindeyken gerçekliği yakalamaya çalıştığımız düz hatların başına dert olmak için sürekli gün ışığına çıkar.

Kafka'nın dünyası kuantum kuramının acayipliğine yakındır. Karakterleri, belirsiz bir görünümle dünyasında el yordamıyla hareket ederler, bu esnada aradıkları Yasa'nın

saklı içsellliğini bulanık olarak duyumsarlar. *Dava* romanında Joseph K., ismi konmamış gizemli bir suçla suçlanır; çeşitli hükümlerin verilebileceğini öğrenir, örneğin elde etmenin zor olduğu “kesin beraat”, “görünüşte beraat”, “süresi belirsiz erteleme” gibi kararlar çıkabilir. Dünya, görünüşte ve kesin diye ikiye bölünmüştür; bu ayırım insan doğasının karanlık olasılıklarını yansıtır. O kadar yırtıcıyızdır ki Yaradan bizden saklanır: “Tanrı karanlıkta saklanmak zorundadır... Nesnel değerler ile kişisel değerlerin karşılıklı ilişkisi artık işlevini kaybetmiştir.” Buna istinaden, tamamen nesnel olanın arayışı bir yanılsamadır. Kafka’nın ifade ettiği gibi, bir su damlasında cenneti ararız, fakat bu su damlası “en ufak hareketimizde bozulan, bulanıklaşan bir görüntü” verir. Öznel gözlemin niteliği, çıkan sonucu etkilediği için, kuantum kuramında olduğu gibi, gözlem gözlenen şeyi değiştirir. “Sirenlerin Sessizliği” öyküsünde Kafka, Homeros’un özneliliğin gücünü göstermek için bahsettiği birçok ayrıntıyı tersine çevirir. Homeros’un Sirenlerinin tehlikeli bir gücü olduğu yerde, Kafka’nın Sirenleri Ulysses’in gözlerini dikip bakmasıyla ortadan kaybolur. “Artık cezbetme arzuları kalmamıştı; tüm istedikleri, Ulysses’in harika gözlerinden çıkan parlaklığa mümkün mertebe dayanmaktı.” Kafka’nın Ulysses’i insanları aldatan, hatta çocukça kandıran biri olabilir, fakat derinliğini kavrayamadığımız iç dünyasının, dış görünüşleri biçimlendirmekte büyük bir gücü vardır.

Einstein’ın üstün Yasa’yla ilgili iyimser görüşüyle karşılaştırıldığında, Kafka’nın bakışı karanlıktır. *Dava*’daki esrarengiz mahkeme salonları pistir, avukatlar ise şehvet düşkünüdür. Dünyamız bir sürgün yeridir, adalet de korkunç derecede zalim, bozuk bir makinedir. Yasa bizi çağırır, fakat kapısında korkuyla bekleriz. Einstein’ın okuması için kendisine *Dava*’yı veren arkadaşına kitabı iade edip okuyamadığını itiraf etmesi şaşırtıcı değildir. Bu korku duyguları, “tümüyle kişisel” olanın ötesine geçer ama buradaki yöntem Einstein’ın matematiksel ifadelerinden farklıdır. Kafka’ya göre, gurur ya da endişe gibi alışıldık duygular, Yasalara yakamızı kaptırdığımız işlemlerle ayrılmaz derecede birbirine bağlıdır; *Dava*’da gizemli mahkeme salonları sıradan binaların oyuklarını kap-

lar. Kafka, “insan ancak kendi küçüklüklerinin üstesinden gelerek büyüklüğe ulaşır”, demiştir, fakat o kısıtlamalar, insanîyetimizin hapishane parmaklıklarıymışçasına daima etrafımızı sarmaktadır. Bizi kurtarabilecek şey bu kısıtlamaların farkında olmak, bunun yanında yüksek değerlere hürmet etmektir. Dostoyevski’de olduğu gibi, Kafka’da da bu genelde suç ile kefaret adına acı çekme biçimini alır: Günah işledik, bu yüzden ölmemiz gerek. “Teknolojinin demir yumruğu bütün koruyucu duvarları yıkıyor... Suçluların sanık koltuğuna oturtulmaları gibi gerçeğe itiliyoruz... Düzeni, huzuru bizler bozuyoruz. Bu bizim asıl günahımızdır. Kendimizi doğanın üzerinde bir yere koyduk. Ölmekten de, sadece bir türün üyesi olarak yaşamaktan da memnun değiliz.”

Kafka’ya göre, bizi doğanın isimsiz bütünlüğünden koparan, bizi bireyleştiren her eylem, “asıl günahımız”ın bir parçasıdır. Burada Arthur Schopenhauer’in insanın bireyleşmesinin felaketiyle, kendimizi doğanın asli tekliğinden uzaklaştırmamızla, farklılaşmış bireyliğin kasıtlı bir şekilde üstlenilen şekilleriyle ilgili anlayışına yakın bir şeyler kastettiği görülüyor. Hem Schopenhauer hem de Kafka’ya göre, müzik insanın bu bireyleşmeyi alt etmesinin yollarından biridir, bireyliği geçen daha derin, dilsiz bir birliğe müzikle ulaşılır.

Kafka’nın meşhur öyküsü “Dönüşüm”de, seyyar satıcılık yapan bir adam sabah uyandığında iğrenç bir böceğe dönüştüğünü görür. Başta Gregor Samsa’nın sesiyle kimliği bütünlüğünü kaybetmez, gerçi yavaş yavaş bu yeni biçime teslim olmaktadır. Böcek, bedeninin arzu ettiği tiksindirici çöpü aç kurtlar gibi kemirmesi, kendisini dehşete düşürür. Gregor, nispeten sıradan ve bencil bir adam niteliği taşıyan asıl kimliğinin başka bir şeye dönüşmesinin acısını çeker. Bir böcek olarak eski insan halinin anılarını unutmaz, fakat aynı zamanda insan olarak asla tatmadığı bir nevi asillığe, diğer-gamlığa ulaşır. Hem kendinden iğrendiği için hem de ailesine duyduğu buruk sevgi yüzünden Gregor kendini açlıktan ölme mahkûm eder. Ölümeye yakinken müzikle arasında güçlü bir bağ hisseder, sanki müzik dönüşüme uğramış kimliğinin sırlarını barındırmaktadır. Öykünün tepe noktasında, kız-kardeşinin keman çalışını duymak için yan odaya sürünür;

görünümü ailesinin midesini bulandırır da kızkardeşinin icra ettiği müziği dinleme ihtiyacına söz geçiremez. Gregor müziğe doğru gider, sanki müzik “iştah duyduğu, bilmediği bir yemektir.” Kafka müziğe heves duymamasından ötürü sıklıkla hayıflanmıştır, sanki bu hevessizliği kasvetli halinin bir ölçüsüdür, çünkü bu durum, nesnelerin esas birliğiyle yaşamsal bir bağdan nasıl yoksun olduğunu gösterir.

Kafka’nın sunduğu şekliyle, dünyanın temel, asıl hali, müstakil olmayan varlıkların kesintiye uğramamış bütünlükleridir. Bu varlıklar çok sayıdadır fakat yine de özdeşimler, tıpkı İbrahim’i çadırında görmeye gelen üç ziyaretçi ya da mahkeme salonlarının gölgeli bekleme odalarında oturan davalılar ya da suskun sirenler gibi. Kafka’nın daha sonraki çalışmalarının baş kahramanlarının bireyliği gittikçe müstakilliklerini kaybeder. Joseph K.’nın soyadı yoktur, Şato’daki gümrük memuru K.’nın adı bile yoktur, sadece bir baş harf görürüz, sanki Kafka’nın kendi adından türetilmiş bir cebir değişkenidir. Belki de Şato’nun kendisi özdeşler dünyası için en iyi örnektir; telefona seslenen gümrük memuru birtakım karışık gülüşme sesleri duyar. K. giriş müsaadesi alamaz; bir memurun Şato’nun sırlarını ona açıklamaya çalıştığı önemli bir konuşmada uyanık bile kalamaz. Özdeşler dünyasına girmeye çabaladıkça, uyku, ruhunu alt etmektedir.

Yasaların dünyasına girmek, bireyliği arkada bırakmak anlamına gelir, arayan kişi “sadece kişisel” olan küçüklüklerini ya da deneyimlerin bilindik dünyasını istila eden kişisel farklılıklarını geride bırakmalıdır. Einstein, “gerçeklik gerçek değildir”, diyerek Kafka’ya katılır, yani Yasalar dünyası bizim için illa ki acayıptır. Hayatının ilk bölümünde Einstein, Yasalar dünyasına yaptığı yolculuğun mutluluk veren, özgürleştirici bir deneyim olacağını hissetmiştir. Ancak sona doğru tarihin ağır yükü ile büyüyen sorumluluk duygusu mutluluğunu bulandırmıştır. Bu noktada, “profesyonel bir fizikçi olmak yerine bir tesisatçı olmayı dilerdim” demiştir. Kafka amatörce bir meşguliyet olarak marangozluğu seviyordu, şöyle demiştir: “Akıl işleri insanı toplumdan uzaklaştırır. Zanaat ise... kişiyi insanlara yaklaştırır.”

İki adam da son derece müstesna hayatlar yaşadı, yine

de isimleri hiç bilinmesin istemişlerdir. Kendilerini, bireyleşmenin ötesinde bir yasalar dünyasına adanmış olduklarına bakarsak, bu pek şaşırtıcı değildir. İkisi de hem âşık hem de aile adamı olarak yaptıkları hatalara göğüs germişlerdir. Max Born, Einstein'ı en sevgili arkadaşı olarak değerlendirdi, yine de şöyle yazmıştır: “Bütün nezaketine, hoş sohbetine, insan sevgisine rağmen, çevresinde olup bitenden tamamıyla kopuktu, insanlar da onun bu kopukluğunun kapsamında-
dır.” Einstein, evliliğini bitirmediği için “iki kere hata yaptım, bu nispeten utanç verici” demiştir. Kafka ise evliliği gerçekleşmediği için kendini suçlamıştır. Şahsi meselelere yaptığımız bu dokunuşlar, şüphesiz bu insanların çalışmalarının sahası dışındadır. Bununla birlikte, “sadece kişisel” konuları aşırp sıradan bireyliğin ötesindeki dünyaya girme maceraları ile şahsi deneyimleri arasında derin bir bağlantı da olabilir. Kafka, “fazlasıyla kişisel değeri olan her şey gibi fikirler de sadece kişisel fedakârlık sayesinde yaşar” demiştir. “Sadece kişisel” konuları aşma çağırısı, nihayetinde, en derin kişisel meseleleri su yüzüne çıkarır.

NOTLAR:

Einstein ile Olimpos Akademisi: *Labyrinth* isimli kitabımda Onuncu Bölüm'e bakınız.

Kant ile bireysel kimlik üzerine: *Critique of Pure Reason*, çev. Norman Kemp Smith (New York: St. Martin Press, 1965), s. 278-284; Kant'ın gerçeklik adası mecazı için bkz. s. A236 (B295); birbirinden ayırt edilemeyen iki su damlası için bkz. s. A263 (B319). Bu sav üzerine bkz. Ian Hacking, “The Identity of Indiscernibles”, *Journal of Philosophy* 72:9, 1975, s. 249-256, burada Kant'ın karşıt örneğinin (aslında hayalî ya da olası bir dünyadaki herhangi bir örnek) bir sonuca bağlanmadığını ileri sürer. Steven French şu makalesinde faydalanabileceğimiz bir yanıt vermiştir: “Hacking Away at the Identity

of Indiscernibles: Possible Worlds and Einstein's Principle of Equivalence", *Journal of Philosophy*, no. 92, 1995, s. 455-456.

Newton'un melankolisi: *Labyrinth* isimli kitabımda Dokuzuncu Bölüm'e bakınız.

Einstein ve Spinoza: "Einstein and Spinoza: Determinism and Identity Reconsidered" (*Studia Spinozana* 12, 1996, s. 193-201) başlıklı makaleme bakınız. Einstein, "Spinoza'nın güvenilir tanrısından" bahseder: *Letters to Maurice Solovine*, M Solovine (ed.) (New York: Philosophical Library, 1987), s. 219 (30 Temmuz 1951 tarihli mektup).

Bohr'un Einstein'ia tartışması: Niels Bohr, "Discussion with Einstein on Epistemological Problems in Atomic Physics", Paul Arthur Schilpp'in *Albert Einstein, Philosopher Scientist* (New York: Harper, 1959) isimli kitabında, cilt 1, s. 201-241.

Einstein ve Kafka: Daha fazla açıklama ve kaynak için "Before the Law: Einstein and Kafka" (*Literature and Theology* 8:2, 1994, s. 174-192) başlıklı makaleme bakınız. Kafka'dan yapılan alıntılar: Gustav Janouch, *Conversations with Kafka* (New York, New Directions, 1971), s. 97 (herkes bir labirenttir), s. 63 (tanrı kendisini saklamalıdır), s. 62 (çarpılmış görüntü), s. 189 (büyüklüğe ermek), s. 71 (teknolojinin demir yumruğu), s. 15 (entelektüel iş gücü). Kimliğin kültürel önemi için bkz. George Steiner, *Language and Silence* (New York: Atheneum, 1967), s. 386-387. Einstein ile Dava hakkındaki öykü şu kitapta anlatılmıştır: *The Kafka Problem*, Angel Flores (ed.) (New York: Gordian Press, 1975), s. xi. Kitapta, Einstein'a kitabı ödünç veren kişinin Thomas Mann olduğu yazılmıştır.

"Sirenlerin Sessizliği": Franz Kafka, *The Complete Stories* (New York: Schocken Books, 1976), s. 430-432.

Kafka ve bireyleşme: Walter H. Sokel, *Franz Kafka* (New York: Columbia University Press, 1966) ve Erich Heller, *Franz Kafka* (New York: Viking Press, 1974), s. 28-29.

Sürgün yeri: "In the Penal Colony", Kafka'nın *Complete Stories* kitabında, s. 140-167.

Schopenhauer ve müzik: Arthur Schopenhauer, *The World as*

Will and Representation (New York: Dover, 1969), cilt 1, s. 131, 255-267, ayrıca Rudger Safranski, *Schopenhauer and the Wild Years of Philosophy*, çev. Ewald Osers (Cambridge: Harvard University Press, 1990), s. 268-269, 343.

Gregor Samsa: "The Metamorphosis", Kafka'nın *Complete Stories* isimli kitabında, s. 130-131.

Tesisatçı olarak Einstein: *Einstein on Peace*, ed. Otto Nathan, Heinz Norden (New York: Schocken Books, 1968), s. 613. Kafka'nın zanaatle ilgili yorumu Janouch'un *Conversations with Kafka* isimli kitabından (s. 15) alınmıştır.

Born ve Einstein üzerine: *The Born-Einstein Letters*, Max Born (ed.) (New York: Walker and Co., 1971), s. 130.

Einstein ve evlilik üzerine: Abraham Pais, *Einstein Lived Here* (New York: Oxford University Press, 1994), s. 1-29, 25 (iki evliliği de nispeten utanç verici bir şekilde bozuldu).

Bireyliği kökten kaybetmek, nesnelerin ötesinde yeni bir derinlik açığa çıkarır. Peşin hükümlerimizden böylesine uzak olan bir dünyaya girmek başka sürprizlere de sebep olabilir. Kararsız sezgilerimize mantık rehberlik etse de, beklentilerimiz, zorlu bir tecrübeyle sınanıp arındırılmalıdır. Bir elektron bile ötekilerden gerçekten ayırt edilebilirse, her şey baştan değerlendirilmelidir. Deneyimler mihenk taşı olarak hiçbir şey atlanmadan, durmaksızın kullanılmalıdır. Bacon'ın fark ettiği gibi, yine de güzellik ile acayiplik kol kola hareket eder. Acayip olan şey yabancı ya da haricîdir, *étrange*'dir [tuhaf]. Çok sayıda atomdan meydana gelmiş, kendilerini eşsiz olarak değerlendirecek kadar büyük makroskopik varlıklar için eşkimliklilik dünyası her zaman yabancı, bu yüzden de garip, ilgi çekici görünecektir. Antik Yunanlıların bildiği gibi, kapiya gelen yabancı, tanrı olabilir; idrak gücümüzü, konukseverliğimizi sınamak için ufkun ötesinden gelmiştir. Hamlet şüpheci arkadaşına şöyle takılır: "Yerde ve gökte öyle şeyler var ki Horatio, / Senin aklın bunları hayal bile edemez." Bununla birlikte, bunlar acayip şeyler olsa da, biz de bu dünyaya ya da bu yeni gerçeğe yabancı olduğumuzu anlayabiliriz, "bu yüzden onu bir yabancı olarak hoş karşılamalıyız."

Şimdiye kadar, bilinen her madde türünün eşkimlikliliği çetin sınavlara direndi. Örneğin, Pauli dışarlama ilkesi (elektronların kati ayırt edilemezliğine dayanır) sınanıp 10^{34} (1'in yanında 34 sıfır) partikülden biri için bile geçersiz olmadığı bulunmuştur. Günün birinde bu gibi testler, elektronların özelliklerinde ölçülebilir bir değişkenlik keşfetse bile, bu inanılmaz, hemen hemen eşitlik hali en büyük öneme sahip olmaya devam eder, başka kuramların geliştirilmesi için mihenk taşı niteliğini sürdürür. Şimdilik, insan hünerinin ötesine geçecek ölçüde eşkimlikliliğe karşıt deneysel bulgular yoktur.

Önceki bölümlerde, bu bireylik yoksunluğunun tuhaf

sonuçlarından bazıları gösterilmiş olsa da, başka neticeleri de vardır, muhtemelen bir kısmı hâlâ keşfedilmemiştir. Zaten eşikliklilik, parçacık ile dalga davranışlarının bir karışımını ifade etmektedir. Önceleri tezat teşkil ettiği düşünülen bu karışımın klasik fizikte bir benzeri yoktur. Bu şaşkınlığın temel sayı kavramı için bile geniş açılımları olmuştur. Bir elektronu ötekilerden ayırt edemediğimiz doğruysa, onları bildiğimiz şekilde sayamamamız gerekir. Bunun sebebi, aynı nesneyi daha saymamışız gibi yanlış bir izlenime kapılıp defalarca saymamak için, sayma işlemini nesneler arasındaki farklara dayanarak yapmamızdır. İlkesel olarak, her nesneyi sayıldı diye işaretleyip bir kenara ayırırız, amaç iki kere sayılmasını engellemektir. Elbette elektronlar için bu mümkün değildir.

Bununla birlikte ayırt edilemezlik, ortamda belirli sayıda elektronun olmadığı anlamına gelmez. Yükün korunumu yasası, elektron kuantum kuramında da vardır; bu yasa, kapalı bir sistemde elektronların toplam sayısının sabit kalmasını gerektirir. Aslında bu sayıyı belirleyecek deney teknikleri mevcuttur, örneğin Millikan'ın kullandığı teknikler gibi. Millikan gururla ilan etmiştir ki bu teknikler damlaların yükünü “ayak ile el parmaklarının sayılmasından geri kalmayacak bir kesinlikte” sayabilir. Bununla birlikte, elektronları kelime anlamıyla saymıyordu; bunun yerine damladaki toplam yükü belirliyor, bu rakamı da birçok denemeden elde ettiği birim yüke bölüyordu. Bu hesaplamanın sonucu açık bir şekilde damladaki elektron sayısıdır, gerçi doğrudan sayılmış değildir, ne de sayılabilirlerdi.

Aritmetik diliyle anlatırsak: Millikan damladaki yüklerin *nicel sayısını* buldu, bu da ‘kaç tane’ sorusunu cevaplar. *Sıra sayılarını* ise bulamazdı; bu sayı, nesneleri birbirini izleyecek şekilde sıraya dizerek sayar: birinci, ikinci, üçüncü... Yine de bildiğimiz aritmetikte bu iki sayı çeşidi birbiriyle çakışır, çünkü genelde nesneleri sırayla bir bir sayarız, yani saymayı durdurduğumuzda kaç nesne varsa o nicel sayıya ulaşmışızdır; bir, iki, üç. Görünüşte, sıra sayısı olmadan bir nicel sayı elde etmek çok tuhaftır. Lewis Carroll'un, gözden kaybolduğu halde geride gülümsemesini bırakan Cheshire kedisinden bile tuhaftır, çünkü elektronların durumunda gülümseme (nicel sayı), kedi-

nin (sıra sayısı) asla var olmamasına rağmen mevcuttur. Bu, “sırasız sayılara” dayalı yeni bir matematik sisteminin acayip bir özelliği olarak önerilseydi, söz konusu durumun sağduyuya epey aykırı olduğu düşünülürdü. Yine de bizi meydana getiren elektronlar bu tuhaf aritmetiğe itaat eder.

Eşkimliklilik, doğrudan, güçlü bir şekilde en temel gerçekleri yeniden değerlendiren yeni bir matematik türüne işaret etmektedir. Yunanlılara göre sayma sayıları matematiğin, hatta bütün bilginin kökenidir, mihenk taşıdır. Günümüzde “gerçek sayı” dediğimiz o çok farklı niceliklerin öyküsünü anlatmak için ayrı bir kitap yazmak gerekir. Bunlara tam sayılarla birlikte Yunanlıları şaşırtan, hayretlere düşüren oransız (irrasyonel) sayılar da dahildir: “Cebirsel sayılar” (2’nin kare kökü ya da Yunan geometrisinin ötesine geçerse, herhangi bir sonlu cebir denkleminin çözümü gibi) ile “aşkın sayılar” (sonlu cebirsel denklemlerin çözümü olmayan sayılar, π gibi). Yunan matematiğinin baş sentezcisi Eukleides, bunların sayı adına bir değere sahip olduklarını asla anlamazdı; sanki bu sayılar adeta geometri çizgilerinin uzunluğuymuş gibi, bunlara “büyüklük” derdi. “Sanal sayıların” (mesela -1 rakamının kare kökü), “ideal sayıların” (1 rakamının daha büyük üstlü kökleri), kuaterniyonlar ya da Cayley sayılarının (değiştirimli olmayan sanal sayıların genellemeleri: $a \times b$ işlemi, $b \times a$ işlemine eşit değildir; bu, matris çarpımları için de geçerlidir) işe dahil olmasıyla daha da hayrete düşerdi. Fakat sayılamayan sayılardan bahsedildiğini duysa, herhalde yalnızca güler geçerdi.

En azından bu tuhaf aritmetik, eşkimlikliliğin sıradan sayılara göre oldukça farklı bir dünyada ortaya çıktığını gösterir. Aslında, insanlara ters gelecek kadar özdeş olan fiziksel nesneler fikri, sıradan deneyimlere uymayan, üstün bir matematiksel biçimler sahası akla getiriyor. 1926 yılında yeni bir kuantum kuramı filizlenirken, bunun hakkıyla üstesinden gelebilecek bir matematik gerektirmiştir, bu matematik de Maxwell’in parçacık ile alan denklemlerinde bulunmuştur. Tuhaf, güzel bir rastlantı eseri, ihtiyaç duyulan matematik, bir önceki yüzyılda tamamen fikir yürütme sayesinde, fizikte daha önce kullanılmış hiçbir görüşün yardımı olmadan ge-

liştirilmişti. Kuantum genliklerinin matematiği, değiştirimli olmayan “sayılara” dayanır; $a \times b$ işleminin $b \times a$ işlemine eşit olmaması deneysel bir gerçeği yansıtır, bu da ölçümlerin yapıldığı sıranın önemli olmasıdır, bu sıranın tersine çevrilemez bir niteliğinin bulunmasıdır. Bu, belirsizlik ilkesinin özüdür: Ölçümler, gözlemlenen şeyi etkisi geri alınamaz biçimde etkiler. Bu alışılmadık matematik, yeni kuramın buluşçularını bile dehşete düşürmüştür; bu insanların hepsi böyle muamelelere alışık değildi. Keşfettiği şeyin gerçekte matris mekanığı olduğu kendisine bildirilen Heisenberg feryat etmiştir: “fakat matrisin ne olduğunu bile bilmiyorum!” Schrödinger, kendi dalga mekanığının su ya da ses için belirlenmiş bildik dalga denklemlerine uyması için elinden geleni ardına koymamıştır. Dehşete kapılarak, kendi “dalgasının” bildiğimiz üç boyutlu uzayı mesken tutmadığını, “yapılandırılmış bir uzayda (konfigürasyon)” yani bütün parçacıklar tarafından paylaşılan normal üç boyutlu uzay yerine, *her parçacık* için üç boyuta sahip kuramsal bir yapıda bulunduklarını kabul etmek zorunda kalmıştır.

İstatistiksel fiziğin gelişimindeki bu abartılı matematik yapılarının öncülleri zaten mevcuttu. Boltzmann ile Gibbs, “evre uzayı” teriminin öncüleriydi. Bu terim, çok sayıda parçacıktan meydana gelen gazların ya da başka sistemlerin tek tek atomlarının değil bütününün davranışıyla ilgilenmeyi betimler. Gazdaki her parçacık için evre uzayında altı boyut olmalıdır (üçü parçacığın konumunu, üçü de momentumu içindir), bu yüzden bir metre küp havayı tarif etmek için 6×10^{25} adet boyuta gerek duyulur. Bununla birlikte bu boyutlar gazın bir *tasviridir*, gazın kendisiyle karıştırmamak gerekir. Santa Fe’nin haritası, Santa Fe’nin kendisiyle karıştırılmamalıdır. Benzer şekilde, incelikli ekonomik modeller, çok boyutlu bir ekonomi “uzayında” ekonominin işleyişini betimlemek için farklı finans göstergelerini “boyut” olarak kullanır. Bu “boyutlar” altın fiyatı, ana faiz, brüt milli hasıla gibi çeşitli şeyler olabilir. Yine de hiç kimse ekonominin gerçekte uzaysal bir nesne olduğunu düşünmez; Dow-Jones Endeksi “yükseldiğinde”, birşey *fiziksel* olarak yukarı çıkmış olmaz. Fiziksel nesneler söz konusu olduğunda, bu ayrılığı sürdürmek bir

şekilde daha zordur. Schrödinger'i bu çabasını teşvik eden düşünce doğaldı: Elektronlar gerçekten de onun dalga denklemleriyle betimlenseydi, elektron dalgalarının uzayda fiziksel bir varlığı olması gerekirdi. Kuantum olaylarını sırf dalgalar bağlamında açıklama teşebbüsü, dokunulabilir gerçeklik ile bunun tasviri arasındaki temel ayrışmaya toslamıştı.

Elektronlara dair uygun bir tasvir sunmak için çok fakat sonlu sayıda boyuta sahip bir “uzaya” (evre uzayı gibi) müracaat etmek yetmez, ilkece sonsuz sayıda boyutu bulunan bir uzay gerekir, örneğin Hilbert uzayı gibi. Kuantumların gerçek dünyası budur; uzayda, zamanda varoluşun sıradan anlamının ötesine geçen bir gerçekliği vardır. Felsefeciler, evrensel terimlerin (“iyilik” gibi) varoluşa göre nötr olduğuna işaret eder, uygun şekilde söylersek, bu evrensel (tümel) değerler ne vardır ne de var değildir, çünkü zamanda ve uzayda gerçekten konumlanmamışlardır. Bunun aksine, bireyi ister kişi, ister nesne, isterse bunların özellikleri olarak kabul edin, bireyler açıkça var olurlar. Elektronlar birey olmadığı için, bir evrensel değer misali oldukları için, *varoluşa göre bunlar da nötrdür*. Tam olarak ortaya koyarsak, ne bir elektronun “var olduğunu” söylemeliyiz ne de aksini. Öte yandan, elektronlar son derece gerçektir, fakat bu gerçeklik, varoluş kavramı da dahil, bireylerin makroskopik dünyasını ayarlayan sıradan kavramlarımızı aşar.

Kendi iç dünyalarında elektronlar, ayar değişmezliği [*gauge invariance*] gibi “iç simetri”lerin keyfini çıkarır, bunlar dışarıya, yani bize, yükün korunumu olarak yansır. Şunu diyecek kadar bile ileri gidilebilir: Işık hızının uzay ile zaman arasında bağlantı kurması gibi, Planck sabiti de kuantumların iç ile dış dünyasını birbirine bağlar. Her iki durumda da evrensel bir fiziksel sabit, mukayese kabul etmeyeceği düşünülmüş olan iki dünya arasında köprü kurar.

Saymayla ilgili kaygılar, bu anlayışın kapsamını genişletebilir. Enerji düşükse, elektron sayısı katı bir şekilde korunur, yani ne elektron yaratılır ne de yok edilir. Einstein'ın meşhur $E=mc^2$ denklemi, m kütleli bir cisim yaratmak için E miktarda enerji sağlanması gerektiğini belirtir. Elektronların durumunda bu enerji miktarı çok yüksektir, bu enerjiye kim-

yasal tepkimelerle değil nükleer tepkimelerle ulaşılabilir. Bunun aksine ışık kuantumları kütesizdir, düşük enerjide bile durmadan ortaya çıkarılır ya da yok edilirler. Her nesne kesintisiz bir şekilde ışıyım yapar, ışık soğurur, hatta bize koyu karanlık olarak görünen şey, gözlerimizin algılayamadığı kızıl ötesi salımlarla ve radyo salımlarıyla doludur. 1905 yılında Einstein, ışığın fotoelektrik etkideki parçacıklar gibi davrandığını söylemişti. Işık parçacıklarının (ya da fotonların) sayısı korunmadığı için, görelilik kuramı böylece, enerjinin yeterli olduğu durumlarda elektronlar ile başka maddesel parçacıkların da yaratılıp yok edilebileceği olasılığını ortaya koydu. Katıksız bir parçacık kuramı, parçacık sayısının değiştiği bir durumla başa çıkamaz. Dahası, “bireylerin” sayısı değişebiliyorsa, bireyle ilgili herhangi bir kavram yerle bir olur.

Daha büyük olan bu dünyayı anlamak için, orijinal *parçacık* kuantum kuramından yola çıkarak *alanlar* için bir kuantum kuramı geliştirilmesi gerekiyordu. Burada Faraday’ın görüşü kazanmıştır, gerçi görseydi bunun gerçekleşme şeklini tuhaf bulurdu. 1927 yılında Paul Dirac, parçacık kuantum kuramını Einstein’ın özel görelilik kuramıyla birleştirmeye niyetlenmişti. Bu amaçla, elektromanyetik bir alanı kuantumlaştırmamanın yollarını buldu, böylece ışık “parçacığı” o alanın tezahürü olacaktı. Işık ile elektronları aynı zeminde ele almak için geliştirmesi gereken “elektron alanının” formülünün tezahürleri, farklı fiziksel hallerde bulunan elektronlardı. Bu “kuantum alanları”, Faraday’ın o kadar etkilendiği, neredeyse somut olan o güç çizgilerinden çok farklıdır. Matematiksel olarak, Dirac’ın kuantum alanı, ister ışık ister elektron olsun kuantum sayısının nasıl artıp azalacağını gösterir. Kuantum alanı, (örneğin) belirli bir uzay-zaman noktasında bir elektronun yaratılmasının ya da imhasının olasılığını gösterir. Bu alan, her noktada değişen “titreşimleri”, parçacıkların yaratılmasına ya da yok edilmesine tekabül eden boyutsuz bir osilatör gibi davranır.

Kuantum kuramının görelilikle birleşmesi, Dirac’ın 1928 yılında, elektrona denk gelen eşit fakat zıt yüklü, aynı kütleyle sahip mukabil bir parçacık olduğunu ileri sürmesine yol açtı. Bu yüzden elektronun bir eşi vardır, yani pozitron. Bir araya geldiklerinde, en basitinden ışık halinde, saf ener-

jiye dönüşüp yok olabilirler. Antimaddeyle ilgili bu cüretli tahmin, 1932 yılında deneysel olarak doğrulandı (bkz. Şekil 8.5). Daha da tuhafı, parçacık ile antiparçacık çiftleri bu tür “sanal” çiftlerle dolu boş uzayda bile sürekli olarak yaratılıp yok ediliyordu. Bunlar bir esir meydana getirmez, çünkü ne maddeseldirler ne de doğrudan gözlemlenebilirler; bu çiftler o kadar hızlı yok olur ki tespit edilemezler. Bu durumda bile, gözlemlenebilir parçacıkların devinimleri üzerinde dolaylı ufak etkilere yol açarlar, bu parçacıklar da boş uzaydaki yük dalgalanmaları yüzünden ölçülebilir şekilde sendeler. Yörüngesel elektronun bu sendelemesi, hidrojenin tayfında ufak fakat ölçülebilir bir kaymaya sebep olur.

Alanların kuantum kuramı, elektronlar ile öbür kuantumlara daha derin bir gerçeklik seviyesinin, kuantum alanlarının tezahürleri oldukları mânâsını verir. Eşkimliklilik, kuantum alanı kuramının derinlerine gömülmüştür, belki de tekil parçacıkların ilk kuantum kuramında bu kadar derin bir yeri yoktu. Burada en iyi benzetme titreşen bir sicimle ilgili olanıdır belki de. Klasik alan kuramının bir benzetmesidir bu; titreşen sicim (mesela tel), her biri matematiksel bir serinin tam sayıya bölünmesini temsil eden farklı armonik sesler çıkarabilir. Bir bütün olarak titreşen keman telini düşünün, diyelim ki tel, ana ses perdesinde sol notasını neşrediyor. Tele tam orta noktasından dokunun; sol notasının armonik sesinin bir oktav üstten çıktığını duyarsınız, sanki tel 1:2 oranında bölünmüştür. Benzer şekilde, teli 3:4 oranında bölen noktadan tele dokunulursa başka bir armonik ses, do notası duyulur. Bu iki nokta arasında benzer şekilde çınlayan bir ses perdesi yoktur. Bu şekilde kesintisiz bir tel, ayrı, müstakil ses perdelerini olanaklı kılar, her biri de her zaman özdeştir. Keman yayı tel üzerinde kaydıgında, bu ses perdelerini hareketlendirir, kemanın kendine özgü ses rengini ortaya çıkarır. Benzer şekilde, kuantum elektromanyetik alanı “ses perdeleri” meydana getirir, yani hepsi aynı kütle ile yüke sahip bir, iki, üç... adet elektron yaratılır. Elektronların eşkimlikliliği, kuantum alanının temeldeki tekliğinden kaynaklanır, tıpkı titreşen sicimde ses perdelerinin telin uzunluğuna olan oranla belirlenmesi gibi. Böylece kuantum alanla-

rının eşkimliklilikle derin bir bağı varmış gibi gözüküyor.

Gözlemlenebilir ayırt edilemezliğin ötesinde, sanal parçacıklar halindeyken ya da göremeyeceğimiz kadar uzaklaşmaları gibi gözleyemediğimiz durumlarda bile elektronların yükü aynı kalır. Öz-kimliğin, değişmeyen temel özelliklerin sürdürülmesi önemlidir. Feynman'ın ifade ettiği gibi, antielektron (ya da pozitron) zamanda geri giden bir elektron gibi tahayyül edilebilir. Dahası, elektronların dünya çizgisi, kesintisizliğini kaybetmez, zamanda geriye dönüp (başka kuantumlarla etkileşim içine girerek diyelim) dedektörlerimizde pozitron olarak görünseler bile. Başlarına ne tuhaflıklar gelirse gelsin, yük ile kütle büyüklükleri aynı kaldığı sürece bu doğrudur. Bu amaçla, bu büyüklükler kuantum alanının derinlerine gömülmüş olmalıdır. Matematiksel olarak bu gereklilik, değiştirimli olmayan hesaplamalara dayanan kuantum alanı kuramlarını derinden şekillendirir. Spin ile istatistik arasındaki bağlantı (bozonların $h/2\pi$ biriminde tam sayı spinine sahip olurken fermiyonların tam sayı artı yarım spini olması), meşhur TCP teoremi (her parçacığın bir anti-parçacıkla eşleştiğini iddia eder) gibi bu kuramın en geniş kapsamlı genellemelerinin altında yatan budur.

Maxwell alanı tuhaftır, fakat kuantum alanı daha da tuhaftır. Belki de “alan” kelimesi burada yanıltıcı olabilir, çünkü insanı Maxwell alanına benzeyen bir şey düşünmeye yönlendiriyor: Uzay ile zamanın her noktasında belirtilen sayı ve yön, o noktaya yerleştirilen birim yükün üzerine etki edecek kuvveti betimler. Matematiksel olarak, klasik alan gibi kuantum alanı da her uzay-zaman noktasında tanımlanmıştır, fakat çok farklı bir anlamı vardır. Bir kesinlik değil bir olasılık belirtir. Tek bir parçacığın değil, alanın harekete geçirilmesiyle 1, 2, 3... adet kuantum üretilmesini gözlemleme olasılığından dem vurur. Bu yüzden “parçacık” ile “alan” gibi kavramlar çok yanıltıcıdır. Elektron, ancak keman telinin belirli ses perdeleri kadar yalıtılmış bir varlıktır. Bununla birlikte, kuantum “alanı”, akıcı dalgaları olan klasik alanın aksine, kendini asla kesintisiz bir şekilde göstermez. Kuantum alanıyla ilgili “alan benzeri” tek şey, katı nedensellik gösterdiği uyumdur. Bugüne kadar gözlenmiş en küçük öl-

çekte bile, bir etki daima sebepten sonra ortaya çıkar, asla daha önce değil. Ortaya çıkan tesir asla sıçramalar yapmaz, daima neden ve sonucu kesintisiz bir biçimde birbirine bağlar, bunu da kuramın akıcı “alan” fonksiyonları temin eder. Daha derinine bakarsak, bu durum özel görelilik kuramının bir sonucudur; ışığın hızı nedensel tesirin zamanda ilerlediği hızı kısıtlar.

Bütün başarısına rağmen, kuantum kuramı bir paradoksla gölgelenmiştir: Öngörülerinde sonsuzluklar vardır, çünkü kuram, nedensel etkilerin yumuşak geçişini olanaklı kılmak için uzay-zamanın sonsuz bir kesintisizliği olduğunu varsayar. Bu sonsuzluğa rağmen, marifetli matematik teknikleri, kuantum alan kuramından sonlu öngörüler çıkarabilir, bu öngörüler de deneylerle teyit edilebilir. Belki başka bir kuram nihayetinde bunun yerini alacaktır, gerçi alan kuramının kusurunu gösteren deneysel bir bulgu XX. yüzyılın sonunda şimdiye kadar ortaya çıkmadı. Bazıları sicim kuramından epey umutludur, bu kuram alan kuramında varsayılan, titreşen boyutsuz noktalar yerine, başlangıçtan itibaren titreşen “sicimler” olduğunu varsayar. Bununla birlikte bu sicimlerin özdeş olduğu farz edilmektedir: Sadece titreşimlerdeki farklılıklar, gördüğümüz çeşitli parçacıkların göstergesidir; yine titreşen keman teli akla geliyor. Hangi şekilde olursa olsun, eşikliklilik fikri daha derin bir anlayışa ulaşmak için yürütülecek araştırmalara kılavuzluk edebilecek bir mihenk taşıdır.

Bu fizik görüşleri, bireyle, kimlikle ilgili daha büyük felsefi meselelere dokunur. Kitap boyunca, bu meseleler ile atom kuramının gelişiminin yer aldığı süregiden diyalogu göstermeye çalıştım. Söz konusu diyalog, modern fiziğin ışığında bu meselelere kafa yoran kişilerce günümüzde de devam ettirilmektedir. Örneğin, daha önce bahsettiğimiz kimi öykülerin bu güncellenmiş versiyonunu düşünün. Biyoteknolojinin sihriyle klonlanabileceğinizi hayal edin, böylece bugünden bir yıl sonra şimdiki dokularınızdan yeni bir beden yaratılır. Gerçi şu an için mümkün olmasa da, bu hayali senaryonun gerçekleşmesi bizleri rahatsız edecek kadar yakındır. Bir sonraki sene, tıpkı sizin gibi görünen iki insan

olacaktır. Diyelim ki bir tanesi daha çok şimdiki bedeninizle ortak noktalara sahiptir, öteki ise anılarınızla. O halde siz olan bunlardan hangisidir? İkisi de mi? Hiçbiri mi? Sadece biri mi (ama hangisi)? Diyelim ki aradan geçen yıl içinde bir tanesi ahlak kurallarına uygun davrandı, öbürü kötü davranışlar sergiledi. O zaman ikisinin de eylemlerinden sorumlu olacak mısınız? Bir ruhunuz varsa, o da klonlandı mı?

Genetik mühendisliğiyle yeni bir hayatın verilişini anlatan bu varsayımsal öykü, Theseus'un gemisini (yeri alınan hatta kopyası çıkarılan cismin kimliğinin değişmemesi) iki Martin Guerre (aynı kişinin ayırt edilemeyen iki versiyonu arasında karar vermek) ile birleştiriyor. Bu can sıkıcı sorunlar, antik meselelerin derinliğini sergiliyor, günümüzde de canlılıklarını koruduklarını gösteriyor. Çağdaş felsefeciler bu zorlukların çözümü konusunda hâlâ bölünmüş durumdadır. İki 'siz'den birinin "aslî bu olmaklık" taşıdığı, size çok benzeseler, hatta klonunuz bile olsalar, sizi başkalarından ayıran görünür herhangi bir şeyin ötesine geçen silinmez bir işarete sahip olduğu kanaatine tutunmakta gittikçe zorlanıyorlar. Bu ikisini sanki iki Martin Guerre'lermiş gibi düşünün. Mahkeme, bunlar hakkında nasıl bir karara varırdı? Daha kötüsü, bu durumda Bertrande ne yapardı?

"Aslî bu olmaklığı" mihenk taşı olarak kullanmak mümkün değilse eğer, bu gibi sorunları çözmek için başka yollara ihtiyacımız var demektir. Felsefeciler bu çeşitli zorlukları başka mercilere atfetmeye meyil göstermişlerdir. Derler ki, iki 'siz'den hangisinin yasal sorumluluk taşıdığını öğrenmek istersem, felsefecilere değil avukatlara danışmam gerekir. Benzer şekilde, ruhlar hakkında ilahiyatçılar, bedenler hakkında da doktorlar karar vermelidir. Bu şekilde alınan bir konum, felsefeyi eski meselelerinden yoksun bırakıp sadece yerleşik uygulamalar ile gelenekler sayesinde bunlarla daha iyi başa çıkacak başka mercilere yıkarak kimi sorunları savmak gibi görünüyor.

Burada tekrar eşkimlikliliğe dönüyoruz. Bedenimizi meydana getiren maddesel varlıkların bireyliklerini asla bilemeyeceksek, yasal sorunları avukatlara bırakmamızın aksine, kimlikle ilgili meseleleri fizikçilere bırakamayız. Sizi klonlamalarından sonra, fizikçiler hâlâ hem sizin hem de

klonunuzun elektronlarında fiziksel bir bireylik olmadığını söyler. Daha da kötüsü, dıştan epey farklı gözüken insanlarda bile bu tür bir bireylik asla olmamıştır. Bu da kimlik meselesinin neden bu kadar can sıkıcı olduğunu anlatır, çünkü mikroskopik fizik, yan yana yaşadığımız makroskopik nesnelerle asla kıyaslanamaz.

Eşkimlikliliğin getirileri hakkında yeni yeni düşünmeye başladık. Bu farkındalık tamamıyla felsefi bir meseledir, çünkü fizikte “sen” ya da “ben” diye bir şey yoktur. En azından buraya kadar, felsefenin alçakgönüllülüğü (ya da çaresizliği) kendi sorunlarını başka uzmanlara aktarmasına izin vermez. Profesyonel felsefeciler, yaygın kanıların incelikleri ile tuzaklarını özenle ayırıp daha net düşünmemiz için bize yardım ederek kesinlikle gerçek bir hizmette bulunuyorlar. Bununla birlikte felsefenin gerçek boyutları onların uzmanlık alanının ötesine taşar, çünkü bu meseleler başkalarına bırakamayacağınız insani kaygılara temas eder. Bilge bir yargıç uzmanlara başvurur, fakat bunların verdiği ifadeyi iyi ölçüp tartmalıdır nihayetinde. Öyleyse, bu sorunlar artık düşünen bütün insanlara kalmıştır. Hak yerini ancak böyle bulur, birçok alanda da uzun zaman önce böyle olduğu anlaşılmıştır. Jüri üyeleri, yasal haklarla ilgili meseleler hakkında karar verir, fakat sonuçta neyin adil olduğu sorusuna yanıt veremezler. Doktorlar hayatımı kurtarabilir, fakat şu sorumu yanıtlayamazlar: Hayatımla ne yapmam gerekiyor? İlahiyatçılar inançlarımın getirilerini bana gösterebilir, fakat inanması gereken kişi yine benim.

Uzun süre önce Sokrates hiçbir şey bilmediği dışındaki bütün bilgileri inkâr etmişti. Bu büyük filozof, kendisine bilge denilmesini hak etmediğini söylüyordu. Yine de ne kadar ekşiği olduğunu, ne kadar derinden ihtiyaç duyduğunu bilerek, bilgiyi sevmeye her şeyden çok heves duyuyordu. Bu sevgisi, karşılaştığı herkesle bitmek tükenmeyen sohbetleriyle ifade buluyordu, sanki bilgiye duyulan bu aşk, bilginin kendisine ulaşacak kadar yakındır. Haydi birbirimizle Sokrates’in cesaretiyle, mizahıyla, ateşiyle konuşalım.

Bu uzun sohbette, Platon’un takipçilerinden Plotinos’un “varlığı aşan bir ilke” hakkında söylediklerini düşünebiliriz, bu ilkenin sahasında “varlığın onayı olmadan kimlik iddia-

sında” bulunulabilir. Burada “her şey sonsuza kadar duruşunu belirlemiştir, kimlik de olduğu şekliyle halinden son derece hoşnuttur diyebiliriz... Bunun bütün içeriği aynı anda şu kimlikte de mevcuttur: Sonsuz gerçeklikte saf bir varoluştur bu; hiçbir yerde gelecek yoktur; çünkü her an şu andır; geçmiş de yoktur, çünkü hiçbir şey var olmaktan vazgeçmemiştir.” Uzay ve zamanda bireylik ile varoluş, duyarlılıklarımızın, kuantum gerçekliğinin o çok farklı yüzüne tuttuğu maskeler olabilir.

NOTLAR:

Pauli dışarlama ilkesinin geçerliliği: Örneğin, D. Kekez, A. Ljubičić, B. A. Logan, “An upper limit to violations of the Pauli exclusion principle”, *Nature*, no. 348, 1990, s. 22. Bu deney, nükleer beta bozunması süreci olasılığı için alt bir sınır belirleyerek dışarlama ilkesini sınamıştır, bu durum ilkeyi ihlal etmekteydi.

Millikan ve elektronları saymak üzerine: *The Electron*, s. 71.

“Gerçek sayılar”: Modern sayılar kavramının ortaya çıkışı ile sonuçlarını (özellikle denklemler ve çözümleriyle bağlantılı olarak) kitabım *Abel’s Proof: An Essay on the Sources and Meaning of Mathematical Unsolvability*’de (Cambridge: MIT Press, 2003) inceliyorum.

“Sırasız sayılar”: Bunlara matematiksel olarak “seri benzeri” muamelesi yapılmıştır: Décio Krause, “On a Quasi-set Theory”, *Notre Dame Journal of Formal Logic*, no. 33, 1992, s. 402-411 ve D. Krause, S. French, “A Formal Framework for Quantum Non-Individuality”, *Synthese*, no. 102, 1995, s. 195-214. Bu seri benzeri yapılara dair farklı bir yaklaşım için bkz. M. L. Dalla Chiara, G. Toraldo di Francia, “Individuals, Kinds, and Names in Physics”, *Bridging the Gap: Philosophy, Mathematics, and Physics* isimli kitabında, ed. G. Corsi, M. L. Dalla Chiara, G. C. Ghirardi (Dordrecht: Kluwer Academic,

1993), s. 262-283 ve Steven French, Décio Krause, “The Logic of Quanta”, *Conceptual Foundations of Quantum Field Theory* isimli kitabında, Tian Yu Cao (ed.) (Cambridge: Cambridge University Press, 1999), s. 324-342; bu yaklaşımların bir karşılaştırması için bkz. R. Giuntini, “Quasiset Theories for Microobjects: A Comparison”, *Individual Bodies* isimli kitabı.

Schrödinger ve yapılandırılmış uzay: Jon Dorling, “Schrödinger’s original interpretation of the Schrödinger equation: A rescue attempt”, *Schrödinger* isimli kitabında, s. 16-40, ayrıca Tomonaga, *Story of Spin*, s. 95-112, 221-222. Tomonaga, sıradan dalga fonksiyonu genelde üç boyutlu uzayda var olamazken, “sonradan kuantumlaştırılmış” dalga fonksiyonunun bunu yapabildiğini vurgular. Değiştirimli olmayan kuantum şartlarının dalga fonksiyonuna zorla kabul ettirilmesiyle bu gerçekleşir, böylece kuantum parçacığı kuramından kuantum alanı kuramına geçiş yapılmış olur.

Tümel (evrensel) değerler ve varoluş: Konuyu ele alış tarzını Gracia’nın *Individuality* isimli kitabına (s. 170-178) borçluyum. Bell, *Speakable and Unsayable* isimli kitabında var olmanın sadece gözlemlenmeye olan üstünlüğünden bahsediyor (s. 52-62, 173-180). Fakat burada var olmanın nihayetinde bu kadar temel olup olmadığını sormuyor.

“Dönüşüm faktörü” olarak Planck sabiti: Einstein’ın özel görelilik kuramında ışığın hızı, $c = x/t$ formülüne göre ışık tarafından katedilen uzay miktarı x ile harcanan zaman miktarı t arasında bir “dönüşüm faktörüdür.” [bkz. Edwin F. Taylor, John A. Wheeler, *Space-time Physics* (San Francisco: W. H. Freeman, 1992) 2. baskı]. Benzer bir anlayışla, Planck sabiti h ’ye, elektronların aralıksız süren iç salınımlarıyla (frekansı ν) dışardan gözlemlenen enerjisi E arasında bir “dönüşüm faktörü” denebilir. Bunlar $h = E/\nu$ formülü aracılığıyla birbirleriyle bağlantılıdır. Bkz. “Identity” başlıklı makalem s. 62-63.

Kuantum alan kuramı: Klasik yaklaşımlar arasında bkz. J. D. Bjorken, S. D. Drell, *Relativistic Quantum Mechanics and Relativistic Quantum Fields* (New York: McGraw-Hill, 1965) ve (daha yakın tarihli kitaplar arasından) Michio Kaku, *Quantum Field Theory: A Modern Introduction* (New York: Oxford

University Press, 1993). Dört muhteşem kitap bilhassa yararlı olacaktır: Silvan S. Schweber, *QED and the Men Who Made It: Dyson, Feynman, Schwinger, and Tomonaga* (Princeton: Princeton University Press, 1994); Paul Teller, *An Interpretive Introduction to the Quantum Field Theory* (Princeton: Princeton University Press, 1995); Sunny Auyang, *How is Quantum Field Theory Possible?* (New York: Oxford University Press, 1995); Tian Yu Cao, *Conceptual Developments of 20th Century Field Theories* (Cambridge: Cambridge University Press, 1997). Bu kitaplar, kuantum alan kuramı ile daha önceki parçacık kuantum kuramı arasındaki farkları betimlemek adına çok faydalıdır. Ayrıca bkz.: Michael Redhead, “A Philosopher Looks at Quantum Field Theory”, *Philosophical Foundations of Quantum Field Theory* kitabında, ed. Harvey R. Brown, Rom Harré (Oxford: Oxford University Press, 1988), s. 9-23; meseleyi Redhead’in bu kuramın kavramsal yeniliği hakkındaki savıyla birlikte ele alan James T. Cushing’in “Foundational Problems in and Methodological Lessons from Quantum Field Theory” başlıklı makalesi de dahil bu kitaptaki öteki makalelere de bakılabilir. Cushing gibi Fraassen de kuantum kuramının “[bireysel] parçacık kuramının zenginleştirilmiş, sık bir şekilde ifade edilmiş haline denk” olduğunu düşense de (*Quantum Mechanics*, s. 436), Jeremy Butterfield “Intrepretation and Identity in Quantum Theory” başlıklı makalesinde bu görüşe karşı güçlü savlar ileri sürmüştür.

Antiparçacıklar ve spin/istatistiği teoremi: Richard P. Feynman, Steven Weinberg, *Elementary Particles and the Laws of Physics* (Cambridge: Cambridge University Press, 1987), s. 1-59 ve David Finkelstein, Julio Rubinstein, “Connection between Spin, Statistics, and Kinks”, *Journal of Mathematical Physics*, no. 9, 1968, s. 1762-1779.

Kuantum alanlarının “doğallığı”: Steven Weinberg, *The Quantum Theory of Fields* (Cambridge: Cambridge University Press, 1995), cilt 1, ayrıca Cao’nun *Conceptual Foundations of Quantum Field Theory* makaleler, özellikle Weinberg’in “What is Quantum Field Theory, and What Did We Think It Was?” başlıklı

yazısı (s. 241-251).

Eşkimliklilik ve kuantum alan kuramı: “Euclidean Hyperspace and Its Physical Significance” (*Nuovo Cimento B*, no. 108, 1993, s. 1145-1153) başlıklı makaleme bakınız. Treiman *Odd Quantum* isimli kitabında (s. 232-254) kuantum alan kuramının akla hemen eşkimlikliliği getirdiğini ileri sürer. Bununla birlikte, Treiman’ın savı kuantum alanının kütle-parametresini bir sabit olarak varsayar, bu da eşkimlikliliğin (eşitlik) can alıcı bir parçasıdır.

Sicim kuramı: Michio Kaku, *Introduction to Superstrings* (New York: Springer-Verlag, 1988); popüler bir giriş kitabı için bkz. Brian Greene: *The Elegant Universe* (New York: W. W. Norton, 1999). Kuantum alan kuramları kimi sicim benzeri çözümleri kabul eder, yani Weinberg’in “What is Quantum Field Theory” başlıklı makalesinde ileri sürdüğü gibi, sicim kuramı nihayetinde kuantum alan kuramı bağlamında ifade edilebilir.

“Yeniden kimliklendirmenin” felsefî tarafları: Strawson, *Individuals*, s. 31-38, 55-58.

İki siz: Bu örneği Chisholm’un “Problems of Identity” başlıklı makalesine borçluyum (s. 8-18). Ayrıca bkz. Marjorie S. Price, “Identity through Time”, *Journal of Philosophy*, no. 74, 1977, s. 201-217 ve Graeme Forbes, “Origin and Identity”, *Philosophical Studies* 37:4, 1980, s. 353-362.

Plotinos: *The Enneads*, çev. Stephen MacKenna (Burdett, NY: Larson Publications, 1992), s. 432 (VI.1.10: var olmanın ötesindeki ilke), s. 667 (VI.7.38: var olmanın teyidi olmadan kimlik), s. 426 (V.1.4: hoşnut edilmiş kimlik).

SONDEYİŞ

Bütün hakiki meseleler gibi, kimlik meselesi de asla sona ermez. Bu gibi meselelerde, bir daha soru sorma ihtiyacını ortadan kaldıracak, kesin ifadeli yanıtlar olmaz. Yine de bu meselelerin üzerinde konuşmanın anlamsız, sonu gelmeyen, aynı nokta etrafında dolanan, gittikçe daha zekice ifade edilen bir oyun olduğunu söyleyemeyiz. Bunun yerine, bu uzun sohbetin önemli anlarında yeni bir gerçeği gözler önüne seren birşeyler ortaya çıkar, belki de o ana kadar zaten oradaydı, fakat yeni yeni ifade bulmaktadır. Bu anlayış sayesinde her şeye yeni bir ışık tutulmuş gibidir. Bu gibi meseleler, sohbetler canlıdır; bunlar büyüleyicidir çünkü her an ortaya öyle birşey çıkabilir ki hiçbir şey aynı kalmaz.

Bu gibi anlarda peşin hükümlerimizin ne kadar dar olduğunu anlıyoruz. Hamlet haklıydı: Aklımız yerdeki ve gökteki birçok şey konusunda cahildir. Sokrates bunu fark etmişti, fakat birçok insan cahilliğini kabullenmiyor. Sokrates bunun zararlı değil faydalı olduğunu, yanlış varsayımlarımızla dar fikirlerimizi temizlediğini göstermeye çalıştı. Bildiğimizden daha fazlası varsa, sonunda daha fazla şey öğrenebiliriz. Bu bağlamda modern bilim, Sokrates'in sohbet ile mantık sorgulaması aracılığıyla insan fikirlerini incelemeyi, sınamayı, geliştirmeyi amaçlayan o tartışmalı teşebbüsünü sürdürmelidir. Genç bir adam olarak Sokrates, doğa felsefesinden yüz çevirdi, çünkü bu alan dünyanın neden böyle olduğunu, neden başka türlü olmadığını araştırmıyordu. Bu mesele Einstein ile Kepler'in de başını ağrıtmıştır; bizim de başımızı ağrıtmaya devam etmeli.

Bireyliğin öyküsünde zıt görüşler karşı karşıya gelir. Her kişinin, her makroskopik nesnenin bireyliği eşsizdir, tıpkı Hektor'un parlayan tolgası gibi. Yine de bu tolga, hepimiz gibi, birbirinin içinde harmanlanıp kaybolan elektronlardan meydana gelmiştir. Deneyimlerimiz sayesinde şahit oldu-

ğumuz dünya bu görüşleri uzlaştırmamızı gerektiriyor; çok sayıda özdeş varlık, karmaşık suretleri kendilerine eşsiz bir görüntü veren yapılar oluşturabiliyor. Kitap boyunca bahsettiğimiz meseleye burada geri dönüyoruz, acaba kişilerin bireyliği nesnelerin bireyliğine gerçekten dokunuyor mu? Ben, Theseus'un gemisi gibi kendi kendini kovalayan bir hayalet olabilirim, çünkü atom ölçeğinde bir bireyliğim yoktur.

Kuantum seviyesinde bireyliğin olmaması yüzünden, kuantum dünyasını insan dünyasından ayıran bu acayiplik hissini sürdürmek önemli olabilir. Zihin, dünyayı kendine benzetir kolaylıkla, böylece kendisine gerçekten yabancı olan şeyleri görmezden gelir. Bu durumda, insan bireyliğinin isimsiz kuantumlara dayanmasının acayip bir güzelliği vardır.

Yine de insan deneyimleri ile bireyliğin bu kökten kaynaşması arasında belirli bağıntılar bulmak mümkündür. İnsanın bireyliği, yalıtılmış, atomik özden çok, alanlara benzer. Jean Piaget haklıysa, her birimiz, kendi özümüz ile "dış" dünya arasında sağlam bir sınır olmadan başlıyoruz hayata. Belki bu orijinal bütünlüğün bir parçasına tekrar dokunan birisi çıkar. Lucien Lévy-Bruhl, Zuñi dansçısının maskesini giydiği tanrıya dönüşmesi gibi, insanın kendisini başka bir nesnenin ya da kişinin yerine ateşli bir şekilde koymasını tarif etmek için *katılımın gizemi* ifadesini kullanmıştır: "Var olmak katılım göstermektir... Katılım olmadan, kişinin var olması söz konusu değildir." İnsanın kimliği, Lévy-Bruhl'un katılım dediği güçlü bir kimlik teşhis etme eyleminde ortaya çıkar.

Bu bakış açısıyla, hissiyatımız, elektronlarımızın davranışlarından o kadar da farklı değildir; elektronların rezonansı ile girişimi, ortak eşkimlikliliklerini yansıtır, belki bizimkini de. İnsan kalabalıkları, yapıcı ya da yıkıcı kolektif duyguların vücut bulduğu anlar yaşar, vecde kapılarak ya da kana susamış şekilde bir araya gelirler. Fakat yalnızlık durumunda bile kişi, Walt Whitman'm gözleminin gerçeğini hissedebilir: "İçimde bir kalabalık taşıyorum." Bazen özün hudutları, kişisel çıkarlarının sınırını aşacak kadar genişler. Kaygılarımın alanı büyür, küçülür, öyle ki sanki ben dediğim şey, derimin ucunda sona ermez, başka kişilere, başka nesnelere kadar uzanır. Uç noktalardan biri, özün tamamen yok olmasıdır,

yani psikozdur. Yine de daha zorlu anlarda bile, kişinin özü kendi ötesinde başka biriyle ya da başka birşeyle kaynaşır.

Penceresinden bakan John Keates, dışarda yeri gaga-layan serçeyle birlikte kendi kimliğinin açığa çıktığını hisse-der: “Varoluşuna, çakılları gagalamasına iştirak ettim.” Şiir ile müzik, bizi özün dar sınırlarının ötesine çağırır, bilim de bu çağrıyı yapar. Spinoza’nın görüşü buna en yakın olandır: Her birey gerçekten münferit bir evrensel tözün bir biçimidir, bir alandır. Bizi birleştiren kimliğin karmaşık birleşimini du-yumsayarak, her birimiz başkasının bir yanı olabiliriz. Kimli-ğin böyle zayıflaması ya da genişlemesi aşk için yaşamsaldır, fakat aynı zamanda özü harekete geçiren, ilgi göstermek ya da hayal gücünü kullanmak gibi eylemlerin en küçük hare-ketinin de işaretidir. Kimlik kaybolduğu zaman bulunuyorsa, elden çıkarıldığında yeniden kazanılabilir de. Bu durumda, elektronların acayip kimliği bize, kendi içsellliğimize dair bir tasvir sunabilir. O halde bir kış akşamında iki kar tanesini hayal edin. Kendinizle beni düşünün. Bizi düşünün.

NOTLAR:

Kalabalık: Élias Canetti, *Crowds and Power* (New York: Farrar Straus Giroux, 1984), s. 17-22, 29-30.

Katılımın gizemi: Lucien Lévy-Bruhl, *How Natives Think* (New York: Washington Square Press, 1966), s. xviii. Ayrıca Lévy-Bruhl mantık öncesi düşünce dediği şeyde “var olmak” ke-limesinin anlamının çok farklı olduğunu belirtir: “Burada ‘olmak’ fiilinin (gelişmemiş insanların dillerinin çoğunda böy-le bir fiil yoktur) dilimizde taşıdığı bağlayıcı anlamı yoktur. Farklı bir şeyi belirtir, daha fazla sayıda şeyi gösterir. Hem kolektif temsili hem de kolektif bilinci, gerçekten yaşanmış bir katılımda, özün kimliğinin etkilediği bir tür ortakyaşam-da ihtiva eder” (s. 75).

Keats ve serçe: *The Selected Letters of John Keats*, Lionel Trilling (ed.) (New York: Doubleday, 1956), s. 101.

Bir mod olarak bireylik: Gracia, *Individuality*, s. 134-140.

TEŞEKKÜR

Larry Cohen ile MIT yayınevindeki ortaklarını selamlıyorum. Bu kitapla ilgili hayalimi paylaştılar, muhteşem destekleri de çok önemliydi.

Santa Fe'deki St. John Koleji'nde beraber çalıştığım meslektaşlarımı, öğrencilerimi minnetle anıyorum. Bu meselelere duyduğum ilgiye ortak oldular.

Millicent Dillon, Jorge Gracia, Cyrtis Wilson yorumları ve önerilerini benimle cömertçe paylaştılar. Beni yüreklendirdikleri için, ayrıca verdikleri tavsiyelerden ötürü kalpten müteşekkirim.

Son olarak Ssu, Andrei, Alexei –ben olan her şeyin ortakları.

DİZİN

A

- Akhilleus 15, 17, 18
Alvensleben, Carl August von 60
Ampère, André-Marie 82
Anaxagoras 27
Aphrodite 16
Aquinas, Thomas 61, 62, 74, 111
Ariadne 24
Aristoteles 14, 25-28, 32-35, 60-62, 74
asli bu olma hık 21, 24, 27, 155
Athena 20
atomculuk 29, 34-36
Avogadro, Amedeo 102
Avogadro sayısı 102

B

- Bacon, Francis 35, 46, 127, 146
Baudelaire, Charles 55
Bell, John S. 123
Bentley, Richard 78, 80
Boethius 34, 45, 62
Bohr, Niels 105, 139
Boltzmann, Ludwig 65, 71, 72, 75, 97-101, 103, 108, 113, 149
Born, Max 104, 124, 127, 143
Bose, Satyendra Nath 106
Bosković, Rudižger 83, 89
Boyle, Robert 36-38, 40, 47, 48, 66
bozon 125
Briseis 17
Brod, Max 139
Brown, Robert 102
Bruno, Giordano 35, 46
bu olma hık 39, 41, 64, 65, 72, 73

C

- Carnot, Sadi 70, 75, 97
Carroll, Lewis 147
Cicero 33
Clasius, Rudolf 70
Conrad, Joseph 57
Constance Konsili 35
Coras, Jean de 54
Crookes, William 94, 95

D

- Dalton, John 66-68, 83, 89
Darwin, Charles 89
Davy, Humphrey 66-68, 81
Delâletü'l-Hâirîn (Şaşkınlara Rehber) 34
Demokritos 25-27, 29, 31, 35, 66
Descartes, René 36, 38, 46, 47
Digby, Kenelm 40
Diomedes 15-17, 22
Dirac, Paul 104, 151
Dostoyevski, Fyodor Mihailoviç 56
Dyson, Freeman 105

E

- Efkaristiya 21, 34, 35
Ehrenfest, Paul 105
Einstein, Albert 28, 85, 91, 95, 96, 100-102, 104, 106, 108, 109, 112, 113, 123-125, 127, 128, 131, 132, 134, 135, 137, 139, 140, 142-145, 150, 151, 158, 161
Ekhekrates 30, 31
ektoplazma 95
entropi 70, 71, 73, 98, 103
Epikuros 29, 35, 66
Epikurosçuluk 35
esir 28, 78, 79, 84-87, 112

Eukleides 135, 148

F

Faraday, Michael 9, 80-88, 92, 94, 151

Feynman, Richard 105, 114, 116, 153

Fivel, D. 128

fotoelektrik etki 95

Franklin, Benjamin 71

French, Steven 143

G

Gassendi, Pierre 35, 36, 46, 47

Gauss Yasası 91

Gibbs, Josiah Willard 71-73, 103, 149

Gibbs Paradoksu 71

Glaukos 16, 17, 18, 22

H

Hegel, G. W. F. 33

Heisenberg belirsizlik ilkesi 121

Heisenberg, Werner 104, 106, 149

Hektor 12, 13, 15, 18, 22, 161

Henry, Joseph 71

Herschel, John 67

Hertz, Heinrich 94

Hilbert uzayı 104, 150

Hobbes, Thomas 38, 47

Homer 11, 12, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 41, 140

Hume, David 44, 48

Huygens, Christaan 78, 79, 80

İ

İlyada 15, 17

J

John Wyclif 35

K

Kafka, Franz 13, 134, 139, 141, 143

Kalypso 18, 22

Kant, Immanuel 134, 137

Kastor 39

Keates, John 163

Kepler, Johannes 67, 161

Klein, Jacob 30

Kopernik 35

kuantum fiziği 77

kuantum kuramı 28, 71, 104-106, 109, 126, 136, 148, 151, 152, 154, 159

L

Lavosier, Antoine 67

Leibniz, Gottfried Wilhelm 41, 42-44, 46, 48, 49, 60, 62-64, 72-74, 78, 106, 109, 113, 123, 129, 136-138

Leibniz İlkesi 42

Leukippos 25, 31

Lévy-Bruhl, Lucien 162

Lewis, Janet 49, 50, 52, 54

Locke, John 38, 39, 40, 41, 47, 48, 118

Loschmidt, Josef 102

Lucretius 29

M

Mach, Ernst 101

Maclaurin, Colin 78

Maxwell, James Clerk 9, 71, 72, 74, 75, 80, 81, 84-90, 92-97, 101, 102, 126, 148, 153

Millikan, Robert 95, 111, 119, 147

Minotauros 24, 30

monad 43, 44, 60, 63

Montaigne, Michel de 54

Moses Maimonides (İbn Meymûn) 34

Mu'tezile 34

N

- Natanson, Ladislav 105
 Newton, Isaac 9, 36, 47, 65, 66,
 67, 69, 72, 73, 75, 77,
 78, 79, 80, 81, 83, 84,
 86, 88, 97, 99, 100, 112,
 113, 124, 126, 130, 135,
 136, 144

O

- Odysseus 18, 19-22, 41, 51-53
 Ostwald, Wilhelm 101

P

- Pasquier, Estienne 54
 Patroklos 18
 Penelope 19, 20, 22, 52, 53
 Perrin, Jean 102
persona 62
 Phaidon 30, 31
 Piaget, Jean 162
 Planck, Max 96-105, 107-109,
 125, 150, 158
 Platon 25, 26, 30, 31, 32, 156
 Podolsky, Boris 123
 Polluks 39
 Porphyrios 33, 62

R

- Rosen, Nathan 123
 Ross, Alexander 40

S

- sakrament 21
 Schopenhauer, Arthur 141

- Schrödinger, Erwin 104, 106,
 111, 149, 150
 Seçici afinite 66
 Seneca 33, 45
 Shakespeare 55
 Smolusowski, Marian von
 102
 Sokrates 9, 25, 29-32, 156, 161
 Spinoza 137-139, 163
 Stillingfleet, Edward 40
 stoacılar 33, 45
 Stoney, George Johnstone 95

T

- Telemakhos 19, 20, 21, 53
 Theseus 24-26, 29-32, 38, 44,
 47, 118, 155, 162
The Wife of Martin Guerre 49
 Thompson, J. J. 95, 101
 Troya 12, 13, 15, 41
 Tydeus 16

V

- Voltaire 78

W

- Weyl, Hermann 106
 Whewell, William 82
 Whitman, Walt 162

Y

- Young, Thomas 80, 81, 87

Z

- Zeus 17, 39

Her kar tane
çocukluğumu
gerçekten de
aralarında b
meydana gel

parçacık türleri de bir bireyin sevgisizdir. Parçacık türlerinin üyeleri,
sıradan deneyimlerimizde benzerini görmediğimiz ölçüde özdeştir.

Bu kitapta bireylik ve kimlik hakkındaki ilk görüşlere
kadar uzanacağım. Elektronların bireyliği meselesinin kökleri,
insanların kimlik konusuyla en temel yüzleşmesine kadar gider.
Tam olarak, benim kişiliğim, bireyliğim nedir? Nereye kadar
algılanamaz ya da hangi ölçüde eşsizdir? Nasıl ve ne kadarı
başkalarınıninkiyle ortaktır? Hedefim bu sorulara hayat vermek,
üzerinde etraflıca düşünülmesini sağlamak.

PETER PESIC fizikçi, tarihçi ve piyanist. Santa Fe'deki St. John's College'da
eğitmenlik yapmaktadır. *Labyrinth: A Search for the Hidden Meaning of Science*
(MIT Press, 2000), *Abel's Proof: An Essay on the Sources and Meaning of*
Mathematical Unsolvability (MIT Press, 2003) ve *Sky in a Bottle* (MIT Press,
2005) isimli kitapların yazarıdır.



ISBN 978-605-4238-38-5

