STEPHEN JAY GOULD

PANDANIN BAŞPARMAĞI

DOĞA TARİHİ ÜZERİNE DÜŞÜNCELER



versus



Stephen Jay Gould

İnsanlığın tarihinde günümüze dek üç büyük aşağılanmadan söz edilir: Kopernik, dünyayla birlikte insanı da evrenin merkezi olmaktan çıkardı. Darwin insan varlığının soykütüksel tarihini hayvanlar âleminin bir yerlerinden başlattı. Freud, bilinçdışının keşfiyle birlikte, insanın kendi evinin hakimi olmadığını anladı. Zoolog ve jeolog Stephen Jay Gould (1941 yılında New York'ta doğdu, 2002 yılında öldü) ise bize bir başka aşağılanma ayırmıştır: İnsan demektedir, ne yaratılışın tacıdır ne de evrimin doruğu. "Hata", Gould'a göre, yeryüzündeki hem en basit hem de en eski yaşam biçiminden, bakterilerden kaynaklanır. Çokhücreli yaşam biçimleri, balıklar, kuşlar, memeliler ve hatta insan kuşkusuz ki son derece karmaşık olgulardır, ama, Gould'un argümanı şudur ki, insan "evrimin devasa soykütük ağacındaki önemsiz küçücük bir dal"dan başkası değildir. Diğer deyişle, "yüksek" canlı yaratıklar ancak bir tesadüfün sonucunda oluşmuşlardır.

Stephen Jay Gould Harvard'da jeoloji profesörüydü, Harvard'daki karşılaştırmalı zooloji müzesinde paleontoloji bölümünde omurgasızların konservatörü ve bilimler tarihi bölümünde yardımcı üyeydi. 1996 yılında New York üniversitesinde biyoloji dalında araştırmacı-profesör oldu. *Natural History* dergisi'ndeki aylık sütununda yayınladığı bilimsel meseleler hakkındaki üç yüz denemesinde, bilimsel bulguların ve sorunların doğru ve incelikli bir açıklamasını, okurlarına lütuf göstermeyen, bilimi de aşırı basitleştirmeyen bir sergileme tekniğiyle birleştirdi. Bu denemelerin çoğu daha sonra *The Panda's Thumb, Hen's Teeth and Horse's Toes, The Flamingo's Smile, Dinosaur in a Haystack* gibi başlıklar altında kitap halinde yayımlandı. Denemelerinden oluşan Türkçe'de TÜBİTAK tarafından yayımlanmış ilk eseri *Darwin ve Sonrası* şimdiye kadar 8 baskı yaptı. Evrimdeki herhangi bir olayın kestirilemez ve ihtimallere bağlı olduğu iddiasını geliştirdiği *Wonderful Life (Harika Yaşam)*; biyolojik belirlenimciliğin meşruiyetini bozmaya yönelik en önemli katkısı olan, tanınmış bazı bilim adamlarının ırkçılıklarını ve sahtekarlıklarını gözler önüne serdiği, *The Mismeasure of Man (İnsanın Yanlış Ölçümü)*; çeşitli kitap eleştirilerinden yola çıkarak tarihin indirgenemezliği, rastlantısallığı ve doğanın karmaşıklığı üzerine yazdığı denemelerden oluşan *An Urchin in the Storm (Fırtınada Bir Kirpi)* yayın programımızdadır.

Versus Kitap (115)

Pandanın Başparmağı
Doğa Tarihi Üzerine Düşünceler
Stephen Jay Gould

Özgün Künye
The Panda's Thumb: More Reflections in Natural History
© Stephen Jay Gould
Yayına Hazırlayan
Murat Gülsaçan

İngilizceden Çeviri
Ülkün Tansel

Kapak Tasarımı
Bülent Arslan

Sayfa Düzeni
Bülent Arslan

Baskı
Mart Matbaası
0212 321 23 00

ISBN: 978-605-5691-25-7

VERSUS KİTAP Mayıs 2010
© Her hakkı mahfuzdur.

Albay Faik Sözdener Sk.
Benson İş Merkezi No:21/2
Kadıköy / İstanbul 34710
Tel: 0 216 418 27 02 (pbx) Faks: 0 216 414 34 42

www.versuskitap.com
versuskitap@versuskitap.com

Bu kitabın yayın hakları Akçalı Ajans aracılığıyla Versus Kitap'a aittir.

Pandanın Başparmağı

Doğa Tarihi Üzerine Düşünceler

Stephen Jay Gould

Ingilizceden Çeviri
Ülkün Tansel

versus

Jeanette Mcinerney
Ester L. Ponti
Rene C. Stack'e

İlkokul yıllarımın kendini adamış ve
şefkatli üç öğretmenine,
P.S. 26, Queens.

Bir öğretmen...
etkisinin nerede bittiğini
hiçbir zaman bilemez.

-Henry Adams

İÇİNDEKİLER

Önsöz 1

I. Kusursuzluk ve Kusur:
Pandanın Başparmağı Üstüne Bir Üçleme 9
1. Pandanın Başparmağı 11
2. Geçmişten Anlamsız Göstergeler 21
3. Çifte Zorluk 31

II. Darwin'in Yaşamından 43
4. Doğal Seçilim ve
İnsan Beyni: Darwin Wallace'a Karşı 45
5. Darwin'in Orta Yolu 59
6. Doğumdan Önce Ölüm ya da Akarın Huzur
İçinde Ölümü 71
7. Lamarckçılığın Tonları 79
8. Yardımlaşan Gruplar ve Bencil Genler 89

III. İnsanın Evrimi 99
9. Mickey Mouse'a Biyolojiden Saygı 101
10. Piltdown Yeniden 117
11. Evrilme Sürecindeki En Büyük Adımımız 137
12. Yaşamın Ortasında... 147

IV. İnsan Farklılıklarına Dayalı Bilim ve Siyaset 157
13. Koca Şapkalar, Dar Kafalar 159
14. Kadınların Beyni 167
15. Dr. Down'un Sendromu 177
16. Viktorya Tülünde Bityenikleri 187

V. Değişimin Hızı 197
17. Evrimsel Değişimin Kesintili Doğası 199
18. Umut Vaat Eden Ucubenin Dönüşü 207
19. Büyük Yarma Vadiler Tartışması 217
20. Deniz Tarağı Deyip Geçme 229

VI. Başlangıçtaki Yaşam 241
21. Erken Bir Başlangıç 243
22. Şu Kaçık Randolph Kirkpatrick 255
23. Bathybius ve Eozoon 265
24. Bir Sünger Hücresine Sığabilir miydik? ... 275

VII. Hem Küçümsendiler
Hem de Bir Kenara İtildiler 289
25. Dinozorlar Aptal mıydı? 291
26. Lades Kemiğinin Ele Verdikleri 301
27. Doğanın Garip Çiftleri 315
28. Keselilerden Yana Çıkmak 327

VIII Büyüklük ve Zaman 335
29. Belirlenmiş Yaşam Sürelerimiz 337
30. Doğal Çekim: Bakteriler, Kuşlar ve Arılar 345
31. Zamanın Uçsuzluğu 356

Kaynakça 367

Önsöz

E. B. Wilson, *Gelişim ve Soyaçekimde Hücre (The Cell in Development and Inheritance)* adlı klasikleşmiş kitabının başlık sayfasında büyük doğa tarihçisi Plinius'un bir özdeyişine yer vermiştir. Plinius, İÖ 79 yılında Vezüv yanardağının püskürüşünü incelemek amacıyla Napoli körfezini denizden geçmeye çalışırken ölmüştü. Pompei halkını soluksuz bırakan gazlar onun da boğulmasına yol açmıştı. Şöyle demişti Plinius: *Natura nusquam magis est tota quam in minimis* – "Doğayı bir bütünlük içinde görmek için en küçük bir yaratığa bakmak yeterlidir." Elbette Wilson, Plinius'un bu sözüne, yaşamın gözle görülemeyecek denli küçük yapı taşlarını onurlandırmak amacıyla değinmişti; yoksa, ünlü Romalıdan gözle görülmeyen yapıları bilmesi beklenemezdi. Plinius'un aklından geçirdiği, organizmalardı.

Plinius'un sözü doğa tarihinin bana büyüleyici gelen özünü yakalıyor. Gününü doldurmuş bir klişeye göre (ki, bu söylencede övüldüğü denli uyulduğu da görülmez) doğa tarihi üstüne deneme yazımı hayvanlar dünyasındaki gariplikleri betimlemekle sınırlıdır – hani, kunduzun gizem dolu davranış biçimleri ya da örümceğin esnek ağını nasıl ördüğü gibi. Bunda bir ululama ol-

duğunu kim reddedebilir? Oysa her organizma bize bundan daha çoğunu anlatabilir. Her biri bize öğretir; biçim ve davranışlarıyla genel iletiler verir; yeter ki, onları okumayı öğrenebilelim. Bu bilgilendirmenin öğretim dili evrim kuramıdır. Ululama tamam, ardından açıklama gelmeli.

Tüm bilimsel alanların en heyecan verici ve önemlilerinden birine, evrim kuramı alanına, hiç aklımda yokken yolumun düşmesi benim için büyük bir talihtir. Oldukça küçük bir yaşta sadece dinozorlara karşı beslediğim huşu dolu hayranlıkla alana adım atarken hakkında hiçbir şey duymamıştım. Sanıyordum ki, paleontologların yaşamı toprağı eşeleyip kemikleri gün yüzüne çıkarmak ve bunları birleştirmekle geçer ve çok önemli bir konu olan hangi parçanın nereye eklendiği konusunun ötesine geçmeyi göze almazlar. Daha sonra evrim kuramını keşfettim. O gün bu gündür, doğa tarihinin ikili niteliği –özel ayrıntıların zenginliği ve bunların arkasında yatan açıklamadaki olası teklik– beni ileriye götüren güç oldu.

Öyle sanıyorum ki, evrim kuramının insanlara çekici gelmesinin arkasında, kuramın üç niteliği yatmaktadır. Birincisi, bugün ulaştığı gelişim düzeyinde, doyum ve güven vermeye yetecek denli sarsılmaz olmakla birlikte; gizler saklayan bir define sunmaya yetecek denli alabildiğine el değmemiş olması. İkincisi, zamana bağlı olmayan, niceliksel genellemeyle uğraşan bilimlerden başlayıp, doğrudan doğruya doğa tarihi içindeki eşsizlikleri ele alan bilimlere uzanan bir sürekliliğin ortasında bulunmasıdır. Bundan dolayı, soyutlamanın arınmışlığına, yalınlığına ulaşmayı amaçlayanlardan (popülasyonların büyüme yasaları ve DNA'nın yapısından) tutun da, artık yalınlaştırılamayan özel ayrıntıların karmakarışık dağınıklığına kendini kaptıranlara dek (hepsi bir yana da, şu *Tyrannosaurus*'un çelimsiz ön ayakları ne işe yarıyordu acaba?), bütün biçemleri/yaklaşımları ve doğal eğilimleri içinde barındırmaktadır. Üçüncüsü, ucunun hepimizin yaşamına dokunuyor olmasıdır; neden derseniz, soy sop bilgilerimize kayıtsız kalabilme-

miz olası mı? Nereden geldik, tüm bunlar ne anlama geliyor? Sonra, doğal olarak, bir de bakteriden mavi balinaya dek betimlenmiş bir milyondan çok tür ile bu iki uç arasında her biri kendince güzel ve her biri ayrı bir öykü anlatan dünya dolusu böcek var.

Elinizdeki denemelerin ele aldığı olaylar, yaşamın kökeninden Georges Cuvier'nin beynine, daha doğmadan ölen akara dek geniş bir dağılım gösteriyor. Bununla birlikte, denemelerin tümünü, Darwin'in düşünceleri ve onların yarattığı etkiyi vurgulayarak evrim kuramı eksenine oturtmakla, derlemelere özgü o sorundan, fazla dağılmanın verdiği tutarsızlıktan kaçınmış olduğumu umuyorum. *Darwin ve Sonrası* adlı önceki derlememin sunuşunda belirttiğim gibi, benim işim pazarlama; her konuyu bilen biri değilim. Gezegenler ve siyaset konusunda bildiklerimi, biyolojik evrimle kesiştikleri ortak nokta dolayısıyla biliyorum.

Bu denemeleri sekiz bölümde toplayarak, uyumlu bir bütün biçiminde kaynaştırmaya çalıştım. Pandalar, kaplumbağalar ve fenerbalığı üstüne olan birinci bölüm, evrimin meydana geldiğinden niçin emin olabileceğimizi gösteriyor. İleri sürülen sav bir çelişki içeriyor: Evrimin kanıtı, kusursuzlukta değil, evrim tarihini gözler önüne seren kusurlarda yatmaktadır. Bu bölümü üç katlı bir sandviç, doğa tarihini evrim araştırmalarının ana temaları açısından ele alan üç bölüm izliyor: Darwin kuramı ve uyarlanmanın anlamı, değişimin hızı ve yöntemi, canlı boyutunun ve zamanın ölçeklendirilmesi. Bu bölümlerin arasında ikişer bölümlük (III. ve IV. bölümler ile VI. ve VII. bölümler) organizmalar ve tarihlerindeki gariplikler üstüne ikişer bölümden oluşan katmanlar giriyor. Eğer içinizden kimileri sandviç metaforunu sonuna dek götürüp bu yedi bölümü ekmek ve et katları olarak ayırmak isterse alınmam. Ayrıca sandviçe kürdanlar –bütün bölümlerde ortak ikincil temalar– geçirerek bazı alışılmış rahatlıkları iğnelemeyi amaçladım: Bilimin kökleri niçin kültürde yatmak durumundadır; Darwinizm niçin doğada içkin uyum ya da doğal

ilerleme bulunması beklentilerine uydurulamaz. Fakat batırılan her iğnenin olumlu bir sonucu vardır. Kültürel taraf tutma konusundaki anlayış, bizi, bilimi herhangi bir yaratıcı insan etkinliğinden farklı bir yanı olmayan, erişilebilir bir etkinlik olarak görmeye zorlar. Yaşamlarımıza ilişkin bir anlamı doğada kendiliğinden bulmaktan umut kesmemiz, yanıtı kendi içimizde aramak zorunda bırakır bizi.

Bu denemeler *Natural History* dergisinde topluca "Yaşama Buradan Bakış" başlığı altında ayda bir yazdığım denemelerin hafif elden geçirilmiş biçimleridir. Bazılarına sonradan açıklamalar ekledim: Piltdown sahteciliğine Teilhard'ın adının karışmış olması olasılığına ilişkin ek kanıt (10. deneme); 96 yaşında hâlâ tartışmacılığından bir şey yitirmeyen J. Harlen Bretz'den bir mektup (19. deneme); bakterilerde mıknatıs bulunduğunu açıklama girişimine güney yarıküreden bir doğrulama (30. deneme). Bu denemelerin sandığım kadar kısa ömürlü olmayabileceğine beni inandırdığı için Ed Barber'e teşekkür ederim. Anlatım ve düşünce düğümlerini çözmede ve bazı iyi başlıklar bulmada *Natural History* dergisinin başeditörü Alan Ternes'le sayı editörü Florence Edelstein'ın büyük yardımını gördüm. Meslektaşlarımın nazik yardımı olmaksızın denemelerden dördü ortaya çıkmazdı: Dr. Down'u bana tanıtan Carolyn Fluehr-Lobban oldu; onun gözden uzak kalmış denemesini gönderdi ve kendi görüş ve yazılarını benimle paylaştı (15. deneme). Ernst Mayr yıllardan beri halk-sınıflandırmasının önemini vurgulayagelmiştir; dolayısıyla, bütün bilgi kaynakları elinin altındaydı (20. deneme). Kirkpatrick'in çalışması konusunda beni bilgilendiren Jim Kennedy oldu (22. deneme); yoksa, o çalışmayı çevreleyen sessizlik örtüsünü hiçbir zaman delip geçemezdim. Richard Frankel benim gibi kalın kafalı birine karşılık beklemeksizin dört sayfalık bir mektup yazarak, bakterilerin insanı büyüleyen manyetik özelliklerini anlattı (30. deneme). Meslektaşlarımın cömertlikleri beni her zaman yüreklendirmiş, mutlu etmiştir; koşa koşa kay-

da geçirilmiş her tatsızlığa karşılık, onu sayıca aşan bin tane anlatılmamış cömertlik öyküsü var. Frank Sulloway'a, Darwin'in ispinozlarının gerçek öyküsünü anlattığı için; Diane Paul, Martha Denkla, Tim White, Andy Knoll ve Karl Wunch'a sağladıkları bilgi kaynakları, görüşleri ve sabırlı açıklamaları nedeniyle teşekkür ederim.

Bereket versin, bu denemeleri evrim kuramının heyecan verici bir döneminde yazıyorum. Fosilbilimin 1910'lu yıllardaki onca veri bolluğunda düşünce yoksunu durumunu düşününce, bugün çalışıyor olmayı bir ayrıcalık sayıyorum.

Evrim kuramı, etki alanını ve açıklamalarını tüm yönlerde genişletiyor. DNA'nın temel işleyişi, embriyoloji, davranış araştırmaları gibi tümüyle ayrı alanların günümüzdeki canlılığını bir düşünün. Moleküler evrim, artık gerek çarpıcı yeni düşünceler (doğal seçilimin alternatifi olarak nötral kuram) sağlamada, gerekse doğa tarihinin pek çok klasikleşmiş gizinin çözümünde umut vaat eden tam gelişmiş bir öğrenim dalı durumunda (24. deneme). Ayrıca, araya giren gen dizileri ve hareketli kalıtsal öğelerin keşfi, yeni bir genetik karmaşıklık katmanını ortaya çıkardı. Bu yeni katman evrimsel anlam yüklü olmalıdır. Üçlü kod yalnızca işleyişe ilişkin bir dildir; daha üst düzey bir denetimin bulunması gerekir. Eğer günün birinde çokhücreli yaratıkların, embriyonik gelişimlerinin karmaşık orkestrasyonunun zamanlamasını nasıl ayarladıklarını kavrayabilirsek; o zaman gelişim biyolojisi, moleküler genetikle doğa tarihini birleştirir ve ortaya birleşik bir yaşam bilimi koyabiliriz. Akraba seçilimi kuramıyla Darwin kuramı verimli bir biçimde toplumsal davranış alanına uzanmış bulunuyorsa da; kuramın fazla hızlı yandaşları, bana göre açıklamanın hiyerarşil: doğasını yanlış anlamakta ve kuramı geçerli olmadığı insan kültürü alanlarına (mazur görülebilir benzetmenin ötesine geçerek) taşımaya uğraşmaktadırlar (bkz. 7. ve 8. denemeler).

Yine de, Darwin kuramı bir yandan etki alanını genişletirken,

öte yandan el üstünde tutulan önermelerinden kimileri yanlış çıkıyor ya da en azından genelliklerini yitiriyorlar. Otuz yıldır egemen olan "modern sentez", başka bir deyişle Darwinciliğin çağdaş yorumu, yerel popülasyonlardaki uyarlanmacı gen değişim modelini, birikim ve yaygınlaşma yoluyla, tüm yaşam tarihinin yeterli bir açıklaması gibi kabul etmiştir. Model, kendi deney alanına giren küçük, yerel uyarlanmacı değişim alanında iyi işleyebilir. *Biston betularia* güvesinin belli bir bölgede yaşayanları, sanayiden kaynaklanan baca kurumunun siyaha boyadığı ağaçlar üzerinde görünmemek amacıyla bir seçilim tepkisiyle tek bir gen değiştirmekle siyahlaştılar. Fakat yeni bir türün doğuşu yalnızca aynı sürecin daha çok sayıda gene yaygınlaştırılmasıyla daha büyük sonuç alınması mıdır acaba? Temel soy çizgilerindeki daha büyük evrimsel yönelimler, yalnızca ardışık ve uyarlanmacı değişimlerin daha uzun süreli birikimleri midir?

Aralarında benim de olduğum pek çok evrimci, bu sentezi sorgulamaya başlıyor ve evrimsel değişimin her farklı düzeyde, çoğu kez farklı türden nedenlere bağlı olduğunu söyleyen hiyerarşik görüşü savunuyor. Popülasyonlardaki küçük değişimler ardışık ve uyarlanmacı olabilir. Fakat türleşme, uyarlanmayla ilgisi olmayan nedenlerden dolayı öteki türlerle araya duvar ören önemli kromozom değişiklikleri yoluyla meydana gelebilir. Evrimsel yönelimler, temelde durağan olan türler üzerinde işleyen daha üst düzeyde bir seçilim türünü temsil ediyor olabilir; yoksa, büyük bir popülasyonun sınırsız çağlar boyunca yavaş ve sürekli değişime uğramasını değil.

Modern sentez öncesinde pek çok biyolog (bkz. Kaynakça: Bateson, 1922) farklı düzeylerde evrim mekanizmaları önerisinin, bütünleşik bir bilime olanak tanımayacak denli çelişkili olmasından kafa karışıklığına ve umutsuzluğa düştüklerini açıklamışlardı. Modern sentez sonrasında her türlü evrimin temel Darwinciliğe, yerel popülasyonların tedrici ve uyarlanmaya yönelik değişimine indirgenebileceği düşüncesi (daha düşüncesiz yandaşların-

ca neredeyse bir dogma düzeyine çıkarılarak) yaygınlaştı. Sanıyorum ki, artık Bateson'un zamanındaki kargaşayla modern sentezin zorladığı dar bakış açısı arasında verimli bir yola girmiş bulunuyoruz. Modern sentez kendine uygun alanda çalışıyor fakat Darwinciliğin aynı mutasyon ve seçilim süreçleri, evrilme düzeyleri hiyerarşisinin daha üst bölgelerinde insanı şaşırtan farklı biçimlerde işliyor olabilir. Öyle sanıyorum ki, evrime neden olan etkenlerde tekdüzenliliğin ve dolayısıyla çekirdeğinde Darwincilik olan tek bir genel kuramın umudunu taşıyabiliriz. Fakat yüksek düzeyli olguları, en alt düzey için uygun görülen uyarlanmacı gen değişimi modelinden yararlanarak açıklamanın dışında çok sayıda mekanizmanın varlığını hesaba katmalıyız.

Tüm bu çalkantının temelinde doğanın indirgenemez karmaşıklığı yatmaktadır. Organizmalar, yaşamın bilardo masası üstünde yalın ve ölçülebilir dış kuvvetlerce önceden kestirilebilir yeni konumlara ittirilebilen bilardo topları değildirler. Yeterince karmaşık sistemler daha büyük zenginlikler taşır. Organizmaların geleceğini, çok çeşitli, kolayca anlaşılmaz yollarla denetleyen bir geçmişleri var (bkz. I. bölümdeki denemeler). İlk yapıyı ne çeşit doğal seçilimin baskıları kontrol etmiş olursa olsun formlarının karmaşıklığı bir dizi başka rastlantısal işlevi de barındırabilir. (bkz. 4. deneme). Embriyonik dönemin girift ve büyük ölçüde bilinmeyen gelişim yolları, küçük girdilerin (örneğin, küçük zamanlama değişikliklerinin) çıktıda (yetişkin organizmada, – bkz. 18. deneme) belirgin ve şaşırtıcı değişikliklere dönüşmesini sağlar.

Charles Darwin büyük kitabını bu zenginliği anlatan çarpıcı bir karşılaştırmayla bitirmeyi yeğlemiştir. Gezegenlerin yalın hareket sistemleri ve bunun doğurduğu sonsuz, biteviye dönüşle, yaşamın karmaşıklığı ve onun çağlar süren hayret verici ve kestirilemez değişimi arasında karşıtlık kurmuştur:

Bu gezegen değişmez bir kütle çekim yasası uyarınca yörünge-

sinde dönüp dururken, bazı içkin yeteneklerin başlangıçta birkaç ya da tek bir formda canlandığı ve bunca yalın bir başlangıçtan, sonsuz sayıda en güzel ve en hayranlık uyandıran yaşam biçimlerinin evrilmiş ve evrilmekte olduğu bu yaşam görüşünde bir görkem vardır.

I

Kusursuzluk ve Kusur

Pandanın Başparmağı Üstüne Bir Üçleme

1

Pandanın Başparmağı

Gücünün doruğundayken amaçlarına sınır koymuş pek az kahraman vardır; karşı konulmaz bir biçimde zaferden zafere koşar, sonuçta çoğunlukla yok olurlar. İskender artık ele geçirecek yeni dünya kalmadığı için gözyaşı dökmüştü; gücünü aşan Napolyon, ölüm fermanını bir Rusya kışının derinliklerinde imzaladı. Oysa Charles Darwin, *Türlerin Kökeni*'nin (1859) arkasını getirmedi: Doğal seçilimin genel bir savunmasını yapmadı ya da seçilimin uzantısında apaçık duran insanın evrimi konusuna girmedi (*İnsanın Türeyişi* [The Descent of Man] adlı yapıtını yayımlamak için 1871 yılına dek bekledi). Bunun yerine en zor anlaşılır yapıtını yazdı; kitabın adı: *İngiltere ve Başka Ülkelerdeki Orkidelerin Böcekler Aracılığıyla Döllenme Yolları Üstüne (On the Various Contrivances by Which British and Foreign Orchids Are Fertilized by Insects* (1862) idi.

Darwin'in, doğa tarihinin küçük ayrıntılarında çıktığı çok sayıda gezinti –bir sülükayaklıların sınıflandırılması, tırmanıcı bitkiler konusunda bir kitap, solucanların etkinliğiyle toprak oluşumuna ilişkin bir inceleme– ona hiç hak etmediği bir ün kazandırdı: Garip bitki ve hayvanları betimleyen, eski kafalı, biraz sar-

sakça biri deniyordu onun için; talihi yaver gitmiş, tam doğru zamanda bir balık yakalamıştı. Darwin üstüne bilgilerdeki bir patlama sonucu bu masal son yirmi yıldır bir yana bırakılmış bulunuyor (bkz. 2. deneme). Ondan önce Darwin'i, "düşünceleri toparlamakta yetersiz... büyük düşünürler arasında yeri olmayan bir kişi," diye değerlendiren ünlü bir bilimadamı pek çok kıt bilgili meslektaşının görüşünü dile getiriyordu.

Oysa, Darwin'in kitaplarının her biri, yaşamına sığdırdığı çalışmalarının görkemli ve tutarlı izlencesinde üstüne düşeni yerine getirerek evrim olgusunu sergilemiş ve onun temel düzeneği olan doğal seçilimi savunmuştur. Darwin orkideleri yalnızca araştırmış olmak adına araştırmadı. Darwin'in tüm kitaplarını sonuna dek okumak çabasını gösteren Kaliforniyalı biyolog Michael Ghiselin (bkz. *The Triumph of the Darwinian Method*/Darwinci Yöntemin Zaferi) orkideler üstüne incelemesini, haklı olarak, Darwin'in evrim konusunda atıldığı zorlu uğraşın önemli bir bölümü olarak tanımlamıştır.

Darwin, orkideler kitabına önemli bir evrimsel önermeyle başlıyor: Sürekli olarak kendi kendine döllenme, uzun vadede hayatta kalmak için iyi bir strateji değildir; çünkü döller yalnızca tek bir anaç bitkinin genlerini taşır ve popülasyon değişen çevre karşısında evrimsel esneklik için yeterli çeşitlilik göstermez. Bundan dolayı, çiçekleri hem erkek hem de dişi bölümler taşıyan bitkiler genellikle çapraz döllenmeyi güvence altına alacak düzenekler geliştirirler. Orkideler böceklerle ittifak içindedir. Orkideler, böcekleri ayartmaya yarayacak şaşılası çeşitlilikte "kurnazlıklar" geliştirmişlerdir; bunlar sayesinde yapışkan polenin konuklarına bulaşmasını güvence altına alır ve bu polenlerin, böceğin konuk olacağı bir sonraki orkidenin dişi bölümlerine ulaşmasını sağlarlar.

Darwin'in kitabı bu kurnazlıkları özetleyen bir toplam; bir hayvanlar dünyasındaki tuhaflıklar kitabının bitkiler dünyasındaki karşılığıdır. Ortaçağların hayvanlar dünyası kitapları gibi,

öğretmek amacıyla tasarlanmıştır. Mesajı çelişkili, fakat derindir. Orkideler girift donanımlarını her sıradan çiçekte bulunan ortak öğelerden –çoğu kez apayrı işlevler görmek üzere o yere uydurulmuş parçalardan– üretirler. Eğer Tanrı bilgeliğini ve gücünü yansıtmak için güzel bir makine tasarlamış olsaydı; hiç kuşkusuz, genelde başka amaçlar için düşünülmüş derleme parçalardan yararlanmazdı. Orkideler kusursuz bir mühendis elinden çıkmamışlardı; durumu kurtarmak üzere, elde olanla inşa edilmişlerdi. Öyleyse, sıradan çiçeklerden evrilmiş olmalıydılar.

Dolayısıyla, burada çelişkili bir durum vardır ve üçlemenin ortak izleğini bu çelişki oluşturmaktadır: Ders kitaplarımız evrimi en "cuk oturmuş" tasarım örnekleriyle sergilemeyi severler – bir kelebeğin neredeyse kusursuza yakın biçimde kuru yaprağa benzemesi ya da tadı güzel bir kelebek türünün, zehirli akrabasına öykünmesi gibi. Oysa, kusursuz tasarım evrimi savunmak için kötünün kötüsü bir savdır; çünkü, gücü her şeye yeten bir yaratıcının yapması gerektiği düşünülenin taklididir. Evrimin kanıtı garip düzenlemeler ve güldüren çözümlerdir – aklı başında bir Tanrı'nın hiçbir zaman adım atmayacağı; fakat, doğal bir sürecin, tarihin zoru altında ister istemez izlediği yollardır bunlar. Darwin'den daha iyi başka kimse anlamamıştır bunu. Evrimi savunurken Darwin'in tutarlı bir biçimde hep aklın en zor erdiği hayvan, bitki organlarına ve coğrafya dağılımlarına başvurduğunu Ernst Mayr göstermiş bulunuyor. Bu da beni dev panda ve "başparmağı" konusuna getiriyor.

Dev pandalar, etoburlar takımına giren ayılar içinde olağandışıdır. Bildiğimiz sıradan ayılar eti de otu da ayırmadan en kolay yiyen etoburlardandır; fakat pandalar ağız tadı konusundaki bu açık düşünceliliğe karşı yönde sınır koymuşlardır. Karınlarını neredeyse tümden bambuyla doyurmaları nedeniyle üyesi oldukları etoburlar takımının adını yalancı çıkarmışlardır. Çin'in batısındaki dağların yüksek kesimlerinde bulunan sık bambu ormanlarında yaşarlar. Orada düşmanlarının saldırısından büyük ölçüde

korunmuş olarak günün on, on iki saatini hatır hutur bambu çiğnemekle geçirirler.

Çocukluğumun Panda Andy'sinin bir hayranı ve bir panayırda üst üste oturtulmuş süt şişelerinin gerçekten kendiliklerinden yuvarlanmasıyla rastlantı sonucu kazanılmış bir dolma oyuncak pandanın eski sahibi olarak, Çin'le ilişkilerdeki yumuşamanın ilk meyveleri ping pong karşılaşmalarının ötesine geçip, Washington Hayvanat Bahçesi'ne iki panda gönderildiğinde, bayılmıştım. Hayvanat bahçesine gidip, hak ettikleri hayranlık duygusuyla onları izledim. Esniyor, geriniyor ve biraz da yürüyorlardı; fakat zamanlarının neredeyse tümünü çok sevdikleri bambuyu çiğnemekle geçiriyorlardı. Dik oturuyorlar ve bambu saplarını ön pençelerinin arasında tutarak yaprakları soyuyorlar ve yalnızca taze sürgünleri tüketiyorlardı.

Beceriklilikleri bende hayranlık uyandırmıştı ve koşmaya uyarlanmış bir kökten gelen bu en yeni üyenin nasıl olup da ellerini böylesine ustaca kullandığına şaşmıştım. Bambu saplarını pençelerinin arasına alıyor ve esnek olduğu anlaşılan bir başparmakla geri kalan parmaklar arasından bambu sapını geçirerek yaprakları sıyırıyorlardı. Bu davranışları bende şaşkınlık uyandırdı. İnsanın başarısını borçlu olduğu özellikleri arasında, öteki parmakların karşısına geçerek kavramayı sağlayan bir başparmak olduğunu öğrenmiştim. Bu önemli, her işe yarayan özelliğiyle öne çıkardığımız, hatta abarttığımız başparmaklı (primat) atalarımıza karşılık; memelilerin çoğu, parmaklarını özel işlerde uzmanlaştırdıkları sırada bu parmağı harcamışlardı. Etoburlar koşar, tırnak batırır ve tırmalarlar. Kedim beni ruhsal açıdan ustaca kullanabilir ama hiçbir zaman daktiloyla yazı yazamayacak ya da piyano çalamayacaktır.

Bunun üzerine pandanın geri kalan parmaklarını saydım ve bu kez daha da büyük bir şaşkınlık geçirdim: Dört değil, beş parmağı vardı. Bu "başparmak" ayrı gelişmiş bir altıncı parmak mıydı acaba? Bereket versin, dev pandalar konusunda kutsal bir başvuru

kitabı var: Chicago Field Doğa Tarihi Müzesi'nin omurgalı beden yapısı bölümünün eski müdürü D. Dwight Davis'in yazdığı bir inceleme bu. Bu inceleme, büyük olasılıkla, günümüzün karşılaştırmalı evrim anatomisi konusunda yazılmış en büyük yapıtıdır ve insanın pandalar üstüne bilmek isteyebileceği ne varsa, daha fazlasını içermektedir. Soruya yanıt Davis'den geldi, doğal olarak.

Pandanın "başparmağı" anatomik olarak hiç de bir parmak değil. Gerçekte, bilekteki küçük kemik parçalarından biri olan ışınsal sesamoid adındaki bir kemikten yapılmıştır. Pandalarda ışınsal sesamoid neredeyse tarak kemiklerinin boyuna ulaşacak kadar büyümüş ve uzamıştır. Işınsal sesamoid pandanın ön pençesindeki etli bir yastığın altında bulunur; beş parmak da bir başka yastığın iskeletini oluştururlar. İki yastığı birbirinden ince bir girinti ayırır ve bu girinti bambu saplarının geçtiği kanal görevini yapar.



D. L. Cramer'den bir çizim

Pandanın başparmağı yalnızca güçlendirici bir kemikle değil, aynı zamanda ona atiklik sağlayacak kaslarla da donanmıştır. Işınsal sesamoid kemiğinin kendisi nasıl sonradan ortaya çık-

mamışsa bu kaslar da sonradan ortaya çıkmamıştı. Darwin'in orkidelerinin yapısal parçaları gibi, yeni bir işlev için yeniden uydurulmuş, tanıdık beden parçalarıydı. Işınsal sesamoidi açan kas (onu gerçek parmaklardan uzaklaştıran kas) büyüklüğüyle, üstünlüğüyle hayranlık uyandıran *abductor pollicis longus* (başparmağın uzun açıcı kası) adını taşıyor – burada *pollicis,* (Latince başparmak sözcüğü) *pollex*'in iyelik halidir. Kullanılan ad kendini ele veriyor. Öteki etoburlarda bu kas, birinci parmağa ya da gerçek başparmağa bağlıdır. Işınsal sesamoidle başparmak arasından iki kas daha geçer. Sonradan çıkma "başparmağı" gerçek parmaklara doğru çeken bu kaslardır.

Öteki etoburların beden yapısı, pandalardaki bu garip düzenlemenin kökeni konusunda bize herhangi bir ipucu veriyor mu? David'in işaret ettiği gibi, dev pandaların en yakın akrabaları olan sıradan ayılar ve rakunlar karınlarını doyururken önayaklarını kullanmada tüm öteki etoburlardan daha hünerlidirler. Pandaların karın doyurmada daha büyük ustalık geliştirmeleri, ataları sayesinde yarışa –deyim yerindeyse– bir ayak üzengide başlamış olmalarındandır. Üstelik sıradan ayılarda sesamoid kemiği zaten hafifçe irileşmiştir.

Pandalarda ışınsal sesamoidi oynatan aynı kaslar, etoburların çoğunda tek başına "pollex" ya da gerçek başparmağın altına tutturulmuştur. Fakat sıradan ayılarda uzun ara açma kası iki kirişte (tendon) son bulur: Biri etoburlarda olduğu gibi başparmağın altına; öteki ışınsal sesamoide eklenir. Ayrıca iki kısa kas da, ayılarda bir bölümüyle, ışınsal sesamoide bağlanır. David buradan şu sonuca varır: "Dolayısıyla, bu olağanüstü yeni düzeneği –işlevsel anlamda yeni bir parmağı– çalıştırmak için gereken kas düzeni, pandanın en yakın akrabaları olan ayılarda var olanın ötesinde, doğuştan bir değişikliğe gerek duymuyordu. Dahası, göründüğü kadarıyla kas sistemindeki tüm olaylar dizisi, sesamoid kemiğinin basit hipertrofisini (hücre büyümesine bağlı organ irileşmesini – ç.n.) kendiliğinden izleyen sonuçlardır."

Pandaların sesamoid başparmağı, bir kemiğin belirgin bir biçimde büyümesi ve kas sisteminin büyük ölçüde yeniden düzenlenmesiyle oluşan karmaşık bir yapıdır. Bununla birlikte Davis tüm organın, ışınsal sesamoidin büyümesine mekanik bir yanıt olarak ortaya çıktığını ileri sürüyor. Kaslar yerinden kaydı, çünkü büyüyen kemik asıl yerlerine ulaşmalarını engelledi. Dahası, David irileşen ışınsal sesamoidin basit bir gen değişimiyle, belki de, büyümenin hızını ve zamanlamasını etkileyen tek bir mutasyon yoluyla biçimlendirildiği varsayımını ileri sürüyor.

Pandanın ayağında, ışınsal sesamoidin karşılığı tibial sesamoid adıyla anılan bilek kemiği de –ışınsal sesamoid kadar olmasa da– irileşmiştir. Yine de, "tibial sesamoid" hiçbir yeni parmağa yardımcı durumda değildir ve irileşmiş olması, bildiğimiz kadarıyla, herhangi bir üstünlük sağlamaz. Davis'in ileri sürdüğüne göre, yalnız biri doğal seçilime yanıt olmasına rağmen her iki kemiğin eşgüdümlü irileşmesi büyük olasılıkla basit bir tür gen değişikliğine işaret etmektedir. Gövdenin yinelenen parçaları ayrı ayrı genlerin etkinliğiyle biçimlenmezler; başka bir deyişle, başparmağınıza ayrı gen, orta parmağınıza ayrı gen ya da serçe parmağınız için üçüncü bir gen yoktur. Sayısı birden çok olan gövde parçaları eşgüdümlü gelişir; bir öğedeki seçilime bağlı değişim, ötekilere de yansır, benzer gelişmeler doğurur. Bir başparmağı irileştirip de uzun parmağı değişime *uğratmamak*, genetik açıdan her ikisini birden irileştirmekten daha zor olabilir. (Birinci durumda, başparmağa ayrıcalık tanıyacak biçimde genel eşgüdümün bozulması ve ilişkili yapıların eşgüdümlü irileşmesinin bastırılması gereklidir. İkinci durumda, bir bölgede büyüme hızını tek bir gen artırabilirken, her bir parmağa düşen gelişmeyi ayarlayabilir.)

Pandanın başparmağı, bize Darwin'in orkidelerinin hayvanlar dünyasından zarif bir benzerini sağlamaktadır. Tarih en iyi mühendislik çözümünü engellemiştir. Pandanın gerçek başparmağı, öteki parmaklarla karşılıklı gelerek başka nesneleri kavrama işlevinden çok daha uzmanlaşma gerektiren başka bir görev

üstlenmiştir. Dolayısıyla, panda var olan bilek parçalarını kullanmaya ve irileşmiş bir bilek kemiğiyle, biraz biçimsiz fakat oldukça işe yarar bir çözüme razı olmak zorundadır. Sesamoid başparmak, mühendisler arası yarışmada ödüllendirilmez. Michael Ghiselin'in deyimiyle bu parmak, sevimli bir kurnazlık değil, garip görünüşlü bir aygıttır. Fakat işe yarar ve böylesi olasılık dışı temellere dayandığı için imgelemimizi daha bir harekete geçirir.

Darwin'in orkide kitabı benzer betimlemelerle doludur. Örneğin, salepgillerden bataklık orkidesi (*Epipactis*) irileşmiş bir taç yaprağını (labellum) tuzak olarak kullanır. Dudak biçimini almış taç yaprağı (labellum) iki bölüme ayrılır. Birici bölüm çiçeğin dibinde, balözüyle dolu bir büyük çanak oluşturur; böceğin çiçeği ziyaret nedeni bu balözüdür. Labellumun çiçeğin kenarındaki öteki bölümü, bir tür iniş alanı oluşturur. Bu alana konan böcek onu ağırlığıyla bastırır ve böylece ilerdeki balözü çanağının girişi açılmış olur. Çanağa girer, fakat iniş pisti öylesine esnektir ki, anında geri yaylanarak böceği balözü çanağının içine kapatır. Bunun üzerine böcek var olan tek çıkış yolundan dışarı çıkmak zorunda kalır. Bu yol onu geçişte polen yığınlarına sürünmek zorunda bırakır. Olağanüstü bir düzenek, fakat tümü bildiğimiz taç yaprağından, orkidenin atasında hazırda bulunan bir parçadan geliştirilmiş.

Daha sonra Darwin, aynı dudak biçimli taç yaprağın (labellum) başka orkidelerde nasıl çapraz döllenmeyi güvenceye alacak biçimde ustalıkla oluşturulmuş bir dizi aygıta evrildiğini gösterir. Labellum, böceği balözüne ulaşabilmek için hortumunu döndürmek ve çiçektozu yığınlarından geçmek zorunda bırakan karmaşık bir kıvrım geliştirebilir. Böcekleri hem balözüne hem de çiçektozuna yönlendiren derin oluklar ya da kılavuz sırtlar içerebilir. Oluklar kimi zaman tünel biçimini alarak boru biçimli bir çiçek oluştururlar. Tüm bu uyarlanmalar, çiçeğin uzak geçmişindeki sıradan bir taç yaprağından inşa edilmişlerdir. Yine de, doğa bunca kıt şeyle öylesine çok iş başarabilmektedir ki, Darwin'in

Bataklık *Epictatis*'i, alttaki çanak yapraklar gösterilmemiş



a. Labellum'un oluşturduğu iniş pisti böceğin konmasıyla birlikte aşağı bastırılır.

D. L. Cramer



b. Labellum'un oluşturduğu iniş pisti, böceğin aşağıdaki çanağa girmesiyle birlikte yükselir.

D. L. Cramer

sözleriyle, "tek bir amacı –bir çiçeğin başka bir bitkiden gelen polenle döllenmesini– gerçekleştirmeye dönük bunca olanak bolluğu" sergilemektedir.

Darwin'in organik forma ilişkin metaforu, evrimin böylesine sınırlı hammaddeyle bunca çeşitlilikte ve yetkinlikte bir dünya biçimlendirmesi karşısında duyduğu hayranlığı yansıtmaktadır:

> Bir organ, her ne kadar başlangıçta belirli özel bir amaç için meydana getirilmemiş olabilirse de eğer şimdi o amaca hizmet ediyorsa, bu amaçla tasarlandığını söylemekte haklı sayılabiliriz. Aynı ilkeden yola çıkarak, eğer bir insan özel bir amaç gözeterek bir makine yapacak olsaydı fakat eski, toplama kasnak, yay ve makaralardan yararlansaydı, o makinenin bütününün, tüm parçalarıyla birlikte, yalnızca küçük bir değişmeyle, o özel amaca yönelik tasarlandığı söylenebilirdi. Dolayısıyla, doğanın her yerinde her canlının hemen her parçası, çok değişik amaçlara göre küçük değişiklikler geçirmiş olarak hizmet etmiştir. Büyük olasılıkla her parça pek çok kadim ve farklı özgül yaşam biçimlerinin yaşayan makinesinde görev almıştır.

Elden geçirilmiş kasnaklar ve makaralar üstüne kurulu bu metaforu gurur okşayıcı bulmayabiliriz fakat ne denli iyi işlediğimizi akıldan çıkarmayın. Biyolog François Jacob'un sözleriyle, doğa olağanüstü bir lehimcidir; tanrısal bir yaratım ustası değil. Ve bu iki mükemmel ustanın yaptıklarını yargılayacak olan kimdir?

2

Geçmişten Anlamsız Göstergeler

Günümüzdeki anlamı kökeninden *uzaklaşmış* sözcükler geçmişlerine ilişkin ipuçları verirler. Dolayısıyla, çalışma karşılığı alınan para anlamına gelen *emolument* sözcüğünün, bir zamanlar –afetlerden kötü niyetli yıldızların sorumlu tutulduğu zamanlar– (Latince öğütmek anlamındaki *molere* sözcüğünden türeme) değirmenciye (*miller*) ödenen ücret olduğundan şüpheleniriz.

Evrimciler, dildeki değişmeleri anlamlı benzetmeler kurmak için her zaman bereketli bir alan olarak görmüşlerdir. İnsandaki apandis gibi, dişsiz balinalardaki embriyonik dişler gibi kullanılmaya kullanılmaya yok olmaya yüz tutmuş yapılar için evrimsel bir yorum getirmeyi savunan Charles Darwin şöyle yazmıştı: "İlkel organlar sözcüklerin yazılışında hâlâ saklanan, fakat okunuşunda yararı dokunmayan, bununla birlikte nereden türediği araştırılırken bir ipucu görevi yapan harflere benzetilebilir." Gerek organizmalar, gerekse diller evrim geçirirler.

Bu deneme bir dizi ilginç olguyu anlatıyormuş gibi görünse de; gerçekte yöntem üstüne soyut bir incelemedir ya da daha doğrusu, bilim insanlarınca çok yararlanılan, fakat değeri az bilinen belirli bir yönteme ilişkin bir yazıdır. Alışılagelmiş bilim adamı im-

gesine göre, bilim adamları deneye ve mantığa dayanır. Orta yaşlı, beyaz önlüklü bir adam (çoğu standart örnek cinsiyet ayrımcılığı yapar) –bu, ister içe kapanıklığı yüzünden suskun, fakat gerçeğe ulaşmak için yanıp tutuşan biri olsun; isterse kaynayıp taşan, garip davranışlı biri olsun– iki kimyasalı birbirine katar ve yanıtın şişede ortaya çıkışını gözler. Varsayımlar, öngörüler, deneyler ve yanıtlar: Başka bir deyişle, bilimsel yöntem.

Fakat pek çok bilim dalı bu yöntemle çalışmaz, çalışamaz da. Bir fosilbilimci ve evrimsel biyolog olarak, benim işim geçmişte olmuşların yeniden inşasıdır. Geçmişte olanlar eşsiz ve karmaşıktır. Laboratuvar şişesi içinde yinelenemez. Tarihi inceleyen, özellikle yazılı tarihe ve yerbilim kayıtlarına geçmemiş kadim ve gözlenemeyen bir tarihi inceleyen bilim insanları deneyden çok çıkarsamadan yararlanmak zorundadır. Tarihsel süreçlerin *günümüzdeki sonuçlarını* incelemeli ve sözcüklerin, organizmaların ya da yeryüzü biçimlerinin, meydana geldiği kökten çağdaş durumuna dek uzanan patikayı yeniden inşa etmelidirler. Bir kez bu patika ortaya çıkarıldıktan sonra, tarihin niçin başka bir yolu değil de bu yolu izlediğinin nedenlerini belirleyebiliriz. Fakat günümüzdeki sonuçlardan patikaya çıkarsamayla nasıl ulaşabiliriz? Tam söylemek gerekirse, geçmişte şu ya da bu biçimde bir patikanın var olduğundan bile nasıl emin olabiliriz? Günümüzdeki bir sonucun değişmeyen bir evrenin durağan parçası olmayıp, tarih içinde geçirdiği değişimin bir ürünü olduğunu nasıl biliriz?

Darwin'in karşı karşıya kaldığı sorun buydu; çünkü yaratılışçı karşıtları her türün ilk oluşumundan beri değişmemiş olduğu görüşündeydiler. Darwin günümüzdeki türlerin tarihin ürünleri olduğunu nasıl kanıtladı? Evrimin en çarpıcı sonuçlarına, organizmaların çevrelerine karmaşık ve kusursuz uyum sağlayışlarma yöneldiğini sanabiliriz: Kendini kuru yaprak diye yutturan kelebeğe, ağaç dallarından ayırt edilemeyen balaban kuşuna, yükseklerdeki bir martının ya da denizdeki orkinosun olağanüstü güzellikteki mühendislik tasarımına.

Çelişkili bir biçimde, tam tersini yaptı. Garipliklerin ve kusurların peşine düştü. Martı bir tasarım harikası olabilir; eğer insan peşinen evrime inanmışsa, kanadının tasarımı doğal seçilimin biçimlendirme gücünü yansıtmaktadır. Oysa evrimi kusursuzluktan yararlanarak gözler önüne seremezsiniz; çünkü, kusursuzluğun bir tarihi olması gerekmez. Hepsi bir yana, organ tasarımında kusursuzluk hep yaratılışçıların benimseyegeldikleri bir sav olmuştur; onlar, yetkin mühendislikte tanrısal bir mimarın doğrudan dokunan elini görüyorlardı. Aerodinamik harikası olan bir kuşun kanadı, bugün nasılsa, tam öyle yaratılmış olabilirdi.

Oysa Darwin şöyle akıl yürüttü: Eğer organizmaların bir tarihi varsa, o zaman atalarının geçtiği evreler geride *kalıntılar* bırakmış olmalıydı. Bugünün koşullarında anlam taşımayan; yararsız, acayip, garip, aykırı geçmiş kalıntıları tarihin göstergeleridir. Dünyanın bugünkü biçimiyle meydana gelmediğinin kanıtlarını sağlarlar. Tarih kusursuzluğa ulaştığı zaman, kendi izlerini örtmüş olur.

Para ödeme anlamındaki genel bir sözcük, eğer bir zamanlar öğütme ve tahılla bir ilişkisi yoktuysa, niçin aslında bugün hemen hemen yok olmuş bir mesleğe göndermede bulunsun? Ve bir balina embriyosu, –eğer atalarının işlevsel dişleri yok idiyse ve bu dişler yararının kalmadığı bir dönemde kalıntı olarak sürmüyorlarsa– niçin anasının döl yatağındayken daha sonradan yok edeceği dişler oluşturup tüm yaşamını balina çubuğundan bir süzgeçten deniz kabukluları süzerek geçirsin?

Hemen bütün organizmalarda gelişmemiş ya da kullanılmaya kullanılmaya körelmiş yapıların varlığı; onun sözleriyle, "bu garip durumdaki işe yaramazlıkla damgalanmış parçalar"ın bulunmasının onu mutlu ettiği kadar başka hiçbir evrim kanıtı Darwin'i mutlu etmemiştir. "Soyun değişime uğrayarak türemesine ilişkin görüşüm bakımından, körelmiş organların kökeni basittir," diye sürdürür. Onlar anatominin işe yaramayan parçalarıdır; atalarındaki işlevsel parçaların kalıntıları olarak korunmuşlardır.

Bu genel görüş, körelmiş yapılar ve biyoloji dışındaki her tarihsel içerikli bilim dalı için de geçerlidir. Günümüz koşullarında gariplik diye adlandırdıklarımız tarihin göstergeleridir. Bu üçlemenin birinci denemesi aynı konuyu değişik bir bağlamda ortaya koymuştur. Pandanın "başparmağı" evrimi sergilemektedir; çünkü, kullanışsızdır ve bilek kemikleri arasındaki ışınsal sesamoidden bozma acayip bir parçadır. Gerçek başparmak, bir etoburun atalarındaki işlevine göre, koşma ve pençe atmak üzere biçimlendirilmiş bir parmak olduğundan, bir otoburda bambuyu karşıdan destekleyen kavrayıcı parmak biçimine değiştirilemezdi.

Geçen hafta, biyoloji dışı düşüncelere daldığım bir sırada, "*veteran*" ve "*veterinarian*" gibi apayrı anlamlı iki sözcüğün nasıl olup da, aynı köke, –Latince *vetus*, "yaşlı"– sahip olduğunu düşünürken buldum kendimi. Yine çözüm için dilin gelişimini incelemeyi gerektiren bir gariplik. *Veteran* (emektar) sözcüğünün bir zorluğu yoktu; çünkü, köküyle günümüzdeki anlamı çakışıyordu. Bunda tarih içinde değiştiğine ilişkin bir belirti yoktu. *Veterinarian* ilginç sonuç verdi. Kentte oturanlar veterinerleri şımartılmış köpeklerinin, kedilerinin hizmetkârları olarak görmek eğilimindedir. İlk veterinerlerin (günümüzdeki vet'lerin çoğu gibi, – New Yorklu ağzıyla yaptığım kısaltmayı bağışlayın) çiftlik hayvanlarını ve sürülerdeki hayvanları sağalttıklarını unuttum. *Vetus* sözcüğüyle bağlantısı, yük hayvanından, "yük altına girecek denli" yaşlı anlamından ileri geliyor. Sığır sözcüğünün Latincede karşılığı *vetrinae*'dir.

Konusu tarihsel olan bilim dallarına ilişkin bu genel ilke, Yerküre için de geçerli olmalı. Levha tektoniği kuramı, gezegenimizin yüzeyinin tarihini yeniden inşa etmemize imkân sağlamıştır. Geçen 200 milyon yıl boyunca, günümüzün kıtaları Pangea adlı tek bir ana kıtadan parçalanarak dağılmışlardır. Pangea ise 225 milyon yıldan daha öncesinin kıtalarının birbirine kaynamasıyla oluşmuştur. Eğer günümüzdeki gariplikler tarihin göstergeleriyse, şu soruyu sormalıyız: Bugün hayvanların yapmakta oldukla-

rı acayip şeyler, daha önceki kıta konumlarına uyarlanmanın sonucu gibi düşünülürse, daha anlaşılır duruma gelebilir mi? Doğa tarihinin en büyük bulmacalarından ve harikalarından biri, pek çok hayvanın izlediği uzun ve dolambaçlı göç yollarıdır. Kimi aşırı uzaklıkta yer değiştirmeler, mevsimden mevsime elverişli iklimlere gidişin en kısa yolu olarak düşünüldüğünde akla yakın gelir. Bu yolculuklar, iri memelilerin her yıl kışları Florida'ya metal kuşlar içinde göçmelerinden daha garip değildir. Fakat bazı hayvanlar, yakında başka uygun yerler bulunmasına karşın –beslenme alanlarından üreme alanlarına– hiç umulmayacak bir şaşmazlıkla binlerce mil göç ederler. Acaba bu acayip göç yollarından bazıları, eski kıta konumlarını gösterir bir harita üzerinde betimlendiğinde daha kısa ve akla yakın gelebilir mi? Yeşil kaplumbağaların göç yolları konusunda dünyaca ünlü uzman Archie Carr benzer bir öneri ortaya attı.

Bir yeşil kaplumbağa (*Chelonia mydas*) popülasyonu, Atlantik ortasındaki küçük, her yerden uzak Ascension adasında yuva yapar ve ürer. Londra lokantalarının çorba şefleriyle, Majesterinin deniz kuvvetlerinin erzak gemileri bu kaplumbağaları bulalı ve tüketmeye başlayalı çok olmuştur. Fakat kaplumbağaları Ascension'da etiketleyip daha sonra beslenme alanlarında yeniden bulan Carr'ın keşfettiği hiçbirinin aklından geçmemişti. *Chelonia* üremek için Brezilya kıyılarından 2000 mil uzakta bu "tüm kıyılardan yüzlerce mil uzaktaki iğne başı denli küçük karaya, okyanus ortasında zor görülen sivri tepeye" yolculuk yapmaktadır."

Kaplumbağaların beslendikleri alanlarla üreme alanlarını ayırmalarının haklı nedenleri vardır. Sığ deniz otlaklarındaki deniz çayırlarıyla beslenir, kumsalların oluştuğu açık kıyılarda, daha da iyisi, yırtıcı hayvanların az görüldüğü adalarda ürerler. İyi de, görünüşte çok daha yakın başka üreme alanları varken okyanusun ortasında bir yere dek 2000 mil yol kat etmek niye? (Aynı türden bir başka büyük popülasyon da Kostarika'nın Karayip kıyıların-

da üremektedir.) Carr şunları yazıyor: "Kaplumbağaların zorlukları bir biçimde aştıkları apaçık ortada olmasa, böylesi bir yolculuğun önündeki engeller aşılmaz gibi görünecekti."

Carr şöyle akıl yürüttü: Belki de bu uzun ve serüvenli yolculuk, çok daha akla yakın bir yolun garip bir biçimde uzadığı; Atlas Okyanusu yakın geçmişte birbirinden kopmuş iki kıta arasında büyükçe bir gölcük kadarken, ortasındaki bir adaya yapılmış bir yolculuktu. Güney Amerika'yla Afrika 80 milyon yıl önce birbirinden ayrıldığında, *Chelonia* cinsinin ataları bölgede zaten bulunmaktaydı. Ascension, Atlantik Ortası Sırtla bağlantılı bir adadır. Bu doğrusal sırt boyunca yerkürenin içinden taşan magma deniz dibi yayılmasıyla yeni okyanus tabanını oluşturur. Taşan malzeme genellikle adalar oluşturmaya yetecek denli yükseklikte yığılır.

Atlantik Ortası Sırt'ın oluşturduğu günümüz adalarının en büyüğü İzlanda'dır; Ascension aynı sürecin daha küçük ölçeklisidir. Sırtın bir yanında adalar yükseldikten sonra diş macunu gibi çıkmayı sürdüren yeni malzeme yardımıyla öteye itilirler. Dolayısıyla, sırttan uzaklaştıkça adalar daha yaşlı olma eğilimi gösterirler. Fakat aynı zamanda küçülme eğilimindedirler ve aşına aşına sonunda sualtı tepelerine dönüşürler; çünkü, etkin bir sırttan uzak kalınca yeni malzeme gelişi kesilmiş olur. Mercanlar ya da başka organizmaların oluşturduğu bir kalkanla korunup yükseltilmezlerse, adalar dalgalarca aşındırılıp deniz düzeyi altına inecektir. Ayrıca, yükselmiş bir sırtın yamacından aşağı, okyanusun derinliklerine doğru tedricen indikçe de batarak gözden kaybolabilirler.

Bu nedenle Carr şu öneriyi ortaya attı: Ascension'lu yeşil kaplumbağaların ataları, yerbilimsel zaman birimlerinden geç Kretase döneminde, Brezilya kıyılarından Atlantik Ortası Sırt üzerindeki "ilk Ascension"a varmak için yüzdükleri sırada mesafe azdı. Ada uzaklaşıp batarken, sırt üzerinde bir yenisi meydana geldi ve kaplumbağalar biraz daha uzağa gitmeyi göze aldılar. Her gün bi-

raz daha uzun yol koşarak sonunda maratoncu olan koşucu gibi, ilerleyen bu süreçte kaplumbağalar kendilerini 2000 millik bir yolculuğun içinde buldular. Bu tarihsel varsayım, kaplumbağaların mavi enginde bu noktayı nasıl bulduklarına ilişkin büyüleyici soruyu ele almıyor. Yumurtadan çıkan yavrular kendilerini Ekvator Akıntısı'na bırakarak Brezilya'ya dönüyorlar fakat oradan geriye nasıl dönüyorlar? Carr'ın varsayımına göre, yolculuğa gökyüzündeki ipuçlarına bakarak başlıyorlar ve Ascension'un izini sürerek, sularının özelliğini (tadını? kokusunu?) anımsayarak sonunda yurtlarına dönüyorlardı.

Carr'ın varsayımı, garip olandan yararlanarak tarihi yeniden inşa etmenin yetkin bir örneğidir. Keşke anlattıklarına inanabilseydim. Gözlem ve deneylere ilişkin zorluklar değil beni tedirgin eden, çünkü kuramı inanılmaz yapan bunlar değil. Örneğin, eskisinin yerini almak üzere hep tam zamanında ortaya yeni bir ada çıktığından emin olabilir miyiz? Çünkü tek bir kuşak boyunca bile aksasa, adanın bulunmayışı sistemde kopukluk yaratacaktır. Ve her yeni ada hep bulunmayı kolaylaştıracak denli "rota üstünde" mi yer alacaktı? Ascension'un kendi yaşı yedi milyon yıla yakın.

Beni tedirgin eden daha çok kuramsal bir zorluk. Eğer tüm *Chelonia mydas* türü Ascension'a göç ettiyse ya da daha doğrusu, akrabalık bağı olan bir türler kümesi bu yolculuğu yaptıysa, karşı çıkmam söz konusu olmayacaktır; çünkü, davranış da biçim kadar eski ve soya bağlı olabilir. Fakat *C. mydas* dünyanın her yerinde yaşayıp üremekte. Ascension'lu kaplumbağalar üreyen pek çok popülasyondan yalnız birini temsil ediyor. Kadim ataları 200 milyon yıl önce Atlantik gölcüğünde yaşamış olabilirse de, *Chelonia* cinsine ilişkin kayıtlarımız on beş milyon yıldan öteye gitmezken, *C. mydas* türü büyük olasılıkla çok daha genç olsa gerek. (Fosil kaydı, tüm kusurlarına karşın, on milyon yıldan uzun süre hayatta kalan çok az sayıda omurgalı olduğunu gösteriyor.) Carr'm kurgusuna göre, ilk-Ascension'a ilk yolculukları yapan kaplumbağalar *C. mydas*'a oldukça uzaktan akra-

baydılar (en azından ayrı bir cins içinde yer alıyorlardı). Bu Kretase yaşlı atadan, günümüzün yeşil kaplumbağasına dek birkaç türleşme olayı geçmiştir. Şimdi, eğer Carr haklıysa, olmuş olabilecekleri düşünelim. Atasal tür çok sayıda üreme popülasyonuna ayrılmıştır; bunlardan yalnızca biri ilk-Ascension'a gitmiştir. Bu türler, kendileriyle *C. mydas* arasında kaç evrim basamağı varsa, o denli çok evrim geçirmişlerdir. Her basamakta, Ascension popülasyonu bütünlüğünü korumuş; bir türden ötekine geçişte, kendi dışındaki popülasyonlarla uygun adım değişim geçirmiştir.

Ancak bildiğimiz kadarıyla evrim bu biçimde işlemez. Yeni türler küçük, yalıtılmış popülasyonlarda ortaya çıkar ve daha sonra yayılırlar. Bir türden ötekine geçişte, dört bir yana dağılmış türlerin alt popülasyonları birbirine koşut olarak evrilmezler. Eğer alt popülasyonlar ayrı birer üreme birimiyseler, hepsinin aynı biçimde evrim geçirme ve yeni bir tür olarak nitelenebilecek denli değiştiklerinde birbirleriyle çiftleşme olasılıkları ne kadardır? *C. mydas*'ın çoğu tür gibi, küçük bir alanda, son on milyon yıl içinde bir ara, Afrika'yla Güney Amerika bugün olduklarından çok daha yakın değilken ortaya çıktığını sanıyorum.

1965 yılından önce, kıtaların kayması böylesine benimsenmiş değilken Carr, bana akla yakın gelen başka bir açıklama önerdi. Akla yakın gelmesinin nedeni, Ascension popülasyonunu *C. mydas*'ın evrilmesinden sonra türetiyor olmasındandı. Onun savına göre, Ascension popüslasyonunun ataları Batı Afrika'dan Ascension'a rastlantı sonucu Ekvator Akıntısı'yla sürüklenmişlerdi. (Carr, Batı Afrika'dan bir başka kaplumbağanın, *Lepidochelys olivacea*'nın da Güney Amerika kıyılarını aynı yolu izleyerek yurt tuttuğuna işaret ediyor.) Yumurtadan çıkan yavrular aynı doğu-batı yönlü akıntıyla Brezilya'ya sürüklendiler. Doğal olarak, asıl sorun Ascension'a dönüşleri fakat kaplumbağa göçlerinin işleyişi öylesine gizemli ki, daha önceki kuşaklardan aktarılmış gen bilgisi olmasa da, kaplumbağaların doğdukları yerin anısını akıllarında tuttuklarını varsaymanın önünde bir engel görmüyorum.

Carr'ın düşüncesini değiştirmesindeki tek etkenin kıtaların kaymasının doğrulanması olduğunu sanmıyorum. Yeni kuramını benimsemesindeki nedenin, bilim insanlarınca genellikle yeğlenen (putkırıcı tavrımla yanlış bulduğum) bazı açıklama biçimlerini koruması olduğunu, dolaylı biçimde söylüyor. Carr'ın yeni kuramına göre, şaşkınlık uyandıran Ascension rotası yavaş yavaş, aklın alacağı ve öngörülebilir bir biçimde adım adım evrildi. Daha önceki görüşüne göreyse, ani bir olaydır; rastlantısal, önceden kestirilemeyen tarihsel bir saçmalıktır. Evrimciler rastlantısal olmayan, tedrici kuramlarla daha rahat olma eğilimindedirler. Öyle sanıyorum ki, bu Batı düşünce geleneklerinin derin bir önyargısıdır; yoksa, doğanın yöntemlerinin bir yansıması değil (bkz. 5. bölümdeki denemeler). Carr'ın yeni kuramını geleneksel bir felsefeyi/düşünce düzenini destekleyen yürekli bir varsayım olarak görüyorum. Yanlış olduğu kanısındayım fakat yaratıcılığını, çabasını ve yöntemini alkışlıyorum; çünkü, değişimin göstergesi olarak garip olandan yararlanma biçimindeki büyük tarih ilkesini izliyor.

Korkarım ki, kaplumbağalar tarih biliminin bir başka yönünü sergiliyor – bu kez sergiledikleri bir açıklama ilkesi yerine, çaresizliktir. Sonuçların nedenleri kuşkuya yer bırakmayan biçimde belirledikleri ender görülür. Eğer fosiller ya da insan yazılarına dayalı doğrudan kanıtlardan yoksunsak ve eğer bir süreci yalnızca günümüzdeki sonuçlarına bakarak çıkarsamak zorundaysak; o zaman, genellikle engellenmişizdir ya da olasılıklar üstüne kurgulamalara kalmışızdır. Çünkü bunca yol bolluğunda, yollar neredeyse herhangi bir Roma'ya çıkabilir.

Karşılaşmanın bu bölümünü kaplumbağalar kazandı, neden olmasın? Portekizli denizciler Afrika kıyısından açılamazken, *Chelonia mydas* dosdoğru okyanusun ortasındaki bir adaya doğru yüzdü. Dünyanın en üstün bilim insanları yüzyıllardır denizde, havada yön bulmayı sağlayan araçlar bulmaya uğraşırken, *Chelonia* gökyüzüne bakıp rotayı tutturdu.

3

Çifte Zorluk

Doğa Izaak Walton'u beklediğimden daha sık çaylak yerine koyuyor. Ted Williams'a dek dünyanın gördüğü bu en ünlü balıkçı 1654 yılında, en çok kullandığı yapay balık konusunda şunları yazar: "Golyan balığı görünümlü bir zokam var... öylesine çekici biçimde işlenmiş ve öylesine niyetini gizleyen bir görünümde ki hızlı akışlı derelerde kendine çekemeyeceği hiçbir keskin gözlü alabalık yok."

Darwin ve Sonrası adlı bir önceki kitabıma aldığım denemelerden birinde, tatlı su midyesi *Lampsilis*'in öyküsünü anlatmıştım. Bu midye sırtının arka bölümünde "balık" biçiminde bir zoka taşır. Bu olağanüstü yemin; biçimli bir gövdesi, yüzgeci ve kuyruğu andıran kanatçıklarıyla etkiyi bütünleyen göz deliği vardır. Hatta kanatçıklar, yüzüyormuş duygusu vermek üzere düzenli biçimde dalgalanırlar. Gövdesi bir kuluçka keseciğinden, yüzgeç ve kuyruğu midyenin dışa taşan derisinden meydana getirilen bu taklit "balık", aslını kendine çeker ve anne midyenin kuluçka keseciğindeki larvaları durumdan habersiz balığa fışkırtmasını sağlar. *Lampsilis*'in larvaları yalnızca bir balığın solungaçlarında asalak olarak büyüyebildiği için, bu zoka gerçekten yararlı bir araçtır.

Lampsilis'in yalnız olmadığını yakınlarda öğrendiğimde şaştım kaldım. Balıkbilimci Ted Pietsch'le David Grobecker, hayret verici bir Filipin fenerbalığının tek örneğini insan ayağı değmemiş bölgelerde, kelle koltukta geçirdikleri serüvenler sonunda değil, nice bilimsel yeniliğin kaynağı semt akvaryumcusunda buldular. (Heyecan verici keşiflerin temelinde, çoğunlukla abartılmış *erkeklik* değil, farkındalık vardır.) Fenerbalığı zokasını larvasına taşıyıcı bulmak için değil, akşam yemeğini kendine çekmek için kullanır. Burnunun ucunda, oldukça değişime uğramış bir sırt yüzgeci dikeni bulunur. Bu dikenin ucuna uygun bir zoka kondurmuştur. Yüzeyden ışığın ulaşamadığı karanlık bir dünyada yaşayan kimi derin deniz türleri, avlarını kendi ışık kaynaklarının yardımıyla tutarlar. Zokalarının üzerinde fosforışığı yayan bakterileri biriktirirler. Sığ su türlerinin rengarenk, yamru yumru gövdeleri vardır; tıpkı sünger ve su yosunlarından kabuk bağlamış



Fenerbalığı *David B. Grobecker*

kayalar gibi görünürler. Suyun dibinde kıpırdamadan dururlar; ağızlarının yakınındaki gözalıcı zokalarını sallar ya da oynatırlar. "Yemler" türden türe değişir fakat çoğu aralarında solucanlar ve kabukluların da olduğu çeşitli omurgasızları –mükemmel biçimde olmasa da– andırır.

Ancak Pietsch'le Grobecker'in fenerbalığı her yönüyle en az *Lampsilis*'in sırtında gezdirdiği yalancı balık denli etkileyici bir zoka geliştirmiştir. Daha önce fenerbalıkları arasında böylesi görülmüş değil. (Yazdıkları makale, yerinde bir seçimle "*Tüm Yönleriyle Fenerbalığı*" [The Complete Angler] adını taşıyordu ve Walton'dan yukarıda yapılan alıntıya başlangıcında yer verilmişti.) Bu usta gözboyayıcı tam olması gereken yerde taşıdığı göz benzeri pigment noktalarıyla gösteriş yapar. Ayrıca, gövdenin altında göğüs ve karın yüzgeçlerinin yerine geçen sıkıştırılmış iplikçikleri, arkasına doğru sırt ve kuyruk yüzgeçlerini andıran uzantıları ve gören herkesin kuyruk sanacağı, geriye doğru genişleyen bir çıkıntısı vardır. Pietsch'le Grobecker şu sonuca varıyorlar: "Zoka Filipinler bölgesinde çok yaygın olan percoidea familyasında yer alan küçük balıkların neredeyse tıpkısıdır." Fenerbalığı, "yüzmekte olan bir balığın iki yana salınmalarına benzesin diye" yemini suyun içinde hafifçe dalgalandırmayı bile bilir.

Balık ve midyedeki bu birbirinin neredeyse tıpatıp benzeri kurnazlık ilk bakışta, Darwinci evrim için dosyayı kapatmış görünüyor. Eğer doğal seçilim bunu iki kez yapabiliyorsa, kuşkusuz yapamayacağı şey yoktur. Yine de, bundan önceki iki denemenin izleğini sürdürerek bu üçlemeyi şöyle sona erdirelim: Kusursuzluk evrimcinin işine yaradığı denli yaratılışçının işine de yarar. İlahiler Kitabı'nın yazarı öyle dememiş miydi: "Gökler Tanrı'nın ululuğunu anlatır, gökkubbe el işçiliğini sergiler." Bundan önceki iki deneme, kusurluluğun evrime başarı kazandırdığını savlıyordu. Bu denemeyse, kusursuzluğa Darwinci yanıtı ele almaktadır.

Kusursuzluktan daha zor açıklanabilen tek şey, birbirinden çok farklı hayvanlarda yinelenen kusursuzluktur. Bir midyenin

arka bölümüne oturttuğu balık; bu yetmezmiş gibi, bir de fenerbalığının burnunun ucunda bir balık, zorluğu ikiye katlamaya yetip artıyor bile. Birincisi, kuluçka keseciği ve dışa taşan deriden evrildi; ikincisi, bir yüzgeç dikeninden. Her iki "balık"ın da nereden geldiğini evrimle savunmakta güçlük çekmiyorum. *Lampsilis* için bir dizi inandırıcı ara evreler tanımlanabilir. Fenerbalığının yüzgecinden uzattığı bir dikeni zoka olarak kullanması olgusu eldeki parçaları uydurma ilkesini yansıtıyor. Aynı ilkeye göre meydana gelen pandanın başparmağıyla orkidenin taç yaprağı evrimin güçlü dayanaklarıdır (bkz. Bu üçlemede yer alan birinci deneme). Fakat Darwinciler yalnızca sergilemekle yetinemezler; evrimsel değişmenin birincil nedeni olarak temel düzeneği; başka bir deyişle rastgele değişkenliği ve doğal seçilimi savunmak zorundadırlar.

Darwin karşıtı evrimciler, Darwinciliğin evrimde planlama ve yönlendirme olmadığı ana görüşüne karşı, her zaman, çok benzer uyarlanmaların farklı soy çizgilerinde *yinelenerek* geliştiğini ileri sürmüşlerdir. Eğer değişik organizmalar, bir daha, bir daha hep aynı çözümde buluşuyorlarsa; bu, rastgele değişkenliğe bağlı olarak işleyen doğal seçilimden çok, önceden belirlenmiş bazı değişim yönleri olduğunun göstergesi değil midir? Yinelenen biçiminin kendisini, ona yol açan çok sayıdaki evrim olayının bir nedeni olarak görmek gerekmez mi?

Örneğin Arthur Koestler, son yazdığı yarım düzine kitabın tümünde Darwinizmin kendi yanlış anladığı biçimine karşı bir kampanya yürütmüştür. Evrimi belirli yönlere doğru zorlayan ve doğal seçilimin etkisini bastıran bir düzenleyici kuvvet bulmayı ummaktadır. Dayanak noktası, ayrı soy çizgilerinde kusursuz tasarımrn yinelenerek evrilmesidir. Tekrar tekrar kurtlarla "Tasmanya kurdu"nun birbirinin neredeyse "tıpatıp aynı kafatasların-dan" söz eder. (Bu keseli etobur kurda benzer, fakat soyağacı bakımından vombat, kangru ve koalalarla yakın akrabadır.) En son kitabı *Janus*'da Koestler şunları yazıyor: "Bir tek kurt türünün

rastgele mutasyon artı seçilim yoluyla evrimi bile, gördüğümüz gibi, aşılamaz zorluklar çıkarıyor. Bu sürecin adada ve ana karada bağımsız olarak yinelenmesi, bir mucizenin karesi anlamına gelecektir."

Darwinci yanıt hem bir yadsıma hem de bir açıklama içermektedir. Önce yadsıma: Çok benzeşen/yakınsak biçimlerin gerçekte tıpatıp aynı oldukları kesinlikle doğru değildir. 1931 yılında ölen Belçikalı büyük fosilbilimci Louis Dollo çokça yanlış anlaşılan bir ilke ortaya koydu. Dollo yasası adıyla da anılan bu ilke "Evrimin geri dönüşsüzlüğü"dür. Yetersiz bilgili kimi bilim insanları Dollo'nun evrimin motoru olan ve geriye bir anlık göz atmasına bile olanak tanımayan gizemli bir yönlendirici kuvvetin varlığını savladığını sanıyor ve onu doğadaki düzenin nedeninin doğal seçilim olamayacağına inanan, Darwinci-olmayan kişiler arasına oturtuyorlar.

Gerçek şu ki, Dollo yakınsak evrim konusuna –benzer uyarlanmaların farklı soy çizgilerinde yinelenerek gelişmesine– ilgi duyan bir Darwinciydi. Onun savladığına göre, yakınsamayla hiçbir zaman kusursuz benzerliğin yakınından bile geçen bir şey ortaya çıkmayacağını, olasılık kuramının abc'si neredeyse kesin olarak söylüyordu. Organizmalar geçmişlerini silemezler. İki ayrı soy çizgisi, ortak bir yaşam biçimine uyarlanma olarak, olağanüstü ve yüzeysel benzerlikler geliştirebilir. Fakat organizmalar öylesine çok sayıda karmaşık ve bağımsız parça içerirler ki, iki kez birbirinin tıpatıp aynı sonuca doğru evrilme olasılığı gerçekte sıfırdır. Evrim geri dönüşsüzdür; soyun köklerine ilişkin göstergeler her zaman korunur; yakınsaklık ne denli etkileyici olursa olsun, her zaman yüzeyseldir.

En akıl almaz yakınsaklık örneği olarak benim adayım *Ichthyosaur*'u ele alalım. Ataları karada yaşamış bu deniz sürüngeni balığa o denli yakınlaştı ki, tam yerli yerinde ve tam suda yaşam içim tasarlanmış gerçek bir sırt yüzgeci ve kuyruk geliştirdi. Sıfırdan gelişmiş olmaları, bu yapılara daha da olağanüstülük ka-

zandırıyor. Bu kara sürüngeninin atasının sırtında kamburu ya da kuyruğunda, kabataslak aynı görevi yapan bir kuyruk kanadı yoktu. Yine de Ichthyosaur, ister genel tasarımıyla, isterse ince ayrıntılarıyla olsun, balık değildir. (Örneğin Ichthyosaur'larda omurga kuyruğun alt kanadında uzanır; omurganın kuyruğa kadar uzandığı balıklarda, omurga kemiği üst kanattadır.) Ichthyosaur, akciğerlerinden ve su dışında soluk alıp vermesinden tutun da yüzgeç ışınlarından değil, değişime uğramış yassı ayak kemiklerinden yapılmış yüzgecine dek sürüngenliğini korur.

Koestler'in etoburlarının öyküsü de bunun aynıdır. Gerek plasentalı kurt, gerekse keseli "kurt" avcı olmak üzere tasarlanmışlardır; fakat hiçbir uzman, birinin kafatasını ötekinin kafatasıyla karıştırmaz. Keseli olmaktan ileri gelen çok sayıdaki küçük gösterge, dış görünüş ve işlevdeki benzeşme yüzünden ortadan kalkmaz.

Şimdi gelelim bunun açıklamasına: Darwinizm, Koestler'in sandığı gibi öyle ani, kestirilemez bir değişimin kuramı değildir. Değişimin hammaddesi rastgele değişkenlik olsa da; iyi tasarımı adım adım geliştiren, –seçeneklerin çoğunu bir kıyıya iterek yerel çevreye uyarlanmayı artıran seçenekleri benimseyen ve biriktiren– doğal seçilimdir.

Güçlü yakınsamanın temel nedeni –sıradan görünse bile– en yalın biçimiyle, kimi yaşamı sürdürme yöntemlerinin, o rolü oy-



Ichthyosaur

Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nin İzniyle

nayan organizmanın üzerinde biçim ve işleve ilişkin zorlayıcı ölçütler koymasıdır. Memeli etoburlar koşmak ve dişlerini saplamak zorundadır; öğütücü azı dişlere gereksinim duymaz, yiyeceklerini kopardıktan sonra yutarlar. Hem plasentalı kurtlar hem de keseli "kurt"lar uzun süre koşabilir, uzun, keskin, sivri köpek dişleri ve körelmiş azı dişleri vardır. Karada yaşayan omurgalılar ön ve arka bacaklarının yardımıyla ilerler ve denge sağlamak amacıyla kuyruklarından yararlanırlar. Yüzücü balıklarsa yüzgeçleriyle denge sağlar, kuyruklarının yardımıyla yol alırlar. Balık gibi yaşayan Ichthyosaur'larsa, balinalar gibi geniş bir itici kuyruk geliştirmiş olmakla birlikte, balinanın yukarı aşağı hareket eden yatay kuyruğunun aksine, balıkların ve Ichthyosaur'ların dikey kuyrukları sağa sola hareket eder.

Yinelenebilir etkin tasarıma ilişkin bu biyolojik izleği D'Arcy Wentworth Thompson'un 1942 tarihli incelemesinde ortaya koyduğu denli açık seçik ortaya koyan olmamıştır. *On Growth and Form* adlı bu inceleme hâlâ basılmaktadır ve öneminden bir şey yitirmemiştir. Pohpohlama ve abartıdan uzak durmuş bir kişi olan Sir Peter Medawar, söz konusu incelemeyi şöyle betimliyor: "İngiliz dilinde bilim tarihine geçmiş yazılı yapıtlar arasında karşılaştırmaya yer bırakmayacak biçimde en üstün niteliklisi." Hayvanbilimci, matematikçi, antik çağ uzmanı ve düzyazı ustası Thompson, yaşlı bir adamın coşku dolu övgüsünü kazandı ama tüm meslek yaşamını İskoçya'daki küçük bir üniversitede geçirdi. Çünkü görüşleri, Londra ve Oxford'un saygınlık kazandıran görevlerine ulaşmak için fazlasıyla alışılmışın dışındaydı.

Thompson ufuk açan biri olmaktan çok, geçmişte yaşayan zeki bir kişilikti. Pisagor'u ciddiye alıyor ve Yunan bir geometrici gibi çalışıyordu. İdeal bir dünyanın, doğada sıklıkla yinelenen soyut biçimlerini arayıp bulmaktan özel bir tat alıyordu. Bal peteğinin kutucuklarında; kimi kaplumbağaların kabuklarında yinelenen kenetli altıgen levhalar bulunması nedendi? Çam kozalağındaki ve ayçiçeğindeki sarmallar ve genellikle bir sap üzerin-

de yapraklar neden Fibonacci dizisini izlemekteydi? (Ortak bir noktadan ışınlanan sarmallar sistemi, gerek sağa dönüşlü, gerekse sola dönüşlü sarmallar olarak izlenebilir. Sağ ve sol sarmalların sayısı birbirinin aynı olmayıp, Fibonacci dizisinde art arda iki sayıya eşittir. Fibonacci dizisinin her sayısı, kendisinden önceki iki sayının toplanmasıyla elde edilen sayılardan kuruludur: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 vb. Örneğin, çam kozalağı sarmalında 13 sol sarmal, 21 sağ sarmal vardır.) Çok sayıdaki salyangoz kabuğu, koçun boynuzu ve hatta pervanenin ışığa yaklaşma yolu niçin logaritmik sarmal adı verilen bir eğriyi izler?

Her durum karşısında Thompson'un yanıtı aynıydı: Bu soyut düzenlemelerin her biri, sıradan sorunlara bulunmuş en elverişli çözümlerdi. Apayrı gruplarda tekrar tekrar evrilmiş olmaları, uyarlanma için en iyi ve çoğu zaman da tek yol olmalarındandı. Üçgenler, paralelkenarlar ve altıgenler bir uzamı boşluk bırakmadan tümüyle dolduran tek düzlem biçimleriydi. Genellikle altıgenlerin yeğlenmesi, daireye yakın oluşlarındandı. Böylelikle, yan duvarların çevrelediği alanın en büyüğü elde edilmiş oluyordu (örneğin, en büyük miktarda bal biriktirecek en az miktarda yan duvar). Fibonacci örüntüsü, herhangi bir ışınsal sarmal sisteminin, tepe noktasında var olan en büyük boşluğa yeni öğelerin, sırayla birer birer eklenmesiyle, kendiliğinden ortaya çıkar. Logaritmik sarmal, biçim değiştirmeden büyüyebilen tek eğridir. Soyut Thompson biçimlerini en elverişli uyarlanmalar olarak tanımlayabilirim; fakat, "iyi" düzenlemenin genellikle niçin böyle basit, sayısal bir düzenlilik sergilediği biçimindeki daha geniş ölçekli metafizik sorusu karşısında yapabileceğimse; ancak cehalet ve hayrete sığınmak.

Buraya dek tekrarlanan kusursuzluk sorununun yalnızca bir yarısına ilişkin açıklamalarda bulundum. Sorunun "niçin"i üzerinde durdum. Benzeşmenin hiçbir zaman iki karmaşık organizma arasında tıpatıp benzerliğe yol açmayacağını savundum (böylesi bir durum Darwinci süreçleri aklın kabul ettiği gücünün öte-

sinde zora sokardı) ve yakın tekrarlamaların, az sayıda çözümü bulunan ancak sık karşılaşılan sorunlara en elverişli uyarlanmalar olduğunu açıklamaya çalıştım.

İyi de, bunların "nasıl" oluştuğu konusunda ne demeli? *Lampsilis*'in sırtındaki balıkla fenerbalığının zokasının ne işe yaradığını bilebiliriz fakat nasıl meydana gelmiştir bunlar? Uyarlanmanın son halinin karmaşık ve acayip olmasının yanı sıra; atalarında ayrı işlevler görmüş tanıdık parçalardan yapılmış olması bu soruna özellikle yaşamsal önem kazandırır. Eğer fenerbalığının balığı andıran zokası, ince ayrıntılı son haline kavuşuncaya dek birbirinden tümüyle ayrı 500 değişiklik gerektirdiyse; bu süreç nasıl başlamıştı? Ve eğer, en son amaçtan bilgisi olan herhangi bir Darwincilik dışı kuvvet ilerlemeyi sağlamadıysa, değişim niçin sürdü? Birinci adım tek başına hangi olası yararı sağlamaya dönüktü? Bir kandırmacanın beş yüzde biri, herhangi bir gerçek nesnenin uyandırdığı merakı uyandırmaya yeter miydi?

D'Arcy Thompson'un bu soruna yanıtı zorlama, fakat ileriyi görür nitelikteydi. Organizmaların, üzerlerinde doğrudan etkili olan fiziksel kuvvetlerce biçimlendirildiğini savunuyordu. Biçimlerin en elverişlileri, fiziksel kuvvetler karşısında şekillendirilebilir malzemenin girdiği doğal durumlardan başka bir şey değildi. Egemen fiziksel kuvvetler sistemi değiştiği zaman, organizmalar bir elverişli durumdan ötekine sıçrarlar. Bugün artık fiziksel kuvvetlerin olağanüstü zayıf –çoğu durumda biçimi doğrudan oluşturamayacak denli– zayıf olduğunu biliyoruz. Bunun yerine doğal seçilime yöneliyoruz; ancak, eğer seçilim, karmaşık bir uyarlanmayı inşa etmek için yalnızca adım adım, derviş sabrıyla ve parça başına iş görebiliyorsa, çıkmaza gireriz.

Fiziksel kuvvetlerin organizmaları doğrudan biçimlendirdiğine ilişkin kanıtlanmamış savı bir yana; öyle sanıyorum ki, Thompson'un görüşü özünde bir çözüm taşımaktadır. Karmaşık biçimler çoğunlukla çok daha yalın (çoğu kez iyiden iyiye yalın) bir doğurucu etmenler sistemi eliyle inşa edilirler. Bölümler ge-

lişim nedeniyle birbirlerine girift yollarla bağlıdır ve bir parçanın değişmesi organizmanın tümünde yankı uyandırır; onu akla gelmeyecek çok çeşitli yönlerde değişime uğratır. Chicago Doğa Tarihi Müzesi'nden David Raup, D'Arcy Thompson'un görüşünü modern bir bilgisayara uyarladı ve –sarmal deniz kabuklusundan tutun, deniz tarağına ve salyangoza dek– sarmal kabukların tüm temel biçimlerinin, yalnızca üç basit büyüme değişkeninde değişiklik yaparak meydana getirilebileceğini gösterdi. Ben de, Raup'un programını kullanarak sıradan bir bahçe salyangozunu, üç değişkeninden yalnızca ikisiyle oynayarak, sıradan bir deniz tarağına dönüştürebilirim. Ve ister inanın ister inanmayın günümüz salyangozlarının garip bir cinsi, gerçekten çift kavkılıdır. Bu çift kabuk bildiğimiz midyeye öylesine benzemektedir ki, çarpıcı bir yakın çekimde sümüklü böceğin kafasını kabukların arasından uzattığını gördüğümde nefesim kesildi.

Kusursuzluğu ve kusuru evrimin göstergeleri olarak ele alan bu üçlemem böylece sona ermiş oluyor. Fakat bu üçlünün bütünü gerçekte pandanın "başparmağı" üstüne derinlemesine bir incelemedir. Denemelerin üçü de, sonradan gezinmelerine, dalıp gitmelerine karşın, bu tek ve somut nesnenin ürünüdür. Bilekteki bir kemikten yapılmış başparmak, bir tarihi olduğunu gösteren kusurlu, eldekiyle yetinilerek inşa edilmiş bir başparmak. Dwight Davis, ayıdan panda meydana getirmek için sayısız kez adım adım yürümesi gerekirse doğal seçilimin düşebileceği acizlikle yüzleşince, D'Arcy Thompson'un basit doğurucu etmenler sistemine indirgeme çözümünü savundu. Tüm kas ve sinirleriyle karmaşık başparmak aygıtının, nasıl salt ışınsal sesamoid kemiğinin büyümesinin bir dizi otomatik sonucu olarak ortaya çıkabileceğini gösterdi. Daha sonra, hepoburluktan neredeyse yalnızca bambu geven bir otobura geçişte kafatasının biçim ve işlevinde gerçekleşen karmaşık değişimlerin, bir ya da iki temel değişimin sonucu olarak açıklanabileceğini ileri sürdü ve şu sonuca vardı: "*Ursus*'dan (ayıdan) *Ailuropoda*'ya (pandaya) uyarlana-



Bu bilgisayar çizimlerinde (benzerliğine karşın bunlar gerçek salyangoz değil) bazı midyelere çok benzeyen bir form (sağ başta) bir "salyangoz"a dönüştürülebilir (sol başta). Bunu yapmak için, "kabuk" büyürken başlangıç elipsinin büyüme hızını azaltmak ve elipsin kıvrılma ekseni boyunca uzama hızını artırmak yeterlidir. Tüm bu biçimler yalnızca dört parametrenin belirlenmesiyle çizilmiştir.

Fotoğraf: D. M. Raup'un İzniyle.

rak geçişte çok az sayıda –belki yarım düzineyi geçmeyen– genetik düzenek rol alıyordu. Bu düzeneklerin çoğunun işleyişi akla yakın bir kesinlikle belirlenebilmektedir."

Artık değişimin temelindeki genetik süreklilikten –temel bir Darwinci önerme– sonuçta vardığı kesintili/sıçramalı değişmenin açık sonucu olan bir karmaşık, erişkin organizmalar ardışımına geçebiliriz. Karmaşık sistemler içinde, değişim girdisinin sürekliliği (ayırt edilmezliği), çıktıda süreksiz/sıçramalı değişime dönüşebilir. Bu noktada, varoluşumuzla ve nasıl meydana geldiğimizi anlamaya dönük çabamızla ilişkili temel bir çelişkiyle karşılaşırız. Yapımında bu düzeyde karmaşıklık olmaksızın, böylesi soruları soracak beyinleri geliştirmiş olamazdık. Bu karmaşıklıkla, çözümleri beyinlerimizin düşünüp bulmayı sevdiği basit yanıtlarda bulmayı umamayız.

II

Darwin'in Yaşamından

4

Doğal Seçilim ve İnsan Beyni: Darwin Wallace'a Karşı

Chartres Katedrali'nin güney kanadında, ortaçağ kiliselerinin pencerelerini bu en çarpıcısında, İncil'i (Yeni Ahit) yazan dört havari, Tevrat'ta (Eski Ahit) geçen dört peygamberin –İşaya, Yeremye, Hezekyel ve Danyal– omuzlarına oturmuş dört cüce olarak betimlenir. 1961 yılında, kendini beğenmiş bir üniversite öğrencisiyken bu pencereyi ilk gördüğümde, aklıma hemen Newton'un ünlü özdeyişi; "daha uzağı görebildiysem, devlerin omuzlarına basıp yükseldiğimdendir" geldi ve özgünlükten yoksunluğunu yakalamakla büyük bir keşifte bulunduğumu sandım. Yıllar sonra, pek çok nedenle burnum adamakıllı sürtülmüş olarak, Columbia Üniversitesi'nden ünlü sosyolog Robert K. Merton'un aynı benzetmenin Newton öncesi kullanımlarına bütün bir kitap ayırdığını öğrendim. Kitaba, yerinde bir şekilde, *Devlerin Omuzlarında* [On the Shoulders of Giants] adı verilmiş. Gerçekten de Merton bu "cuk oturmuş" deyimin izini 1126 yılına, Chartres'lı Bernard'a değin sürüyor ve katedralin büyük güney kanadına Bernard'ın ölümünden sonra takılan pencerelerin, söz konusu eğretilemeyi cam üzerine sonsuza dek nakşetmeye dönük açık bir çaba olduğu inancını taşıyan birkaç bilginin adından söz ediyor.

Merton her ne kadar kitabını ortaçağ ve Rönesans Avrupa'sının düşün yaşamında geçen hoş bir gezinti biçiminde akıllıca yapılandırsa da, işaret etmek istediği ciddi bir konu vardır. Çünkü Merton çalışmasının büyük bölümünü bilimde yinelenmiş buluşlara ayırmıştır. Hemen bütün önemli düşüncelerin birden çok kez, birbirinden bağımsız ve genellikle neredeyse aynı zamanda ortaya çıktıklarını ve dolayısıyla büyük bilim insanlarının kendi kültürlerinde kök saldıklarını ve onlardan kopuk olmadıklarını göstermiştir. Çoğu büyük düşünce zaten "havada uçuşmaktadır" ve birden çok sayıda bilgin aynı anda ağını sallar.

Merton'un en ünlü "çoklu" buluşlarından biri de benim alanım olan evrimsel biyoloji alanındadır. Çok bilinen öyküyü bir kez daha özetlemek gerekirse, Darwin doğal seçilim kuramını 1838 yılında geliştirdi ve bunu 1842 ve 1844 tarihli, yayımlanmamış iki makaleyle ortaya koydu. Sonra, kuramına dönük en küçük bir güvensizlik duymaksızın, fakat devrim yaratacak sonuçlarını açığa vurmaktan çekinerek, olgunlaştırmak, kaygı çekmek, beklemek, tartmak ve veri toplamakla bir on beş yılı daha geçirdi. En sonunda, en yakın arkadaşlarının iyice üstelemesi üzerine, notları üstünde çalışmaya başladı. *Türlerin Kökeni*'nden dört kez daha uzun olacak dev bir yapıt yayımlamak niyetindeydi. Fakat 1858 yılında, genç bir doğa tarihçisi Alfred Russel Wallace'tan bir mektup ve metin aldı. Wallace Malaya takımadalarında bir adada sıtmadan yatağa düştüğü sırada doğal seçilim kuramını bağımsız olarak yapılandırmıştı. Darwin ayrıntılara dek inen benzerlik karşısında şaşkına döndü. Wallace, aynı biyoloji-dışı kaynaktan –Malthus'un *Essay on Population* adlı yapıtından– esinlendiğini bile iddia ediyordu. Büyük huzursuzluk duyan Darwin, kendinden beklenen büyüklüğü gösterdi. Ancak yüreğinden geçen haklı önceliğinin korunması için bir yol bulunmasıydı. Lyell'e şunları yazdı: "Onun ya da bir başkasının aşağılık bir tavırla davrandığımı düşünmesindense, kitabımın tümünü yakarın daha iyi." Fakat bir öneri ekledi: "Eğer onurlu bir biçimde yayımlama olana-

ğı bulabileceksem... hemen bir taslağını yayımlamaya beni iten nedenin, ulaştığım genel sonuçların bir özetinin Wallace'tan gelmesi olduğunu açıklardım." Lyell'le Hooker zokayı yuttular ve Darwin'in yardımına koştular. Kızıldan ölen küçük çocuğunun yasıyla evine kapandığı sırada, Darwin'in 1844 tarihli denemesinin bir özetini Wallace'ın metniyle birlikte Linnaeus Derneği'ne sundular. Ertesi yıl Darwin daha uzun çalışmasından telaşla toparladığı "özet"ini, *Türlerin Kökeni* adlı yapıtını yayımladı. Wallace gölgede kalmıştı.

Wallace tarihte Darwin'in gölgesi olarak anılagelmiştir. Özel ilişkilerinde ve kamuoyu önünde Darwin genç meslektaşına karşı hep dürüst ve cömert olmuştur. Wallace'a 1870 yılında şöyle yazıyordu: "Şunu dile getirmekle bir hakkı teslim etmiş olduğumu umarım –ve yaşamımda bana bundan daha çok iç rahatlığı veren pek az şey olmuştur– bir bakıma rakip olduksa da, birbirimize karşı hiç kıskançlık duymadık." Bunun karşılığında Wallace asla saygıda kusur etmedi. 1864 yılında Darwin'e şöyle yazacaktı: "Doğal Seçilim kuramına gelince, onun her zaman sizin ve yalnız sizin malınız olduğunu savunacağım. O konuyu, daha benim kafamda tek bir ışık hüzmesi bile doğmazdan yıllar önce, hiç aklıma gelmeyen ayrıntılarıyla çözmüştünüz ve benim makalem kimseyi inandıramayacakken ve çok yaratıcı bir kurgulama olmanın ötesinde dikkat çekmeyecekken, sizin kitabınız Doğa Tarihi araştırmalarında devrim yarattı ve içinde bulunduğumuz çağın en iyi adamlarını ardından sürükledi."

Bu içten sevecenlik ve karşılıklı destek, evrim kuramının –o gün de, bugün de– temel sorunu olabilecek bir konuda, aralarındaki ciddi bir anlaşmazlığı örtüyordu. Evrimsel değişimin bir etkeni olarak doğal seçilim ne ölçüde tek başınadır? Organizmaların bütün özellikleri uyarlanma olarak görülmek zorunda mıdır? Wallace'm daha alt düzey ikinci bir Darwin konumunda olduğu yaygın anlatılarda öylesine yer etmiştir ki; pek az sayıdaki evrim öğrencisi, kuramsal konularda aralarında görüş ayrılığı olduğu-

nun ayırdındadır. Üstelik aralarında anlaşmazlık olduğu bilinen, ilgi konusu olmuş tek özgül alanda da –insan aklının kökeni konusunda– pek çok yazar öyküyü tersinden anlatmıştır. Çünkü bu tartışmayı doğal seçilimin gücü konusundaki daha genel bir anlaşmazlık bağlamına yerleştirmeyi başaramamışlardır.

Tüm zor anlaşılabilir düşünceler, katı ve kuşku götürmez deyimlerle betimlendiğinde önemsizleştirilebilir, hatta bayağılaştırılabilir. Marx bir Marksist olduğunu yadsımak zorunluluğunu duymuştu. Einstein'sa, "her şeyin görece" olduğunu söylediği biçimindeki ağır bir yanlış anlamayla mücadele etmiştir. Darwin hiçbir zaman taşımadığı aşırı bir görüşün adına yapıştığını görecek denli yaşadı. Çünkü "Darwinizm," gerek onun gününde, gerekse günümüzde, evrimsel değişmenin neredeyse tümünün doğal seçilimin ürünü olduğu inancı olarak tanımlanmıştır. Gerçekten de Darwin, kendisinden hiç beklenmeyen bir sertlikte, adının bu kötüye kullanımından yakındı. *Türlerin Kökeni*'nin son basımında (1872) şunları yazıyordu: "Ulaştığım sonuçlar son dönemde ortaya yanlış konduğu için ve türlerin değişmesini tek başına doğal seçilime atfettiğim bildirildiği için, şu hatırlatmayı yapmakta haklı sayılabilirim: Söz konusu yapıtın birinci ve sonraki baskılarında en göze batan yere, giriş bölümünün sonuna, aşağıdaki sözcükleri koydum: 'İnancım odur ki, doğal seçilim değişimin tek aracı olmasa da, başlıca aracıdır.' Bunun hiçbir yararı olmadı. Sürekli yanlış tanıtılmanın karşısında durmak zordur."

Ancak, İngiltere'de küçük bir katı seçilimci topluluk bulunmaktaydı –uygunsuz bir isimlendirmeyle "Darwinciler"di bunlar– ve başlarını Alfred Russel Wallace çekiyordu. Bu biyologlar tüm evrimsel değişimi doğal seçilime mal ediyorlardı. Canlı bedeninin her bir küçük parçasını, bir organın her işlevini, her bir davranış biçimini bir uyarlanma; başka bir deyişle, "daha iyi" bir organizmaya yol açan seçilimin bir ürünü olarak görüyorlardı. Doğanın "yanlış iş yapmayacağına", tüm yaratıkların çevrelerine yetkinlikle uyum sağladığına derinden inanıyorlardı. Garip bir şekil-

de, iyilik amaçlayan bir tanrı yerine, her şeye gücü yeten doğal seçilimi koymakla, yaratılışçı düşüncenin doğal ahenk görüşünü, neredeyse işin içine yeniden sokmuş oldular. Oysa Darwin, daha karmakarışık bir evrene bakmakta olan tutarlı bir çoğulcuydu. Bol miktarda uygunluk ve ahenge tanık olurken de; doğal seçilimin evrim kuvvetlerinin en önemlisi olduğuna inanıyordu. Fakat işleyen başka süreçler de vardı ve organizmalar uyarlanma olmayan, dolayısıyla doğrudan hayatta kalmayı sağlamayan birtakım özellikler de sergiliyorlardı. Darwin, uyarlanma-dışı değişimlere yol açan iki ilkenin altını çizdi: (1) Organizmalar bütünleşik sistemlerdir ve bir bölümdeki uyarlanmaya yönelik değişim, başka özelliklerde uyarlanma-dışı değişimlere yol açabilir (Darwin'in deyimiyle "gelişim bağlılaşımları"); (2) seçilimin etkisi altında belirli bir rol için inşa edilmiş bir organ, yapısının bir sonucu olarak, daha pek çok ve seçilime bağlı olmayan işlevi yerine getirebilir.

Wallace, katı, aşırı-seçilimci akımı, kendi deyimiyle "arı Darwinizm"i ortaya koyduğu 1867 tarihli ilk denemelerinden birinde, bu akımı "doğal seçilim kuramının zorunlu bir sonucu" olarak nitelendiriyordu.

> Organik seçilime ilişkin kesin olgulardan hiçbiri; hiçbir özel organ, hiçbir niteleyici biçim ya da işaret, içgüdü ya da alışkanlıklardaki hiçbir gariplik, türler arası ya da tür grupları arasındaki hiçbir ilişki eğer bunlara sahip olan bireylere ya da soylara bugün yararlı değilse ya da bir zamanlar yararlı olmamışsa var olamaz.

Gerçekten de, daha sonra şunu savlayacaktı: Görünürdeki her yararsızlık durumu ancak bizim yanlış bilgilerimizin bir yansıması olabilir. Bu olağanüstü bir savdı çünkü yararlılık ilkesinin çürütülmesini a priori olarak tartışmaya kapatıyordu: "Herhangi bir organın 'yararsız' olduğunu ileri sürmek... hiçbir zaman bir gerçeğin açıklanması değildir ve olamaz; olsa olsa, o organın kökeni ya da amacı konusunda bilgisizliğimizin göstergesidir."

Darwin'in Wallace'la olan kamuya açık ve özel bütün tartışmalarının göbeğinde hep doğal seçilimin gücü konusunda ayrı düştükleri değerlendirmeler yatıyordu. İlk önce, genel "hayatta kalma savaşımı" (başta karın doyurma ve savunma) konusuyla ilişkisiz, hatta ona zarar verir görünen; ancak, eş bulmada başarıyı artıran araçlar olarak yorumlanabilecek –örneğin, geyiğin boynuzları ya da tavuskuşunun kuyruk tüyleri gibi– özelliklerin kökenini açıklarken Darwin'in yardımcı bir süreç olarak önerdiği "eşeysel seçilim" konusunda birbirlerine girdiler. Darwin iki tür eşeysel seçilim öneriyordu: Dişiye erişebilmek amacıyla erkekler arasındaki yarışma ile dişilerin kendilerince yaptıkları seçim. Darwin, modern insanlar arasındaki ırksal farklılaşmanın büyük bölümünü, çeşitli insanlar arasında ortaya çıkmış değişik güzellik ölçütlerine dayalı eşeysel seçilime bağlıyordu. (İnsanın evrimi konusundaki *İnsanın Türeyişi* [1871] adlı kitabı gerçekte iki yapıtın bir karışımıdır: Hayvanlar dünyasında eşeysel seçilim konusunun uzun bir incelemesiyle insanın kökeni konusunda, eşeysel seçilime ağırlık veren daha kısa, kurgusal bir anlatı.)

Eşeysel seçilim düşüncesi gerçekte doğal seçilime karşıt değildir. Yalnızca Darwinciliğin olmazsa olmazı, ayrımlaşmalı üreme başarısına giden yollardan biridir. Oysa Wallace eşeysel seçilimden üç nedenle hoşlanmıyordu. Doğal seçilimi, yalnızca çiftleşme amaçlı değil, bir yaşama savaşı olarak gören on dokuzuncu yüzyıla özgü görüşün genelliğinden ödün veriyordu. Hayvanların "seçme gücüne", özellikle dişinin seçimi kavramına toplamda çok ağırlık veriyordu. En önemlisi iyi tasarlanmış bir makine olarak bir organizmanın işleyişine zarar vermese bile, işleyişiyle ilişkisiz çok sayıda önemli özelliğin gelişmesine olanak tanıyordu. Dolayısıyla Wallace, eşeysel seçilimi, hayvanları yetkin ustalık ürünleri olarak algılayan ve salt doğal seçilimin maddesel gücüyle biçimlendirildiği kendi görüşüne bir tehdit olarak görüyordu. Gerçekten de Darwin'in bu kavramı geliştirmekteki başlıca amacı, insan toplulukları arasındaki farklılıkların pek çoğu-

nun niçin iyi tasarıma bağlı hayatta kalmakla ilişkisi bulunmadığını açıklamak ve çeşitli ırklar arasında herhangi bir uyarlanma gereği olarak ortaya çıkmamış, değişken güzellik ölçütlerindeki çeşitliliği yansıtmaktı. Wallace, erkekler arası çarpışmaya dayalı eşeysel seçilimi, kendi doğal seçilim anlayışını düzenleyen savaşım metaforuna yakınlığı ölçüsünde kabul ediyordu. Fakat dişinin seçimi görüşüne karşı çıktı ve dişinin seçiminden kaynaklanan bütün özellikleri doğal seçilimin uyarlanma etkinliğine atfedecek kurgular yaparak Darwin'i oldukça rahatsız etti.

Darwin, 1870 yılında *İnsanın Türeyişi* adlı yapıtını hazırlarken Wallace'a şunları yazdı: "Sizden ayrı düşüncede olmak bana üzüntü veriyor, doğrusu beni korkutuyor ve sürekli kendimden kuşkuya düşürüyor. Korkarım ki, birbirimizi hiçbir zaman doğru dürüst anlayamayacağız." Wallace'ın ayak sürümesini anlamaya hatta arkadaşının katıksız doğal seçilim inancını kabul etmeye uğraşıyordu. Wallace'a, "Koruma ve eşeysel seçilim konusunda şiddetli huzursuzluk geçirdiğimi duymak hoşunuza gidecek," diye yazdı. "Bu sabah üzeri sevinç içinde size doğru kolan vurdum; akşam kendi, eski konumuma –korkarım ki, bir daha hiç ayrılmayacağım konumuma– dönmüş bulunuyorum."

Fakat eşeysel seçilim konusundaki tartışma, çok daha ciddi ve ünlü bir anlaşmazlığın, konular içinde en fırtınalı ve çatışmalısı olan, insanın kökeni üstündeki anlaşmazlığın yalnızca başlangıcından başka bir şey değildi. Kısacası katıksız seçilimci Wallace, başka bir deyişle, doğal seçilimin etkinliğini organik biçimin her türlü ince ayrıntısında görmedeki isteksizliği nedeniyle Darwin'le dalga geçen bu kişi, insan beyni söz konusu olunca, anında durakaldı. Kavrama gücümüz ve erdemlerimizin doğal seçilimin ürünü olamayacağını ileri sürdü. Evrilmenin tek yolu doğal seçilim olduğuna göre, daha yüksek bir güç –sözü dolaştırmadan söylemek gerekirse Tanrı– yaşamsal önemdeki buluşların bu en sonuncusu ve en büyüğünü inşa etmek amacıyla işe karışmış olmalıydı.

Wallace'ı eşeysel seçilimle etkilemekteki başarısızlığı Darwin'i huzursuz ettiyse, şimdi tam ipi göğüslemek üzereyken Wallace'ın "pat" diye 180 derece dönüşü, sözcüğün tam anlamıyla, şaşkınlıktan dondurmuştu. 1869 yılında Wallace'a şöyle yazdı: "Umarım kendinizin ve benim çocuğumu tümüyle öldürmemişsinizdir." Bir ay sonra şöyle yakınıyordu: "Eğer bana söylememiş olsaydınız, [insan konusundaki görüşlerinizin] başka birisince eklendiğini sanacaktım. Beklediğiniz gibi, sizinle çok ciddi görüş ayrılığı içindeyim ve bundan çok üzüntü duyuyorum." İğnelemeden alınan Wallace, bundan böyle, insanın düşünme gücü konusundaki kuramından hep "benim özel sapkınlığım" olarak söz etti.

Tam bütünsellik sağlanmasına kıl payı kala, Wallace'ın dönekliğinin bu bilinen öyküsü, son adımı atarak insanı bütünüyle doğa sisteminin içine alma gözüpekliğini gösteremeyişe bir örnektir. Darwin, *İnsanın Türeyişi* (1871) ve Duyguların İfadesi [*Expression of the Emotions*] (1872) adlı kitaplarında övgüyü hak eden bir yüreklilikle bu adımı atmıştır. Bu yüzden Wallace tarih anlatılarının büyük çoğunluğunda şu üç gerekçeden biri ya da birden çoğu nedeniyle Darwin'den daha az değerli bir kişi olarak görünür: Salt korkaklığı nedeniyle; insanın eşsizliğine ilişkin geleneksel görüşlerin ve kültürün baskılarını aşmaktaki yetersizliği nedeniyle; doğal seçilimi (eşeysel seçilim konusundaki tartışmada) onca kuvvetle savunurken, en yaşamsal bir noktada terk ederek tutarsızlık göstermesi nedeniyle.

Wallace'ın aklından geçenleri çözümlemem olanaksız ve insanın düşünme gücüyle, sıradan hayvanın davranış biçimi arasındaki o köprü kurulamaz açıklığa sımsıkı sarılmasının daha derindeki güdüleyici nedenleri konusunda görüş bildirmeyeceğim. Fakat savının ardında yatan mantığı değerlendirebilirim ve geleneksel açıklamanın yalnız yanlış olmakla kalmayıp, tümüyle ters olduğunu söyleyebilirim. Wallace doğal seçilimi insanın ortaya çıkışı noktasında terk etmedi. Tersine, doğal seçilime garip bir

biçimde katı bağlılığıdır ki; insan aklı söz konusu olduğunda, oldukça tutarlı biçimde karşı çıkmasına yol açtı. Tutumunda hiçbir değişim yoktu: Büyük evrimsel değişimin tek nedeni doğal seçilimdi. Darwin'le arasındaki iki tartışma –eşeysel seçilim ve insanın düşünme gücünün kökeni– aynı nedenden çıkmıştır; tutarsız Wallace'ın tartışmalardan birinde doğal seçilimi baştacı edip diğerinde yan çizmesinden dolayı değil. Wallace'ın insanın düşünme gücü konusunda düştüğü yanlış, katı seçilimciliğinin yetersizliğinden kaynaklanıyordu; yoksa uygulamadaki beceriksizliğinden değil. Ve dayandığı savla bugün bu çalışmamıza iyilikte bulunmuştur; çünkü, sakat yanı, günümüzde bu konuda yazılmış en "modern" evrim kurgulamalarının pek çoğunda zayıf halka olarak sürüp gelmektedir. Çünkü Wallace'ın katı seçilimciliği, ne gariptir ki, günümüzde "Yeni-Darwincilik" adıyla benimsediğimiz kuramda somutlaşan yaklaşıma, Darwin'in çoğulculuğundan çok daha yakındır.

Wallace, insanın düşünme gücünün eşsizliği konusunda birden çok sav ileri sürdü. Ancak temel savını, kendi zamanı için eşine az rastlanır –ve geriye bakınca en yüksek övgülerimizi hak eden– bir noktadan başlatıyordu. Wallace on dokuzuncu yüzyılın az sayıdaki ırkçılık karşıtı kişilerindendir. Bütün insan topluluklarının doğuştan eşit düşünme yetisine sahip olduğuna gerçekten inanıyordu. Wallace alışılmamış kesinlikteki eşitlikçiğini, –biri beden yapısına ilişkin, öteki kültürel– iki sava dayandırıyordu. En başta şunu iddia ediyordu: "Vahşilerin" beyinleri, ne bizimkinden daha küçüktür; ne de daha düşük düzeyde örgütleşmiştir: "En ilkel vahşilerin beyninde ve bildiğimiz kadarıyla, tarih öncesi insan soylarının beyinlerinde... büyüklüğü ve karmaşıklığı en üstün insan türünde var olandan birazcık eksik olan bir organımız var." Üstelik en yontulmamış vahşi kültürel koşullandırmayla en saraylı yaşamımıza katılabildiğine göre; yontulmamışlığın kendisi, var olan yetileri kullanmaktaki beceriksizlikten ileri gelmektedir, yoksa, yetilerin yokluğundan değil: "Dünyanın

pek çok yerinde Avrupalıların eğittiği yerlilerden kurulu askeri bandolar en modern müziği övgüye değer biçimde çaldıklarına göre; yeti aşağı ırklarda ortaya çıkmayıp gizli kalmıştır."

Doğal olarak, Wallace'ı ırkçılık karşıtı sayarken, bütün insanların kültür geleneklerini özünde eşit değerde gördüğünü ima etmeyi amaçlamıyorum. Çağdaşlarının çoğu gibi Wallace da, Avrupalı yaşama biçiminin açık üstünlüğünden kuşku duymayan bir kültürel üstünlükçüydü. "Vahşilerin" yeteneği konusunda iyimser olmuş olabilir fakat yaşamlarını değersiz bulduğuna kuşku yok çünkü onları yanlış anlamıştı: "Hukuk düzenimiz, yönetimimiz ve bilimimiz, çeşitli karmaşık olgular aracılığıyla beklenen sonuca doğru bizi sürekli olarak akıl yürütmek zorunda bırakır. Oyunlarımız bile, örneğin satranç, tüm bu yetilerimizi olağanüstü düzeyde çalıştırmamızı zorunlu kılar. Bunu vahşilerin soyut kavramlar için hiçbir karşılık içermeyen dilleriyle karşılaştırın; ilkel insanın en yalın gereksinimlerinin ötesinde ileri görüş yoksunluğuyla karşılaştırın; bir bütün oluşturmadaki, karşılaştırmadaki ya da duyularınca hoş karşılanmayan herhangi bir genel konuda akıl yürütmedeki yeteneksizliğiyle karşılaştırın."

Wallace'ın açmazı şundan kaynaklanıyordu: Bizim atalarımızdan, günümüzde varlığını sürdürenlere dek tüm "vahşiler" Avrupa sanatının, ahlâkının ve düşüncesinin tüm inceliklerini geliştirme ve değerini anlama yeteneği olan beyinlere sahiptiler, oysa yoksul dilleri ve itici ahlâklarına dayalı ilkel kültürlerini inşa etmede, doğa koşullarında o yeteneğin yalnızca en küçük bir bölümünü kullanmışlardı.

Fakat doğal seçilim, bir özelliğini yalnızca hemen kullanılmak üzere biçimlendirebilir. Beyinse, ilkel toplumda gerçekleştirdiğini çok aşacak ölçekte tasarlanmıştır; dolayısıyla, doğal seçilim eliyle inşa edilmiş olamaz:

> Bir gorilin beyninin yarısı kadar daha büyük bir beyin... bir vahşinin sınırlı akıl gelişimine tam yetecekti; öyleyse itiraf etmeliyiz ki,

sahip olduğu büyük beyin hiçbir zaman evrim yasalarından herhangi birince tek başına geliştirilmiş olamazdı. Evrim yasalarının özü, her türün gereksinimleriyle tam orantılı bir örgütlenme düzeyine yol açmalarıdır; bu gereksinimleri aşan bir düzeyde değil... Doğal seçilim ilkel insana bir maymununkinden birkaç derece daha üstün bir beyin armağan etmiş olabilirdi; oysa ilkel insan, gerçekte bir düşünürünkinden hiçte aşağı olmayan bir beyine sahiptir.

Wallace bu genel savı soyut düşünme gücüyle sınırlamayıp, onu Avrupalı "incelmişliğinin" her yönüne, dile ve özellikle müziğe yaydı. "İnsan gırtlağının, özellikle de dişi gırtlağının çıkardığı güzel seslerin olağanüstü gücü, geniş dağılımı, esnekliği ve tatlılığı" konusundaki görüşlerine bakın.

Vahşilerin gelenek ve görenekleri bu yeteneğin doğal seçilim yoluyla nasıl geliştirilmiş olabileceğine ilişkin hiçbir ipucu vermiyor; çünkü o insanlarca hiç gereksinim duyulup, yararlanılmamıştır. Vahşilerin şarkı söylemesi bir tür tekdüze uluma biçimindedir ve dişileri hemen hiç şarkı söylemezler. Kuşkusuz vahşiler eşlerini güzel sesli oldukları için değil, sağlıklı, kuvvetli ve güzel oldukları için seçerler. Dolayısıyla, bu olağanüstü gücün gelişmesi eşeysel seçilim yoluyla olmuş olamaz. Bu güç yalnızca uygar insanlar arasında işe karışır. Sanki bu organ insanın gelecekteki ilerlemesi göz önünde bulundurularak hazırlanmış gibi görünmektedir; çünkü, erken dönem koşullarında kendisine yararı olmayan, son dönemde kullanacağı bir yetidir.

Son olarak, eğer daha yüksek düzeyli yetilerimiz biz onları kullanmazdan ya da onlara gereksinim duymazdan önce ortaya çıktıysa, o zaman doğal seçilimin ürünü olamazlar. Ve eğer gelecekteki bir gereksinimi karşılama beklentisiyle doğdularsa, o zaman doğrudan doğruya, daha yüksek bir aklın yaratısı olmalıdır-

lar: "Bu tanıma giren olgulardan çıkaracağım sonuç, insanın gelişiminin üstün bir akılca belirli bir yöne ve belirli bir amaca doğru yönlendirildiğidir." Wallace yeniden doğal dinbilimciler topluluğuna katılmıştı; Darwin karşı çıktı; ortağını görüşünden azıcık olsun kımıldatmayı başaramadı, sonunda üzülüp dövündü.

Wallace'ın yanılgısı, yalnızca evrilmeyi insanı kapsayacak biçimde yaygınlaştırmaya yanaşmamasında değil; tersine, evrime ilişkin tüm düşüncelerine aşırı seçilimcilik işlemiş olmasındandı. Çünkü eğer aşırı-seçilimcilik geçerliyse, başka bir deyişle, her yaratığın her bir parçası, belirli bir amaca yönelik ve hemen kullanılmak üzere tasarlanmışsa, o zaman Wallace'ın savı reddedilemezdi. Eski taş çağı sonlarında Avrupa'da yaşamış (Fransa, Dordogne'da, kalıntılarının ilk bulunduğu mağaranın adıyla anılan – ç.n.) Cro-Magnon insanlarının beyinleri bizimkilerden büyüktü. Bu insanlar mağaralarının duvarlarına çarpıcı resimler yaptılar; fakat, senfoni yazmadılar, bilgisayar inşa etmediler. O zamandan bu yana bütün başardıklarımız, kapasitesi aynı kalan bir beyinle gerçekleştirilmiş bir kültür evriminin ürünüdür. Wallace'a göre, o beyin doğal seçilimin ürünü olamazdı; çünkü, en baştan beri, atasal işlevinin çok ötesinde yetilere sahip olmuştu.

Oysa aşırı-seçilimci görüş geçerli değildir. Darwin'in daha incelikli görüşünün bir karikatürüdür ve organik biçim ve işlevinin doğasını hem görmezden gelmektedir hem de yanlış anlamaktadır. Doğal seçilim özgül bir işlevi ya da işlevler toplamını "gözeterek" bir organ meydana getirebilir. Fakat bu "amaç"ın o organın yetisini tam olarak belirlemesi gerekmez. Belirli amaçlar için tasarlanmış nesneler, yapısal karmaşıklıkları sonucu, daha başka pek çok görevi başarabilirler. Bir fabrika, yalnızca aylık maaş çeklerini düzenlemek üzere bilgisayar çıkarabilir; fakat bu tür bir makine aynı zamanda seçim sonuçlarını çözümleyebilir ya da dama oyununda önüne geleni yenip ya da en azından sonsuza değin "pata" bırakabilir. Büyük beyinlerimiz yiyecek toplama, toplu yaşama ya da benzeri bir dizi gerekli beceri "için" or-

taya çıkmış olsa bile; böylesi karmaşık bir makinenin yapabilecekleri bu becerilerle sınırlı değildir. Ne talihliyiz ki, başka şeyler yanı sıra, herkesin gereksinim duyduğu alışveriş listesi yazmaktan birkaç kişinin gereksinim duyduğu opera yazmaya varıncaya dek yazma yeteneği de bu sınırlar içinde kalmaktadır. Ve gırtlağımız, toplum yaşamında eşgüdümün gerektirdiği birbirine eklemlenmiş bir dizi sınırlı sayıda ses "için" meydana gelmiş olabilir. Fakat gırtlağın fiziksel tasarımı hamamda şarkı söyleyen çoğunluktan binde bir çıkan primadonnaya değin onu daha çok işe koşmamıza olanak veriyor.

Aşırı-seçilimcilik çeşitli kılıklara bürünerek, uzun zamandan beri bizimle birlikte olmuştur; bunun nedeni, doğadaki ahenk söylencesinin on dokuzuncu yüzyıl sonunda çıkan bilimsel türünün uzantısı olmasındandır. Başka bir deyişle, her şey olası bütün dünyaların en iyisinde, en iyi biçimiyle vardır (konumuz bağlamındaysa, bütün yapılar belirli bir amaca göre iyi tasarlanmıştır). Bu gerçekten de, Voltaire'in *Candide* adlı yapıtında çok canlı biçimde dalga geçtiği salak Dr. Pangloss'un görüşünden başka bir şey değildir: Dünya ille de iyidir denemez; fakat sahip olabileceğimizin en iyisidir. Saygıdeğer doktorun Wallace'tan yüzyıl önce; fakat Wallace'ın savındaki öylesine kökten sakatlığı özünden yakaladığı ünlü alıntıda söylediği gibi: "Şeyler olduklarından başka türlü olamazlar... Her şey en iyi amaç gözetilerek yapılmıştır. Burunlarımız gözlük takılsın diye yapılmışlardı; işte bu nedenle gözlük takıyoruz. Bacaklar açıkça pantolon giymemiz amaçlanarak yapılmışlardı ve biz de pantolon giyiyoruz." Günümüzde Panglossculuk ölmüş de değildir – Nasıl ölsün! İnsan davranışı konusunda halka dönük bunca kitapta, büyük beynimizi avlanmak "için" geliştirdiğimiz söylenirken ve bugünkü bütün kötü yanlarımız, böyle bir yaşama biçiminin sözümona zorladığı duygu ve düşünce sınırlamalarına bağlanırken...

Öyleyse Wallace'ın aşırı-seçilimciliği, çelişkili bir biçimde tam geriye, yerini almayı amaçladığı yaratılışçılığın temel inancının –

başka bir deyişle, nesnelerin "doğru"luğu, her nesnenin uyumlu bir bütün içinde belirli bir yeri olduğu inancının yolunu açıyordu. Wallace, oldukça haksız bir biçimde, Darwin'den şöyle söz ediyordu:

> Öğretileri önce yıkıcı hatta tanrıtanımaz olarak damgalanan [Darwin]; yaratılıştaki güzelliğe, uyuma ve kusursuzluğa gerçekten inançlı birinin sevecen, sabırlı ve saygılı araştırmalarını canlıların çeşitli olgularına adayarak, sayısız uyarlanma olgusunu gün ışığına çıkarmayı ve en değersiz bir canlının bile en önemsiz parçalarının bir yararı ve amacı olduğunu kanıtlamayı başardı.

Doğanın kendi içinde ahengi olduğunu yadsımıyorum. Fakat yapı da kendi içinde gizli yetiler taşımaktadır. Belli bir amaç için yapılmış olsa bile, başka işler yapabilir ve işte bu esneklik nedeniyledir ki, yaşamımızda gerek karmaşa gerekse umut yan yana bulunmaktadır.

5

Darwin'in Orta Yolu

"Yana yakıla dar boğazdan yukarı yelken açtık," diye anlatır Odysseus. "Bir yanımızda deniz canavarı kılığındaki su perisi Scylla vardı. On iki ayağını sarkıtıp sallandırmıştı ve çok uzun altı boynunun her birinin üzerinde korkunç bir kafa ve her kafanın içinde, kara ölüm dolu üç sıra sık ve kapalı diş vardı. Ve öteki yanımızda, gemi yutan heybetli Charybdis tuzlu deniz suyunu içine çekiyordu. Büyük bir ateş üzerine oturtulmuş bir kazan gibi her dışa püskürtüşünde, belalı derinlikleri fokurduyordu." Odysseus, Charybdis'in çevresini dolanmayı başarır; fakat, Scylla adamlarından en iyi altı kişiyi yakalayıp gözleri önünde yutar. "Denizde yol arayarak geçirdiğim zorlu yaşamımın tümü boyunca gözlerimin gördüğü en acıklı olaydı bu."

Söylencelerimizde ve metaforlarda, büyülü tuzaklar ve belalar çoğu kez –kırk satır mı, kırk katır mı dercesine– çifter çifter başa gelir: Tavayla ateş ya da şeytanla derin mavi deniz gibi. İki başlı beladan kaçınmanın yolu olarak ya Hıristiyanlık yayıcılarının uzun, ince yolu gibi direşken bir kararlılık önerilir ya da Aristo'nun altın ölçüsü gibi, sevimsiz seçeneklerin bir ortalaması önerilir. Sevimsiz aşırı uçların arasını ortalayan bir yol tuttur-

mak, sağduyulu bir yaşam için en önemli buyruk olarak ortaya çıkmaktadır.

Bilimsel yaratıcılığın doğası, hem sonu gelmeyen bir tartışmanın konusudur hem de bir altın ölçü arayışına konu olmaya baş adaydır. Karşıt uçlardaki iki aşırı tutum, gözükaraları yanlarına çekmek için birbiriyle doğrudan rekabete girmemiştir. Tersine, ardışımlı biçimde birbirlerinin yerini almaları sonucu, biri yükselişteyken, öteki gölgede kalmıştır.

Birinciler –Tümevarımcılar (deneyim ya da deney kanıtlarına dayalı önermelerden genel ilkeler oluşturmak üzere akıl yürütenler – ç.n.)– büyük bilim insanlarının en başta büyük gözlemciler ve bilgi derleyiciler olduğunu öne sürüyorlardı. Tümevarımcılara göre, yeni ve önemli kuramlar, yalnızca sağlam bir olgular temeli üzerinde yükselebilirdi. Bu mimar yaklaşımlı görüşte, her bir olgu plansız inşa edilmekte olan bir yapının birer tuğlasını oluşturmaktadır. Bütün tuğlalar yerli yerine konmadığı sürece kurama (tamamlanmış binaya) ilişkin söylenecek her söz ya da düşünce budalaca ve hamdır. Tümevarımcılık bir zamanlar bilim dünyasında büyük saygı görüyordu; hatta, adı konmamış "resmi" bir tutumu temsil ediyordu. Çünkü bilimde kesin dürüstlüğün ve tam nesnelliğin, son ve tartışılmaz gerçeğe doğru neredeyse kendiliğinden ilerleyişin varlığının –ne denli gerçek dışı olursa olsun– çığırtkanlığını yapıyordu.

Oysa tümevarımcılığı eleştirenlerin haklı olarak ileri sürdüğü gibi, tümevarımcılık bilimi duygusuz, neredeyse insansız bir alan olarak betimliyordu. Bu alanda olağan dışı rastlantılara, sezinlemeye ve gündelik dildeki deha kavramıyla ilintili öznel niteliklerimizin hiçbirine yer yoktu. Eleştirenlere göre büyük bilim insanları başkalarından, deney ya da gözlem becerilerinden daha çok sezgi ve sentez güçleriyle ayrılırlar. Tümevarımcılığa yönelik eleştiriler kuşkusuz doğrudur ve son otuz yıl boyunca tahtından indirilişini daha iyi kavranması yönünde bir başlangıç olarak karşılıyorum. Yine de, tümevarımcılığa bunca sert saldırırken, kimi

eleştirmenler, onun yerine yaratıcı düşüncenin temelde öznel olduğuna ilişkin eşit ölçüde aşırı ve kısır bir alternatif koymaya uğraşmışlardır. Bu "eureka"cı görüşte yaratıcılık sözle anlatılamaz ve betimlenemez ölçüde harika, yalnızca dâhilerin erişebildiği bir şeydir. Hiç beklenmeyen, önceden kestirilemeyen, çözümlenemeyen bir yıldırım düşmesi gibi ortaya çıkar fakat, bu yıldırımlar yalnızca birkaç özel kişiye düşer. Biz sıradan ölümlüler küçük dilimizi yutmuş olarak ve şükran duygularıyla bakmak durumundayızdır. (Bu gruptakilerin adı, doğal olarak, Syracuse sokaklarında eureka [Buldum] diye bağırarak çırılçıplak koşan Arşimed'in dillere destan öyküsüne göndermedir; içinde yıkandığı tekneye batan gövdesinin taşırdığı suyu görerek birdenbire gözündeki perde kalkmış ve bir hacim ölçme yöntemi önermiştir.)

Bu karşıt uçların her ikisi de bende aynı ölçüde düş kırıklığı yaratmıştır. Tümevarımcılık dehayı yavan, ezbere işlemlere indirgemektedir; eurekacılıksa dehayı, kavrayıp yararlanabileceğimiz bir konuma oturtmaktan çok, içkin bir giz alanında erişilmez bir konuma oturtmaktadır. Her iki görüşün iyi yanlarını birleştirip, gerek eurekacılığın seçkinciliğini gerekse tümevarımcılığın sıkıcı niteliklerini bir yana bırakamaz mıyız? Yaratıcılığın kişisel ve öznel niteliğini kabul edip; yine de, –onlara benzemeyi değilse bile onları anlamayı umabilmek için– yaratıcılığı hepimizde iyi kötü ortak yeteneklerin vurgulandığı ya da abartıldığı bir düşünce şekli olarak anlayamaz mıyız?

Bilim menkıbeciliğinde az sayıda kişi öylesine yüksek bir konumdadır ki; eğer herhangi bir sav geçerlilik taşıyacaksa kesinlikle onlara uygulanabilir olmalıdır. Evrimsel biyolojinin baş ermişi olması nedeniyle Charles Darwin hem bir tümevarımcı hem de eurekacılığın önde gelen örneği olarak sunulmuştur. Bu yorumların ikisinin de aynı ölçüde yetersiz olduğunu ve Darwin'in doğal seçilim kuramına ulaşması üstüne yapılan son araştırmaların ortada bir tutumu desteklediğini göstermeye çalışacağım.

Darwin'in zamanında tümevarımcılığın saygınlığı öylesine bü-

yüktü ki, Darwin'in kendisi de bu akımın etkisinde kaldı ve yaşlılığında gençlik başarılarını o ışık altında, yanlış biçimde betimledi. Yayımlanmasını amaçlamaksızın çocuklarına bir ahlâk dersi olmak üzere yazdığı otobiyografisinde, tarihçileri neredeyse yüz yıldır yanıltagelen bazı ünlü satırlar kaleme aldı. Doğal seçilim kuramına gidişte izlediği yol konusunda şunu savladı: "Gerçek Bacon ilkelerine uyarak çalıştım ve olguları herhangi bir kurama göre olmaksızın, toptancı bir yaklaşımla derledim."

Tümevarımcı yorum, Darwin'in *Beagle* adlı gemide geçirdiği beş yıl üzerine eğilir ve keskin gözlem gücünü tüm dünyaya uygulaması sonucunda din öğrenciliğinden, nasıl din adamlarının öfke duyduğu biri durumuna geldiğini açıklar. Gelenekselleşmiş öyküye göre, Güney Amerika'nın dev memeli fosillerinin kemiklerini, Galapagos'un kaplumbağa ve ispinozlarını, Avustralya'nın keseli faunasını birbiri ardı sıra gördükçe Darwin'in gözleri gitgide faltaşı gibi açılır. Olguları tam bir nesnellik eleğinden eledikçe, evrim gerçeği ve evrimin doğal seçilim düzeneği ona kendisini yavaş yavaş kabul ettirir.

Bu öykünün yetersiz yanlarının en iyi sergilendiği yer, Darwin'in Galapagos ispinozları olarak bilinen, gelenekselleşmiş örneğin gerçek dışılığıdır. Bugün artık biliyoruz ki, bu kuşların yakın geçmişte Güney Amerika ana karasında ortak bir atası bulunmuşsa da, çok etkileyici bollukta türlere ayrılmaları açık denizdeki Galapagos'ta olmuştur. Karada bulunan türlerden pek azı Güney Amerika'yla Galapagos arasındaki geniş okyanus engelini aşmayı başarabilmiştir. Fakat talihli göçmenler çoğunlukla pek kimsenin bulunmadığı bir dünyayla karşılaşır. Bu dünyada kalabalık ana karadaki gibi olanaklarını kısıtlayan rakipler yoktu. Böylece ispinozlar olağan koşullarda başka kuşlarca üstlenilen rolleri üstlenme yönünde evrilip; tohum çatlatma, böcek yeme ve hatta, böcekleri bitkilerin içinden dışarı çıkartmak için kaktüs dikenini alet olarak kullanma gibi beslenmeyle ilgili o ünlü bir dizi uyarlanmayı geliştirdiler. Gerek adaların ana karadan, gerek-

se adaların kendi aralarındaki yalıtımı, ayrılmaya, bağımsız uyarlanmaya ve türleşmeye olanak sağladı.

Yerleşik görüşe göre, Darwin bu ispinozları keşfetti, geçmişlerini doğru olarak çıkarsadı ve defterine şu ünlü satırları yazdı: "Eğer bu görüşlerin en ufak bir dayanağı varsa, takımadalar hayvanbilim açısından araştırmaya değecektir; çünkü, bu tür olgular türlerin durağanlığı düşüncesinin temelini oyacaktır." Fakat Washington'un vişne ağacından Haçlıların derin inanmışlık duygularına değin çoğu kahramanlık masalında olduğu gibi, sıradan yorumları güdüleyen gerçek olandan çok, öyle olduğu umududur. İspinozları bulan kişinin Darwin olduğuna kuşku yok. Fakat onların ortak bir ailenin değişik üyeleri olduğunu bilemedi. Hatta pek çoğunun hangi adada bulunduğunu bile not etmedi; bazı etiketlere yalnızca "Galapagos Adaları" yazılmıştı. Yeni bir türün oluşumunda yalıtılmanın rolünü hemen ayırt ettiği konusunda bu kadar söz yeter. Evrim öyküsünü ancak Londra'ya dönüşünden sonra British Museum'daki bir kuşbilimi uzmanının bütün kuşları doğru bir şekilde ispinoz olarak tanımlamasından sonra kurabildi.

Tuttuğu defterden yapılan ünlü alıntı Galapagos kaplumbağalarıyla ilgilidir ve büyüklüğüne, gövde biçimine ve kabuğundaki levha biçiminin ince ayrımlarına bakar bakmaz yerli halkın "hangi kaplumbağanın hangi adadan geldiğini hemen söyleyebildikleri" iddiasına değinmektedir. Bu açıklama, geleneksel ispinoz masalından ayrı ve çok dar boyuttadır. Çünkü ispinozlar gerçek ve ayrı bir tür olup, evrimin yaşayan bir örneğidir. Kaplumbağalar arasındaki zor ayırt edilebilen ayrıntılar, tür içi coğrafi değişkenliklerdir. Böylesi küçük farklılıkların yeni türler meydana getirecek biçimde artabileceğini savlamak –her ne kadar bugün artık geçerli olduğunu biliyorsak da– akıl yürütmede bir sıçramadır. Hepsi bir yana, tüm yaratılışçılar coğrafi değişkenliği kabul etmişlerdir (insan ırklarını düşünün); fakat, değişmenin yaratılmış tipin katı sınırlarının ötesine geçemeyeceğini savlamışlardır.

Beagle yolculuğunun Darwin'in meslek yaşamındaki büyük önemini azımsamak istemiyorum. Bu yolculuk ona en sevdiği, bağımsız kendini-uyarı yöntemiyle düşünmesi için mekân, özgürlük ve sonsuz zaman sağladı. (Üniversite yaşamına karşı çelişkili duyguları, orada geleneksel ölçülere vurulduğunda orta karar sayılacak başarısı, öğrenimin "armut piş, ağzıma düş" bilgeliğinden duyduğu mutsuzluğu yansıtıyordu.) 1834 yılında Güney Amerika'dan şöyle yazıyordu: "Dilinim nedir, tabakalanma nedir, dağoluş yükselmeleri nedir; tek bir berrak düşüncem yok. Bana çok şey anlatan kitaplardan yoksunum; anlatılanlarıysa, gördüklerime ben uygulayamıyorum. Bu yüzden, kendi sonuçlarımı kendim çıkarıyorum. En görkemli saçmalıklar çıkıyor ortaya." Gördüğü kayalar, bitkiler ve hayvanlar onu –tüm yaratıcılığın anası– can alıcı önemdeki bir tavıra, kuşkuya doğru kışkırtıyordu. Yer Sidney, Avustralya; yıl 1836. Darwin akılcı bir Tanrı'mn niçin Avustralya'da bunca çok sayıda keseli yarattığını sorar kendi kendine çünkü ne iklimin ne de coğrafyanın keselilere üstünlük sağlayan herhangi bir yanı yoktur. "Güneş gören bir yamaca sırtımı vermiş; bu ülke hayvanlarının Dünya'nın başka yerlerindeki hayvanlara göre taşıdıkları garip nitelikler konusunda düşüncelere dalmıştım. Kendi düşünme gücü ve sağduyusu dışında hiçbir şeye inanmayan bir kişi şöyle haykırabilirdi: 'İki apayrı Yaradan'ın işi olduğuna kuşku yok."

Buna karşın, Darwin Londra'ya bir evrim kuramıyla dönmedi. Evrimin gerçeğinin kuşkusunu taşıyordu; fakat, işleyişini açıklayacak bir mekanizmadan yoksundu. Doğal seçilim, *Beagle*'da elde ettiği olguların doğrudan yorumundan ortaya çıkmadı; geçen yirmi yıl içinde gün ışığına çıkarılan ve yayımlanan bir dizi olağanüstü deftere yansıdığı üzere, yolculuğu izleyen iki yıllık düşünce ve çabadan doğdu. Bu defterlerde Darwin'in bazı kuramları sınayıp terk ettiğini ve çok sayıda aldatıcı ipucunun ardına düştüğünü görüyoruz. Olguları boş bir kafayla kaydettiğine ilişkin ilerdeki iddiası için daha başka bir şey söylemeye gerek

var mı? Düşünürleri, ozanları, iktisatçıları sürekli anlam ve sezgi arayışı içinde okuyordu. Doğal seçilimin *Beagle*'da elde edilen olgulardan çıkarsama yoluyla ortaya konduğu düşüncesi için daha başka ne söylenebilir. Daha sonraları defterlerden birinin kapağına, "ahlâk konusunda bol metafizikle dolu" notunu düşecekti.

Yine de, eğer bu dolambaçlı yol, tümevarımcılıkta düşülebilecek tehlikeyi (Scylla'yı) doğrulamıyor olsa bile; aynı ölçüde aşırı yalınkat bir masala –eurekacılık masalına– yol açmış bulunuyor. İnsanı çıldırtacak ölçüde yanıltıcı otobiyografisinde Darwin gerçekten bir eureka olayı anlatır ve bir yıldan uzun süren bir karanlıkta arayışın düş kırıklığının ardından doğal seçilimin kendisine birdenbire, şimşek gibi ayan olduğunu söyler.

> 1838 yılının Ekim ayında; başka bir deyişle, sistematik araştırmama başladıktan on beş ay sonra, eğlenmek amacıyla Malthus'un Nüfus üstüne yazdıklarını okumaktaydım. Hayvanların ve bitkilerin alışkanlıklarını uzun süre, kesintisiz gözleme sonucu her yerde sürüp giden varolma savaşımının değerini bilecek denli hazırlıklı olduğum için, birden bire aklıma geliverdi ki, bu koşullar altında, işe yarayan değişkenlikler korunmaya, işe yaramayanlarsa yok olmaya yatkın olacaktı. Bu da yeni türlerin oluşmasıyla sonuçlanacaktı. Öyleyse, burada, işimi görecek bir kuram elde etmiştim, en sonunda.

Oysa yine aynı defterler Darwin'in sonradan anımsayabildiklerini yalanlamakta: Bu kez Malthus'u okumanın kazandırdığı ani ergi –olay meydana geldiği sırada– notlarda en küçük bir özel sevince neden olmamıştır. Tek bir ünlem imi konmaksızın düşülen kayıt oldukça kısa ve ölçülüdür oysa heyecan anlarında iki ya da üç ünlem imi kullanma alışkanlığındadır. Bu ani ayan olma sonucu her şeyi bir yana bırakıp, insanın aklını karmakarışık eden bir dünyayı o ışık altında yeniden yorumlamadı. Hemen ertesi günü, primatların eşeysel ilginçliği konusunda daha da uzun bir bölüm yazdı.

Doğal seçilim kuramı, ne doğa olguları üzerinde bir akıl yürütme işçiliği sonucu ortaya çıktı ne de kaza sonucu Malthus'u okumasının tetiklemesiyle Darwin'in bilinçaltında çakan gizemli bir şimşek sonucu. Bilinçli ve üretken bir araştırmanın sonucu olarak ortaya çıktı. Karmaşık sonuçlara ulaşan, fakat bir düzen içinde ilerleyen araştırma, gerek doğa tarihinin olgularını, gerekse kendininkine çok uzak, apayrı öğrenim alanlarından geniş bir dizi sezgiyi kullandı. Darwin tümevarımcılıkla eurekacılık arasından geçen kendi orta yolundan yürüdü. Dehası ne sıradandır, ne de erişilmezdir.

Darwin üstüne araştırmalar *Türlerin Kökeni*'nin yayımlanışının yüzüncü yılı olan 1959'dan bu yana patlama göstermiştir. Darwin'in defterlerinin yayımlanması ve bazı bilim insanlarının dikkatlerini *Beagle*'ın rıhtıma bağlanmasıyla önemi azaltılmış Malthus kaynaklı ergi arasında geçen can alıcı önemde iki yıl üzerinde yoğunlaştırmaları, Darwin'in yaratıcılığında bir "orta yol" kuramı savını perçinlemiştir. Özellikle önemli iki yapıt bu konuya en geniş ve en dar ölçekte eğilmiştir. Howard E. Gruber'in *Darwin on Man* adıyla kaleme aldığı, Darwin'in yaşamının bu evresini konu alan usta işi düşünsel ve psikolojik yaşam öyküsü, Darwin'in arayışı sırasında girdiği bütün yanlış yolların ve geçtiği dönüm noktalarının izini sürmektedir. Gruber, Darwin'in durmadan varsayımlar ortaya attığını, sınadığını, terk ettiğini ve hiçbir zaman gözü kapalı olgu toplamakla yetinmediğini gösterir. Yeni türlerin yaşam süresi önceden belirlenmiş olarak ortaya çıktıklarına dayanan hayal ürünü bir kuramla işe başladı ve bir mücadele dünyasında rekabet yoluyla ortadan kalkma düşüncesine doğru, düzensiz, kopuk kopuk da olsa yavaşça yol aldı. Malthus'u okuduktan sonra herhangi bir sevinç gösterisinde bulunmadı çünkü yapbozun tamamlanmasına o sıralar artık yalnızca bir ya da iki parça kalmıştı.

Silvan S. Schweber, kayıtların izin verdiği ölçüde ince ayrıntıya girerek, Darwin'in Malthus'u okumasının öncesindeki birkaç

haftayı yeniden kurmuştur (*Origin of the Species*'in Kaynağına Yeniden Bakış, *Journal of the History of Biology*, 1977). Onun savına göre, yapbozun son birkaç parçası doğa tarihine ilişkin yeni olgulardan değil, Darwin'in uzak alanlara düşünsel uzanmalarından ortaya çıkmıştı. Özellikle, toplumbilimci ve düşünür Auguste Comte'un ünlü yapıtı *Cours de philosophie positive*'in uzun bir incelemesini okudu. Düzgün bir kuramın öngörüye olanak vermesi ve en azından ölçülebilme olasılığı taşıması gerektiği konusundaki ısrarından özellikle etkilenmişti. Daha sonra Dugald Stewart'ın *On the Life and Writing of Adam Smith* adlı yapıtına döndü ve İskoçyalı iktisatçıların temel inancını özümsedi. Buna göre toplumun genel yapısını inceleyen kuramlar bireylerin kısıtsız eylemlerini çözümlemekle işe başlamalıdır. (Doğal seçilim her şeyden önce, tek tek her organizmanın üreme konusunda başarılı olma savaşımına ilişkin bir kuramdır.) Sonra, sayıya dökme konusunu araştırırken, zamanının en ünlü istatistikçisi, Belçikalı Adolphe Quetelet'nin çalışmalarının uzun bir çözümlemesini okudu. Quetelet'i incelerken, başka şeylerin yanı sıra, Malthus'un niceliğe ilişkin savının güçlü bir biçimde ortaya konduğunu gördü: Buna göre, nüfus geometrik dizi biçiminde büyürken, yiyecek kaynaklarının yalnızca aritmetik dizi biçiminde büyüyecek olması, hayatta kalmaya dönük şiddetli bir mücadeleye kesinlik kazandırıyordu. Gerçekten de, Darwin Malthusçu açıklamayı daha önce birkaç kez okumuştu fakat anlamının önemini ancak şimdi kavramaya hazırdı. Dolayısıyla, Malthus'a rastlantı sonucu dönmedi ve ne içerdiğini önceden bilmekteydi. Öyle sanıyoruz ki, onun "eğlenceli bulduğu" Quetelet'in ikinci elden anlattıklarında kendisini derinden etkilemiş olan, bildik açıklamayı özgün biçimiyle okumak isteğinden başkası değildi.

Darwin'in doğal seçilimi kurallaştırmasının hemen öncesindeki anlarını Schweber'in ayrıntılarıyla anlattıklarından okurken beni özellikle etkileyen, kendi alanı biyolojiden belirleyici bir etki almamış olmasıydı. En yakından etkilendikleri bir top-

lumbilimci, bir iktisatçı ve bir istatistikçiydi. Eğer dâhilik için bir ortak payda söz konusu olsa, benim önerim ilgi alanının genişliği ve alanlar arasında üretken benzerlikler kurma yeteneği olurdu.

Gerçekte, doğal seçilim kuramının –Darwin'in bilinçli mi, bilinçsiz mi yaptığını bilmiyorum– Adam Smith'in "bırakınız yapsınlar" iktisadının genişletilmiş bir analojisi olarak görülmesi gerektiğine inanıyorum. Smith'in savının özünde bir çeşit çelişki yatmaktadır: Eğer herkese en yüksek yarar sağlayan, düzenli bir iktisat istiyorsanız, bırakın bireyler kendi çıkarları için yarışsın ve mücadele etsinler. Sonuç, beceriksizlerin uygun biçimde ayıklanması ve yok olmasından sonra, kararlı ve uyum içinde bir toplum düzeni olacaktır. Görünürdeki düzen, doğal olarak bireyler arasındaki savaşımdan kaynaklanmaktadır; yoksa, önceden belirlenmiş ilkelerden ya da yüksek yönetim erkinden değil. Smith'in sistemini, Dugald Stewart Darwin'in okuduğu kitapta özetlemişti:

> Bir halkın ilerlemesini sağlamak için en etkili yol... her kişinin, hukuk kurallarına uyduğu sürece, kendi çıkarını, kendi yöntemiyle kovalamasına ve gerek çabasını, gerekse kaynaklarını öteki yurttaşlarınkiyle en özgür biçimde rekabete sokmasına izin vermektir. Belirli bir çaba türüne, toplumun kaynaklarından doğal olarak düşenin üstünde pay vermek çabasındaki her siyasal sistem... gerçekte, sağlamayı amaçladığı büyük amacın altını oymaktadır.

Schweber'in söylediği gibi: "İskoçların toplum çözümlemesinin savladığına göre, bireysel eylemlerin toplam etkisi, toplum temelinin dayandığı kurumlara yol açar ve böyle bir toplum kararlı, gelişen bir toplumdur, planlayan ve yöneten bir akıl olmaksızın işler."

Darwin'in eşsizliğinin evrim düşüncesini desteklemesinden ileri gelmediğini; çok sayıda bilim insanının bu konuda onu geride bıraktığını biliyoruz. Özel katkısı, evrimi belgelendirmesinde ve nasıl işlediğine ilişkin kuramının yeniliğinde yatmaktadır. Daha

önceki evrimciler, içten gelen kusursuzlaşma eğilimlerine ve doğuştan edinilmiş yönergelere dayalı işlerlikten yoksun sistemler önermişlerdi. Darwin, bireylerin hemen o andaki etkileşimlerine dayalı, doğal ve sınanabilir bir kuramı savundu (karşıtları bunu acımasızca mekanikçi bulmuşlardı). Doğal seçilim kuramı, Adam Smith'in akılcı bir iktisat düzenine ilişkin temel savının biyolojiye yaratıcı biçimde aktarılmasıdır. Doğadaki denge ve düzen, daha yüksek ve dıştan uygulanan (tanrısal) bir yönetim gücünden ya da bütün üzerinde doğrudan etkili yasaların varlığından ileri gelmeyip, bireyler arasında kendi çıkarları uğruna verilen mücadeleden kaynaklanıyordu (modern deyimlerle söylemek gerekirse, üremeyle kendi genlerini gelecek kuşaklara aktarmada sağladıkları farklılaşmış başarıdan).

Pek çok insan böyle bir savı duymaktan huzursuz olur. Eğer bilimin birincil önemdeki kimi sonuçları kaynağını o araştırma alanının kendi verilerinden değil de, çağdaş siyaset ve kültürle arasında kurulan benzerliklerden alırsa, bilimin dürüstlüğüne gölge düşmüş olmaz mı? Engels'e yazdığı ünlü bir mektupta Karl Marx, doğal seçilimle İngiliz toplum sahnesi arasındaki benzerlikleri saptar:

> Darwin'in, iş bölümüyle, rekabetiyle, yeni pazarların açılmasıyla, icatlar ve Malthusçu 'varolma mücadelesiyle' içinde yaşadığı İngiliz toplumunu hayvanlar ve bitkiler arasında yeniden keşfetmesi dikkate değerdir. Hobbes'un *bella omnium contra omnes*'i (herkesin herkese karşı savaşı) bu.

Yine de, Marx Darwin'e büyük hayranlık duyanlardandı ve çözüm işte bu apaçık çelişkide yatıyor. Burada altını çizdiğim temaların tümüne –tümevarımcılığın yetersiz kaldığına, yaratıcılığın alan genişliği gerektirdiğine ve benzerlik kurmanın derin bir sezgi kaynağı olduğuna– bağlı nedenlerden dolayı, büyük düşünürler toplumsal sınıf ve deneyimlerinden kopuk düşünülemez-

ler. Fakat bir düşüncenin kaynağı başka bir konu doğruluğu ya da üretkenliği başka bir konudur. Keşfetme olayının, ruhsal yanıyla yararlılığı bambaşka konulardır, gerçekten de. Darwin doğal seçilimi iktisat biliminden aşırmış olsa bile, bu yine de doğru olmasını engellemez. Alman toplumbilimcisi Karl Kautsky'nin 1902 yılında yazdığı gibi: "Bir düşüncenin belirli bir sınıftan kaynaklanması ya da o sınıfın çıkarlarına uygun olması, doğal olarak o düşüncenin doğruluğu ya da yanlışlığı konusunda hiçbir kanıt oluşturmaz." İşe bakın ki, bu durumda Adam Smith'in "bırakınız yapsınlar" sistemi kendi alanı olan iktisatta işlemez; çünkü, düzen ve uyum yerine oligopolculuk ve devrime yol açar. Ancak bireyler arasında savaşımın doğa yasası olduğu görünümü var, doğrusu.

Pek çok insan, büyük buluşları, açıklanamaz talihlilik koşullarına atfetmek için toplumsal koşullara ilişkin savlardan yararlanır. Buna göre, Darwin varlıklı bir ailede doğmuş olması, *Beagle* yolculuğuna katılmış olması nedeniyle talihliydi, çağının düşüncelerinin orta yerinde yaşamaktan dolayı talihliydi, Papaz Malthus'a toslamış olmasından dolayı talihliydi, aslında doğru yer ve zamandaki kişi olmaktan öte bir şey değildi. Yine de, anlamak konusundaki kişisel çabasını, ilgi ve inceleme alanının genişliğini ve bir evrim düzeneği arayışından sapmazlığını okuyup öğrenince, Pasteur'ün, talih kuşunun hazırlıklı olan başa konduğu yolundaki ünlü nüktesini niçin söylediğini anlıyoruz.

6

Doğumdan Önce Ölüm ya da Akarın Huzur İçinde Ölümü (Nunc Dimittis)

Çocukların sorduğu, gökyüzü neden mavi, çayırlar niçin yeşil, neden ayın evreleri var gibi en açık ve masum soruları yanıtlamakta ana babanın içine düştüğü çaresizlikten daha şevk kırıcı bir şey olabilir mi? Yanıtları pek güzel bildiğimizi sandığımız fakat hazırlıksız yakalandığımız için utancımız daha da artar; çünkü biz de bir kuşak önce, benzer koşullarda yarım yamalak bir yanıt almışızdır. Gerçekten açıklamak durumunda kaldığımızda bizi en çok zorlayanlar çoğunlukla –yalın ve kolay olduğu ya da burun buruna yaşadığımız için– bildiğimizi sandığımız şeylerdir.

Yanıtı açık ve yanlış olan böylesi sorulardan biri, biyolojik yaşamımızla ilgilidir. İnsanın (ve tanıdığımız çoğu türün) erkeğiyle dişisi niçin yaklaşık eşit sayıdadır? (Gerçekte, insanın erkeğine doğuşta dişisinden daha sık rastlanır; fakat, erkeğin ölüm oranındaki farklılık, daha sonraki yaşamda kadınların çoğunluğa geçmesine neden olur. Yine de, bire bir dişi erkek oranında büyük sapma olmaz.) İlk bakışta sorunun yanıtı Rabelais'in ünlü sözündeki gibi, "insan yüzündeki burun denli" açıktır. Nasıl olsa eşeysel üreme için bir eş gerekliliği vardır; eşit sayıda olmaları çiftleşmenin evrensel ölçekli olduğu anlamına gelmektedir; başka bir deyişle,

Darwincilerin yüzünü güldüren en yüksek düzeyde üreme yetisi durumu. İkinci bir kez göz atılacak olursa, yanıt hiç de öyle açık değildir. Şaşkınlık içinde, aynı benzetmenin Shakespeare'in verdiği biçimine sarılırız: "insan yüzündeki burun denli görülmemiş, anlaşılmaz, göze görünmez." Eğer en yüksek düzeyde üreme yetisi türler için en elverişli durumsa, neden erkekle dişi sayısını eşit yapmalı. Doğacak yavruların sayısını sınırlayan nasıl olsa dişi sayısıdır. Aşina olduğumuz türlerde dişi yumurtası, erkek spermine göre her zaman çok daha iri ve sayıca daha azdır – başka bir deyişle, her dişi yumurtası bir yavru verebilir; her sperm veremez. Bir erkek birkaç dişiyi döllyebilir. Eğer bir erkek dokuz dişiyle çiftleşebilirse ve eğer popülasyon yüz bireyden oluşuyorsa, niçin on erkek, doksan dişi yapmamalı? Üreme yetisi, hiç kuşkusuz, elli erkek elli dişiden oluşan topluluğun üreme yetisini aşacaktır. Çoğunluğunu dişilerin oluşturduğu popülasyonlar, hızlı üreme oranları nedeniyle, eşey sayısını eşit tutan popülasyonlar karşısında, evrim yarışının her türlüsünü kazanmak durumundadır.

Dolayısıyla, yanıtı çok açık seçik gibi görünen soru, bir sorunsala dönüşür ve şu soru yanıt beklemektedir: "Eşeysel türlerin çoğu niçin yaklaşık eşit sayıda erkek ve dişiden oluşur?" Evrim biyologlarının çoğuna göre yanıt, Darwin'in doğal seçilim kuramında yalnızca *bireylerin* üreme başarısı için mücadele ettiğini anlamakta yatmaktadır. Kuram, popülasyonların, türlerin ya da ekosistemlerin iyiliğine yönelik herhangi bir açıklama içermemektedir. Doksan dişi on erkekle ilgili sav popülasyonun bütünü bakımından sağladığı üstünlük düşünülerek ortaya konmuştu ki, bu insanların çoğunun, evrim konusundaki –yaygın, hoş ve yüzde yüz yanlış– düşünce biçimidir. Eğer evrim popülasyonun bir bütün olarak iyiliği için çalışıyor olsaydı, o zaman eşeysel türlerin görece daha az sayıda erkek içermesi gerekirdi.

Evrimin gruplar için geçerli olması durumunda sayıca ağırlıklı olmaları dişiler açısından gözle görülür üstünlük sağlayacakken, erkek ve dişilerde gözlenen eşitlik durumu, Darwin'in haklı ol-

duğunu sergileyen en görkemli örneklerimizden biridir. Başka bir deyişle, doğal seçilim üremede başarılarını en yükseğe çıkarmayı amaçlayan bireylerin savaşımı yoluyla işler. Bu Darwinci sav ilk kez büyük İngiliz matematiksel biyolog R. A. Fisher'ce biçimlendirildi. Fisher şunu ileri sürdü: Her iki eşeyden birinin sayıca ağırlık kazanmakta olduğunu varsayalım. Örneğin, diyelim ki, doğmakta olan erkek sayısı doğan dişi sayısından daha az olsun. Artık erkekler geride dişilerden daha çok yavru bırakmaya başlayacaktır. Çünkü daha az bulunur olduklarından çiftleşme olanakları artacaktır; başka bir deyişle, ortalamada birden çok dişiyi dölleyeceklerdir. Böylece, bir ana babanın sahip olduğu erkek yavruların görece oranı herhangi bir genetik etkenden etkileniyorsa (ve eğer böyle etkenler varsa), erkek doğurmaya genetik bakımdan eğilimli olan ana babalar Darwinci bir üstünlük sağlayacaklardır; yani, ortalamanın üstünde bir sayıda torun sahibi olacaklardır. Bunu erkek ağırlıklı çocuklarının üremedeki başarısına borçludurlar. Böylelikle erkek üretimini sağlayıcı genler yaygınlaşacak ve erkek doğumlarının sıklığı artacaktır. Fakat erkek doğumlarının artmasıyla erkeklerin bu üstünlüğü yavaş yavaş yiter ve erkeklerle dişilerin sayıları eşitlendiğinde tümüyle ortadan kalkar. Dişilerin az bulunur olması durumunda da, aynı sav dişilere üstünlük sağlayacak biçimde tersine işlediği için, erkek dişi oranı Darwinci süreçlerce bire bir denge değerine doğru itilir.

Fakat, acaba bir biyolog Fisher'in erkek/dişi oranına ilişkin kuramını sınamaya nasıl girişirdi? Ne gariptir ki, kuramın öngörülerini doğrulayan türler ilk gözlem sonrasında çok yararlı olmaktan çıkarlar. Bir kez temel savı biçimlendirdikten ve en yakından tanıdığımız türlerin yaklaşık eşit sayıda erkek ve dişisi olduğunu saptadıktan sonra, bir sonraki bin tür için de benzer bir düzenin geçerli olduğunu bulmakla nereye varmış oluruz? Tamam, her şey yerli yerine oturmaktadır ama her yeni türü ekledikçe eşit miktarda güven kazanmış olmayız. Ya bire bir oranının başka bir varlık nedeni varsa?

Fisher'in kuramını sınamak için istisnalar aramalıyız. Fisher'in kuramının önermelerinin tutmadığı olağandışı durumları –eşey oranının bire birden belirli biçimde uzaklaşmasını gerektirecek özgül durumları– aramalıyız. Eğer önermeleri değiştirdiğimiz zaman, başkalaşan sonucu belirgin ve başarılı bir biçimde öngörebiliyorsak, güven duygumuzu çok güçlendiren bağımsız bir sınava sahibiz demektir. Bu yöntem eski bir atasözünde de somutlaşır: "Kuralın kanıtı kural dışı olandır." Gerçi pek çok insan bu atasözünü yanlış anlar; çünkü, "kanıtlama" (ing. prove) sözcüğünün daha seyrek karşılaşılan anlamını taşımaktadır. Kanıtlamak Latince'de sınamak, denemek anlamındaki *probare* sözcüğünden gelmektedir. Günümüzdeki bilinen anlamıyla, sonuncu kez ve inandırıcı biçimde ortaya koyma demektir. Buna göre atasözü görünüşte, kesin doğruluğa temel kazandıranın kuraldışılıklar olduğunu söylemektedir. Fakat sözcüğün kökenine daha yakın bir başka anlamıyla, "probare" ("sınama alanı"nda [ing. proving ground] ya da "matbaa provası"nda [ing. printer's proof] olduğu gibi) daha çok aynı kökten gelen "probe" –bir sınama ya da bir araştırma– anlamındadır. Başkalaşan durumlarda sonuçları yoklayarak ve araştırarak kuralı sınayan kuraldışılıktır.

Bu noktada doğanın zengin çeşitliliği imdadımıza koşar. Keşfettiği kızıl-tepeli, takma-bacaklı, sırtı-benekli, çapraz-gagalı, şaşı-bakışlı çinteyi usanmadan, özenle yaşam boyu oluşturduğu listesine ekleyen bir kuş gözlemcisinin karikatürize edilmiş tasviri, doğa bilginlerinin yaşamın çeşitliğinden gerçekte nasıl yararlandıklarının haksız alayla karışık, bir çarpıtmasıdır. Doğa tarihi gibi bir bilim dalını kurmamıza olanak veren zaten doğadaki bu zenginliğin kendisidir çünkü çeşitlilik sayesindedir ki, herhangi bir kuralı sınayacak uygun kuraldışılıklar bulunabilir. Gariplikler, olağandışılıklar genellemeleri sınamak içindir; yoksa yalnızca betimlenip hayranlıkla ya da kıkırdamayla karşılanmak için değil.

Bereket versin, doğa Fisher'in savunduğu önermelere aldı-

rış etmeyen türler ve yaşam biçimleri sağlamakta savurgandır. 1967 yılında, İngiliz biyologu W. D. Hamilton (şimdi Michigan Üniversitesi'nde bulunuyor) örnek olayları ve savları "Olağanüstü Eşey Oranları" başlıklı bir makalede topladı. Ben bu denemede, söz konusu kural çiğneme örneklerinin en açık seçik ve önemli olanlarını ele alacağım.

Doğanın vaazlarımıza her durumda kulak astığı nadiren görülür. Bize haklı olarak erkek ve kız kardeşler arasında çiftleşmeden kaçınmak gerektiği söylenmiştir. Böyle bir durumda çok sayıda olumsuz çekinik gen çift dozla ortaya çıkmak olanağı elde edebilecektir. (Bu tür genler nadir görülür ve akrabalık ilişkisi bulunmayan ana babanın ikisinin birden bu tür genleri taşıma olasılığı küçüktür. Fakat iki kardeşin aynı geni taşıma olasılığı yüzde ellidir.) Ancak kimi hayvanların böyle bir kuraldan haberi yoktur ve kendilerini akrabalar arasında çiftleşmeye, belki de yalnız böyle çiftleşmeye kaptırmışlardır.

Kardeşler arası çiftleşme, Fisher'in savının ana önermesi olan bire bir eşey oranını yıkar. Eğer dişiler hep erkek kardeşlerince döllenirse, aynı ana baba herhangi bir çiftleşmenin her iki tarafını da üretmiş olur. Fisher'in varsayımına göre erkekler ayrı ana babadan olacaklardı ve erkek sayısında bir azalma, öncelikli olarak erkek üretebilen ana babalara genetik bir üstünlük kazandıracaktı. Eğer aynı ana baba torunlarının gerek anasını gerekse babasını üretebiliyorlarsa; o zaman, çocuklarında erkek dişi yüzdesi ne olursa olsun, her torunda eşit gen yatırımına sahip olacaklardır. Bu durumda, erkek ve dişi eşitliğine dayalı dengenin nedeni ortadan kalkar ve dişi başatlığına ilişkin önceki sav yeniden ağırlığını şiddetli biçimde gösterir. Eğer her büyük ana-büyük baba çifti çocuklarına yatırım için sınırlı enerji birikimine sahipse ve daha çok çocuk üreten büyük ana-babalar Darwinci anlamda bir üstünlük sağlarlarsa, büyük ana-babalar olabildiğince çok sayıda kız çocuk yapmalı ve yalnızca tüm kızlarının döllenmesini güvence altına alacak sayıda oğul üretmelidirler. Gerçekten de, eğer

oğulları yeterince eşeysel beceri toparlayabilirlerse, o zaman ana babalar yalnızca bir oğul yapmalı ve kalan bütün güçlerini olabildiğince çok kız üretmek üzere kullanmalıdırlar. Genellikle olduğu gibi, cömert doğa Fisher'in kuralını sınamak üzere çok sayıda kuraldışılıkla imdadımıza yetişiyor. Gerçek şu ki, kardeşler arası çiftleşmenin olduğu türler aynı zamanda en az sayıda erkek üretme eğilimi olan türlerdir.

E. A. Albandry ve M. S. F. Tawfik'in 1966 yılında betimlediği *Adactylidium* cinsinden bir erkek akarın ilginç yaşamını ele alalım. Anasının gövdesinden çıkar, kısa yaşamı boyunca görünüşte hiçbir şey yapmamış olarak, birkaç saat içinde ölür. Anasının dışındayken ne beslenmeye kalkışır, ne de çiftleşmeye. Erişkinlik yaşamları kısa süren yaratıkları tanıyoruz: Örneğin, bir günlük erişkinlik ömrüne karşı, larva ömrü çok daha uzun süren mayıs sineği. Fakat mayıs sineği, bu birkaç saatlik değerli süre içinde çiftleşir ve soyunun sürmesini güvence altına alır. *Adactylidium* cinsinin erkekleri ortaya çıkmanın ve ölmenin dışında hiçbir şey yapmazmış gibi görünüyorlar.

Bu gizi çözmek için yaşam çevriminin tümünü incelemeli ve ana bedeninin içine bakmalıyız. Döllenmiş dişi *Adactylidium* bir saçak-kanatlı yumurtasına tutunur. Bu bir tek yumurta tüm yavrularını yetiştirmek için kullanacağı tek besin kaynağıdır. Çünkü ölümünden önce başka hiçbir şeyle beslenmez. Bildiğimiz kadarıyla bu akar yalnızca kardeşleriyle çiftleşir; dolayısıyla, en düşük sayıda erkek üretmelidir. Dahası, toplam üreme enerjisi tek bir böcek yumurtasının besin kaynaklarına öylesine sıkı bağlı kaldığı için, soyunu sürdürecek çocuk sayısı kesin biçimde sınırlıdır ve ne denli çok dişi olursa o denli iyidir. Gerçekten de *Adactylidium* beklentilerimizi yalancı çıkarmaz: Bir batında beşle sekiz arasında kız kardeşle, tümüne hem erkek kardeşlik, hem de kocalık yapacak tek bir erkekten oluşan bir grubu büyütür. Fakat tek erkek üretmek talihe çok fazla güvenmek olur. Eğer erkek ölürse bütün kız kardeşler bakire kalır ve analarının evrimsel yaşamı son bulmuş olur.

Eğer akar yalnızca tek erkek üretmekle talihini deneyecek ve bir doğumdan olmuş doğurgan dişi sayısını en yüksek tutacaksa, iki başka uyarlanmayla riski azaltabilir. Hem erkeğe koruma sağlamalı hem de kız kardeşlerine yakınlığını güvence altına almalıdır. O zaman bütün bir batını, –hem larvaları hem de yetişkinleri– ananın karnında büyütmekten ve hatta çiftleşmenin kendi koruyucu kabuğu içinde olmasına izin vermekten daha iyi ne olabilir. Gerçekten de, böceğin yumurtasına tutunduktan yaklaşık kırk sekiz saat sonra, dişi bir *Adactylidium*'un gövdesinin içinde altıyla dokuz arasında yumurta çatlar. Larvalar analarının gövdesi içinde büyüyerek, onu sözcüğün tam anlamıyla içerden yiyip bitirirler. İki gün sonra yavrular olguluğa erişir ve tek erkek bütün kız kardeşleriyle çiftleşir. Bu noktaya gelindiğinde, ananın dokusu parçalanmış ve gövdesinin kapladığı hacimde bir yığın yetişkin akar, dışkıları ve işe yaramaz duruma gelmiş larva ve larva iskeletleri kalmıştır. Yavrular, bunun üzerine analarının gövde duvarını delip dışarı çıkarlar. Dişiler şimdi bir saçakkanatlı yumurtası bulup süreci yeniden başlatmak zorundadırlar. Erkeklerse daha şimdiden evrimsel görevlerini "doğum"dan önce yerine getirmişlerdir. Ortaya çıkarlar ve bir akar dış dünyanın görkemine ve nimetlerine nasıl tepki verirse öyle tepki verdikten sonra, derhal ölürler.

Fakat bu süreç neden bir adım daha ileri götürülmesin? Erkeğin dünyaya gelmesi ille de gerekli mi? Kız kardeşleriyle çiftleştikten sonra işi bitmiş oluyor. Simeon'un ilahisinin –*Nunc dimittis*– akarlarca söylenen çeşidini söylemeye hazırdır: Tanrım kulunun huzur içinde ayrılmasına izin ver. Gerçekten de, yaşamın bol çeşitli dünyasında olabilecek her şey en az bir kez olma eğilimi gösterdiği için, *Adactylidium*'un yakın bir akrabasının da yaptığı yalnızca budur. *Acarophenax tribolii* de yalnız ve yalnız kardeşler arası çiftleşmeye kendini verir. Arasında tek biri erkek olan on beş yumurta ananın bedeni içinde gelişir. Erkek ananın kabuğu içinde ortaya çıkar ve tüm kızkardeşleriyle çiftleşip, doğma-

dan önce ölür. Pek yaşama benzer bir yanı yokmuş gibi gelebilirse de, tıpkı İbrahim'in onuncu on yılında çocuk sahibi olduğu gibi, *Acarophenax* soyunun sürmesi için gerekeni yapar.

Doğadaki gariplikler yalnızca iyi öyküler olmakla kalmaz. Yaşamın tarihi ve anlamına ilişkin ilginç kuramların sınırlarını yoklamak için de malzeme oluştururlar.

7

Lamarkçılığın Tonları

Yazık ki, dünya beklentilerimize nadiren uyar, ısrarla akla yatkın davranmayı reddeder. İlahi ozanına keskin gözlemci ününü kazandıracak bir yan yok şu sözlerinde: "Bir zamanlar gençtim, artık yaşlandım, bu güne dek ne düzgün kişinin yüzüstü bırakıldığını gördüm, ne de, onun tohumundan gelenin ekmek dilendiğini." Akla yatkın görünenin baskısı çoğunlukla bilimin önünü keser. Bir nesnenin hızının ışık hızına yaklaşmasını, onun kütlesiyle yaşlanmasının etkilediğine Einstein'dan önce kim inanırdı?

Yaşayan dünya evrimin ürünü olduğuna göre, niçin en yalın ve en kestirme yoldan meydana gelmiş olmasın? Niçin organizmaların kendilerini kendi çabalarıyla düzeltip geliştirdiklerini ve bu üstünlüklerini yavrularına başkalaşmış genler biçiminde –öteden beri anılageldiği teknik deyimle, "edinilmiş özelliklerin kalıtımı" denen bir süreçle– aktardıklarını savlamayalım. Bu düşüncenin sağduyuyu okşayışı yalnızca yalınlığından değil; belki de daha çok evrimin organizmaların kendi zorlu çabalarının iteklemesiyle ilerlemeci bir yol izlediği imasının verdiği mutluluktan. Fakat hepimiz ölümlü olduğumuzdan ve sınırları belli bir evrenin merkezindeki cisim üzerinde oturmadığımızdan dolayıdır ki; edinil-

miş özelliklerin kalıtımı, doğanın burun kıvırdığı bir başka insan umudunu göstermektedir.

Edinilmiş özelliklerin kalıtımı, kısaca –fakat tarihsel bakımdan yanlış olarak– Lamarckçılık adıyla bilinir. Büyük Fransız biyolog ve ilk evrimcilerden Jean Baptiste Lamarck (1744-1829) edinilmiş özelliklerin kalıtımına inanıyordu; fakat, ona oluşturduğu evrim kuramında başköşeyi vermemişti ve hiç kuşkusuz kendi özgün düşüncesi değildi. Lamarck öncesine uzanan geçmişi saptamak amacıyla koca ciltler yazılmıştır (kaynakçada bkz. Zirkle). Lamarck'ın savına göre, yaşam sürekli olarak ve kendiliğinden çok yalın biçimde doğuyordu. Sonra "örgütlenmeyi durmaksızın karmaşıklaştıran bir kuvvetin" güdülemesiyle bir merdivenin çıktıkça karmaşıklaşan basamaklarında yükseliyordu. Söz konusu kuvvet, organizmaların "duyumsadıkları gereksinimlere" karşı verdikleri yaratıcı yanıtlar aracılığıyla çalışıyordu. Fakat yaşamın düzeni bir merdiven gibi işlemez; çünkü, yukarı çıkışlarda çoğu kez yerel çevrelerin gereksinimlerine göre sapmalar olur. Bundan dolayı zürafalar uzun boyun, suda yürüyen kuşlar perde ayak edinirken, köstebek ve mağara balığı gözlerini yitirmiştir. Edinilmiş özelliklerin kalıtımının bu düzende önemli rol oynadığı doğrudur, fakat bu başrol değildir. Ana babalarının çabalarından yavruların yarar sağlamalarını güvence altına alan bu düzenektir; fakat evrimi merdivenin yukarılarına itekleyen o değildir.

Ondokuzuncu yüzyılın sonlarında, pek çok evrimci Darwin'in doğal seçilim kuramına bir alternatif aradı. Lamarck'ı yeniden yorumladılar, safrasını (sürekli oluşum ve karmaşıklaştırıcı kuvvetler) bir kıyıya atıp düzeneğin bir yönünü –edinilmiş özellikler kalıtımını– Lamarck'ın hiç düşünmediği ölçüde başköşeye oturttular. Üstelik bu "kendinden menkul" yeni-Lamarckçıların çoğu, Lamarck'ın evrimin organizmaların, duyumsadıkları gereksinimlere karşı verdikleri etkin ve yaratıcı yanıt olduğunu söyleyen baş düşüncesini terk ettiler. Edinilmiş özelliklerin ka-

lıtımı düşüncesini korudular; fakat edinimlerin edilgen organizmalar üzerinde çevrenin doğrudan baskısının sonucu ortaya çıktığını ileri sürdüler.

Her ne kadar Lamarckçılığın çağdaş kullanımdaki tanımına uyacaksam da; bu adın, bundan 150 yıl önce yaşamış çok iyi bir bilim insanını onurlandırmakta ne denli yetersiz kaldığını belirtmek isterim. Bu Lamarckçılık tanımına göre, organizmalar uyarlanmacı özellikler edinerek evrilirler ve bu özellikleri yavrularına başkalaşmış genetik bilgi biçiminde aktarırlar. Dünyamızda incelik ve zenginlik çok sık yozlaşmaya uğrar. Şu zavallı gülhatmiyi bir düşünün. Köklerinden bir zamanlar güzel şeker yapılırdı; günümüzde adı, şeker, jelatin ve mısır şurubundan yapılan berbat bir taklitte kaldı.

Lamarckçılık, bu anlamda, yirminci yüzyılın ortalarına dek yaygınca benimsenen bir evrim kuramı olarak kaldı. Evrimin gerçekliği savaşını Darwin kazanmıştı; ancak evrimin işleyişine ilişkin kuramı doğal seçilim yaygınlaşamadı. Ta ki, 1930'larda doğa tarihi düşünce geleneği Mendel genetiğiyle kaynaştırılıncaya dek. Üstelik Darwin'in kendisi Lamarckçılığı yadsımamıştı; gerçi, bir evrim düzeneği olarak onu doğal seçilime göre ikincil bir konumda gördü. Örneğin, 1938 denli yakınlarda Harvard'dan fosilbilimci Percy Raymond, sanırım benim şu anda üzerinde yazmakta olduğum masada meslektaşlarıyla ilgili şunları yazıyordu: "Bunların çoğu, şu ya da bu tonuyla Lamarckçıdır, büyük olasılıkla. Yan tutmayan eleştirmen gözünde pek çoğu Lamarckçılıkta Lamarck'ı geride bırakır." Yakın geçmişte ortaya konmuş çoğu sosyal kuramı anlamak için Lamarckçılığın sürmekte olan etkisini açıkça görmek zorundayız. Topluma ilişkin bu düşünceler, çoğu kez onlara yakıştırdığımız Darwinci çerçeveye zorla oturtulursa, anlaşılmaz olurlar. Reformcular, yoksulluk, alkol düşkünlüğü ya da adam öldürmenin "leke"lerinden söz ederken, çoğunlukla sözcüğü iyice çıplak anlamında düşünüyorlardı. Başka bir deyişle, babanın günahları katı akrabalık bağları içinde üç kuşak

sonrasından çok öteye uzanırdı. Lysenko, 1930'larda Sovyet tarımındaki sorunlara Lamarckçı çözümler önermeye başlarken yeniden kullanıma soktuğu, birazcık on dokuzuncu yüzyıl başları saçmalığı değildi; hızla sönmeye yüz tutsa da, hâlâ saygıdeğer bir kuramdı. Her ne kadar bu tarih bilgisi kırıntısı, Lysenko'nun dediğim dedikçiliğini ya da onu sağlamak için kullandığı yöntemleri daha az korkutucu yapmazsa da, öyküyü örten gizemi biraz daha azaltır. Lysenko'yla Rus Mendelciler arasındaki tartışma başlangıçta kuralına uygun bir bilimsel tartışmaydı. Daha sonra, hile, aldatma, adam kullanma ve öldürme yoluyla ayakta durdu – acı olan yanı bu.

Darwin'in doğal seçilim kuramı Lamarckçılıktan daha karmaşıktır; çünkü, tek bir kuvvet yerine *iki* ayrı süreç gerektirir. Bu kuramların her ikisinin de kökünde *uyarlanma* kavramı, organizmaların değişen yaşam çevrelerine, yeni koşullara daha iyi uyan biçim, işlev, davranış geliştirerek yanıt verdikleri düşüncesi vardır. Böylece, iki kuramda da çevreye ilişkin bilgi organizmaya aktarılmalıdır. Lamarckçılıkta aktarma dolaysızdır. Bir organizma çevredeki değişimi algılar, "doğru" yönde yanıt verir ve uygun tepkisini doğrudan yavrularına aktarır.

Öte yandan, Darwincilik iki basamaklı bir süreçtir. Bu süreçte, değişim ve değişimin yönünden sorumlu ayrı kuvvetler vardır. Darwinciler, birinci adım olan genetik değişimin "rastlantısal" olduğundan söz ederler. Bu talihsiz bir terimdir; çünkü, anlatılmak istenen, tüm yönlerde eşit olasılık anlamındaki matematiksel rastlantısallık değildir; tek söylemek istediğimiz, değişimin uyarlanma yönleri arasından herhangi birini yeğlemeksizin meydana geldiğidir. Eğer hava sıcaklığı düşüyorsa ve daha bol tüylü bir deri hayatta kalmaya yardımcı olacaksa, bol tüylülük sağlayacak genetik değişim, bol tüylülerin artan sıklığıyla birlikte ortaya çıkmaya başlamaz. Seçilim –ikinci adım– *yönelimsiz* değişimin ardından gelir ve üstünlük sağlayan çeşitlere artan üreme başarısı tanıyarak bir topluluğu değiştirir.

Lamarckçılıkla Darwincilik arasındaki başlıca ayrım buradadır; çünkü, Lamarckçılık temelde bir *yönlendirilmiş* değişim kuramıdır. Eğer bol tüylü deri daha iyiyse, hayvanlar bu gereksinimi algılar, tüylerini çoğaltır ve bu potansiyeli yavrularına aktarırlar. Dolayısıyla, değişim kendiliğinden uyarlanma yönünde olur ve doğal seçilim gibi ikinci bir kuvvete gerek yoktur. Pek çok insan yönlendirilmiş değişkenliğin Lamarckçılıktaki temel rolünü anlamaz. Genellikle savladıkları şudur: Lamarckçılığı doğru yapan, çevrenin kalıtımı etkilediği gerçeği değil mi? Kimyasal ve radyoaktif mutajenler mutasyon hızını artırdıklarına ve bir nüfusun genetik değişkenlik havuzunu büyüttüklerine göre, bundan Lamarckçılığın doğruluğu çıkmaz mı? Bu düzenek değişkenliğin *miktarını* artırır ama onu avantajlı yönlere doğru iteklemez. Lamarckçılığın öne sürdüğüne göre, genetik değişim tercih edilen uyarlanma yönlerinde ortaya çıkar.

Örneğin, İngiltere'nin önde gelen tıp dergilerinden *Lancet*'in 2 Haziran 1979 tarihli sayısında Dr. Paul E. M. Fine, "Lamarckçılık" adı altında, edinilmiş, fakat *yönlendirilmemiş* genetik değişkenliğin kalıtımı için çeşitli biyokimyasal yolları tartışır. Virüsler, daha doğrusu çıplak DNA parçacıkları, bir bakterinin genetik malzemesinin arasına girip kromozomun bir parçası olarak yavrulara aktarılabilirler. Bilginin, hücresel RNA'dan "ters yönde" çekirdek DNA'sına okunmasında "tersten kopyalayıcı" adı verilen bir enzim aracılık edebilir. Çekirdek DNA'sından RNA'nın aracılığında vücudu inşa eden proteinlere doğru tek ve geri dönüşsüz bilgi akımı olduğuna ilişkin eski düşünce, –bir zamanlar Watson'un kendisi bile bunu moleküler biyolojinin "baş öğretisi" (DNA, RNA'yı yapar, RNA da proteini) olarak kutsamasına karşın– her durumda geçerli olmuyor. Araya girmiş bir virüsün, yavrulara aktarılabilen "edinilmiş bir özellik" olduğuna bakarak Fine, Lamarckçılığın bazı durumlarda geçerli olduğunu ileri sürmektedir. Oysa Fine, özelliklerin uyarlanma amacıyla edinilmesi gerektiğini söyleyen Lamarckçı koşulu yanlış anlamıştır. Çünkü

Lamarckçılık bir yönlendirilmiş değişkenlik kuramıdır. Bu biyokimyasal düzeneklerden herhangi birinin, *yararlı* genetik bilginin tercihli olarak bünyeye alınmasına yol açtığına ilişkin hiçbir kanıtın varlığından haberim yok. Bu belki olasıdır; belki, olmaktadır bile. Eğer öyleyse, heyecan verici yeni bir gelişme ve gerçekten Lamarckçı bir gelişme olurdu.

Fakat şimdilik Mendelciliğin işleyişinde ve DNA biyokimyasında, yaşam ortamlarının ya da edinilmiş uyarlanmaların eşey hücrelerini belirli yönlerde mutasyona yol açacak biçimde yönlendirebildikleri inancını yüreklendirecek hiçbir şey bulabilmiş değiliz. Daha soğuk hava, nasıl olur da bir sperm ya da yumurtanın kromozomlarına daha uzun tüye dönük mutasyonlar oluşturmasını "söyleyebilirdi." Pete Ross döllenmeye hazır üreme hücrelerine baştan çıkarıcılığı nasıl aktarabilirdi? Olsa iyi olurdu. Evrimi, Darwinci süreçlerin izin verdiğinden çok daha büyük hızlarla iteklerdi. Ama doğanın işleyiş yöntemi bu değil, bugün bildiğimiz kadarıyla.

Yine de Lamarckçılık yerini; en azından büyük çoğunluğun gözünde, korumayı sürdürüyor; öyleyse, bunun nedenini sormak zorundayız. Özellikle Arthur Koestler birkaç kitabında onu canla başla savunmuştur. Bunlardan *The Case of the Midwife Toad* adlı yapıtı, tümüyle Avusturyalı Lamarckçı Paul Kammerer'i temize çıkarma girişimidir. Paul Kammerer, ödül kazanan örneğinin çini mürekkebi şırınga edilerek üzerinde oynandığı keşfedilince 1926 yılında (gerçi büyük ölçüde başka nedenlerle de olsa) kendi canına kıymıştı. Koestler, acımasız ve fiziksel kuvvetlere bağlı bulduğu Darwinciliğin çoğunlukla ve resmen onaylanmışlığını delmek amacıyla en azından bir "mini-Lamarckçılık" kurmayı ummaktaydı. Lamarckçılığın çekiciliğini sürdürmesinin iki ana nedeni var.

Birinci neden, bazı evrim olgularının, yüzeysel olarak, Lamarckçı açıklamalar akla getirmesidir. Lamarckçılığın çekiciliği, genellikle Darwinciliğin yanlış anlaşılmasından ileri gelmektedir.

Örneğin çoğunlukla ve içtenlikle ileri sürülen şudur: Pek çok genetik uyarlanmada, genetik bir temele dayanmaksızın, önce zorunlu bir davranış değişikliği vardır. Yakınlardan klasikleşmiş bir örnek olayda, İngiltere'de küçük bir ötücü kuş türü süt şişelerinin kapaklarını kaldırmayı ve sütün kaymağını yemeyi öğrenmiştir. Ardından gaga biçiminin, aşırmayı kolaylaştıracak yönde evrimi pekala düşünülebilir (gerçi bu, büyük olasılıkla daha başlangıçta, karton kutularla ve evlere dağıtımın durdurulmasıyla önlenecektir). Bu olay, etkin ve genetik olmayan bir davranış yeniliğinin evrimi destekler yönde zemin hazırlaması bakımından Lamarckçı değil mi? Darwincilik çevreyi arındırıcı bir ateş ve organizmaları o ateş karşısında edilgen varlıklar olarak düşünmez mi?

Oysa Darwincilik fiziksel kuvvetlere dayalı bir çevresel belirlenimcilik kuramı değildir. Onun gözünde organizmalar biçimlendirici bir çevrenin bir o yöne, bir bu yöne vurup durduğu bilardo topları değildir. Bu davranış yeniliği örnekleri tam anlamıyla Darwincilik olmalarına karşın; yine de, organizmaların yaşadıkları çevreyi yaratmadaki etkin işlevlerini böylesine güçlü biçimde vurgulaması nedeniyle Lamarck'ı övüyoruz. İngiltere'nin küçük ötücü kuşları süt şişelerini talan etmeyi öğrendikleri sırada, kendi çevrelerini değiştirerek yeni seçilimci baskılar meydana getirdiler. Artık değişik biçimde gagalar doğal seçilim yoluyla benimsenecektir. Yeni çevre, kuşları benimsenen gaga biçimi yönünde değişik gen üretmeye kışkırtmaz. Eğer kışkırtsaydı; ancak, bu kadarı ve yalnız bu kadarı Lamarckçı olurdu.

"Baldwin etkisi" ve "genetik özümseme" gibi çeşitli adlarla anılan bir başka olgu daha var ki; Lamarckçı özellikte görünse bile, Darwinci bakış açısına da aynı ölçüde uyar. Klasikleşmiş bir örnek seçecek olursak; devekuşlarının sıkça sert yüzeylere diz çökmek yüzünden bacaklarında nasır oluşur; fakat nasırlar yumurta içinde, kullanılmazken gelişir. Bu durum Lamarckçı bir senaryoyu gerektirmez mi? Pürüzsüz bacaklı ataları diz çökmeye başlamış ve genetik olmayan bir uyarlanma sonucu nasır

edinmişlerdir; tıpkı bizlerin mesleğimize bağlı olarak parmakta yazarlık nasırı ya da ayakta taban nasırı edindiğimiz gibi. Daha sonraları genetik uyarlanma biçiminde kalıtsal olarak aktarılan bu nasırlar işe yaramalarından çok önce oluştular.

"Genetik özümseme"ye Darwinciliğin getirdiği açıklama, Paul Kammerer'in –Koestler'ce en sevilen– ebekurbağa örneğiyle sergilenebilir; çünkü Kammerer, ne gariptir ki, ayırdına varmadan Darwinci bir deney gerçekleştirmiştir. Bir karakurbağası olan ebekurbağalarının suda yaşayan atalarının, ön ayaklarında sertleşmiş, kabarık çiftleşme yastıkları vardı. Erkek kurbağa bu yastıkları kaygan ortamda çiftleşirken, dişiye tutunmak için kullanırdı. Karada çiftleşen bir karakurbağası olan ebekurbağa bu yastıkları yitirdiyse de, kimi anormal bireyler, bunları güdük kalmış biçimleriyle geliştirirler; bu da göstermektedir ki, yastık meydana getirmek için gerekli genetik yetiyi tümüyle yitirmemişlerdir.

Kammerer kimi ebekurbağaları suda yavrulamaya zorladı ve bir sonraki kuşağı bu barınılmaz ortamda sağ kalmış birkaç yumurtadan yetiştirdi. Bu süreci birkaç kuşak boyunca yineledikten sonra Kammerer çiftleşme tarağı olan erkek ebekurbağalar üretti (gerçi bunlardan birine daha sonra, Kammerer eliyle olmasa bile, sonucu vurgulamak amacıyla çini mürekkebi şırınga edilmişti). Kammerer, Lamarckçı bir etkiyi gösterdiği sonucuna vardı. Ebekurbağayı atalarının yaşadığı ortama geri götürmüştü; karakurbağası, atalarının uyarlanma biçimini yeniden edinmişti ve bunu genetik biçimde yavrularına aktarmıştı.

Ancak, Kammerer gerçekte Darwinci bir deney gerçekleştirmişti. Karakurbağalarını suda yavrulamaya zorlayınca, yumurtalardan yalnızca birkaçı hayatta kalmıştı. Kammerer, hangi genetik değişim suda başarı sağlıyorsa, o yönde güçlü bir seçilim baskısı uygulamış ve bu baskıyı birkaç kuşak boyunca güçlendirmişti. Kammerer'in seçilimi suda yaşamı kolaylaştırıcı genleri bir araya toplamıştı. Bu, ilk kuşaktaki ana babaların hiçbirinin sahip olmadığı bir genetik kombinasyondu. Çiftleşme yastıkları

suda yaşama uyarlanma olduğu için, ortaya çıkmaları suda başarıyı sağlayan gen takımıyla bağlantılı olabilir. Bu Kammerer'in doğal seçilimi dolayısıyla sıklığı artmış bir gen takımıdır. Benzer biçimde, devekuşu da nasırı ilkin genetik olmayan bir uyarlanma olarak geliştirebilir. Fakat diz çökme alışkanlığı, bu nasırların da zoruyla, bu özelliklerin de kodlanacağı rastlantısal genetik değişkenlikleri koruyacak yeni seçilim baskıları oluşturur. Nasırların kendisi yetişkinden çocuğa edinilmiş özelliklerin kalıtımı yoluyla anlaşılmaz bir biçimde aktarılmaz.

Lamarckçılığın çoğunluğun gözünde yerini koruyor olmasının ikinci ve bana göre daha önemli nedeni, özünde anlam yoksunu bir evren karşısında yaşamlarımız için bir miktar rahatlık sunuyor olmasındandır. En derin önyargılarımızdan ikisini; çabanın ödüllendirilmesi gerektiğine olan inancımızı ve doğası bakımından amaçlı ve ilerlemeci bir dünyaya umudumuzu güçlendirir. Koestler ve öteki hümanistler için çekiciliği, kalıtıma ilişkin herhangi bir teknik savdan daha çok bu avuntu nedeniyledir. Darwincilik böyle bir teselli sunmaz; çünkü, tek söylediği organizmaların kendi üreme başarılarını çoğaltmaya uğraşarak yerel koşullara uyarlandıklarıdır. Darwincilik bizi anlamı başka yerde aramaya zorlar. Sanat, müzik, edebiyat, ahlâk kuramı, kişisel mücadele ve Koestler'in hümanizmi de tümüyle buna yönelmemiş midir? Yanıtlar (kişisel olsa ve kesin olmasa bile) kendi içimizde yatarken, niçin doğadan istemeli ve onun yöntemlerini kısıtlamaya uğraşmalı?

Dolayısıyla Lamarckçılık, değerlendirebildiğimiz kadarıyla, genetik kalıtıma ilişkin bir biyolojik kuram olarak –yerleşegeldiği alanda– yanlıştır. Yine de, yalnızca analojik olarak, bir başka ve değişik türde "evrimin" –insanın kültürel evriminin– "kalıtım" biçimidir. *Homo sapiens* en az 50.000 yıl önce ortaya çıktı ve o günden bu yana herhangi bir genetik iyileşmeye ilişkin en küçük bir kanıt yok elimizde. Öyle sanırım ki, ortalama Cro-Magnon mağara adamı, düzgün eğitildiği zaman, bilgisayarları kullanma-

da en iyimizden geri kalmazdı (beyinleri bizimkinden bir parça daha büyüktü, eğer bir değeri varsa). Bütün gerçekleştirdiğimiz, iyi ya da kötü, bir kültür evriminin sonucudur ve bunu günümüz öncesinin tüm yaşam tarihinde büyüklük mertebeleri bakımından eşi görülmemiş hızlarla yaptık. Yerbilimciler gezegenimizin tarihi bağlamında birkaç yüz yıl ya da birkaç bin yılı ölçemezler.Yine de bu saniyenin binde birinin binde biri sürede gezegenimizin yüzeyini, değişime uğramadan kalmış tek biyolojik buluşun –insan bilincinin– etkisiyle dönüşüme uğrattık. Elleri baltalı belki yüz bin dolayında insandan, bombaları, roketleri, gemileri, kentleri, televizyonları ve bilgisayarlarıyla sayıları dört milyarı aşan insana –ve bunların tümüne de önemli bir genetik değişim olmaksızın– ulaşıldı.

Kültür evrimi, Darwinci süreçlerin yakınına bile yaklaşamayacağı hızlarda ilerledi. Darwinci evrim *Homo sapiens*'de sürüyor; fakat, öylesine yavaş hızlarla ki, tarihimiz üzerinde artık pek etkisi yok. Yerkürenin tarihinde bu düğüm noktasına ulaşılmasının nedeni, Lamarckçı süreçlerin sonunda ortaya çıkmış olmasındandır. İnsanın kültürel evrimi, biyoloji tarihimizle büyük karşıtlık içinde, Lamarckçı özelliktedir. Bir kuşak boyunca ne öğrenmişsek, öğreterek ve yazı yoluyla doğrudan aktarırız. Edinilmiş özellikler teknoloji ve kültür biçiminde kalıt olarak devralınır. Lamarckçı evrim hızlı ve birikimlidir. Geçmişte, tam anlamıyla biyolojik olan değişme biçimimizle, günümüzdeki yeni ve özgürleştirici bir şeye ya da uçuruma doğru çıldırtıcı ivmemiz arasındaki büyük farkı Lamarckçılık açıklamaktadır.

8

Yardımlaşan Gruplar ve Bencil Genler

Nesneler dünyası, hiyerarşik şekilde yükselen, içiçe geçmiş kutular biçiminde düzenlenebilir. Atomlardan başlayarak, atomlardan yapılmış moleküllere, moleküllerden oluşan kristallere, minerallere, kayalara, yerküreye, güneş sistemine, yıldızlardan oluşan gökadalara ve gökadaların oluşturduğu evrene. Her değişik düzeyde değişik kuvvetler iş başındadır. Kayalar yerçekiminin etkisiyle düşer; ama, atom ve molekül düzeyinde yerçekimi öylesine zayıftır ki, standart hesaplamalarda görmezden gelinir.

Yaşam da pek çok değişik düzeyde işler ve her bir düzeyin evrim sürecinde ayrı bir işlevi vardır. Üç ana düzeyi ele alalım: genler, organizmalar ve türler. Genler organizmaların temel tasarımıdır; organizmalar da türlerin yapı taşlarıdır. Evrim değişkenlik gerektirir; çünkü, doğal seçilim büyük bir dizi seçenek olmadan işleyemez. Değişkenliğin baş kaynağı mutasyondur ve genler değişkenliğin birimidir. Tek tek organizmalar da seçilim birimleridir. Fakat bireyler evrim geçirmezler – yalnızca gelişir, ürer ve ölürler. Evrimsel değişim etkileşim durumundaki organizma grupları arasında görülür. Evrimin birimi türlerdir. Kısaca, felsefeci David Hull'un yazdığı üzere, genler değişim geçirir, bireyler

seçilir, türler evrilir ya da çoğunlukça kabul edilmiş Darwinci görüş böyle söylemektedir.

Bireylerin seçilim birimi olarak saptanması Darwin düşüncesinin ana temasıdır. Darwin, doğadaki ince dengenin seçilim dışında daha "yüksek" bir amacı olmadığını söyler. Evrim "ekosistemin yararının nerede olduğunu," hatta "türlerin yararının" bile nerede olduğunu bilmez. Herhangi bir ahenk ya da kararlılık durumu, bireylerin kendi çıkarları ardında amansızca koşmalarının; günümüz deyimiyle, daha büyük üreme başarısı göstererek, daha çok sayıda geni gelecek kuşaklara iletmenin yalnızca dolaylı bir sonucudur. Seçilim birimi bireylerdir; "hayatta kalma mücadelesi" bireyler arasında söz konusudur.

Ancak Darwin'in bireye ağırlık vermiş olmasına karşı çıkışlar nedeniyle, geçtiğimiz on beş yıl içinde, evrimciler arasında kimi ateşli tartışmalar alevlenmiş bulunuyor. Bu karşı çıkışlar bireyin gerek yukarısından, gerekse aşağısından geldi. Yukarıdan İskoçyalı biyolog V. C. Wynne-Edwards bundan on beş yıl önce, seçilim biriminin bireyler değil gruplar olduğunu, –en azından toplumsal davranış evriminde böyle olduğunu– savlayarak sadık Darwin yandaşlarını kızdırdı. Aşağıdan, İngiliz biyolog Richard Dawkins, genlerin seçilim birimi olduğunu ve bireylerin genleri saklayan geçici kaplar olduğunu ileri sürerek, bu yakınlarda benim canımı sıktı.

Wynne-Edwards "grup seçilimi"ne ilişkin savunmasını *Animal Dispersion in Relation to Social Behavior* adlı uzun bir kitapta sundu. Konuya bir açmazla giriyordu: Eğer bireyler yalnızca üreme başarılarını en yükseğe çıkarmaya uğraşıyorlarsa, niçin pek çok tür, nüfusunu, var olan kaynaklarla uyum içinde, oldukça durağan bir düzeyde tutar görünüyordu? Geleneksel Darwinci yanıt bunu, yiyecek kıtlığı, hava koşulları ve av olma baskısı gibi dış kaynaklı kısıtlamalarla açıklıyordu: Yalnızca belirli bir sayıda birey karnını doyurabiliyor; gerisi açlıktan ölüyor (donuyor ya da başkalarına yem oluyordu) ve sayıları sabit kalıyor-

du. Oysa Wynne-Edwards hayvanların kendi nüfuslarını ayarladıklarını savunuyordu. Bunu, çevrelerinden gelen zorlukları kestirerek ve üremelerini ona göre ayarlayarak yapıyorlardı. Böyle bir kuramın Darwin'in üzerinde direndiği "birey seçilimi"yle çatıştığını hemen görmüştü; çünkü, çok sayıda bireyin grubun yararı uğruna üremekten vazgeçmesini ya da üremeyi kısıtlamasını gerektiriyordu.

Wynne-Edwards çoğu türün kendi içinde çok sayıda, birbirinden az çok kopuk gruplara bölündüğünü varsayıyordu. Kimi gruplar hiçbir zaman üremelerini düzenleyici bir yöntem geliştiremezler. Bu gruplarda, bireysel seçilim başattır. İyi geçen yıllarda, nüfusları artar ve gruplar serpilir; kötü geçen yıllarda, gruplar kendilerini düzenleyemez ve büyük çöküş yaşarlar, hatta tükenirler. Kimi gruplar düzenleyici sistemler geliştirirler; böylece, çok sayıda birey topluluğun çıkarı uğruna kendi üremesinden özveride bulunur (eğer seçilim yalnızca kendi çıkarı ardında koşan bireyleri kolluyorsa, bu özveri olanaksızdır). Bu gruplar kolay zamanları da zor zamanları da atlatırlar. Evrim, bireyler arasında değil, gruplar arasında geçen bir mücadeledir. Dolayısıyla popülasyonlar eğer bireylerin diğerkâm eylemleriyle sayılarını düzenleyebilirlerse, hayatta kalabilirler. "Toplumsal örgütlenmelerin kendi başlarına, ileriye ve kusursuzlaşmaya dönük evrim yeteneği taşıyan varlıklar olduklarını varsaymak zorunludur," diye yazmıştı Wynne-Edwards.

Wynne-Edwards pekçok hayvan davranışını bu ışık altında yeniden yorumlamıştır. Doğal çevre, üreme için yalnızca belirli sayıda ayrıcalık belgesi çıkarmaktadır diyelim. Bu durumda hayvanlar gelenekselleşmiş, ayrıntılı yarışma sistemleri aracılığıyla ayrıcalık belgeleri için boy ölçüşürler. Kara alanlarını sahiplenen türlerde, her arazi parçası bir ayrıcalık belgesi içerir ve hayvanlar (genellikle erkekler) o arazi parçaları için gövde gösterisinde bulunurlar. Yenilenler, durumu zarif bir biçimde kabul ederler ve bütünün iyiliği uğruna isteğe bağlı cinsel perhize çekilirler. (Wy-

nne-Edwards, elbette, kazananlara ya da yenilenlere bilinçli bir niyet yüklemez. Yalnızca, yenilenlerin gönüllü razı oluşunun ardında bilinçsiz bir hormon düzeneği yattığını düşünmektedir.)

Üstünlük hiyerarşilerinin olduğu türlerde, uygun sayıdaki yere ayrıcalık belgeleri verilmiştir ve hayvanlar daha yükseğe çıkmak için yarışırlar. Hayvanlar yarışırken, kuru gürültüye ve beden diline başvurur; çünkü, amaç gladyatörler gibi çarpışıp birbirlerini yok etmek değildir. Sonuçta yalnızca bütünün iyiliği uğruna, ayrıcalık belgesi elde etmek üzere boy ölçüşmektedirler. Yarışma, beceri sınavı olmaktan çok bir talih işidir; önemli olan kimin kazandığından çok, doğru sayıda belgenin dağıtımıdır. Wynne-Edwards; "Rekabetin gelenekselleşmesi aynı zamanda toplumun da temelidir," diye buyurmuştur.

İyi de, hayvanlar ayrıcalık belgelerinin sayısını nasıl bilirler? Açıkçası, planlamaya dönük nüfus sayımı yapmadıkça bilemezler. Varsayımlarının en çarpıcısında Wynne-Edwards, hayvanlar ve böceklerde sürüyle dolaşmanın, topluca şarkı söylemenin ve toplu haberleşmenin etkili bir planlama aracı olan grup seçilimi yoluyla geliştiğini ileri sürmüştür. "Kuşların, çekirgegillerin ötüşleri, kurbağaların vıraklamaları, balıkların sualtında çıkardıkları sesler ve ateşböceklerinin yanıp sönmelerini" bu kapsamda ele almıştır.

Kitabının yayınlanmasını izleyen on yıl boyunca Wynne-Edwards Darwincilerin sert saldırısına uğradı. Darwinciler iki strateji izledi. Birincisi, Wynne-Edwards'ın gözlemlerinin çoğunu kabul ettiler. Fakat onları birey seçiliminin örnekleri olarak yeniden yorumladılar. Örneğin şunu savladılar: Üstünlük hiyerarşileri ve toprak sahiplenme zaten *kimin kazandığını* belirlemek içindir. Eğer erkeklerle dişilerin eşey oranı 50:50 dolayında ise ve eğer başarılı erkekler birden çok dişiye el koyuyorsa, bu durumda her erkek üreme olanağı bulamaz. Herkes, daha çok sayıda gen aktarmak biçimindeki Darwinci ödül için yarışır. Yenilenler, özverilerinin topluluğun iyiliğine olduğunun iç rahatlığıyla, za-

rif biçimde yürüyüp gitmezler. Tek sözcükle söylemek gerekirse, yenilmişlerdir; talihleri yaver giderse, bir sonraki sınamada kazanacaklardır. Sonuç, iyi bir nüfus ayarlaması olabilir; fakat bu sonucu sağlayan bireyler arası mücadeledir.

Gerçekte Wynne-Edwards'ın görünürdeki diğerkâm örneklerinin tümü, bireyin bencilliği biçiminde yeniden anlatılabilir. Örneğin kuş sürülerinin pek çoğunda yırtıcı düşmanı ilk ayırt eden birey bir uyarı çığlığı atar. Sürü dağılır; ama, grup seçilimcilerine göre, çığlığı atan dikkati kendi üstüne (en azından tehlikeye) çekerek yoldaşlarını kurtarmıştır – başka bir deyişle, sürünün iyiliği uğruna kendini feda etmiştir. Diğerkâm çığlıkçıları olan gruplar, çığlıkçıyı tehlikeye atmasına karşın, bencil ve suskun gruplara göre evrimde üstünlük kazandılar. Fakat tartışmalarda, çığlık atmanın çığlıkçının kendi çıkarına da olduğuna ilişkin, en az bir düzine başka alternatif yorum ortaya çıkmıştır. Çığlık, sürüyü rastgele devinime geçirerek düşmanı şaşırtırken, çığlıkçı da içinde olmak üzere, sürüden herhangi birinin yakalanma olasılığını azaltır. Ya da çığlıkçı ses çıkarmadan kaçıp kurtulmak istese bile, yırtıcı sürüden ayrılanı fark edeceğinden, tek başına sürüden ayrılmaya cesaret edemez. O yüzden, sürüyü de ardından sürüklemek amacıyla çığlık atar. Çığlıkçı olarak, yoldaşlarına göre zor duruma düşmüş olabilir (ya da güvenliğe en yakın olması nedeniyle zora düşmemiş de olabilir); fakat, suskun kalıp, yırtıcının sürüden rastgele birini (belki de kendisini) kapmasındansa, çığlık atması daha da işine gelebilir.

Grup seçilimine karşı çıkanların ikinci stratejisi, görünüşte çıkar düşünmeyen diğerkâm davranışları, sağ kalan akrabalar üzerinden genleri aktarmaya dönük bencil araçlar olarak yorumlarlar; bu akraba seçilimi kuramıdır. Kız ve erkek kardeşler, ortalama olarak, genleri yarı yarıya paylaşırlar. Eğer ölümünüzle üç kardeşinizi kurtarmış olursanız, onların üremesi sayesinde yüzde yüz ellinizi aktarmış olursunuz. Kendi bedeninizin sürekliliği için olmasa bile, kendi evrimsel çıkarınız için eylemde bulun-

muşsunuz demektir. Akraba seçilimi de Darwinci birey seçiliminin bir biçimidir.

Bu alternatif öyküler grup seçilimini çürütmez; yalnızca öykülerini birey seçiliminin daha alışılmış Darwinci biçimiyle anlatırlar. Bu tartışmalı konuda daha toz duman yatışmamışsa da, bir uzlaşmanın (belki de yanlış olan bir uzlaşmanın) sağlanmakta olduğu görünümü var. Evrimcilerin çoğu artık kabul etmektedir ki, grup seçilimi belirli özel durumlarda meydana gelebilmektedir (birbirinden oldukça ayrı toplumsal olarak tutkun gruplardan oluşan türlerde gruplar birbiriyle doğrudan rekabet halindedir). Fakat böyle durumların az rastlanır olduğunu; olsa olsa –grup içinde özgeciliğin bir açıklaması olarak– ayrık grupların çoğunlukla akraba grupları olmasının akraba seçilimini yeğlemeye yol açtığını düşünmektedirler.

Yine de, birey seçilimi grup seçilimince tam yukarısından açılan savaştan oldukça yarasız beresiz çıkmak üzereyken, başka evrimciler aşağıdan bir saldırı başlattılar. Bunlar seçilim biriminin bireyler değil genler olduğunu ileri sürerler. Butler'in; tavuk, yumurtanın bir başka yumurta yapma yolu olmanın ötesinde bir şey değildir, ünlü özdeyişine yeniden biçim vererek başlarlar. Onlara göre bir hayvan yalnızca DNA'nın daha çok DNA yapma yoludur. Richard Dawkins yakınlarda yayımladığı *Gen Bencildir* [The Selfish Gene] adlı kitabında bu savı en güçlü biçimde ortaya koymuştur. Şunları yazar: "Beden, genleri değişime uğramadan saklamakta genlerin yararlandığı yoldur."

Dawkins'e göre evrim, her genin kendinin daha çok sayıda kopyasını yapma peşinde olduğu, genler arası bir savaştır. Bedenler yalnızca, genlerin belirli bir süre için toplandıkları bir yerdir. Bedenler, genlerin hizmetindeki hayatta kalma makineleri, geçici kaplardır. Bir kez kopyalandıktan, bir sonraki kuşağın bedenlerinde kendilerinin daha çok sayıda gen kopyasını çıkarmak için duydukları dinmek bilmez susuzluğu söndürdükten sonra, bedenleri jeolojik hurda yığınına terk ederler. Şöyle diyor:

> Bizler yaşamda kalmanın araçlarıyız – gen adıyla bilinen bencil molekülleri saklamak üzere körlemesine programlanmış robot araçlarız...
>
> Dev boyutlu, hantal robotlar içinde kendini güvenceye almış, devasa koloniler halinde birikirler... sizin de, benim de içimdedirler; bizleri bedenimizle, aklımızla yaratan onlardır ve onları saklamak varoluşumuzun en temel gerekçesidir.

Dawkins, bireyin seçilim birimi olduğuna ilişkin Darwinci anlayışı açıkça terkeder. "Şunu savlayacağım: Seçilimin temel birimi ve dolayısıyla çıkar birimi ne türdür, ne gruptur, ne de salt bireydir. Temel seçilim birimi gendir; başka bir deyişle, kalıtım birimidir." Öyleyse, akraba seçiliminden ve sözümona diğerkâmlıktan söz etmemeliyiz. Uygun birim beden değildir. Gen, her nerede olursa olsun, yalnızca kendi suretinde olan genleri seçmeye çalışır. Yalnızca kendi suretindekileri saklamaya ve onlardan daha çok sayıda yapmaya uğraşır. Geçici konutlarının hangi beden olduğu umurlarında değildir.

Eleştirime şu açıklamayla başlayayım: Yukarıdaki açıklamalarda insanların çoğuna en çarpıcı ve en insaf dışı gelen bölüm –başka bir deyişle, genlerin bilinçli eylemde bulundukları yakıştırması– beni rahatsız etmiyor. Sizin ve benim bildiğim denli Dawkins de iyi bilir ki, genler planlama ve tasarlama yapmazlar; kendi kendilerini korumaya yönelmiş kurnaz kişiler gibi davranmazlar. Dawkins'in yaptığı yalnızca, aralarında ben de olmak üzere (ama umarım daha seyrek olmak üzere) evrim konusunda tüm çok okunan yazarların (belki de düşüncesizce) yararlandığı bir metaforlu kestirme anlatımı, doğrusu çoğundan daha renkli bir biçimde, sürdürmek. Genler kendi suretlerinde daha çok gen meydana getirmeye uğraşırlar sözüyle, neyi kastettiğini şöyle açıklar: "Seçilim, rastlantı sonucu sonraki kuşaklarda daha çok sayıda suretleri hayatta kalacak biçimde değişime uğrayan genlerden yana çalışır." Tümcenin ikinci bölümü (sonraki kuşaklarda daha

çok suretleri hayatta kalacak biçimde değişmek) gerçeklik içeren bir sözdür; birinci bölümü (seçilimin, değişime uğrayan genlerden yana çalışması), kestirmecidir ve metafor olarak kabul edilebilirse de, anlam olarak doğru değildir.

Ama yine de, Dawkins'in aşağıdan yukarıya yönelttiği saldırıda can alıcı bir sakatlık buluyorum. Dawkins genlere ne denli güç atfetmek isterse istesin, bir şey var ki, onlara veremez – doğal seçilimce doğrudan görülmelerini sağlayamaz. Kısacası, seçilim genleri göremez ve aralarında doğrudan seçme yapamaz. Bedeni aracı olarak kullanmak zorundadır. Gen hücre içine saklanmış bir DNA parçasıdır. Seçilim, gözüne bedeni kestirir. Kimi bedenlere gösterdiği kolaylık, onların daha kuvvetli olmalarından, daha iyi yalıtılmış olmalarından, eşeysel olgunlaşmanın daha erken bir aşamasında olmalarından, daha savaşkan olmalarından ya da göze daha hoş görünmelerinden ileri gelir.

Eğer seçilim, daha kuvvetli bir bedeni yeğlerken, bir kuvvet geni üzerinde eyleme geçse, o zaman Dawkins doğrulanmış olabilirdi. Eğer beden açık seçik bir gen haritası olsaydı, o zaman savaşan DNA parçacıkları renklerini dıştan görünecek biçimde sergilerlerdi ve seçilim doğrudan onlar üzerinde etkili olurdu. Ama beden böyle bir şey değil.

Sol diz kapağınız ya da tırnağınız gibi bunca açık seçik beden yapı parçacıkları için "ayrı" genlerin varlığı söz konusu değil. Bedenler, her birinin ayrı genden inşa edildiği bölümlere ayrılamaz. Çoğu beden parçasının yapımına yüzlerce gen katkıda bulunur ve bunların işleyişi, –doğum öncesi ve sonrası, içten ve dıştan olmak üzere– çabuk ve sık değişen çevresel etki dizileri aracılığıyla yönlendirilir. Beden parçaları dönüşümden geçmiş genler değildir. Seçilim, beden parçaları üzerinde bile doğrudan doğruya etkili olmaz. Organizmaları ya bütünüyle kabul ya da bütünüyle reddeder. Çünkü, yan yana gelmiş beden parçalarının karmaşık biçimlerde etkileşimi, organizmaya üstünlük kazandırır. Kendi hayatta kalma yollarını kendisi tek başına seçen gen görüntüsü-

nün, bizim anladığımız gelişme genetiğiyle hemen hiç ilgisi yoktur. Dawkins'in bir başka metafor bulması gerekecek: Kurultay yapan, ittifaklar kuran, Yönetim belirleyen, bağlaşmalar kuran, bir antlaşmaya katılma olasılığı durumunda razı olan, olası yaşam çevrelerini değerlendiren genler gibi... Fakat bunca çok geni kaynaştırıp onları, çevrenin aracılığında hiyerarşik eylem zincirleriyle birbirine bağladığınız zaman, ortaya çıkan nesneye verdiğimiz ad, bedendir.

Üstelik Dawkins'in görüşü, beden üzerinde genlerin bir etkisinin olmasını gerektirir. Genler, organizmanın başarısında payı olan beden biçimleri, beden işlevleri ya da davranış biçimleri olarak ortaya çıkmadıkça, seçilim genleri göremez. Bedenin yalnızca bire bir ölçekli gen haritasına gereksinim duymakla kalmayız (son paragrafta eleştirilmişti); aynı zamanda bire bir ölçekli *uyarlanma* haritasına da gereksinim duyarız. Ne gariptir ki, Dawkins'in kuramı, bedeninin her parçacığının doğal seçilimin potasında biçimlendirildiğini söyleyen panseçilimci savı gittikçe artan sayıda evrimcinin reddettiği bir zamanda geldi. Genlerin tüm çeşitleri, çoğunluğu değilse bile pek çoğu, iyi (ya da, hiç değilse yeterince iyi) çalışıyor olabilir ve seçilim birini ötekinden ayırt etmez. Eğer genlerin çoğu denetime hazır durumda öne çıkmazlarsa, seçilim birimi de olamazlar.

Kısacası, öyle sanıyorum ki, Dawkins'in kuramının doğurduğu çekicilik, Batı bilim düşüncesinin bazı kötü alışkanlıklarından – adına atomculuk, yalına indirgemecilik ve belirlenimcilik dediğimiz tavırlarından (jargonu bağışlayın) kaynaklanıyor. Bütünün "temel" birimlerine ayrılarak anlaşılması gerektiği düşüncesi; mikroskopik boyutlu birimlerin özelliklerinin, büyük boyutlu sonuçları doğurabildiği ve o sonuçları açıklayabildiği düşüncesi bütün olaylar ve nesnelerin kesin, öngörülebilir, belirlenmiş nedenleri olduğu düşüncesi. Bu düşünceler, birkaç bileşenden oluşan ve geçmişlerinden etkilenmeyen, yalın nesneleri incelediğimizde başarı sağlamışlardır. Ateşlediğim zaman sobamın

yanacağından hiç kuşkum yok (yandı). Gaz yasaları moleküllerden başlayıp çok daha büyük hacimlerin öngörülebilir özelliklerine varır. Ama organizmalar bir gen harmanı olmanın ötesindedirler. Sonuç üzerinde etkili olan bir geçmişleri vardır; bölümleri karmaşık biçimlerde etkileşirler. Organizmalar, uyum içinde eyleme geçen, çevrelerinden etkilenen ve seçilimin gördüğü ve göremediği parçalara dönüşen genlerden inşa edilmişlerdir. Suyun özelliklerinin moleküllerce belirlenmesi, genlerle bedenler için iyi bir benzetme değildir. Alınyazıma egemen olamayabilirim ama bütüne ilişkin sezgim, büyük olasılıkla biyolojik bir gerçeği yansıtmaktadır.

III

İnsanın Evrimi

9

Mickey Mouse'a Biyolojiden Saygı

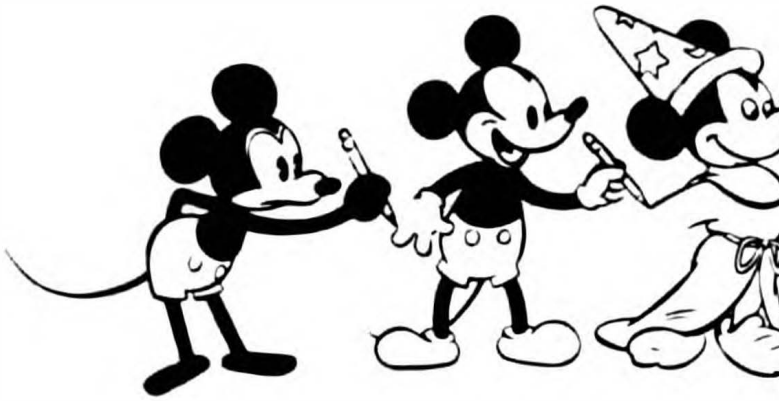
Yaşlanma genellikle ateşliliği dinginliğe dönüştürür. Florence Nightingale'i keskin çizgilerle tanıtan Lytton Strachey, onun düşkünlük yıllarını şöyle anlatıyor:

> Büyük bir sabırla yıllarca bekleyen yazgısı Bayan Nightingale'e garip bir oyun oynadı. O uzun yaşamda gönül kırıcılığı, iyilikseverliğinden ve insan canlısı davranışlarından geride kalmamıştı. Erdemi sertlik üzerine oturmuştu... Ve şimdi sıra, yılların bu gururlu kadını alaylı aşağılamayla cezalandırmasındaydı. Ölümü yaşamına benzemeyecekti. Acılığın bedeninden çıkarılması gerekecekti; yumuşatılacaktı; boyun eğmişlik ve umursamazlığa indirgenecekti.

İşte bu nedenledir ki, adı uyuşuklukla eşanlamlı olarak anılan Mickey Mouse adlı bu yaratığın daha delidolu bir gençliği olduğunu –gerçi bu türlü bir koşutluk kimilerine kutsal bir kişiye saygısızlık gibi gelse de– öğrendiğimde şaşırmadım. Mickey Mouse geçen yıl saygıdeğer bir elli yılı geride bıraktı. Olayı anmak amacıyla pek çok sinema salonu *Steamboat Willie*'deki (1928) ilk başarılı çıkışını yeniden gösterime koydu. İlk yıllarında Mickey

ele avuca sığmaz, hatta acı çektirmekten hoşlanan biriydi. Sesli sinemanın heyecan verici gelişiminden yararlanan olağanüstü bir olaylar dizisinde Mickey'le Minnie gemideki hayvanları yumruklayıp, sıkıştırıp, çamaşır gibi sıkarak yerinde duramayan bir koroya "Turkey in the Straw"ı (bir Amerikan halk şarkısı – ç.n.) söyletirler. Kolları arasında sıktıkları bir ördeğe korna sesi çıkartırlar; bir keçinin kuyruğunu kurma kolu gibi çevirirler; bir domuzun meme başlarını çimdikleyip burarlar; ksilofon yerine bir ineğin dişlerine vurup tıngırdatırlar, memesini tulum çalar gibi sıkıştırırlar.

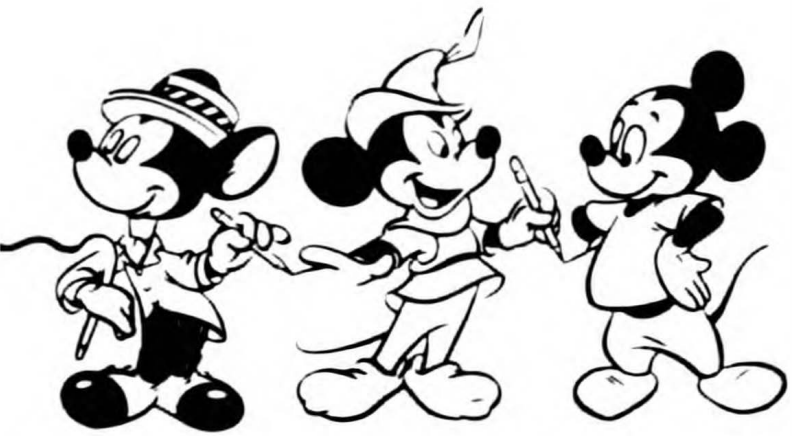
Disney'in yapıtlarının yarı resmi resimli tarihçisi Christopher Finch şu yorumu getiriyor: "Sinema salonlarına 1920'lerin sonuna doğru düşen Mickey Mouse bizim bugün tanıdığımız gibi 'efendi' bir kişi değildi. En hafif deyimle, başı dertten hiç kurtulmayan biriydi ve hatta acımasızlık belirtileri sergiliyordu." Fakat



Mickey'nin elli yıl boyunca geçirdiği evrim (soldan sağa). Mickey davranışlarında gittikçe daha artan ölçüde hizaya girdikçe, görünümü daha gençleşti. Gelişiminin üç aşamasındaki ölçümler görece daha büyük kafa, daha büyük gözler ve üst kafatasında büyüme olduğunu gösteriyor. Bunların tümü de çocuk özellikleridir. Yayın Hakkı: Walt Disney Productions

Mickey kısa sürede sicilini temizler, geriye dedikodu, yakıştırma konusu olarak bir tek Minnie'yle çözüme kavuşturamadığı ilişkisi ve Morty ve Ferdie'nin durumu kalır. Finch şöyle sürdürüyor sözünü: "Mickey... neredeyse bir ulusal simge olmuştu ve bu bakımdan, her zaman düzgün davranması beklenmekteydi. Eğer ara sıra yoldan çıkarsa, ulusun ahlâk sağlamlığının kendilerinden sorulduğu duygusunu taşıyan yurttaşlardan ve kuruluşlardan sayısız mektup geliyordu, Stüdyo'ya... Sonunda baskı altında düzgün bir adam rolünü benimseyecekti."

Mickey'nin kişiliği yumuşadıkça, görünümü de değişti. Pek çok Disney hayranı zaman içindeki bu dönüşümün ayırdına vardı; fakat (sanırım) pek azı bütün değişikliklerin ardında yatan eşgüdümleyici temayı ayırt edebildi – hatta, Disney'in çizerlerinin de ne yapmakta olduklarını kendilerinin açıkça anladığından kuşkuluyum. Çünkü, değişiklikler kopuk kopuk, parça par-



ça ortaya çıkıyordu. Kısacası, daha kibar, kimseyi incitmeyen Mickey'nin görünümü gittikçe daha gençleşti. (Mickey'nin kronolojik yaşı hiç değişmediği --çoğu çizgi film kahramanları gibi zamanın yıkımından etkilenmediği– için, yaşı sabit kalırken görünümde meydana gelen bu değişme gerçek bir evrimsel dönü-

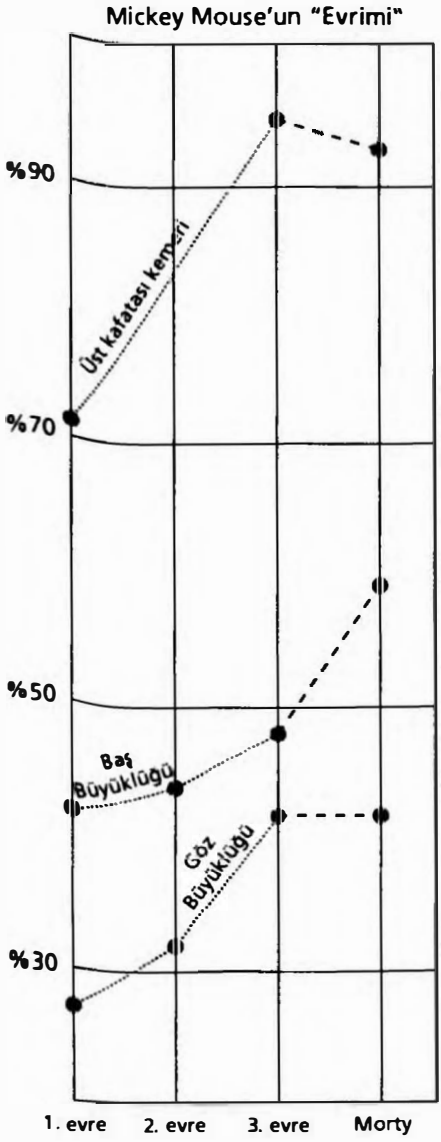
şümdür. Gittikçe çocuk özellikleri edinme, "neoteni" adıyla anılan bir evrimsel olgudur. Bu konuya daha sonra geleceğiz.)

İnsanın gelişimi sırasında geçirdiği olağan biçim değişmeleri, çok sayıda biyoloji kitabına esin kaynağı olmuştur. Anne karnında bir embriyonun baş ucu ayak ucuna göre daha önce farklılaştığı ve daha hızlı büyüdüğü için (teknik deyimle antero-posterior gradiyent) yeni doğmuş bir çocukta görece büyük bir başa bağlı orta büyüklükte bir gövdeden çıkan küçücük bacak ve ayaklar vardır. Bu farklılık, büyüme sonucu bacak ve ayakların yetişip baş ucundaki büyümeyi geçmesiyle tersine çevrilir. Baş büyümeyi sürdürür; fakat, gövdenin geri kalanına göre çok daha yavaş büyüdüğü için başın bağıl büyüklüğü azalır.

Bunun yanı sıra, insanın büyümesi sırasında, başın kendisinde birtakım birbiriyle bağlantılı değişmeler görülür. Üçüncü yaştan sonra beyin çok yavaş büyür; küçük bir çocuğun soğanımsı üst kafatası, erişkinliğin daha yatık, basık biçimini alır. Gözler hemen hiç büyümez ve göreli göz büyüklüğü keskin biçimde azalır. Fakat çene kemiği büyüdükçe büyür. Erişkinlerle karşılaştırıldığında çocuklarda kafa, göz daha büyük, çene daha küçüktür; üst kafatası daha belirgin ve şişkin, bacak ve ayaklar daha küçük ve tombuldur. Üzülerek, erişkinlerde kafanın bütünüyle daha maymunumsu olduğunu söylemek zorundayım.

Oysa Mickey, aramızda geçirdiği elli yıl içinde bu gelişim yolunu ters yönde katetmiştir. *Steamboat Willie*'nin öfkeli kişiliğinden, büyülü bir dünyanın sevimli, zararsız ev sahipliğine geçişte, gittikçe daha çocuksu bir görünüme bürünmüştür. 1940 yılına gelindiğinde, geçmişin domuz meme başı burucusu, itaatsizlikten kıçına tekmeyi yer (*Fantasia*'daki *Büyücünün Çırağı*'nda olduğu gibi). 1953 yılındaki son çizgi filminde balık tutmaya gitmiştir ve su fışkırtan bir midyeye bile söz geçiremez.

Disney çizerleri, doğanın kendi yaptığı değişimleri taklit eden anlamlı araçları sıkça kullanarak değişik yollardan Mickey'i sesiz sedasız, ustaca dönüştürdüler. Çocukluğun daha kısa, tombul



Evriminin erken bir aşamasında Mickey'nin daha küçük bir kafası, üst kafatası kemeri ve gözleri vardı. Genç yeğeni Morty'nin özelliklerine (Mickey'e kesik çizgiyle bağlanan nokta) doğru evrildi.

bacaklarını kazandırmak için pantolon beli çizgisini aşağı düşürüp çöp bacaklarını şalvar benzeri bir giysiyle kapattılar. (Kolları ve bacakları da büyük ölçüde kalınlaştı ve daha yumuşak bir görünüm sağlamak için eklemler edindiler.) Başı görece büyüdü ve yüz çizgileri daha çocuksulaştı. Mickey'nin burun uzunluğu değişmedi; ama, belirgin bir kalınlaştırmayla sivriliğinin azaldığı usulca ima edildi. Mickey'nin gözlerinin büyümesi iki yoldan oldu: Birincisi, atasal Mickey'nin kara gözünün bütünü, süreksiz bir evrimsel kaymayla soyundan gelenlerde gözbebeği durumuna geldi. Bundan sonra da göz yavaş yavaş irileşti.

Mickey'nin üst kafatası şişkinliğinin düzelmesi de ilginç bir yol izledi; çünkü başının geleneksel olarak hep daire biçiminde, yana çıkma kulaklar ve uzunlamasına burunla çizilmesi, evrimini sınırlandırıyordu. Şişkin bir üst kafatası kemeri elde etmek için dairenin biçiminde doğrudan değişiklik yapılamazdı. Bunun yerine Mickey'nin kulakları geriye giderken, burnuyla kulakları arasındaki uzaklık arttı ve ona yatık bir alın yerine yuvarlak bir alın kazandırdı.

Bu gözlemlere niceliksel bilimin saygınlığını katmak için, elimdeki en iyi çap pergelini resmi soyağacının üç aşamasına uyguladım: (Birinci aşama) 1930'ların başındaki ince burunlu, kulakları öne doğru karakteri; (ikinci aşama, 1947) izleyen dönemde Jack'ın yerini Mickey'nin aldığı "Mickey ile Sırık Fasulye" öyküsünün Mickey'si; (üçüncü aşama) günümüzdeki fare. Mickey'nin gittikçe artan çocuksu görünümünün üç göstergesini ölçtüm: Gözdeki büyümeyi (maksimum göz yüksekliği) baş uzunluğuna (burnun dibinden gerideki kulağın tepesine olan uzaklığına) oranlayarak yüzde türünden saptadım; baştaki büyümeyi, baş uzunluğunu gövde uzunluğuna oranlayarak yüzde türünden saptadım; üst kafatası kemerindeki büyümeyi öndeki kulağın arkaya kayma miktarıyla saptadım (burnun dibinden öndeki kulağın tepesine olan uzaklığın, burnun dibinden gerideki kulağın tepesine uzaklığına oranı olarak).

Yüzdelerin üçü de sürekli olarak arttı: Göz büyüklüğü baş uzunluğunun yüzde 27'sinden yüzde 42'sine; baş uzunluğu gövde uzunluğunun yüzde 42,7'sinden yüzde 48,1'ine yükselirken burunla öndeki kulak arası, burunla gerideki kulak arasının yüzdesi 71,7'den yüzde 95,6'ya fırladı. Karşılaştırma amacıyla Mickey'nin genç "yeğeni" Morty Fare'yi ölçtüm. Baş uzunluğunda daha kat edeceği epey yol olsa da, her üç göstergeye de göre Mickey açıkça kendi soyunun gençlik evrelerine doğru evrim geçirmiştir.

Elbette, şimdi şöyle bir soru sorabilirsiniz: Az da olsa saygınlığı bulunan bir bilim insanı böyle bir fareyle ne için uğraşıp duruyor? Bir bakıma, oyalanıp eğleniyorum, doğal olarak. (Yine de *Pinokyo*'yu *Yurttaş Kane*'e yeğlerim.) Ama ciddi bir amacım, hatta iki ciddi amacım var. Önce Disney'in bu en ünlü karakterini niçin böylesine tedrici ve sürekli hep aynı yönde değiştirmeyi seçtiğini sormamız gerekir. Ulusal simgeler öyle sık sık değiştirilmez ve pazar araştırmacıları (özellikle bebek üreticileri) hangi niteliklerin insanlara sevimli ve dostça geldiğini öğrenmek için epey zaman ve uygulamalı çaba harcamışlardır. Biyologlar da benzer bir konuyu araştırmak üzere, çok değişik hayvan çeşitleri üzerinde epey zaman harcamışlardır.

Konrad Lorenz en ünlü makalelerinden birinde şunu savunuyor: Bebekleri erişkinlerden ayıran biçim ayrımları, insanları belli yönde davranmaya iten önemli uyarıcılar olarak kullanırlar. Ona göre, çocuk özellikleri erişkin insanlardaki "doğuştan var olan sevme ve doyurma düzeneklerini" tetiklemektedir. Bebeksi özellikler taşıyan bir canlı gördüğümüzde, elimizi kolumuzu bağlayan bir sevecenliğin kendiliğinden içimizden taştığını duyumsarız. Verdiğimiz bu tepkinin uyarlanmaya dönük değeri tartışılamaz bile; çünkü, yavrularımızı beslemek zorundayızdır. Bu arada Lorenz, uyarıcılar (duygu musluklarını açtırıcılar) arasında, tam da Disney'in Mickey'e birbiri ardına iliştirdiği bebeklik özelliklerini sıralıyor: "Görece büyük bir baş, belirgin beyin tası, iri ve içerlek gözler, çıkık yanaklar, kısa ve tombul üyeler, yaylı, esnek bir bünye ve bece-

riksiz hareketler." (Bebeksi biçim özellikleri karşısında gösterdiğimiz sevginin Lorenz'in ileri sürdüğü gibi, gerçekten doğuştan gelip primat atalarımızdan mı kalıtılmış olduğu; yoksa, yalnızca bebeklerle birlikteliğimiz sırasında öğrenilip, belirli öğrenilmiş sinyallere sevecenlik bağlarıyla bağlanmaya evrimsel bir yatkınlığın üstüne mi aşılandığı biçimindeki tartışmalı konuyu bu denemenin kapsamı dışında bırakmayı öneriyorum. Benim savım her iki durum için de geçerli olabilmektedir; çünkü tek ileri sürdüğüm, bebeksi beden özelliklerinin erişkin insanlarda kuvvetli sevgi duyguları ortaya çıkarma eğiliminde olduğudur – biyolojik temeli ister doğrudan programlama olsun; isterse, öğrenme ve sinyallere kilitlenme yeteneği olsun. Ayrıca Lorenz'in makalesinin ana savını, ortaya attığım noktanın destekleyicisi olarak değerlendiriyorum. Başka bir deyişle, bütünlüğe ya da *Gestalt*'a (form'a) yanıt vermeyip uyarıcı işlevi gören birtakım özgül niteliklere karşılık verdiğimiz konusunu ele alıyorum. Bu sav Lorenz açısından önem taşımaktadır; çünkü, insanlarla diğer omurgalıların davranış kipleri arasında evrimsel özdeşlik olduğuna ilişkin destekleyici kanıt sunmayı istemektedir. Örneğin pek çok kuşun, "*Gestalt*"tan (formdan) daha çok soyut özelliklere yanıt verdiğini biliyoruz. Lorenz'in makalesi 1950 yılında, *"Hayvan ve İnsan Toplumlarında Bütün ve Parça"* [Ganzheit und Teil in der tierischen und menschlichen Gemeinschaft] ismiyle yayımlandı. Disney'in, Mickey'nin görünümünde parça parça değişiklikler yapması, bu bağlamda akla yakın geliyor; başka bir deyişle, belli bir etki yaratmak amacıyla Lorenz'in birincil uyarıcılarından birbiri ardına, tek tek yararlandı.)

Lorenz, başka hayvanları da aynı ölçütlerle değerlendirdiğimize işaret ediyor –her ne kadar bu değerlendirme evrim koşullarıyla tümden bağdaşmayabilirse de– körpe beden özelliklerinin üzerimizdeki etki gücünü ve bu etkinin soyut nitelikte olduğunu vurguluyor. Kısacası, bizler kendi yavrularımıza karşı geliştirdiğimiz bir yanıtın aldatmasına uğruyoruz ve tepkimizi öteki hayvanlardaki aynı türden özelliklere de aktarıyoruz.

Pek çok hayvan –insanlarda sevecenlik uyandırmakla hiç ilgisi olmayan nedenlerden dolayı– insan yavrularının da paylaştığı fakat erişkinlerde bulunmayan bazı özellikler taşır: Kocaman gözler, şişkin alın, özellikle de geriye çekik çene. Böyle yavrulara bayılırız, yanımıza alır besleriz, doğada gördüğümüzde durup hayranlıkla izleriz; oysa bunların küçük gözlü, uzun burunlu hısımlarına –arkadaşlığı daha sıcak, kendisi daha sevecen olsa da– yüz vermeyiz. İnsan yavrusuna öykünen özellikleri olan pek çok hayvanın, –aynı özellikleri taşımayan yakın hısımlarından çoğunlukla daha iri olmalarına karşın– adının Alman dilinde sevgi katan küçültme eki *–chen* ile son bulduğunu Lorenz bize gösteriyor: Örneğin *Rotkehlchen* (narbülbülü), *Eichhörnchen* (sincap), *Kaninchen* (tavşan).

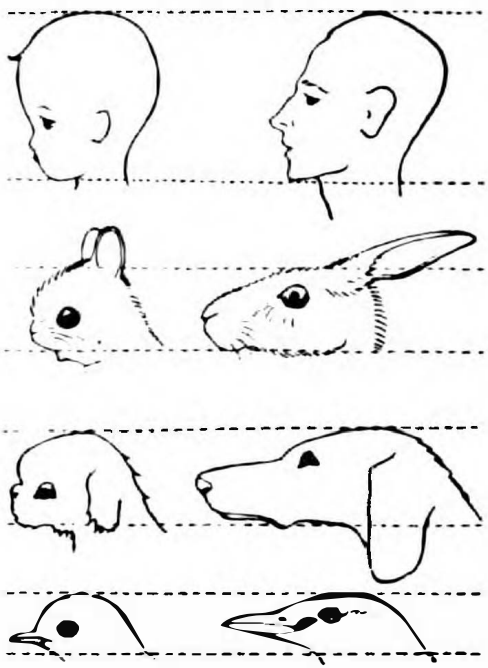
Daha sonra Lorenz, ilginçliğiyle insanı büyüleyen bir bölümde, insan özelliklerine öykünen başka hayvanlara, hatta cansız nesnelere, biyolojiyle bağdaşmayan biçimde karşılık vermeye yatkın olduğumuzun destekleyici kanıtlarını daha geniş biçimde ele alıyor. "En olmayacak nesneler, insan özellikleriyle ilişkilendirilerek olağanüstü, yüksek ölçüde özgül duygusal değerler kazanabiliyorlar... Dimdik yükselen, azıcık öne eğik bir uçurumun yüzü ya da yığılmakta olan kara fırtına bulutları ilk bakışta tıpkı ayaklarının ucunda yükselerek hafifçe öne abanmış bir insan izlenimi bırakırlar" yani, tehditkârdırlar.

Devede soğuk davranışlı ve dostça olmayan bir yan bulmaktan kendimizi alamayız. Çünkü, hiç istemeden ve daha başka nedenlerle, pek çok insan kültüründe ortak olan "kibirli reddetme" jestini taklit eder. Bu mimik de bizler, başımızı yukarı kaldırarak burnumuzu göz düzeyimizin üstüne çıkarırız. Sonra gözlerimizi yarı kapatır ve bir İngiliz soylusunun ya da iyi eğitimli uşağının kalıplaşmış örneğine uygun olarak, burnumuzdan şöyle bir soluk salıveririz. Lorenz, oldukça tutarlı biçimde şunu savlar: "Bütün bunlar, küçümsenmekte olan karşıdakinin yaydığı beş duyuya yönelik tüm iletilere karşı direnişi simgeler. Oysa zavallı deve-

nin ağzı öne düşük olduğu için, burnunu çekik gözlerinden yukarıda tutmaktan başka yolu yoktur. Lorenz'in de bize anımsattığı gibi, devenin elinizden yem mi yiyeceğini, yoksa elinize mi tüküreceğini öğrenmek için kulaklarına bakın, yüzünün geri kalan bölümüne değil.

1872 yılında yayımlanan *Expression of the Emotions in Man and Animals*[İnsan ve Hayvanlarda Duyguların İfadesi] adlı önemli kitabında Charles Darwin pek çok ortak jestin evrimsel kökeninin hayvanlardaki uyarlanma eylemlerine dek uzandığını ve daha sonra insanda simge biçiminde benimsendiğini saptadı. Bu nedenledir ki, yalnız biçimde değil, güçlü insan duygularında da evrimin sürekliliğini ileri sürdü. Şiddetli öfkelenme durumunda homurdanmanın yanı sıra –döğüşürken kullandığımız, artık bulunmayan köpek dişimizi göstermek için– üst dudağımızı yukarı kaldırırız. Tiksinmeyle ilgili bedensel anlatımımız da, gerekli durumlarda yüksek uyarlanma sağlayan kusma eylemiyle ilgili yüz devinimlerinin yinelenmesidir. Viktorya döneminden çağdaşlarının pek çoğunu iyice rahatsız etmesine karşın Darwin şu sonuca vardı: "insan soyundaki bazı dışavurumları –örneğin, aşırı şiddet etkisi altında tüylerin diken diken olması ya da şiddetli öfkeyle dişlerin açığa çıkarılmasını– insanın bir zamanlar çok daha aşağı bir aşamada, hayvansı durumda varolduğu inancı dışında açıklanamaz."

Her nasıl olursa olsun, insanın körpelik evresinin beden özellikleri –hayvanlarda görüldüğü zaman bile– bizde güçlü duygusal karşılık bulur. Mickey Mouse'un çocuk özellikleri edine edine, tersine büyüyerek ilerlediği evrim yolunun, Disney ve birlikte çalıştığı sanatçıların ayırdına varmaksızın yukarıdaki biyolojik ilkeyi bulmuş olduklarını gösterdiğini ileri sürüyorum. Gerçekten de, Disney'in yarattığı kişiliklerin çoğunun gönüllerdeki konumu, aynı türden tuhaflıklara dayanmaktadır. Büyülü ülke, bu yönüyle biyolojik bir göz boyamadan yararlanır; başka bir deyişle, soyutlama yeteneğimizden ve kendi bedenimizin büyürken



İnsan çocuksu yüz özellikleri taşıyan hayvanlara sevgi duyar: Koca gözler, şişkin kafa kemiği, geriye kaçık çene kemiği (sol sütun). Küçük gözlü, uzun burunlu hayvanlar (sağ sütun) aynı etkiyi uyandırmazlar. Konrad Lorenz'in Studies in Animal and Human Behavior adlı yapıtından, cilt II, 1971. Methuen & Co. Ltd.

geçirdiği biçim değişikliğine verdiğimiz yerinde yanıtları yeri değilken hayvanlara aktarma eğilimimizden yararlanır.

Donald Duck da zaman içinde daha çocuksu özellikler edinir. Uzun gagası içe çekilir, gözleri büyür; Mickey'nin Morty'e yakınlaştığı kesinlikle, o da Huey, Louie ve Dewey'e yaklaşır. Fakat Mickey'nin başlangıçtaki edepsiz görünümünü Donald üstlendiği için, sivri gagası ve daha yatık alnıyla biçim bakımından daha erişkin kalır.

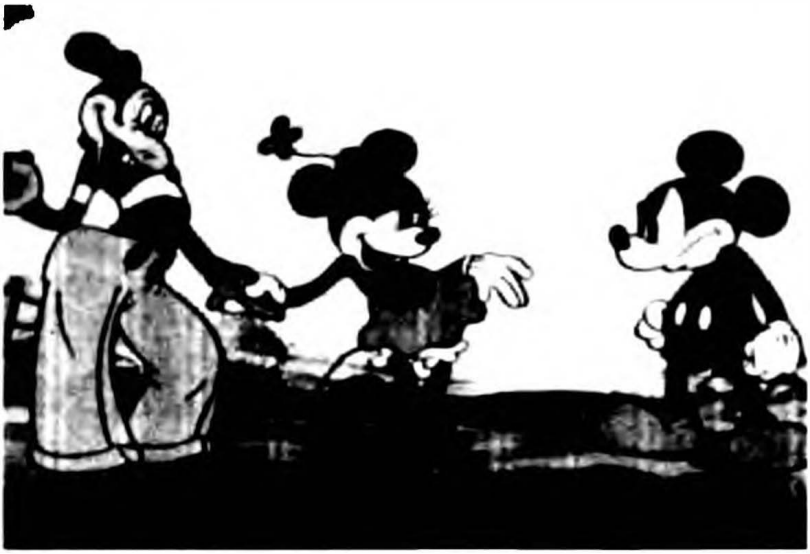
Farelerin kötü kişi olanları ya da bıçkınları, Mickey'nin kronolojik yaşında olsalar da, Mickey'le karşılaştırıldığında her zaman daha erişkin görünümlüdürler. Örneğin 1936 yılında Disney *Mickey's Rival* adlı bir kısa film yaptı. Sarı açık bir arabaya binmiş bir züppe, Mickey'le Minnie'nin gözden uzaktaki kır gezintisine çağrısız dalar. Ahlâksızlığıyla ünlü Mortimer'in baş uzunluğu beden uzunluğunun yalnızca yüzde 29'u kadarken, Mickey'ninki yüzde 45'dir; burun uzunluğunun baş uzunluğuna oranı yüze 80'ken, Mickey'ninki yüzde 45'tir. (Buna karşın ve hiç başka türlüsü olmaz, Minnie kalbini Mortimer'e kaptırır; ta ki, komşu tarladan gelen nazik bir boğa Mickey'nin rakibini kovuncaya dek.) Ayrıca Disney'in öteki kişilerinin abartılı erişkin özelliklerini –kasıla kasıla yürüyen takma bacaklı kabadayı Pete'i ya da basit ama sevimli salak Goofy'i– düşünün.

Mickey'nin biçimsel yolculuğuna ilişkin ikinci ciddi biyolojik görüş olarak şunu belirtiyorum. Mickey'nin sonsuz gençliğe doğru giden yolu, kendi evrim öykümüzü kısaltılmış biçimde yineliyor. Çünkü insanoğlu eşeysel olgunluğa eriştiğinde, çocukluk evresi özelliklerini korur (neotenik'tir). Atalarımızın çocukluk evresi özelliklerini erişkinliğe geçişte koruyarak evrildik ve böylece bugünlere geldik. Güney ve Doğu Afrika'da kalıntıları bulunan, soyu tükenmiş maymunumsu başparmaklı *Australopitechine* atalarımızın *Steamboat Willie*'deki Mickey gibi, öne çıkık çeneleri, basık üst kafatasları vardı.

Embriyonik dönem kafatasımız şempanzelerinkinden hemen

hiç ayırt edilemez. Büyürken biçim değiştirme bakımından aynı yolu izleriz: Doğumdan sonra beyin gövdeye oranla çok daha yavaş büyüdüğü için üst kafatası kemeri bağıl olarak küçülür ve çene de bağıl olarak büyür. Fakat şempanzeler bu değişimlerde ileri giderek, yavrudan çarpıcı biçimde değişik bir erişkin meydana getirirken; biz aynı yolda çok daha yavaş ilerler ve hiçbir zaman çok uzağa gidemeyiz. Dolayısıyla, erişkinler olarak, çocuksu özelliklerimizi koruruz. Hiç kuşku yok ki, yavruyla erişkin arasında gözle görülür bir ayrım meydana getirmeye yetecek denli değişiriz; fakat, değişimimiz şempanzeler ve öteki başparmaklıların geçirdiğinden çok daha azdır.

Gelişme hızımızdaki gözle görülür yavaşlama, çocuksu özelliklerimizi saklamamızı tetiklemiştir. Başparmaklı memeliler içinde yavaş gelişenlerdendir; fakat, biz bu eğilimi başka hiçbir



Züppe kılıklı, ahlaksız Mortimer (burada Minnie'nin kalbini çalmaktadır) Mickey'e bakarak çok daha erişkin özellikler taşımaktadır. Başı beden uzunluğuyla oranlandığında daha küçüktür; burnu baş uzunluğunun tam tamına yüzde 80'ini bulmaktadır. Walt Disney Productions

memelide görülmeyen bir ölçüde ileri götürmüşüzdür. Çok uzun bir ana karnında kalma süremiz, belirgin biçimde uzun bir çocukluğumuz var ve başka hiçbir memeli bizim yaşadığımız denli uzun yaşamıyor. Sonsuz gençliğin form ve yapı özellikleri işimizi kolaylaştırmıştır. Büyümüş beynimiz, doğum öncesi büyüme hızını –hiç olmazsa bir ölçüde– sonraki yaşlara doğru sarkıtmamızın bir sonucudur. (Bütün memelilerde beyin, döl yatağında hızlı büyür, fakat genellikle doğumdan sonra çok az büyür. Bu embriyonik evreyi doğum sonrasına uzatmış bulunuyoruz.)

Fakat zamanlamanın kendisindeki değişimler de en az o denli önemli olmuştur. Her şeyden önce öğrenen hayvanlarız ve uzun süren çocukluğumuz öğrenim yoluyla kültür aktarımına izin verir. Pek çok hayvan çocuklukta esnektir ve oyun oynar; fakat erişkinliğinde katı programlanmış örüntülere uyar. Yukarıda sözü edilen aynı makalede Lorenz şunları yazar: "İnsanı insan yapan bu eşsiz, yaşamsal öznitelik –başka bir deyişle, her zaman gelişir durumda kalma özelliği– hiç kuşkusuz insanoğlunun neotenik doğasına borçlu olduğumuz bir armağandır."

Kısacası bizler de, Mickey gibi, hiçbir zaman büyümemizi tamamlamasak da, ne yazık ki yaşlanırız. Mickey, sana önümüzdeki yarım yüzyıl için iyi dilekler sunuyoruz. Dileriz ki, senin gibi genç kalalım; ama, biraz daha akıllanmış olalım.



Çizgi filmlerde abartılmış erişkin özellikleri taşıyan Disney karakterleri, yalnızca kötüler değildir. Mortimer gibi Goofy de beden uzunluğuna göre küçük kafalıdır ve büyük burunludur. Walt Disney Productions.

10

Yine Piltdown

Hiçbir şeyin büyüleyiciliği yıllanmış bir gizin büyüsünün yerini tutamaz. Pek çok uzman Josephine Tey'in *The Daughter of Time* adlı yapıtını gelmiş geçmiş en büyük dedektiflik öyküsü sayar. Çünkü, baş kişisi III. Richard'dır; Roger Ackroyd'un günümüzde yaşamış, önemsiz katili değil. Ateşli ve sonuçsuz tartışmaların ölümsüz kaynağı bayat öykülerdir. Jack the Ripper kimdi? Shakespeare adında biri var mıydı?

Mesleğim fosilbilimciliğin tarihsel bilmeceler arasına ilk kaydını düşmesinden bu yana yirmi beş yıl geçti. Piltdown adamının adı sanı belirsiz birince yapılmış bir sahtekârlık olduğu 1953 yılında ortaya çıkarıldı. O zamandan bu yana konuya ilgi hiç azalmadı. *Tyrannosaurus*'u *Allosaurus*'dan ayıramayan kişilerin Piltdown sahtekârlığını yapanın kim olduğu konusunda kesin görüşleri vardır. Bu sütunda, kolayca "kim yaptı?" sorusunu sormak yerine, düşünsel bakımdan daha ilginç saydığım bir konuyu –her şeyden önce, nasıl olup da Piltdown insanına inanacak birisinin ortaya çıkabildiği sorusunu– ele alıyorum. Bu konuyu ele almaya beni yönelten, yakın tarihli ve ünlü gazete haberlerinin –bana göre son derece kötü kanıtlara dayandırarak– bir başka

önemli kişiyi daha sanık listesine eklemesi oldu. Ayrıca eski bir polisiye okuyucusu olarak, kendi önyargımı belirtmekten kendimi alamıyorum; sabırlı olun, ona da sıra gelecek.

Sussex'li bir avukat ve amatör bir kazıbilimci (arkeolog) olan Charles Dawson 1912 yılında British Museum (Doğa Tarihi Müzesinde) Yerbilim sorumlusu Arthur Smith Woodward'a bazı üst kafatası parçaları getirdi. İlk parçanın 1908 yılında çakıl ocağında işçilerce açığa çıkarıldığını söyledi. O zamandan bu yana kazı artıklarını karıştırarak araştırmış ve birkaç parça daha bulmuştu. Aşınmış ve derinlemesine lekeler taşıyan kemikler kadim tarihli çakıl yatağının yerlisi gibi görünüyordu; daha yakın tarihli bir gömme olayının kalıntıları değildi. Oysa kemikler olağanüstü kalın olmakla birlikte, kafatası biçimi bakımından dikkat çekecek derecede modern görünümlüydü.

Onun gibi ölçülü bir adamın olabileceği denli heyecanlanan Smith Woodward, Dawsson'un ardı sıra Piltdown'a gitti ve orada Rahip Teilhard de Chardin'le birlikte çakıl yığınlarında başka ek kanıtlar aradılar. (Evet, ister inanın ister inanmayın, bu aynı Teilhard daha on beş yıl önce *Phenomenon of Man* adlı yapıtında evrim, doğa ve Tanrı'yı bağdaştırma girişimi dolayısıyla, ermiş bir bilim insanı ve din bilgini olarak kendisine onca tapılan kişiydi. Teilhard İngiltere'ye Piltdown yakınında, Hastings Cizvit Okulu'nda okumak üzere 1908 yılında gelmişti. Dawson'la 1909 yılının 31 Mayıs günü bir taş ocağında karşılaştı. Olgun avukat ve genç Fransız Cizvit yakın arkadaşlık, meslektaşlık ve araştırmacılık ilişkisi kurdular.)

Birlikte çıktıkları inceleme gezilerinden birinde Dawson ünlü alt çene kemiğini buldu. Kafatası parçaları gibi çene de derinlemesine lekelenmişti; fakat, üst kafatası ne denli insansıysa, çene biçimi bakımından o denli maymun çenesini andırıyordu. Buna karşın, genellikle insanda görülen fakat maymunlarda hiç rastlanmayan biçimde üstü düzlenerek aşınmış iki azı dişi taşıyordu. Ne yazık ki, çene tam da kafatasıyla ilişkilendirilebileceği iki yer-

den kopmuştu: Maymunu insandan ayıran bütün ayrımları taşıyan çene bölgesinden ve üst kafatasıyla eklemlendiği yerden.

Smith Woodward ve Dawson 1912 yılının 18 Aralık günü Londra Yerbilim Derneği'nde, kafatası parçaları, alt çene ve bunlarla ilişkili çok sayıda işlenmiş çakmak taşı ve kemiğin yanı sıra, buluntuların kadim yaşlı olduğunu tespit eden bir dizi memeli fosiliyle donanmış olarak birdenbire sahneye çıktılar. Genellikle olumlu olsa da, karışık türden tepkiler aldılar. Kimse bir sahtecilik sezmedi; fakat, böylesi bir insan üst kafatasının maymun çenesini andıran bir çeneyle ilişkilendirilmesi kimi eleştirmenlerce iki ayrı hayvanın kalıntılarının taş ocağında karışmış olabileceğinin göstergesi sayıldı.

Sonraki üç yıl boyunca Dawson ile Smith Woodward bu gün geriye bakıldığında, kuşkuyu dağıtmak amacıyla daha iyisi tasarlanamayacak bir dizi başka buluşla karşılık verdiler. 1913 yılında Rahip Teilhard can alıcı önemdeki alt köpek dişini buldu. Bu parça da biçimi bakımından maymununkinin benzeriydi, fakat insan dişine benzer biçimde iyiden iyiye aşınmıştı. Daha sonra, 1915 yılında Dawson ilk buluşlarından iki mil ötedeki ikinci bir buluşla kendisini küçümseyenlerin çoğunu inandırdı. Bu kez de iki kalın kemikli insan kafa kemiğiyle, insan dişi biçiminde aşınmış bir maymun dişini aynı biçimde ilişkilendirdi.

Önde gelen Amerikalı fosilbilimci ve ilk başta eleştirenler arasındayken sonradan fikir değiştirenlerden Henry Fairfield Osborn şunları yazdı:

> Tarih öncesi insanın işlerini gözeten bir Tanrı varsa, varlığını hiç kuşkusuz bu olayda gösterdi; çünkü, Dawson'un bulduğu ikinci Piltdown adamının üç parçası, tam da birincisiyle benzerliğini doğrulamak üzere seçmeyi isteyeceğimiz gibisindendi... Birinci Piltdown adamının fosiliyle, ikincisi karşılıklı yan yana getirildiğinde tam tamına uyum göstermektedirler; aralarında en küçük ayrım bile yoktur.

Tanrı, Osborn'un haberi olmaksızın, Piltdown'da insan kılığında zuhur etmişti.

Sonraki otuz yıl boyunca Piltdown, insanlık tarihinin tarih öncesi evresinde rahatsız, fakat onaylanmış bir yerde durdu. Sonra, 1949 yılında Kenneth P. Oakley Piltdown kalıntılarına flor testi uyguladı. Kemikler bir yatakta kaldıkları zamanın uzunluğuna ve içinde yattıkları kayaların ve toprağın flor içeriğine bağlı olarak bünyelerine flor toplarlar. Gerek Piltdown kafatası gerekse çene kemiği olsun, ayırt edilemeyecek denli az flor içeriyorlardı; çakıllar içinde çok uzun zaman yatmış olamazlardı. Oakley hâlâ sahtecilikten kuşkulanmadı. Piltdown'ın, çok yaşlı çakıllar içinde görece yakın tarihteki bir gömüt olduğu önerisini ortaya attı.

Fakat birkaç yıl sonra, J. S. Weiner ve W. E. Le Gross Clark'la birlikte Oakley, göz önünde duran seçeneği, –"gömüt"ün dolandırmak niyetiyle bu yüzyılda yapılmış olma olasılığını– sonunda ele aldılar. Kafatası ve çenedeki lekelerin yapay olduğunu; çakmaktaşları ve kemiğin modern keskilerle işlendiğini ve ilişkilendirilen memeli fosillerinin gerçek olmakla birlikte başka yerden taşındığını saptadılar. Dahası, dişler insan dişindeki aşınmaya benzetilmek üzere törpülenmişti. Eski anomali –maymun çenesiyle insan kafatasının bir arada bulunması– en kestirmeden çözüldü. Kafatası *gerçekten* modern bir insanın kafatasıydı; çene kemiği orangutanındı.

Fakat böylesi bir buluş için dünden hazır bilim insanlarına bu denli ahlâksızca bir düzenbazlığı satan kimdi ki, içerdiği anomalilerin gün gibi ortadaki çözümüne gözlerini kapamışlardı? Baştaki üçlüden Teilhard genç ve kandırılmış olduğu gerekçesiyle listeden çıkartıldı. Kimse, seksen yaşını aştıktan sonra, emekliliğinde görmeyen gözleriyle yazdırdığı, bağnaz yurtseverlik kokusu sinmiş *The Earliest Englishman* (1948) adlı kitabın yazarı Smith Woodward'dan, –yaşamını Piltdown'ın gerçekliğine adamış bu ok gibi dümdüz insandan– (kanımca haklı olarak) kuşku duymadı.



Piltdown Adamı'nın Kafatası

Amerika Doğa Tarihi Müzesi'nin İzniyle

Kuşkular Dawson üzerinde yoğunlaştı. Kimse böyle bir işi yapması için yeterli güdüleyici neden ortaya koymuş olmasa da, istedikten sonra yapabilecek durumda olduğu kesindi. Yaptığı bazı önemli buluşlar dolayısıyla Dawson çok saygı gören bir amatördü. Öteki amatörlerle iş ilişkilerinde kendini duygularına kaptırıveren, eleştirel yaklaşımdan ve hatta bir yerde dürüstlükten yoksun bir kişiydi; fakat, böyle bir suça katıldığına dair bu güne değin hiçbir kanıt ortaya çıkmadı. Yine de, güçlü dolaylı kanıtlar var. Bu sav J. S. Weiner'in *The Piltdown Forgery* (Oxford University Press, 1955) adlı kitabında iyi özetlenmiştir.

Dawson'u destekleyenler, işin içinde daha usta bir bilim adamının, en azından tasarımına ortak olarak bulunduğunu öne sür-

müşlerdir; çünkü, buluntular çok akıllıca uydurulmuştur. Ben bunu hep, böylesine umursamazca tasarlanmış bir sahteciliği, çok daha erken ayırt edememekten duydukları utancı hafifletmek üzere bilim insanlarınca ileri sürülmüş zayıf bir sav olarak görmüşümdür. Boya verme, hiç kuşku yok, kusursuzca yapılmıştı. Fakat "aletler" kötü bir biçimde yontulmuştu ve dişler acemice törpülenmişti: Bilim insanları konuya doğru varsayımdan yola çıkarak baktıkları anda, törpü çizikleri belirlendi. Le Gros Clark şunları yazdı: "Yapay aşındırmanın kanıtları hemen göze batıyordu. Gerçekten de o denli apaçık görünüyorlardıysa, daha önce nasıl olup da dikkatlerden kaçtığını insanın sorası geliyor." Sahtekârlığın başlıca ustalığı, neleri dışarda bırakmayı bilmesinden ileri geliyordu – çene ve eklemlenme yeri ortalıkta yoktu.

1978 yılının Kasım ayında Piltdown yeniden haberlerde baş köşeye oturdu; çünkü, bir başka bilim insanı daha olası suç ortağı olarak olaya karıştırıldı. Oxford'da emekli yerbilimi profesörü W. J. Douglas doksan üç yaşında ölümünden kısa bir süre önce bir ses kaydı yaparak, suçlunun o kürsüdeki öncülü W. J. Sollas olduğunu ileri sürdü. Savını desteklemek üzere yalnız üç noktaya parmak bastı ki, bunlar benim defterimde kanıt düzeyine erişmemişti: (1) Sollas ile Smith Woodward birbirlerine kıyasıya düşmandılar. (Ne çıkar bundan. Üniversite yılan yuvasıdır; fakat ağız dalaşıyla nitelikli dolandırıcılık birbirinden oldukça farklıdır.) (2) Douglas 1910 yılında Sollas'a, taşınmış faunanın bir bölümü olarak kullanılmış olabilecek bazı mastodon (soyu tükenmiş, fil benzeri bir memeli – ç.n.) kemikleri verdi.(Ama böyle kemik ve dişler ender rastlanan şeyler değil.) (3) Sollas'a bir keresinde bir paket potasyum bikromat gönderildi; hangi amaçla istediğini ne Douglas ne de Sollas'ın fotoğrafçısı çözebildi. Potasyum bikromat Piltdown kemiklerine boya vermede kullanılmıştı. (Potasyum bikromat ayrıca fotoğrafçılıkta da yeri olan önemli bir kimyasaldı ve Sollas'ın fotoğrafçısının sözümona şaşkınlığını, profesörün aklında ahlâkdışı bir kullanım amacı bulundu-

ğuna ilişkin güçlü bir belirti saymıyorum.) Kısacası, Sollas'a karşı ileri sürülen kanıtları öylesine zayıf bulmaktayım ki, İngiltere ve ABD'deki önde gelen bilim dergilerinin bunlara niçin bu denli çok yer ayırdıklarını sormaktan kendimi alamıyorum. Eğer ünlü kitabı *Ancient Hunters*'da, Smith Woodward'ın Piltdown'a ilişkin görüşlerini böylesine –öyle ki, üstü kapalı bir alay sayılabilecek denli– üstünden yaltakçılık akan deyimlerle destekleme çelişkisine düşmemiş olsaydı, Sollas'ı tümden bu olayın dışında tutardım.

Varsayımlardan yalnızca üçü aklıma yatıyor. Birincisi, bazı amatör kazıbilimciler Dawson'dan büyük ölçüde kuşkulanıyorlar ve ondan hoşlanmıyorlardı (başkalarınca da aynı ölçüde alkışlanıyordu). Yurttaşlarından bazıları ona sahtekâr gözüyle bakıyordu. Başkaları profesyoneller arasındaki saygınlığını amansızca kıskanıyorlardı. Belki de bu karmaşık ve garip öç alma biçimini meslektaşlarından birisi tasarlamıştı. İkinci varsayım –ve bana göre olasılığı en yüksek varsayım– Dawson'un, ister şan için olsun, isterse profesyonellerin bizim bilmediğimiz dünyasını ortaya sermek amacıyla olsun, yalnız eyleme geçtiğiydi.

Üçüncü varsayım çok daha ilginç. Piltdown'ı, kötü niyetli bir sahtekârlık olayından çok, amacını aşmış bir şaka olarak ele alıyor. Omurgalılar konusunda ünlü fosilbilimcilerden, Dawson'u yakından tanımış olanların pek çoğunun "gözde" kuramıdır bu. Tüm kanıtları eleyerek varsayımı çürütmeye çok uğraştım. Tersine, varsayımı tutarlı ve inandırıcı buluyorum; yine de başı çeken varsayım bu değil. Harvard'da odamın bulunduğu müzenin eski başkanı ve ABD'nin omurgalılar konusunda en iyi fosilbilimcisi A. S. Romer birçok kez bana kuşkularından bahsetmiştir. Louis Leaky de aynı kanıdaydı. Özyaşam öyküsünde adını vermeden bir "ikinci adam"dan söz etmektedir; fakat, konuyu bilenler açısından, kurum içi kanıtlar açıkça belirli bir kişiyi göstermektedir.

Çoğunlukla yaşlılıkta değişik bir dış kişiliğe büründükten sonra bir insanın gençliğinde nasıl olduğunu anımsamak zordur. Teilhard de Chardin yaşamının son yıllarında pek çok kişi gözünde

ağırbaşlı, neredeyse Tanrı gibi bir kişi olmuştu. Geniş çevrelerce çağımızın önde gelen bir peygamberi gibi selamlandı. Fakat bir zamanlar eğlence düşkünü genç bir öğrenciydi. Dawson'la tanışıklığı Smith Woodward'ın öyküye karışmasından üç yıl önceye gidiyordu. Mısır'da üstlendiği daha önceki bir görev sırasında, Piltdown'daki "ithal malı" faunanın bir bölümünü oluşturan memeli kemiklerine (büyük olasılıkla Tunus ya da Malta'da) erişim olanağı bulmuş olabilir. Dawson'la Teilhard'ı uzun saatler boyunca arazide ya da birahanede, değişik amaçlarla kumpas kurarken kolayca düşünebiliyorum: Dawson burnu havada profesyonellerin kolayca uyutulabildiğini ortaya sermek için; Teilhard'sa, İngiliz ulusunun kendine ait insan fosilleri bulunmazken, bolluk içinde yüzen Fransa'nın insanbiliminin (antropoloji) kraliçesi olduğu gösterip, İngilizlerin burnunu bir kez daha sürtmek için. Belki de, İngiliz bilim dünyasının önde gelen yetkelerinin Piltdown'a böyle bayıla bayıla sarılacaklarını hiç beklemeden, birlikte çalışıyorlardı. Belki de yakayı ele vermeyeceklerini ummuşlardı; ama beceremediler.

Teilhard I. Dünya savaşı sırasında sedye taşıyıcısı olmak üzere İngiltere'den ayrıldı. Dawson devam etti ve 1915 yılında ikinci bir Piltdown buluntusuyla çevrilen kumpası tamamladı. Ama şaka denetimden çıktı ve bir karabasana döndü. Dawson hiç beklenmedik bir şekilde hastalanıp 1916 yılında öldü. Teilhard savaş sona ermeden dönemedi. Savaşın sonuna gelindiğinde İngiliz insanbiliminin ve fosilbiliminin üç yetkesi –Arthur Smith Woodward, Grafton Eliot Smith ve Arthur Keith– meslek yaşamlarını Piltdow'ın gerçekliği dolayısıyla tehlikeye atmışlardı. (Gerçekten de, iki Sir Arthur ve bir Sir Grafton olarak ödüllendirilmeleri büyük ölçüde İngiltere'nin insanbilim haritasında yer almasına katkılarından dolayıdır.) Eğer Teilhard 1918 yılında itirafta bulunmuş olsaydı (Pekin Adamı'nın betimlenmesinde oynadığı önemli bir rolle) umut vaat eden meslek yaşamı birden bire sona ermiş olacaktı. Bu nedenle, ölünceye dek, ilahide geçen ve daha sonra Piltdown'dan bir-

kaç mil ötede kurulacak Sussex Üniversitesi'nin kılavuz ilkesinde söyleneni yaptı: "Dingin ol ve bil..." Olabilir. Pekâlâ olabilir.

Bütün bu kurgulamadan sonsuz eğlence ve tartışma konusu çıkar; ama, ya önceki ve daha ilginç sorunun –"Hepsinden önemlisi, niçin Piltdown'a inananlar olmuştu?" sorusunun– yanıtı? Öyle ya, daha baştan, olasılıkdışı bir yaratıktı. Böyle bütünüyle modern üst kafa kemiği ve değişim geçirmemiş bir maymun çenesi olan bir atayı soyağacımıza kim, hangi nedenle kabul etmişti? Gerçekten de, Piltdown'a saldıranlar hiçbir zaman eksik olmadı. Kısa süreli egemenliği kavgalı geçmişti ve baştan sona tartışmadan beslenmişti. Pek çok bilim insanı Piltdown'ın, kazayla aynı yatakta birbirine karışmış iki hayvandan oluşma bir insan yapıtı olduğuna inanmayı sürdürmüştü. Örneğin, 1940'ların başında, dünyanın belki de en büyük insan anatomisi uzmanı Franz Weidenreich (karşı çıkılmaz bir doğrulukla yaptığı değerlendirmede) şunları yazdı: *Eoanthropus* [Piltdown'ın "şafak adamı" anlamındaki bilimsel adı] insan fosilleri listesinden çıkarılmalıdır. Modern bir insan kafatasıyla orangutanınkine benzer çene ve dişlerin yapay birleşimidir." Bu inanç sapmasına Sir Arthur Keith acı bir alayla yanıt verdi: "Önceden oluşturulmuş kurama uymayan gerçekleri baştan savmanın bir yoludur bu; bilim insanlarınca izlenen olağan yol, gerçekleri baştan savmak değil, kuramı gerçeklere uymak üzere biçimlendirmektir."

Dahası, olayın üstüne gitme eğiliminde biri çıkmış olsaydı, daha baştan sahtecilik kuşkusuna dayanak olacak basılı malzeme vardı. Bir diş anatomisi uzmanı olan C. W. Lyne, Teilhard'ın bulduğu köpek dişinin Piltdow'nın ölümünden hemen önce çıkmış bir akıl dişi olduğunu ve geçirdiği aşınmanın yaşıyla bağdaştırılamadığını açıklıyordu. Başkaları Piltdown el aletlerinin kadim dönemde üretilmiş olduğu konusunda kuvvetli kuşkular taşıdıklarını bildiriyorlardı. Sussex'in amatör çevrelerinde Dawson'un meslektaşlarından bazıları, Piltdown'ın sahte olduğu sonucuna vardılar; ama inançlarını yayımlamadılar.

Eğer bilimsel araştırma eyleminin doğası konusunda Piltdown'dan –dedikodunun keyfiyle coşmanın ötesinde– bir şey öğreneceksek, kolayca kabul edilmiş olmasındaki çelişkiyi çözmemiz gerekecektir. Öyle sanırım ki, böylesine bir uydurmanın İngiltere'nin en büyük fosilbilimcilerince kolaycacık kabul edilivermesinin ardındaki nedenleri en az dört başlık altında toplayabilirim. Her bir başlık da bilimsel uygulamaya ilişkin alışılmış –gerçekler "katı"dır ve başlangıç noktasıdır; bilimsel kavrayışımız, saf bilginin nesnel parçacıklarını sabırla toplamak ve elemekle artar biçimindeki– söylenceyle çatışıyor. Tersine bu nedenler bilimi, umut, kültürel önyargı ve şan ardında koşmanın güdülediği –yine de, doğanın daha iyi anlaşılması yönünde dolambaçlı yolda düşe kalka ilerleyen– bir insan etkinliği olarak sergilemektedir.

Doğruluğu kuşkulu kanıtlara kuvvetle umut bağlama. Piltdown'dan önce İngiliz paleoantropolojisi, şimdilerde dünya dışında yaşamı araştıranların içine bulunduğu gibi, bir belirsizlik durumuna saplanmıştı: Kurgulamaya elverişli sonsuz bir alan vardı ve elde bir tanecik doğrudan kanıt yoktu. İnsan elinden çıktığı kuşkulu bazı çakmaktaşı "kültürleriyle" kadim çakıl taşları içine yakın tarihte gömüldüğüne ilişkin kuvvetli kuşkular taşıyan bazı kemikler dışında, en eski atalarıyla ilgili hiçbir şey bilmiyordu, İngiltere. Oysa Fransa'ya, Neandertal'ler, Cro-Magnon'lar ve o insanların sanat ve aletleri bolca armağan edilmişti. Fransız insanbilimciler bu belirgin kanıt eşitsizliğini İngilizlerin başına kakmaktan çok hoşlanıyorlardı. Durumu tersine çevirmek için Piltdown'dan daha iyisi bulunamazdı. Piltdown hatırı sayılır bir zaman aralığıyla Neandertal'den önceye uzanır gibi görünüyordu. Eğer kaşları kemerli Neandertal'in ortaya çıkmasından yüz binlerce yıl öncenin insan fosilleri tam anlamıyla modern üst kafa kemiğine sahipse, o zaman atamız Piltdown olmalıydı; Fransız Neandertal'i ise soy ağacında bir yan dal. Smith Woodward dünyaya şunu duyurdu: "Neandertal soyu kesilmiş bir ilk insan sürgünüydü; oysa, modern insan, Piltdown kafatası-

nın keşfedilmiş ilk kanıtını oluşturduğu ilkel kaynaktan doğrudan doğmuş olabilirdi." Bu uluslararası rekabet Piltdown üstüne yazanlarca çoğu kez dile getirilmiştir; ama, çeşitli eşdeğer önemde etmen gözden kaçmıştır.

Kültürel önyargılara uygunluğu sağlanarak anomalinin küçültülmesi. Maymun çeneli bir insan üst kafatası bizi kuvvetli kuşkuya yol açacak derecede şaşırtır. 1913 yılında böyle değildi. O zamanlar pek çok önde gelen fosilbilimci büyük oranda kültürel kaynaklı a priori bir seçime –insan evriminde "beynin önceliğine"– destek verdiler. Söz konusu sav, beynin çağdaş öneminden tarihsel önceliğine atlayan yanlış bir çıkarsamaya dayanıyordu. Günümüzde aklımıza dayanarak egemenlik kuruyoruz. Dolayısıyla, evrimimizde de, büyümüş bir beyin bedenimizdeki bütün değişimleri öncelemiş ve bütün değişimlerin esin kaynağı olmuş olmalıdır. Büyümüş beyinli, belki neredeyse çağdaş boyutta beyinli ve açıkça maymunsu bedenli atalar bulmayı beklemeliyiz. (Ne tuhaftır ki, doğa tersine bir yol izledi. İlkin atalarımız, avustralopitekinler [Güney ve Doğu Afrika'da bulunmuş çeşitli soyu tükenmiş, maymunu andıran insansılar – ç.n.] tam anlamıyla dik durmaktaydılar, ama yine de küçük beyinliydiler.) Bundan dolayıdır ki, Piltdown çoğunlukça beklenen bir sonuca tıpatıp uyuyordu. Grafton Elliot Smith 1924 yılında şunları yazdı:

> Piltdown kafatasının olağanüstü ilginçliği, insanın evriminde beynin başı çektiği görüşüne kanıt oluşturmasındandır. İnsanın maymunsu durumdan çıkmasının akıl yapısındaki zenginleşme sonucu olduğu gerçeğinin ta kendisidir... Beynimiz, çene, yüz ve hiç kuşkusuz bedenin hâlâ maymunsu atalarının kaba sabalığını taşıdığı bir sırada, insan beyni olarak nitelenebilecek düzeye erişmişti. Başka bir deyişle, İnsan ilk başta... hızlı büyümüş beyni olan bir Maymun'dan başka bir şey değildi. Piltdown kafatasının önemi, bu çıkarımların somut olarak doğrulanmasına olanak sağlamasındadır.

Piltdown ayrıca beyaz Avrupalılar arasında kimsenin yabancısı olmadığı bazı ırkçı görüşlere de payandalık yaptı. 1930'lar ve 1940'larda, Pekin Adamı'nın Piltdown çakıllarıyla yaklaşık aynı yaştaki tabakalarda bulunmasının ardından, Piltdown'a dayandırılmış ve beyaz üstünlüğünün çok eskiye gittiğini doğrulayan soyağaçları yazında boy göstermeye başladı (gerçi, bunlar Piltdown'ın baş savunucuları Smith Woodward, Smith ve Keith'çe hiçbir zaman benimsenmedi). Pekin insanı (ilk başta *Sinanthropus* olarak anılırken artık *Homo erectus'a* katılmıştır) modern boyutun üçte ikisi denli bir beyinle Çin'de yaşamaktayken, Piltdown insanı tam gelişmiş beyniyle İngiltere'de oturmaktaydı. Geçmişin bildiği ilk İngiliz –Piltdown insanı– beyaz ırkların köküyse, öteki renk tonları *Homo erectus'a* doğru soylarının izini sürmek zorunda kalıyordu. Demek ki, beyazlar tam gelişkin insan eşiğini başka insanlardan çok önce aşmışlardı. Bu yüksek konumda daha uzun süre kalmış insanlar olarak, beyazlar uygarlığa ilişkin insan becerilerinde üstünleşmiş olmalıydılar.

Olguları beklentilere uydurarak anomalinin azaltılması. Bugün geriye baktığımızda biliyoruz ki, Piltdown'ın üst kafatası insan üst kafatasıydı, çenesi maymun çenesiydi. Bu çelişkili durum, bilim insanlarının rahatsız edici bir kuraldışılıkla karşılaştıklarında ne yaptıklarını sınamak için eşsiz bir olanak sağlıyor. G. E. Smith ve başkaları en önce beynin evrilmeye başladığını savlamış olabilirler; ama, hiçbiri böylesine bir "başını alıp gitmeyi" –başka bir deyişle, çeneler hiç değişmezken beyinlerin tam anlamıyla insansı nitelik kazanabileceğini– düşlemedi! Piltdown'ın, gerçek olamayacak denli kusursuzluğu, rahatsız ediciydi.

Eğer Keith, Weidenreich'ı alayla karışık eleştirisinde haklı idiyse, Piltdown'ı savunanlar kuramlarını rahatsız edici gerçeğe – bir insan üst kafatası yanında bir maymun çenesi gerçeğine– göre biçimlendirmeliydiler. Bunun yerine "gerçeklere" biçim verdiler. Bu da bilginin bize her zaman güçlü kültür, umut ve beklenti süzgeçlerinden geçerek ulaştığının bir başka örneği. Piltdown kalın-

tılarının "saf" betimlenişinde hep boy gösteren bir tema dolayısıyla, bütün önemli destekleyicilerinden öğreniyoruz ki, kafatası olağanüstü modern olsa da, birtakım kesin maymunsu nitelikler taşımaktadır! Gerçekten de, Smith Woodward başlangıçta beynin hacmini yalnızca 1070 santimetreküp (günümüzdeki ortalama hacim 1400'le 1500 santimetreküp arasında) olarak kestirdiyse de, Keith daha sonra onu, günümüz dağılımının alt sınırına yakın bir miktara yükseltmeye ikna etti. Grafton Elliot Smith, beynin biçimini betimlediği 1913 tarihli ilk makalesinde, modern beyinlerde yüksek zihinsel yeteneklerin belirlendiği bölgelerde, yanılgıya yer bırakmayacak büyüme başlangıcı göstergeleri bulmuştu. Şu sonuca vardı: "Bunu, bugüne değin kaydedilmiş en ilkel ve en maymunsu insan beyni saymak zorundayız; üstelik, akıl gereği sahibinin hayvansı düzeyini olanca kesinliğiyle gösteren çene kemiğiyle, tek ve aynı kişide bir araya gelmiş bir beyinden bekleneceği gibi..." Oakley'in şaşırtıcı açıklamasından bir yıl kadar önce Sir Arthur Keith son büyük yapıtında (1948) şunları yazdı: "Alın, kaş kemerinden yoksun bir orangutan alnıydı; alın kemiği Borneo ve Sumatra orangutanlarınınkiyle pek çok biçim benzerlikleri gösteriyordu." Hemen eklemeden edemeyeceğim: Modern *Homo sapiens*'de kaş kemerinden yoksundur.

Çene kemiğinin dikkatle incelenmesi, böyle bir maymunsu çenede (sahtece aşındırılmış dişler dışında) olağanüstü bir dizi insan özellikleri açığa çıkardı. Örneğin, Sir Arthur Keith, dişlerin çene kemiğine maymunsu bir biçimde değil de, insanınki gibi yerleştirildiğini tekrar tekrar vurguladı.

Keşfin uygulama yoluyla önlenişi. Geçmişte British Museum, koleksiyonlarını açık ve erişilebilir bulundurmada öncü konumunda değildi. Yakın zamanların mutluluk veren eğilimi sayesinde, büyük araştırma müzelerine sinmiş (sözcüksel ve simgesel anlamda) küf kokusu kalktı. Kitapları kullanıma karşı savunarak koruyan alışılmış kitaplık sorumlusu gibi, Piltdown'ın sorumluları da özgün kemiklere erişimi kesin biçimde kısıtlamışlardı.

Araştırmacıların bakmalarına izin veriliyordu çoğunlukla, dokunmalarına değil; yalnızca alçı dökümleri ellenebiliyordu. Herkes dökümlerin oranları ve ayrıntılarının ne denli aslına uygun olduğunu övüyordu. Fakat, sahteciliği yakalayabilmek özgün parçalara erişebilmeyi gerektiriyordu. Yapay boyama ve dişlerdeki aşınma alçı dökümlerden keşfedilemezdi. Louis Leaky özyaşam öyküsünde şöyle yazar:

> 1972 yılında bu kitabı yazarken ve nasıl olup da sahteciliğin maskesinin bunca yıl düşürülemeden kaldığını kendime sorarken aklımı, Smith Woodward'ın ardılı Dr. Bather'ı ilk kez görmeye gittiğim 1933 yılına çeviriyorum... Kendisine Piltdown fosillerini yakından incelemek istediğimi; çünkü ilk insan üstüne bir ders kitabı hazırlamakta olduğumu söyledim. Beni bodrum katına indirdiler. Örnekleri kasadan çıkarıp bir masanın üstüne koydular. Her fosilin yanı başında kusursuz bir döküm duruyordu. Özgün parçalara hiçbir biçimde dokunmama izin verilmedi; fakat onlara yalnızca bakabilecek ve kopyaların özgün parçalar denli iyi olduğu konusunda kendimi inandıracaktım. Sonra, birdenbire özgün fosiller önümden kaldırılıp yeniden kilit altına kondu ve ben yeniden, bütün sabah boyunca, incelemek üzere kopyalarla baş başa kaldım.
>
> Bugün inanıyorum ki, bütün konuk bilim insanlarının Piltdown örneklerini incelemelerine bu koşullar altında izin verilmişti. Ancak fosillerin korunması arkadaşım ve çağdaşım Kenneth Oakley'nin sorumluluğuna verildikten sonradır ki, durum değişti. Oakley kemik parçalarına saray mücevheriymiş gibi davranmaya gerek görmedi; onları yalnızca dikkatle korunacak ve en yüksek düzeyde bilimsel kanıt elde edilecek önemli fosiller olarak ele aldı.

Henry Fairfield Osborn, cömert bir kişi olarak bilinmese de, *Man Rises to Parnassus* (1927) adlı, insan ilerlemesinin tarihsel geçekleri üstüne incelemesinde Smith Woodward'ı yaltaklanır-

casına onurlandırdı. 1921 yılında British Museum'u gezmeden önce bir kuşkucuydu. Sonra, 24 Haziranda, bir pazar sabahı "Westminster Abbey'de unutulmaz bir Pazar ayinine katıldıktan sonra," Osborn "İngiltere'nin artık doğruluğu tümden kanıtlanmış Şafak İnsam'nın fosil kalıntılarını görmek amacıyla, British Museum'a uğradı." (Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nin başı olarak, en azından o, özgün parçaları görebildi.) Hızla görüş değiştirerek Piltdown'ı "tarih öncesi insanına ilişkin olağanüstü önemde bir buluş," olarak niteledi. Ardından şunu ekledi: "Doğa'nın çelişkilerle dolu olduğunu ve evrenin yönteminin insan yöntemiyle bir olmadığını birilerinin bize durmadan yineleyerek anımsatması gerekiyor." Oysa, Osborn'un iki düzeyde de gördüğü insan yönteminden başka bir şey değildi: Güldürü konusu sahtecilik ve daha kurnazca olmakla birlikte engellenemez olan, kuramın doğaya dayatılması. Nedense, insan yönteminin evrenle tüm etkileşimlerimizi perdelemesinden rahatsızlık duymuyorum. Çünkü dokusu ne denli kuvvetli olursa olsun, tül ışık geçirir.

Ek

Piltdown'ın bizler için çekiciliği hiçbir zaman eksilmiyor. İlk kez 1979 yılının Mart ayında yayımlanan bu makale –kimi sert, kimi kutlayıcı– bir yazışma dalgasına yol açtı. Doğal olarak, konusu Teilhard olan yazışmalardı bunlar. Teilhard üstünde uzun uzadıya dururken, Dawson'un tek başına iş görmesinin olanları en iyi açıklayacağını kısaca açıklamakla, kurnazlık yapmaya çalışmıyordum. Dawson'a karşı kanıtları Weiner övgüye değer biçimde ortaya koymuştu ve benim buna ekleyeceğim bir şey yoktu. Weiner'in varsayımını en büyük olasılık taşıyan varsayım olarak görmeyi sürdürdüm. Fakat, aynı zamanda, tek akla yakın seçeneğin ortaklaşa bir kumpas olduğuna –Dawson'un bir suç ortağı olduğuna– inanıyordum (çünkü, bana göre ikinci Piltdown

Dawson'un suça ortak olduğunun doğruluğunu kanıtlamıştı). O sıralardaki, Sollas'ı hatta G. E. Smith'in kendisini işin içine sokan öteki öneriler bana öylesine olasılıkdışı ya da kabul edilemez görünüyordu ki, Dawson'la daha baştan bu yana birlikte olan tek tanınmış bilim insanı üstünde niye bu denli az durulduğuna şaşıp kalıyordum – özellikle, Teilhard'ın omurgalı fosilbiliminde ünlenmiş bazı meslektaşlarının, kendisinin olası rolü konusunda kişisel düşünceler taşımaları (ya da kamuoyuna örtülü bildiriler kaleme almaları) nedeniyle.

Ashley Montagu, bana yazdığı 3 Aralık 1979 tarihli mektubunda, Oakley'in sahteciliği ortaya çıkarmasının ardından haberi Teilhard'a yetiştirenin kendisi olduğunu ve Teilhard'ın şaşkınlığının "numara" sayılamayacak denli içten göründüğünü anlattı: "Teilhard konusunda yanıldığınıza kuşku yok. Kendisini yakından tanırım ve gerçekten de, *New York Times*'ta açıklanmasından bir gün sonra, sahteciliği ona ilk haber veren bendim. Tepkisinin yapmacıklıkla uzaktan yakından ilgisi yoktu. En ufak kuşkum yok ki, sahteciliği yapan Dawson'du." Geçen Eylül, Paris'te, aralarında Pierre P. Grasse ve Jean Piveteau olmak üzere Teilhard'ın çağdaşı ve bilim alanından meslektaşı olan bazı kişilerle konuştum; hepsi onun suç ortaklığına ilişkin herhangi bir düşünceyi akıl almaz sayıyorlardı. Rahip François Russo, S. J. daha sonra bana, Kenneth P Oakley sahteciliği açığa çıkardıktan sonra, Teilhard'ın Oakley'e yazdığı mektubun bir suretini gönderdi. Bu belgenin benim dindaşı konusunda duyduğum kuşkuları azaltacağını umuyordu. Tersine kuşkularım arttı; çünkü, Teilhard bu mektupta talihsiz bir yanlış yaptı. Dedektifliğe soyunduğum yeni rolün bende uyandırdığı merakla, Kenneth Oakley'i 1980 yılının 16 Nisan günü İngiltere'de ziyaret ettim. Bana Teilhard'la ilgili başka belgeler gösterdi ve başka kuşkular paylaştı. Bugün artık, tartıya vurulduğunda kanıtlar Teilhard'ı Dawson'la birlikte ortak düzenci olarak Piltdown dolabının içinde gösteriyor. Kanıtların tümünü Natural History Magazine'in 1980 yaz ya da güz sayısın-

da sunacağım; ama şimdilik, yalnızca Teilhard'ın Oakley'e yazdığı ilk mektubun içerdiği kanıta değineyim.

Teilhard mektubuna hoşnutluğunu belirterek başlıyor. "Piltdown sorununa ilişkin çözümünüz dolayısıyla sizi içtenlikle kutlarım... Duygusal konuşmak gerekirse, benim en parlak ve ilk fosilbilim anılarımdan birini çürütmüş olmasına karşın, ulaştığınız sonuçlar beni temelde memnun etmiş bulunuyor." Daha sonra, bu "ruhbilimsel bulmaca" konusunda ya da kimin yapmış olabileceği konusundaki düşünceleriyle sürdürüyor mektubunu. Smith Woodward'ı olayın dışında bırakmakta bütün öteki kişilerle anlayış birliği içindedir. Fakat, Dawson'u da olaya bulaştırmayı reddeder; çünkü, kişiliğini ve yeteneklerini yakından bilmektedir: "Yöntemli çalışan ve heves dolu bir kişilikti... Ayrıca Sir Arthur'la olan derin dostluğu dolayısıyla, arkadaşını birkaç yıl boyunca sistematik bir biçimde aldatmış olması neredeyse düşünülemez. Arazide olduğumuz sırada, davranışlarında hiçbir zaman kuşku çeken bir şey görmedim." Teilhard, kendi deyimiyle, yarım ağızla, şu öneriyi getirir: Tüm olay, amatör bir derleyicinin bazı maymun kemiklerini içinde insan kafatası parçaları da bulunan bir toprak yığınına atmasından kaynaklanmış bir kaza olabilirdi (ancak, Teilhard böylesi bir varsayımın iki mil ötedeki ikinci Piltdown noktasında aynı birlikteliği nasıl açıkladığını bize anlatmaz).

Teilhard'ın sürçmesi ikinci Piltdown buluntusunu betimlemesinde ortaya çıkar. Şöyle yazmaktadır: "Beni 2 numaralı noktaya götürdü; tarlanın yüzeyinden tırmıklanarak toplanmış dökuntü yığınları içinde tek başına o azı dişini ve küçük kafatası parçalarını bulduğunu açıkladı." Dawson'un Teilhard'ı 1913 yılında bir araştırma gezisi için ikinci noktaya götürdüğünü zaten biliyoruz (bkz. Weiner, s. 142). 1914 yılında Smith Woodward'ı da oraya götürdü. İki gezi de bir buluşa yol açmadı; ikinci noktada 1915 yılına dek hiçbir fosil bulunamadı. Dawson Smith'e iki üst kafatası parçası bulduğunu bildiren mektubu 20 Ocak 1915 tarihinde

yazdı. 1915 Temmuzunda, bir azı dişi bulunduğunun muştusunu vermek için yeniden yazdı. Smith Woodward, söz konusu örnekleri Dawson'un 1915 yılında keşfettiğini varsaydı ve bunu yayınla açıkladı (bkz. Weiner, s. 144). 1915'in ilerleyen aylarında Dawson hastalandı ve ertesi yıl öldü. Smith Woodward ondan hiçbir zaman ikinci buluntuya ilişkin kesin bilgi elde edemedi. Gelelim şimdi asıl suçluluğu kanıtlayan noktaya: Teilhard yukarıda alıntılanan mektupta açıkça Dawson'un kendisine ikinci noktadaki diş ve kafatası parçalarından söz ettiğini bildiriyor. Fakat, Teilhard'ın yaşam öyküsünün yazarı Claude Cuenot Teilhard'ın 1914 yılının Aralık ayında askerlik hizmetine çağrıldığını söylüyor ve 22 Ocak 1915'te cephede olduğunu da biliyoruz (s. 22-23). Eğer Dawson azı dişini 1915 yılı Temmuz ayına dek "resmen" bulmadıysa, Teilhard, *sahteciliğe bulaşmaksızın*, bu konuda nasıl bilgi sahibi olabilirdi. Dawson'un malzemeyi 1913 yılında saf Teilhard'a gösterip, Smith Woodward'dan iki yıl boyunca saklayacağını olası bulmuyorum (özellikle Smith Woodward'ı 1914 yılında ikinci noktaya iki günlük bir araştırma gezisine götürdükten sonra). Teilhard ile Smith Woodward arkadaştılar ve tuttukları notları ne zaman isteseler karşılaştırabilecek durumdaydılar; Dawson'un göstereceği böyle bir tutarsızlık, maskesini tümüyle indirebilirdi.

İkincisi, Teilhard Oakley'e yazdığı mektupta, Dawson'la 1911 yılına dek karşılaşmadığını söylüyor: "Dawson'la (1911 yılında, Hastings yakınında, bir taşocağında rastlantı sonucu tanışmamız sonrasında) ve Sir Arthur'la üç ya da dört kez Piltdown'da çalıştığımız için Dawson'u yakından tanıyordum." Oysa Teilhard'ın Dawson'la 1909 yılının baharında ya da yazında tanıştığı kesin (bkz. Weiner, s. 90). Teilhard'ı Smith Woodward'la tanıştıran Dawson'du ve Teilhard Smith Woodward'a, aralarında erken bir memelinin az rastlanır dişi de olmak üzere bulduğu bazı fosilleri, 1909'un sonlarında sundu. Smith Woodward anılan malzemeyi Londra Yerbilim Derneği'nde (Geological Society of London)

1911 yılında betimledi; konuşmayı izleyen tartışmada, Dawson söz alarak 1909'dan bu yana kendisine "sabırla ve ustalıkla yardımda bulunmaları" nedeniyle Teilhard'a ve bir başka papaza duyduğu gönül borcunu belirtti. Bunu Teilhard'a karşı kullanılabilecek önemde bir nokta olarak görmüyorum. 1911 yılında yapılmış bir ilk görüşme bile suç ortaklığını kanıtlamaya yetecek denli erkenlikte bir tarihtir (Dawson, Piltdown kafatasının ilk parçasını 1911 yılının sonbaharında "buldu"; gerçi "birkaç yıl" önce kendisine bir işçinin bir kırık parça verdiğini açıklamıştır) ve ben, olayı kırk yıl sonra anımsamaya uğraşan birini iki yıllık bir yanlıştan dolayı kötülemeyi hiçbir zaman istemem. Yine de, daha sonraki (ve yanlış) bir tarih, tam Dawson'un buluşunun ardından gelen bir tarih elbette kuşkuyu saptırır.

Kimin yaptığı sorusunun büyüleyiciliğinden uzaklaşıp, ilk makalemin temasına (nasıl olup da Piltdown insanına inanacak birisinin bulunduğuna) gelirsek, bir başka meslektaşım bana, (İngiltere'nin önde gelen bilim dergisi) *Nature*'ın 13 Kasım 1913 tarihli sayısında, ilk tartışmaların tam ortasında yayımlanmış ilginç bir yazı gönderdi. Orada, Londra Üniversitesi, King's College'dan David Waterstone, doğru olarak (ve kesinkes) kafatasının insan kafatası, çenenin maymun çenesi olduğunu açıklıyordu. Vardığı sonuç şöyle: "Bana öyle görünüyor ki, bu çene kemiğiyle üst kafatasının aynı kişiden kaynaklandığını düşünmek, bir şempanze ayağını, temelde bir insanın kalça ve bacak kemiklerine eklemlemek denli akıl dışıdır." Doğru açıklama baştan beri ortalıktaydı; ama, umut, gönül ve önyargı kabul edilmesini önledi.

11

Evrilme Sürecindeki En Büyük Adımımız

Darwin ve Sonrası adlı bundan önceki kitabımda, insanın evrimi üstüne bir denememe şu sözlerle başlamıştım:

> İnsan öncesi dönemden yeni ve önemli fosiller son yıllarda birbiri ardına öylesine ardı kesilmez bir sıklıkla ortaya çıkarıldı ki, herhangi bir ders notunun yazgısı ancak temelde akıl dışı bir iktisat düzenini özetleyen bir sloganla betimlenebilir – planlı hurdaya atma. Her yıl, derslerimde bu konuya gelince, hemencecik eski dosyamı açar ve içindekileri en yakın çöp sepetine sallarım. Ve sonra sil yeni baştan.

İyi ki, o satırları yazmışım; çünkü, aynı makalenin daha ilerideki bir yerinde ortaya atılan bir savı geri almak için şimdi o alıntıya başvurmak istiyorum.

O denememde Mary Leaky'nin (Tanzanya'da, Olduvai Boğazı'nın otuz mil güneyindeki Laetoli'de), bilinen en yaşlı – yaşı 3,35 ile 3,75 milyon yıl arasında değişen– insansı (hominid) fosilleri bulduğu haberini vermiştim. Mary Leakey'nin ileri sürdüğüne göre (ve bildiğim kadarıyla hâlâ inandığı üzere) bu ka-

lıntılar bizim cinsimiz *Homo* içinde sınıflandırılmalıydı. Bundan dolayı şunu ileri sürdüm: Küçük beyinli ve tümüyle ayağa kalkmış *Australopitechus*'dan daha büyük beyinli *Homo*'ya uzanan geleneksel evrimleşme dizisini yeniden değerlendirme zorunluluğu doğabilir ve *Australopitechine*'ler (australis = güney + pithekos = maymun – ç.n.) insanın evrim ağacının bir yan dalını oluşturabilir.

1979 yılının hemen başlarında gazeteler, adını Don Johanson ile Tim White'ın verdiği yeni bir türün –diğer bütün insansı fosillerinden daha yaşlı ve daha ilkel görünüşlü *Australopitechus afarensis*'in– haberleriyle dolup taşıyordu. Birbirinden daha farklı iki sav düşünülebilir mi? En yaşlı insansılar, Mary Leakey'nin savladığına göre, kendi cinsimiz *Homo* içinde yer alıyorlardı; Johanson ve White ise, yeni bir tür olarak adlandırılmaları kararındaydılar, çünkü en yaşlı insansılar başka hiçbir insansı fosilinde bulunmayan birtakım maymun özellikleri taşıyorlardı. Johanson ile White yeni ve temelde değişik bazı kemikler bulmuş olmalıydılar. Ne gezer. Tanık olduğumuz tartışma örneklerin yorumuna ilişkindi; yeni bir buluşa ilişkin değil.

Johanson Etiyopya'nın Afar bölgesinde 1972'den 1977'ye dek çalışmış ve dikkat çekici bir dizi insansı kalıntısı ortaya çıkarmıştı. Afar örneklerinin yaşı 2,9 ile 3,3 milyon yıl arasındadır. Bunların başlıcası Lucy adında bir *Australopitechine*'in iskeletidir. Yaklaşık yüzde 40'ı korunmuş durumdadır. Bu bakımdan tarihimizin bu ilk dönemlerinde yaşamış herhangi bir bireyden elimize geçenlere göre daha tamdır. (Çoğu insansı fosilleri, sonsuz kurgulamanın ve ayrıntılı öykülemenin dayanağı olma işlevi görseler de, çene kırıkları ve kafatası kırıntılarıdır.)

Johanson ile White, Afar örnekleriyle Mary Leakey'nin Laetoli fosillerinin biçim bakımından birbirinin tıpkı olduğunu ve aynı türe girdiklerini savlamaktadırlar. Ayrıca parmak bastıkları bir nokta da, yaşı 2,5 milyon yılı aşan insansılar konusunda bütün bildiklerimizin Afar ve Laetoli'de bulunan kemik ve diş-

lerden öteye gitmediğidir. Tüm öteki Afrika örnekleri daha genç yaştadır. Son olarak, bu eski kalıntılardaki diş ve kafatası kırıklarının, daha sonraki fosillerde olmayan ve maymunu andıran ortak birtakım özellikleri taşıdıklarını savlamaktadırlar. Böylelikle, Afar ve Laetoli kalıntılarını yeni bir türe, *A. afarensis*'e bağlamaktadırlar.

Tartışma daha yeni başlıyor; ama, şimdiden üç görüş ortaya atılmış bulunuyor. Değişik özellikleri üzerinde duran bazı insanbilimciler Afar ve Laetoli örneklerini, bizim kendi cinsimiz *Homo*'nun üyeleri sayarlar. Başkaları Johanson ve White'ın vardığı sonucu kabul ederler: Başka bir deyişle, bu daha yaşlı fosillerin, daha sonraki Güney ve Doğu Afrikalı *Australopitechus*'a –*Homo*'ya olduğundan– daha yakın olduklarını söylerler. Fakat aralarında yeni bir türe hak verdirmeye yetecek bir ayrım olduğunu yadsıyarak, Afar ve Laetoli fosillerini, başlangıçta 1920'lerin Güney Afrika örneklerine verilen adıyla *A. africanus* türü içine katmayı yeğlerler. Yine daha başkaları Afar ve Laetoli fosillerinin yeni bir adı hak ettiği üzerinde Johanson ve White'la görüş birliği ederler.



Australopitechus afarensis'in damağıyla (ortadaki), günümüz şempanzesinin (soldaki) ve insan damağının (sağdaki) karşılaştırılması

Tim White ve Cleveland Doğa Tarihi Müzesinin İzniyle

Sıradan bir anatomi amatörü olarak benim görüşümün bir değeri yoktur. Yine de, bir resim bu denemenin tüm sözcüklerine bedelse (ya da, bir resim bin sözcüğe bedeldir geleneksel denklemine uyarsak, denemenin sözcüklerinin yarısı değerindeyse), Afar insansı damağının benim gözümde kesinlikle "maymunluk" kanıtı olduğunu söylemek zorundayım. (Ayrıca itiraf etmeliyim ki, *A. afarensis* adlandırması, vazgeçemediğim bazı önyargılarımı destekliyor. Johanson ile White, Afar ve Laetoli örneklerinin arasında bir milyon yıl olduğunu; bununla birlikte, neredeyse tıpatıp benzediklerini vurguluyorlar. Şuna inanıyorum ki, türlerin çoğu uzun başarı dönemleri boyunca çok değişmezler ve evrimsel değişimin büyük çoğunluğu, atasal kökten ziyade hızlı dallanma olayları sırasında birikir – bkz. 17. ve 18. denemeler. Üstelik insanın evrimini bir merdiven değil de, bir çalı gibi betimlediğim için, türler ne denli çok olursa, o denli şenlikli olur. Ancak Johanson ile White, benim daha sonraki insan evrimi için savunacağımın ötesinde bir tedriciliği kabul ediyorlardı.

Kafatasları, dişler ve bunların biyolojik sınıflandırmadaki yerleri konusunda yürütülen tüm bu tartışmaların ortasında Afar kalıntılarının çok daha ilginç bir özelliğini tartışmaya açan olmamıştır. Lucy'nin leğen kemiği ve bacak kemikleri göstermektedir ki, *A. afarensis* sizin ya da benim yürüdüğüm denli dik yürümekteydi. Bu olgu basın eliyle öne çıkarılmış; fakat çok yanıltıcı biçimde sunulmuştur. Gazeteler, neredeyse oybirliğiyle, daha öncesinin şu genel kabul görmüş düşüncesini aktarmışlardır: Büyük beyin ve dik iskelet yapısının evrimi, birlikte ve yavaş ilerleyen bir geçişle –belki de beynin önden gitmesiyle– nohut beyinli dört ayaklılardan belden öne eğik yarım beyinlilere, oradan da tam dik, büyük beyinli *Homo'ya* doğru olmuştur. *New York Times*'ın Ocak 1979 tarihli sayısında şöyle yazıyor: "İki ayaklılığın evriminin yavaş işlemiş bir süreç olduğu düşünülmüştü. Bu süreçte modern insanın ara öncülleri, ayaklarını sürüyerek yürüyen iki büklüm 'maymun-adam'lardı. Bu yaratıklar maymundan daha akıllı,

fakat modern insanlar denli akıllı değillerdi." Tümden yanlış, en azından son elli yılın bilgileri bakımından yanlış.

Australopithecine'lerin bulunduğu 1920'lerden beri, bu insansıların küçük beyinleri ve dimdik iskelet yapıları olduğunu bilmekteyiz. (*A. africanus*'un beyni bizim beynimizin hacminin üçte biriydi ve yürüyüşü dimdikti. Bedeninin küçüklüğü dolayısıyla yapılacak bir düzeltme, onun beyniyle bizimki arasındaki ayrımın büyüklüğünü ortadan kaldırmaz.) Küçük beyinli olup da dik durabilme "garipliği", yazında on yıllardır işlenen başlıca konu olmuştur ve bütün önemli metinlerde başköşeye oturmuştur.

Dolayısıyla, *A afarensis*'in tanımlanması tarihsel sıralamada dik duruşun büyük beyinden önce geldiğinin kanıtı değildir. Fakat iki başka düşünceyle yan yana gelince, çok yeni ve heyecan verici bir şeyi –basın haberlerinde garip bir biçimde hiç yer almamış ya da dik duruşa öncelik veren yanlış bilgiler arasında gömülü kalmış– ima ediyor. *A. afarensis'in* önemi, kusursuzlaşmış dik duruşun neredeyse dört milyon yıl önce başarılmış olduğunu bize gösteriyor olmasından ileri geliyor. Lucy'nin leğen kemiği yapısı Afar kalıntıları için iki ayaklı beden duruşunun göstergesi olurken; Laetoli'de tam şu sıralar keşfedilmiş olağanüstü ayak izleri daha da doğrudan kanıt sağlamaktadır. Daha sonraki Güney ve Doğu Afrikalı *Australopithecine'ler* iki buçuk milyon yıldan daha geriye uzanmıyorlardı. Böylelikle, tam dik beden duruşunun tarihine neredeyse bir buçuk milyon yıl eklemiş oluyoruz.

Bu eklemenin neden bunca önemli olduğunu açıklamak için anlatıklarıma burada ara verip biyolojinin karşıt ucuna –hayvan fosillerinden moleküllere– geçmeliyim. Geçen on beş yıl boyunca, moleküler evrim araştırmacıları her çeşitten organizmanın benzer enzimlerinin ve proteinlerinin amino asit dizilerine ilişkin veri biriktirdiler. Bu bilgi birikiminden şaşırtıcı bir sonuç ortaya çıktı. Fosil kaydında ortak bir atadan ayrılma zamanı güvenle tarihlenebilen birer çift tür alırsak, görürüz ki, amino asitlerdeki farkların sayısı, dallanmadan bu yana geçen zamanla olağanüstü iyi bir korelasyon

göstermektedir. İki soy çizgisi birbirinden ayrılalı ne denli çok zaman geçmişse, moleküller arası ayrım da o denli büyük olmaktadır. Bu düzenlilik durumu bir molekül saati oluşturulmasına yol açmıştır. Böyle bir saatin amacı, soy kökenine ilişkin iyi fosil kanıtı bulunmayan iki türün dallanma zamanını kestirmektir. Kuşku yok ki, saat pahalı bir cep saatinin dakikliğiyle işlemez. Önde gelen destekçilerinden biri onu, "baştan savma yapılmış saat" olarak adlandırmıştır; ama, tümüyle sapıttığı hiç görülmemiştir.

Darwinciler bu saatin düzenli işleyişine genellikle şaşıp kalmışlardı; çünkü doğal seçilim, değişik soy çizgilerinde, değişik zamanlarda, açıkça değişen hızlarda işlemelidir. Başka bir deyişle, hızla değişen koşullara uyum sağlamakta olan karmaşık formlarda çok hızlı işlemelidir; iyi uyarlanmış, kararlı popülasyonlardaysa çok yavaş işlemelidir. Popülasyonlar içinde evrimin birincil nedeni doğal seçilimse; o zaman –seçilim hızları oldukça durağan kalmadığı sürece ki, yukarıdaki sav uyarınca sabit kalmamalıdırlar– genetik değişim ve zaman arasında iyi bir korelasyon beklememeliyiz. Darwinciler bu tutarsızlığı şöyle savuşturmuşlardır: Seçilim hızındaki düzensizlikler uzun zaman aralıkları boyunca yumuşamağa uğrarlar. Seçilim birkaç kuşak boyunca yoğun olabilir ve ardından bir süre neredeyse yok olur; ama, uzun sürelere yayılan değişimin net ortalaması yine de düzenli olabilir. Fakat Darwinciler ayrıca şu olasılığı da göğüslemek zorunda kalmışlardır: Moleküler saatin düzenliliği, doğal seçilimin aracılık etmediği bir evrim sürecini, nötral mutasyonların rastlantısal olarak kalıcılaşmasını gösteriyor olabilir. (Bu "hararetli" konuyu, bir başka ve yerin daha bol olduğu bir zamana ertelemek zorundayım.)

Öyle ya da böyle, insanlarla, yaşamakta olan büyük Afrika maymunlarının (goriller ve şempanzeler) amino asitleri arasındaki farklılıkların ölçülmesi, sonuçların en şaşırtıcısına yol açtı. Beden yapısı bakımından belirgin uzaklığımıza karşın, incelenen genler bakımından neredeyse birbirimizin tıpatıp aynıydık. İnsanlarla Afrika maymunlarının amino asit dizileri arasındaki or-

talama farklılık yüzde birden daha azdır (tam söylemek gerekirse 0,8). Bu farklılığın moleküler saatte karşılık geldiği süre –yani, ortak bir atadan dallanıp ayrıldığımızdan bu yana geçen süre– yalnızca beş milyon yıldı. Saatın sallapatiliğini göz önünde tutan Allan Wilson ile Vincent Sarich –bu anomaliyi keşfeden bilim insanları– altı milyon yıla değin "peki" diyorlardı, ama o kadar. Kısacası, eğer saat geçerliyse, *A. afarensis*, insansı soyunun kuramsal sınırını iyice zorlamaktaydı.

Yakınlara değin, insanbilimciler saate kulak asmama eğilimindeydiler. Onların savına göre, insansılar kabul edilmiş bir kuralın gerçek istisnasını oluşturuyorlardı. Molekül saatine ilişkin kuşkularını *Ramapithecus* olarak adlandırılan bir hayvana dayandırıyorlardı. *Ramapithecus* daha çok çene parçalarından tanınan, yaşı on dört milyon yıl geriye uzanan, Afrika ve Asya'da bulunmuş bir hayvan fosiliydi. Pek çok insanbilimcinin savladığına göre *Ramapithecus* maymun-insan dallanmasında, bizden yana yerleştirilebilirdi; başka bir deyişle, insansılarla maymunlar arasındaki dallanma on dört milyon yıldan daha önce meydana gelmişti. Fakat, dişler ve boyutlarına ilişkin birtakım teknik savlara dayalı bu görüş son zamanlarda zayıflamış bulunuyor. *Ramapithecus*'un insansı olduğu görüşünün en kuvvetli kimi destekçileri artık onu maymun olarak ya da maymunla insanın ortak soy köküne daha yakın fakat yine de gerçek çatallanma öncesinin bir yaratığı olarak yeniden değerlendirmeye gönüllü. Molekül saati, çene kırığı parçalarına ilişkin, bazı kesinlikten uzak savlar yüzünden bir yana atılamayacak denli çok sık haklı çıkmış bulunuyor. (Birkaç yıl önce Allan Wilson'la tutuştuğum on dolarlık bahsi artık yitireceğimi düşünüyorum. En yaşlı maymun-insan ortak atasına, büyük bir cömertlikle yedi milyon yıl vermişti; ama ben daha çoğunda direnmiştim. Henüz paradan çıkmadıysam da, gerçekte bahsi kazanacağımı sanmıyorum.*)

*Ocak 1980. Az önce borcumu ödedim. Hiç olmazsa yeni on yıla düzgün girelim.

Artık insan evrimine ilişkin görüşlerde büyük bir yeniden yönelim önermek amacıyla üç noktayı bir araya getirebiliriz: *A. afarensis*'in yaşı ve dik duruşlu olması, molekül saatine göre maymun-insan çatallanma zamanı, *Ramapithecus*'un insansılık tahtından indirilmesi.

İnsan evrimine ilişkin beyin merkezli görüş, doğaya dayatılmış güçlü bir kültür önyargısı olmanın ötesine geçmemiş olsa da, ondan hiçbir zaman kurtulamadık. İlk evrimciler beynin büyümesinin beden yapımızdaki herhangi bir önemli değişimden önde gelmiş olması gerektiğini savlamışlardır. (Bkz. 10. denemede G. E. Smith'in görüşleri. Smith, Piltdown'ı destekleyen içten kanısını beynin önceliğine ilişkin neredeyse bağnazlık derecesindeki inancına dayandırıyordu.) Fakat, –Ernst Haeckel'den Friedrich Engels'e dek bazı akıllı evrimci ve düşünürlerin öngördüğü üzere– dik yürüyen, küçük beyinli *A. africanus* bu düşünceye 1920'lerde son verdi. Bununla birlikte, benim kullanmayı sevdiğim adıyla "beynin önceliği" bugüne değin değişik biçimlerde sürüp gitti. Evrimciler dik beden duruşunun tarihsel önceliğini teslim etseler de, bunun usul usul ilerleyerek ortaya çıktığı ve gerçek süreksizliğin –bizi tam anlamıyla insan yapan sıçramanın– çok daha sonra, bir milyon yıl dolayında, beynimizin o güne değin hiç görülmemiş bir evrilme hızı patlaması sonucu, üç kat büyümesiyle oluştuğu varsayımını ortaya attılar.

On yıl önce önemli bir uzmanca yazılmış şu satırlara bakın: "*Homo* cinsinin kafa oluşumundaki büyük sıçrama –iki ayaklılığa, alet kullanan ele doğru on milyon yıl dolayında süren hazırlayıcı evrimden sonra– geçen iki milyon yıl içinde meydana geldi." En son kitabı *Janus*'da Arthur Koestler, insanlaşma yönündeki beyinsel sıçramaya ilişkin bu geçersiz kurgulamayı ulaşılmaz bir noktaya taşımıştır. Onun savladığına göre beynimiz öylesine hızlı büyüdü ki, beynin dış kabuğu, –zekâ ve akılcılığın merkezi– beynimizin derinliklerindeki fiziksel gereksinim ve istek merkezleri üzerinde denetimini yitirdi. Bu ilkel hayvansı davranışlar

savaşta, insan öldürmede ve şiddetin öteki biçimlerinde kendini göstermektedir.

İnsanın evrimini belirleyen etkenler olarak dik duruşa ve beyin büyüklüğünün artmasına yüklediğimiz görece önemleri temelden yeniden değerlendirmemiz gerektiğine inanıyorum. Bedenin dik duruşuna kolayca başarılmış, yavaş işleyişli bir gelişim olarak bakarken beynin büyümesini –gerek evrimleşme yolu olarak, gerekse etkisinin büyüklüğü bakımından özel– şaşırtıcı hızda gerçekleşen bir süreksizlik olarak görüyoruz. Ben tam taban tabana zıt bir görüş öne sürmek istiyorum. Şaşırtıcı olan, zor olan bedenin dik duruşu – başka bir deyişle, beden yapımızın temelden yeniden yapılanmasıdır. Onun ardından gelen beynimizdeki büyüme, bilimsel anlamda, ikincil ya da ek bir olgudur; başka bir deyişle, insanın genel evrim örüntüsü içinde yer alan kolay bir dönüşümdür.

Eğer molekül saati doğru işliyorsa, en çok altı milyon yıl önce, (Wilson ve Sarich beş milyon yılı yeğlemekte), goriller ve şempanzelerle son ortak atamızı paylaştık. Bu yaratık, iki ayak üzerinde dolaşmış olabilirse de, günümüzdeki pek çok insansı maymunun ve maymunun yaptığı gibi daha çok dört ayak üzerinde yürüyordu. Bir milyon yılı biraz aşan bir süre sonra atalarımız sizin benim gibi iki ayaklı oldular. İnsan evrimindeki en büyük dönüm noktası; işte bu olaydı daha sonra gerçekleşecek beyin büyümesi değil.

İki ayak üzerine kalkmak öyle kolay başarılacak bir şey değil. Beden yapımızın, özellikle ayak ve leğen kemiğinin, temelden yeniden yapılanmasını gerektirir. Üstelik insan evriminin genel örüntüsünün dışında bir beden yapılanmasını gerektirir. 9. denemede Mickey Mouse üzerinden savunduğum gibi, bizler atalarımızın çocuksu yanlarını koruyarak evrildik. Büyük beynimiz, küçük çenelerimiz ve vücut üzerinde kıllı bölgelerin dağılımından tutun da döl yolunun karına doğru dönüklüğü gibi daha başka birçok özellik sonsuza dek genç kalmanın sonuçlarıdır. Fakat

dik beden duruşu ayrı bir olgudur. Çocukluk evrelerinde zaten var olan bir özelliği alıkoymakla "kolayca" gerçekleştirilemez. Çünkü bebeğin bacakları küçük ve zayıftır; oysa, iki ayaklı duruş bacakların büyümesini ve kuvvetlenmesini gerektirir.

A. afarensis gibi dik durduğumuzda, artık oyunun büyük ölçüde sonuna gelinmiş, büyük yapı değişikliği başarılmış, geleceğe dönük değişikliğin zembereği kurulmuştu. Daha sonra gelen beyin büyümesine, beden yapısı zorluk çıkarmadı. Beynimizin büyümesini kendi büyüme izlencemizden aldık. Buna göre, beynin embriyo aşamasındaki hızlı büyüme hızlarını daha ileriki zamanlara yaydık ve çocuk primat kafatasına özgü oranları koruduk. Ve bu beyni, –tümü genel bir örüntünün parçası olan– pek çok neotenik özellikle uyum içinde geliştirdik.

Yine de, yazıma geri çekilerek ve bir mantık yanlışına –sonucun büyüklüğüyle, nedenin şiddeti arasında kurulan yanlış denkliğe– düşmekten kaçınarak son vermeliyim. Salt bir mimari yeniden yapılanma sorunu olarak dik duruş, her yanı etkileyen, temel bir sorundur; beyinde büyümeyse yüzeysel ve ikincildir. Fakat büyük beynimizin doğurduğu sonuç, yapımındaki görece kolaylığı fersah fersah geride bırakmıştır. Belki de en olağanüstü şey karmaşık sistemlerin –beynimiz bunların başında gelir– genel bir özelliğinde; yapılarındaki nicel değişimleri, şaşırtıcı ölçüde farklı nitelikte işlevlere dönüştürme yeteneğindedir.

Şimdi sabahın ikisi; yazımı bitirdim. Sanırım buzdolabına kadar gidip bir bira alacağım; sonra, uykuya dalacağım. Kültür etkisinde bir yaratık olduğum için, bir saat kadar sonra yatar durumda göreceğim düş, şu anda odanın tabanına dik olarak gerçekleştireceğim gezintiye göre, her zamankinden çok hayrete düşürüyor beni.

12

Yaşamın Ortasında...

Büyük öykücüler olayların gerilimini düşürmek için araya ufak tefek gülünçlükler sıkıştırırlar. Bu nedenle, Hamlet'teki mezar kazıcılar ya da Puccini'nin *Turandot*'undaki Ping, Pong ve Pang bizi işkenceye ve ardından gelecek ölüme hazırlar. Ancak kimi zaman, bugün gülümseme ya da kahkaha esinleyen olaylar öyle tasarlanmamışlardır; üzerinden zaman geçmiş olması içeriklerini örtmüştür ve değişmiş dünyamızda sözcüklerin kendilerine hiç akılda olmayan bir gülünçlük vermiştir. Yerbilimin en ünlü ve ciddi belgesinin –Charles Lyell'in 1830'la 1833 yılları arasında üç cilt olarak yayımladığı Yerbilimin İlkeleri *(Principles of Geology)* adlı yapıtının– içinde böylesi bir bölüm var. Bu bölümde Lyell çok eski zamanlarda yaşamış hayvanların yerküreyi onurlandırmak üzere yeniden döneceklerini savlıyor:

> Öyleyse, anıları kıtalarımızın çok eski kayalarında saklı bulunan bu hayvan cinsleri geri dönebilirler. Dev iguanodon (ot yiyen, iki ayaklı dinozor – ç.n.) ormanlarda, Ichthyosaur denizde yeniden ortaya çıkabilir, pterodactylus gölgeli eğrelti ağacı koruluklarında yeniden oradan oraya uçuşabilir.

Lyell'in seçtiği görüntü çarpıcıdır; fakat savunduğu düşünce, büyük yapıtının ana temasının temel taşıdır. Lyell *Principles*'ı birörneklilik düşüncesini geliştirmek amacıyla yazmıştı: Ona göre, ilk oluşumunun etkilerinden kurtulup "yerli yerine oturduktan" sonra yerküre aşağı yukarı hep aynı kalmıştı; artık bir daha küresel afetler, daha yüksek herhangi bir konuma doğru kesintisiz ilerleme olmamıştı. Dinozorların soyunun tükenmesi Lyell'in birörnekliliğini zora sokmuş görünüyordu.

Sonuçta, dinozorların yerini daha üstün memeliler almamış mıydı? Ve bu da yaşamın bir yönü olduğunu göstermiyor muydu? Buna yanıt olarak Lyell, dinozorların yerini memelilerin almasının yinelenen, büyük bir çevrimin –"büyük yıl"m– parçası olduğunu; yoksa mükemmelleşme merdiveninde yukarı doğru bir basamak olmadığını söyledi. İklimler çevrimlidir ve yaşam iklimleri izlemektedir. Böylelikle, büyük yılın yaz mevsimine yeniden girildiğinde, soğukkanlı sürüngenler egemenlik kurmak üzere bir kez daha ortaya çıkacaklardı.

Ve yine de, birörnekliliğe olan inancının tüm coşkusuna karşın yerinde sayan, direşken bir yerküre anlayışında oldukça önemli bir istisnaya –yerbilimsel zamanın en son anında *Homo sapiens*'in doğumuna– izin verir. Onun savına göre, insanın ortaya çıkması, gezegenimizin tarihinde bir süreksizlik olarak görülmeliydi: "Böylesi bir adım ya da daha doğrusu sıçrama, hayvanlar dünyasındaki düzenli değişim dizisinin parçası olabilirmiş gibi tavır takınmak, kurulan analojiyi aklın alacağı sınırların ötesinde zorlamak olur." Lyell, hiç kuşkusuz, kendi düşünce sistemine indirdiği darbeyi yumuşatmaya çalıştı. Süreksizliğin somutluğu olmayan, tinsel bir dünya olgusunu yansıttığını savundu, yalnızca başka bir dünyaya yapılmış eklemeydi. Yoksa, katıksız madde dünyasının kararlı durumunun sürekliliğinde bir kopukluk değil. Ne olursa olsun, insan bedenine memeliler içinde bir Rolls-Royce gözüyle bakılamazdı:



Ichthyosaur'ların, Pterodactylus'ların geri geleceğini söyleyen yukarıda bölüme yanıt olarak Lyell'in meslektaşlarından birinin çizdiği alaycı bir karikatürde, gelecekte Prof. Ichthyosaur'un, son yaratılıştan kalma garip bir yaratığın kafatası konusunda öğrencilerine ders verdiği görülmektedir.

İnsan soyunun yeryüzüne gelmiş geçmiş tüm varlıklardan daha yüksek saygınlığı olduğu söylendiği zaman, sözünü ettiğimiz, yalnızca kendi soyumuzun düşünsel ve ahlâksal öznitelikleridir, hayvan öznitelikleri değil ve eğer usavurma gücü yerine, yalnızca kendinden aşağı hayvanların içgüdüleriyle donatılmış olsaydı, insanın örgütlenmesi ona belirgin bir üstünlük verdirmeye yeter miydi, orası hiç de belli değil.

Yine de, Lyell'in savı doğa tarihçileri arasında çok yaygın bir eğilimin baş örneğidir: Kendi türlerini bir çitle çevirerek herkesten ayırırlar. Çit şöyle bir tabela taşır: "Buraya dek, buradan ileri gidilmez." Sıklıkla gaz ve toz bulutundan başlayıp şempanzeye dek ne varsa her şeyi içine alan toptancı görüşlerle karşılaşı-

rız. Sonra, geniş kapsamlı bir sistemin tam eşiğinde işin içine gurur ve önyargı karışarak, tek bir acayip başparmaklıya (primata) istisnai konum sağlanır. Aynı zayıf noktanın bir başka örneğini 4. denememde ele almıştım. Orada Alfred Russel Wallace insan aklının özel olarak yaratıldığını ileri sürer. Bu, bütünüyle doğal seçilim yoluyla inşa edilmiş bir organik dünyaya tanrısal gücün tek karıştığı durumdur. Bu savın değişik özgül biçimleri vardır; fakat, amacı hiç mi hiç değişmez: Amaç insanı doğanın dışında tutmaktır. Ana başlığın altında, Lyell'in tabelası şunu duyurur: "Ahlâk düzeni buradan başlar;" Wallace'ınkiyse şöyle der: "Doğal seçilim artık işlememektedir."

Öte yanda Darwin düşüncede gerçekleştirdiği devrimini tutarlı bir biçimde hayvanlar dünyasının her bir yanına yaydı; dahası insan yaşamının en duyarlı alanlarına açıkça taşıdı. İnsan bedeninin evrimi zaten yeterince rahatsız ediciydi; ama hiç olmazsa şimdilik, insan aklına el sürdürtmüyordu. Fakat Darwin orada durmadı. İnsan duygularının en ince dışavurumlarının bile bir hayvansı kökeni olduğunu savlamak için koca bir kitap yazdı. Ve eğer duygular evrilmiş iseler, bunun ötesi düşüncelerin evrimi değil miydi?

Homo sapiens'i çevreleyip ayıran çit birkaç destekten güç almaktadır: Çitin en önemli dikmeleri *hazırlanma* ve *aşkınlık* iddialarında somutlaşmaktadır. İnsan doğanın sıradan kuvvetleri karşısında yalnızca aşkın değildir; kendisinden önce gelmiş her şey, sonuçtaki ortaya çıkışımıza –bazı önemli bakımlardan– bir hazırlıktır. Bu iki iddiadan hazırlığa ilişkin olanının çok daha kuşku götürür olduğunu ve kurtulmamız gereken kalıcı önyargıları daha iyi anlattığını düşünüyorum.

Aşkınlık, modern kılığı içinde, özgül türümüzün tarihinin daha önce yeryüzünde işlememiş süreçlerce yönlendirildiğini söylemektedir. Bu kitapta yer alan 7. denememde de ileri sürdüğüm gibi, bizim birincil buluşumuz kültürel evrimdir. Kültürel evrim becerinin, bilginin ve davranışın öğrenme yoluyla ak-

tarımıyla, yani kazanılmış özelliklerin kültürel kalıtımıyla işler. Bu biyolojik olmayan süreç "Lamarckçı" bir biçimde hızlı işlerken, biyolojik değişim Darwinci adımlarla ağır ağır, –karşılaştırmak gerekirse bir buzul denli yavaş– yürümelidir. Lamarckçı süreçlerin bu başıboş salıverilişini bilinen anlamında bir baskın çıkma, üstünlük sağlama olarak görmüyorum. Biyolojik evrim ne ortadan kalkmıştır ne de çevrimdışı bırakılmıştır. Eskiden olduğu gibi sürer ve kültür örüntülerini denetler; fakat, değişen uygarlıklarımızın çılgınca hızı üstünde çok etkili olamayacak denli yavaştır.

Öte yanda hazırlık, çok daha derinde bir büyüklenme türüdür. Aşkınlık bizden önceki dört milyar yılı, özel becerilerimizin herhangi bir habercisi olarak görmeye bizi zorlamaz. Buraya hiç öngörülememiş bir talih sonucu gelmiş olabiliriz ve yine de, yeni ve güçlü bir varlık olabiliriz. Fakat hazırlık bizi daha geç gelişimizin başlangıcını, adamakıllı uzun ve karmaşık bir tarihin tüm önceki çağlarında izlemeye götürür. Yerkürenin varoluş süresinin yüz binde biri (1/100.000) denli uzunlukta bir süreden beri (yaklaşık beş milyar yıllık bir sürede elli bin yıldır) var olmuş bir tür için, bu çok abartılı, hak edilmemiş bir şişinmedir.

Lyell ile Wallace'ın her ikisi de bir biçimde hazırlıktan dem vuruyordu: Ayırıcı çit çekenlerin hemen hepsi bunu yapmışlardır. Lyell'in betimlediği yerküre, ulu ve birörnek tasarımını anlayabilecek ve değerine varabilecek bilinçli bir varlığın gelişini bekleyen, hatta neredeyse özleyen, kararlı bir yerküreydi. Yaşamının daha sonrasında tinselciliğe yönelen Wallace daha yaygın olan bir görüşü öne sürdü: Ona göre fiziksel evrim bir sıra uyarınca meydana gelerek en sonunda, zaten var olan aklı, onu kullanma yeteneği bulunan bir bedenle birleştirmişti:

> Ruhsal bir dünyanın varlığını kabul eden bizlerin evrene bakışımız şöyledir: Evren, sonsuz bir yaşamı ve mükemmelleştirilebilirlik yeteneği olan tinsel varlıkların gelişimine her yönüyle uyarlanmış

kusursuz, tutarlı bir bütündür. Bize göre, –fiziksel yapısının tüm karmaşıklığıyla, kapsamlı yerbilimsel gelişmesiyle, bitki ve hayvan dünyalarının yavaş evrimiyle ve en sonuçta insanın ortaya çıkmasıyla– dünyanın bütün amacı, tek var oluş nedeni, insan ruhunun insan bedeniyle bağlantılı olarak gelişimiydi.

Sanıyorum ki, hazırlık konusunda Wallace'ın savladıklarına – tam söylemek gerekirse, gelecekte olacakların saptanmış olduğuna– bugün tüm evrimciler karşı çıkacaklardır. Fakat bu genel savın, geçerli ve modern bir biçimi olabilir mi? Böylesi bir savın inşa edilebileceğine inanıyorum ve bunun, yaşamın tarihine yanlış bir bakış olduğunu düşünüyorum.

Modern biçimiyle sav, önceden belirlenmiş olmayı atıp yerine önceden kestirilebilirliği koyuyor. *Homo sapiens* tohumunun ta ezelden beri varolan ilkin bakteri içinde yuvalanmış olduğu düşüncesini ya da ruhsal bir gücün organik evrimi gözetim altında tutarak, bilinci onu almayı hak eden ilk bedene sızdırmayı beklediği düşüncesi terkediliyor. Bunun yerine, bütünüyle doğal organik evrim sürecinin belirli yolları izlediğini; çünkü, bu doğal evrim sürecinin başlıca aracının –doğal seçilimin– durmadan daha önceki modellerle rekabette üstün çıkan başarılı tasarımlar inşa ettiği ileri sürülüyor. Gelişmeye giden yollar, yapı malzemelerinin doğasınca ve yerküre ortamınca katı biçimde sınırlanmıştır. İyi bir uçucu, yüzücü ya da koşucu inşa etmenin yalnızca birkaç –belki de tek bir– yolu bulunmaktadır. Eğer ezelden beri var olan bakteriye dönebilsek ve süreci yeniden başlatabilsek, evrim kabaca aynı yolu izlerdi. Evrim, geniş ve tekdüze bir yamaç üzerine su dökmekten çok, dişleri tek yöne eğik bir mandallı çarkın dönmesi gibidir. Bir tür uygun adım ilerler ve her adımla süreç bir basamak daha yukarı çıkar ve her basamak bir sonrakinin gerekli öncülüdür.

Yaşam mikroskopik boyutta kimyayla başlayıp bugün bilinçlilik aşamasına vardığına göre, mandallı çark üzerinde uzun bir

adımlar dizisi bulunmaktadır. Bu adımlar geçmişteki anlamıyla önceden belirlenmiş "hazırlık adımları" olmayabilir; ama, şaşırtıcılık içermeyen bir dizinin hem önceden kestirilebilir ve hem de gerekli aşamalarıdır. Bu adımların önemli olan anlamı, insanın evrimine giden yolu hazırlamalarıdır. Öyle ya da böyle, burada var olmamızın bir nedeni vardır; isterse o neden, bir tanrının istencinden değil de mühendislik mekaniğinden kaynaklansın.

Fakat eğer evrim uygun adım ilerlediyse, o zaman fosil kaydı tedrici ve ardışımlı bir örüntü sergilemeli. Öyle değil ve öyle olmayışını ben, evrimin mandallı çark gibi ilerlediği görüşüne en önemli karşı sav olarak görüyorum. 21. denememde ileri sürdüğüm gibi, yaşam yerkürenin meydana gelmesinden hemen sonra ortaya çıktı; ardından üç milyar yıl – ve belki de toplam tarihinin altıda beşi gibi uzun bir süre değişmeden sürüp gitti. Bu sonu gelmez uzunluktaki sürede yaşam, prokaryotik düzeyde –eşey ve karmaşık metabolizmaya olanak tanıyan iç yapılardan (çekirdek, mitokondriyo v.b'den) yoksun bakteri ve mavi yeşil alghücreleri düzeyinde– kaldı. Belki üç milyar yıl boyunca en yüksek yaşam biçimi bir alg yaygısıydı – tortulları yakalayıp saran ince prokaryot alg tabakalarıydı. Sonra, yaklaşık altı yüz milyon yıl önce, hayvanlar dünyasının hemen tüm önemli tasarımları fosil kaydında birkaç milyon yıl içinde ortaya çıktı. "Kambriyen patlaması"nm niçin o sırada meydana geldiğini bilmiyoruz; ama, o zaman olması zorunluluktu ya da hiç de zorunlu değildi diye düşünmemiz için bir neden yok.

Kimi bilim insanları karmaşık hayvan yaşamının daha önce evrimleşmesini düşük oksijen düzeyinin engellediğini ileri sürmüşlerdir. Eğer bu gerçek olsaydı, mandal yine de işleyebilirdi. Üç milyar yıl süreyle her şey hazır bekledi. Vida belirli bir biçimde dönmek zorundaydı; fakat, oksijene gereksinim duyuyordu. Yerkürenin ilk atmosferinin yoksun olduğu o değerli gazı prokaryot fotosentezciler yavaş yavaş sağlayıncaya dek beklemek zorunda kalmıştı. Gerçekten de, yerküreyi saran ilk atmosferde ok-

sijen büyük olasılıkla pek az bulunuyordu ya da hiç yoktu; fakat bugün öyle görünüyor ki, Kambriyen patlamasından bir milyar yıl öncesinde fotosentez yoluyla büyük miktarlar üretilmişti.

Dolayısıyla Kambriyen patlamasını –olmasında hiçbir zorunluluk bulunmayan, ya da o biçimde olmasında zorunluluk bulunmayan– bir talih olayı olması dışında ele almamız için bir neden yok. Prokaryot organizmaların bir zar içinde ortak yaşam ilişkisinden ökaryot hücrenin evrilmesi sonucu olmuş olabilir. Ökaryot hücrenin eşeyli üreme yeteneği geliştirebilmiş olması nedeniyle meydana gelmiş olabilir ve eşeyli üreme Darwinci süreçlerin gereksinim duyduğu genetik çeşitliliğin dağılımını ve yeniden düzenlenişini sağlar. Fakat işin püf noktası şurada: Eğer Kambriyen patlaması, patlama olayının bir milyar yıl öncesinden daha uzak geçmişteki herhangi bir zamanda meydana gelebilirdiyse –başka bir deyişle, olayın kendisinden bu yana yaşam evrim geçirmekte olduğu sürenin yaklaşık iki katı bir süre öncesinde meydana gelebilirdiyse– mandallı çark benzetmesi yaşamın tarihi için hiç de uygun düşen bir benzetme gibi görünmüyor.

Eğer benzetmelerden yararlanacaksak, ben çok geniş, düzgün eğimli, hafif bir yamacı yeğliyorum. Yamacın üst başında rastgele su damlamaktadır ve çoğunlukla herhangi bir yöne akmadan da kuruyup gitmektedir. Ara sıra yokuş aşağı yönelmekte ve gelecekteki akıntıların içinden geçeceği bir vadi oymaktadır. Bu çok sayıdaki vadiler arazinin her yerinde meydana gelmiş olabilirler. O sıradaki konumları tümüyle rastlantısaldır. Eğer deneyi yineleyebilseydik, vadi elde edemeyebilirdik ya da bütünüyle bambaşka bir sistem elde ederdik. Oysa biz şimdi denizin kıyısında durmuş, vadilerin ayrıntılı düzeni ve denize kavuştukları kıyı üstünde düşünmekteyiz. Yanılmak ve yeryüzünün başka hiçbir türlü biçimlenme olasılığı bulunmadığını varsaymak ne kolay.

İtiraf edeyim ki, yeryüzeyi benzetmesinde, rakibi mandallı çarktan uzaktan uzağa bir ödünç alma durumu var. İlk yüzey eğimi tepeye düşen damlaya tercihli bir yön kazandırmaktaysa

da; hemen tüm damlalar akmadan önce kurumakta ve aktıkları zaman da milyonlarca çığırdan biri boyunda akmaktadırlar. İlk baştaki eğim hafif bir kestirilebilirlik anlamına mı geliyor? Belki de bilinçlilik bölgesi kıyı boyunun öylesine uzun bir kesimini tutuyor ki, eninde sonunda vadilerden biri ona kavuşmak durumundaydı.

Fakat burada bir başka zorlukla –bu denemenin yazılmasına yol açan zorlukla– karşılaşıyoruz (gerçi itiraf etmeliyim ki, konuyu ele almakta çok geciktim). Hemen tüm damlalar kurumaktadırlar. Yerkürenin ilk eğimi üzerinde herhangi önemli bir vadinin oluşması üç milyar yıl aldı. Altı milyar yıl da gerekebilirdi; on iki de, yirmi de... Eğer yerkürenin ömrü sonsuz olsaydı, kaçınılmazlıktan söz edebilirdik. Fakat sonsuz değil.

Gökfizikçisi William A. Fowler, güneşin on, on iki milyar yıl yaşadıktan sonra ana yakıtı hidrojeni tüketeceğini savlıyor. Sonra patlayıp Jüpiter'in yörüngesinin de ötesine yayılan büyüklükte bir kırmızı deve dönüşerek dünyayı yutacak. İnsanın yerküre üzerinde ortaya çıkışının, gezegenimizin ömrünün hemen ortalarına rastladığını bilmek –insanı durdurup derinden düşündüren ya da ürperten türden– çarpıcı bir düşüncedir. Eğer yeryüzeyi benzetmesi, tüm rastlantısallığı ve kestirilemezliğiyle geçerliyse, sanırım o zaman yerkürenin karmaşık organizmalar geliştirmesine hiç gerek olmadığı sonucuna varmak zorundayız. Alg yaygınları aşamasından öte gitmek üç milyar yıl sürdü. Beş kat daha uzun da sürebilirdi; eğer yerkürenin ömrü yetseydi. Başka türlü söylemek gerekirse, eğer deneyi yeniden başlatabilseydik, güneş sistemimizin tarihindeki en görkemli olayın, sistemi doğuran ananın patlamayla son bulan tükenişinin en yüksek düzeydeki, dilsiz tanığı pekâlâ alg yaygısı olabilirdi.

Alfred Russel Wallace yerküre üzerindeki yaşamın sonunda yok olacağını da düşündü (gerçi onun döneminde fizikçiler güneşin yalnızca yanıp tükenivereceğini ve yerkürenin kaskatı donacağını ileri sürüyorlardı). Wallace'sa bunu kabullenemiyordu.

"...daha üst düzeyde bir yaşam için çabalayan soyumuzun bütün yavaş kazanımlarının, bu uğurda şehitlerin çektiği tüm acıların, verilmiş kurbanların tüm inildeyişlerinin, çağların bütün kötülüklerinin, yoksulluklarının ve hak edilmemiş acılarının, özgürlük için çekilenlerin, adalet uğruna çabaların, insanlık erdemine ve insanlığın gönencine olan tüm özlemlerin toptan yok olacağına inanmaya zorlananların taşımak zorunda bırakıldığı ezici düşünsel yük"ten söz ediyordu. Wallace sonunda bir geleneksel Hıristiyan çözümünü –tinsel yaşamın sonsuzluğunu– seçti: "Böyle soylu gelişim yeteneğini içinde taşıyan varlıklar, hiç kuşkusuz daha yüksek ve daha kalıcı bir varlık biçimine yazgılıdırlar."

Ben başka bir sav öne sürmeyi göze alıyorum. Fosil kaydında belgelendiği üzere, fosilleşmiş omurgasız türlerinin ortalama ömrü beşle on milyon yıl arasındadır. (Anlatılandan kuşkuluysam da, en eskisi 200 milyon yıldan daha geriye gidebilir.) Omurgalı türleriyse daha kısa ömürlü olma eğilimindedir. Eğer gezegenimizin bir beş milyar yıl ya da daha uzun süre sonra yokoluşuna tanıklık etmek üzere hâlâ burada olursak, o zaman yaşamın tarihinde hiç görülmemiş bir şey başarmış olacağız. İşte o zaman ömrü boyunca susmuş kuğunun ölmeden önce söylediği yürek yakan güzellikteki şarkısını, *sic transit gloria mundi*'yi (ölümlü dünya – ç.n.) sevinç içinde söylemeye razı olmalıyız. Elbette, çok sayıdaki uzay gemilerinden biriyle uçup gitme olasılığımız da var; ne çare ki, bir sonraki büyük patlamada önce yoğunlaşmadan kurtuluş yoktur. Fakat ben hiçbir zaman meraklı bir bilim-kurgu okuyucusu olmadım.

IV

İnsan Farklılıklarına Dayalı Bilim ve Siyaset

13

Koca Şapkalar, Dar Kafalar

1861 yılının Ocak ayından Haziran ayına dek, Baron Georges Cuvier'nin hayaleti Paris İnsanbilim Derneği'nin yakasını bırakmadı. Fransız biyolojisinin Aristo'su büyük Cuvier (alçakgönüllü olmayan bu unvandan rahatsız olmazdı) 1832 yılında öldü; fakat, beynin büyüklüğüyle sahibinin zekâsı arasında ilişki olup olmadığı tartışmasında Paul Broca ve Louis Pierre Gratiolet onun üzerine geldikçe, ruhunun fiziksel kılıfı yaşamda kaldı.

Karşılaşmanın ilk bölümünde Gratiolet, en iyi ve en parlak zekâlıların, koca kafalarından ayırt edilemeyeceğini söyleme cesaretini kendinde buldu. (Oldum olası monarşi yanlısı olan Gratiolet, insanın eşitliğinden yana değildi. Yalnızca Avrupalı beyaz erkeklerin üstünlüğünü doğrulamak için başka ölçüler arayışındaydı.) İnsanbilim Derneği'nin kurucusu ve dünyanın en büyük kafatası ölçümcüsü Broca şu yanıtı verdi: Eğer değişik kafa büyüklükleri hiçbir anlam taşımıyorsa, "insan ırklarının beyinlerini incelemenin hiçbir ilginçliği, yararlılığı kalmayacaktı." Şu soruyu soruyordu: En önemli konu olarak kabul ettiği, farklı insanların görece değeri konusunun ölçüm sonuçlarıyla bir bağlantısı yoksa insanbilimciler niçin kafatası ölçümlerine bunca zaman harcamışlardı:

İnsanbilim Derneği'nce bugüne dek ele alman konular arasında hiçbiri, ilginçliği ve önemi bakımından, şimdi önümüzde duran soruna denk değildir... Kafatası bilgisinin (Kraniyoloji) taşıdığı büyük önem insanbilimcileri öylesine kuvvetle etkilemiştir ki; pek çoğumuz, kendimizi özellikle kafatası araştırmalarına vermek amacıyla insanbilimin öteki bölümlerini savsaklamışızdır. ...Bu tür verilerde, çeşitli insan ırklarının düşünsel değerine ilişkin bazı bilgiler bulmayı umuyoruz.

Broca ve Gratiolet beş ay boyunca ve yayımlanan bültenin neredeyse 200 sayfasının satırları arasında dövüştüler. Öfkeler alevlendi. Dövüşün en kızgın anında, Broca'nın adamlarından biri en belden aşağıya yumruğu indirdi: "Beynin hacminin düşünsel önemini inkâr edenlerin genellikle küçük kafalı oldukları, öteden beri dikkatimi çekmiştir." Sonunda Broca kolunu oynatmadan dövüşü kazandı. Tartışma sırasında Broca için başka hiçbir konu, Georges Cuvier'nin beyni denli değerli olmamış, o denli yaygın tartışılmamış ya da o denli şiddetli iddialaşma konusu yapılmamıştı.

Cuvier, döneminin bu en büyük anatomi bilgini; hayvanları, insanı merkez alan ölçeğin basamaklarında alçaktan yükseğe doğru, mertebeye göre sınıflandırmak yerine, işlevine –işleyişine göre– sınıflandırarak hayvanlara bakışımızı değiştiren insandır. Cuvier, fosilbilimin kurucusudur; soyun yokoluşu olgusunu ilk saptayan ve gerek yaşamın, gerekse yerkürenin tarihini anlamada doğal afetlerin önemini vurgulayan kişidir. Cuvier, Talleyrand gibi, devrimden monarşi dönemine dek bütün Fransa hükümetlerinde görev almayı ve yatakta ölmeyi beceren büyük bir devlet adamıdır. (Gerçekte, Cuvier devrimin en çalkantılı yıllarını Normandiya'da özel ders vererek geçirdiyse de, mektuplarında devrime yakınlık duyduğu izlenimini verdi. Paris'e 1795 yılında geldi ve bir daha oradan ayrılmadı.) Son dönem yaşam öyküsü yazarlarından F. Bourdier'nin, Cuvier'nin vücut gelişimini be-

timlerken kullandığı sözcükler Cuvier'nin gücü ve etkisine ilişkin iyi bir metafor görevi yapar: "Cuvier kısa boyluydu ve Devrim sırasında çok zayıftı; İmparatorluk döneminde vücudu dolgunlaştı ve Restorasyon sonrasında aşırı ölçüde şişmanlamıştı."

Cuvier'nin çağdaşları, onun "kocaman kafasına" şaşıp kalıyorlardı. Hayranlarından biri şu açıklamayı yapmıştı: "Tüm kişiliğine inkâr edilemez, ayırt edici bir görkem katıyor; yüzüne derin düşünceli bir anlam veriyordu." Bu nedenle, Cuvier öldüğünde meslektaşları, bilim ve merak adına, o büyük kafatasını açmaya karar verdiler. 15 Mayıs 1832'de, bir Salı günü, sabah saat yedide, Fransa'nın en büyük hekimlerinden ve biyologlarından oluşan bir kurul Georges Cuvier'nin vücudunu incelemek üzere toplandı. İşe iç organlardan başladılar ve "herhangi bir dikkat çekici şey" bulmayarak, dikkatlerini Cuvier'nin kafatasına çevirdiler. Olayı yöneten sorumlu hekim şöyle yazacaktı: "Böylece, bu güçlü zekânın aracını görmek üzereydik." Beklentileri boş çıkmadı. Cuvier'nin beyni 1.830 gram geliyordu. Bu ağırlık, ortalama beyin ağırlığından 400 gramı aşan bir miktar daha ağırdı; o güne değin tartılmış tüm sağlıklı beyinlerden 200 gram daha ağırdı. Doğrulanmamış raporlar ve kesin olmayan çıkarsamalar Oliver Cromwell'in, Jonathan Swift'in, Lord Byron'un beyinlerini aynı sınıfa sokuyordu; fakat, zekâ ve beyin büyüklüğünün el ele gittiğinin ilk doğrudan kanıtını Cuvier vermişti.

Broca bu üstünlüğe yaslandı ve savunmasının büyük bölümünü Cuvier'nin beynine dayandırdı. Fakat Gratiolet kurcaladı ve bir zayıf nokta yakaladı. Cuvier'nin hekimleri, kapıldıkları huşu ve coşku içinde, ne beyini, ne de kafatasını saklamayı akıl etmişlerdi. Üstelik, beyine ilişkin hiçbir ölçü de açıklamamışlardı. Beyinle ilgili 1.830 sayısı da sağlanamıyordu; belki de, yanlıştı. Gratiolet ağırlığın yerini tutacak başka bir ölçü aradı ve birden kafasında bir şimşek çaktı: "Hekimler beyinleri tartmazlar," dedi, "fakat bütün kafalar şapkacılarca ölçülür ve ben bu yeni kaynaktan, size ilginç geleceğini umduğum bilgi elde etmiş bu-

lunuyorum." Kısacası Gratiolet, o büyük insanın beyniyle karşılaştırıldığında, neredeyse gülünç gelen bir nesne ortaya koydu: Cuvier'nin şapkasını bulmuştu! Ve böylece, Fransa'nın en büyük beyinleri eski bir şapkanın anlamı üstüne, iki toplantı süresince, ciddi biçimde kafa patlattılar.

Gratiolet'nin bildirdiğine göre, Cuvier'nin şapkasının uzunluğu 21,8 santim, genişliği 18,0 santimdi. Ardından "Paris'in en akıllı, en tanınmış şapkacılarından M. Puriau adında birine" başvurdu. Puriau, ona hazır şapkalar içinde en büyüğünün 21 buçuğa 18 buçuk ölçülerinde olduğunu söyledi. O denli büyük şapkayı pek az kişi giyse de, Cuvier hazır şapka ölçüleri içinde kalıyordu. Üstelik Gratiolet, açıkça hoşlanır bir tavırla şunu açıkladı: "Şapka aşırı ölçüde esnekleşmiş, çok kullanılmaktan gevşemişti." Cuvier şapkayı satın aldığı zaman, büyük olasılıkla o denli büyük değildi. Dahası, Cuvier'nin olağanüstü sık saçları vardı ve dağınık saçla dolaşırdı. "Bu da açıkça kanıtlamaktaydı ki, Cuvier'nin kafası çok büyük olsa bile, büyüklüğü hiç de öyle olağanüstü ya da eşsiz değildi."

Gratiolet'nin rakipleri hekimlere inanmayı yeğlediler ve bir kumaş parçasına çok ağırlık tanımayı reddettiler. Yirmi yılı aşkın bir zaman sonra, 1833 yılında G. Herve, Cuvier'nin beyni konusunu yeniden ele aldı ve bir eksiklik saptadı: Cuvier'nin kafası ölçülmemiş değildi; yalnızca ölçüler otopsi raporuna yazılmamıştı. Kafatası gerçekten büyüktü. Kafatasını kaplayan o ünlü saç –otopsi gereği– tıraş edildiğinde, "bilim ve yazın insanları"nın, (yaşayanlar saçlarıyla filan ölçülmesine karşın) yalnızca yüzde altısı o en büyük çevre ölçüsünü tutturabildi; hizmetçilerden hiçbiri tutturamadı. O kötü ünlü şapkaya gelince, Herve onu bilmezden geldi; fakat, şu anıyı anlattı: "Cuvier'nin, şapkasını evinin giriş bölümündeki bir masa üzerine bırakma alışkanlığı vardı. Çoğu zaman bir profesörün ya da devlet adamının şapkayı yanlışlıkla kafasına geçirdiği oluyordu. Şapka gözlerinin altına iniyordu."

Yine de, –çoğun zararı olmaz– öğretisi tam yengiye ulaşmak üzereyken, Herve, Broca'nın karşısında kıl payıyla gizil yenilgiye uğradı. İyi olanın çokluğu, azlığı denli rahatsız edici olabilir ve Herve başladı kaygılanmaya. Cuvier'nin beyni niçin başka "dâhiler"inkinden o denli daha büyüktü acaba? Gerek otopsinin ayrıntılarını, gerekse Cuvier'nin çelimsiz çocukluğunun sağlık kayıtlarını gözden geçirdi ve ikincil kanıtlara dayanarak "çocuklukta beyninin su topladığını" savladı. Eğer Cuvier'nin kafatası, gelişiminin başlarında su basıncı ile yapay olarak büyüdüyse, sıradan büyüklükteki beyni, –geliştiği için değil de, yoğunluğunu yitirme pahasına– var olan boşluğa doğru genişlemiş olabilirdi. Yoksa genişlemiş beyin boşluğu, her şeye karşın, beynin olağanüstü boyutlarda büyümesine izin mi vermişti? Herve bu temel soruyu yanıtlayamadı; çünkü, Cuvier'nin beyni ölçülüp sonra, yallah atılıvermişti. Geriye tek kalan tartışma kabul etmez 1.830 gram ölçüsüydü. Herve şöyle yazacaktı: "Cuvier'nin beynini yitirmekle bilim, bugüne dek ele geçirebildiği en değerli belgelerinden birini yitirmiştir."

Dıştan göründüğü kadarıyla, öykü gülünç geliyor. Fransa'nın en iyi insanbilimcilerinin, ölü meslektaşlarının şapkasının anlamı üstünde tutkuyla tartışmaya giriştikleri düşüncesi, kolaylıkla tarihe ilişkin en yanıltıcı ve tehlikeli çıkarıma –başka bir deyişle, geçmişin çocuksu, yarım akıllıların alanı olduğu, tarihin bir ilerleme öyküsü olduğu ve günümüzün incelikli ve aydınlanmış olduğu görüşüne– yol açabilir.

Ama alay ederek gülersek, hiçbir zaman kavrayamayacağız. İnsanın anlama yeteneği, bilebildiğimiz kadarıyla binlerce yıldan bu yana değişmemiştir. Eğer akıllı insanlar bugün bize aptalca gelen konulara yoğun enerji harcamışlarsa; o zaman, yetersizlik onların dünyasını anlayışımızdadır, yoksa onların çarpık algılamalarında değil. Şu herkesçe bilinen eski saçmalık –toplu iğne başına sığan melekler– örneğinde bile; din bilginlerince tartışılanın beş mi, onsekiz melek mi sığdığı olmayıp; bir iğne başına belir-

li bir sayıda meleğin mi, yoksa sonsuz sayıda meleğin mi sığabileceği olduğunu anlarsanız, tartışma anlamlı gelir. Bazı din öğretilerinde meleklerin cisimlerinin olup olmadığı önemli bir konudur, gerçekten.

Konumuz olan olayda, on dokuzuncu yüzyıl insanbilimi açısından Cuvier'nin beyninin taşıdığı yaşamsal öneme ilişkin bir ipucu Broca'nın yukarıda alıntılanan açıklamasının son satırında yer almaktadır: "Bu tür verilerde, çeşitli insan ırklarının zekâ değerine ilişkin kimi bilgiler bulmayı umuyoruz." Broca ve okulu şunu göstermek istiyordu: Bir "insanbilimi" için birincil soru saydıkları "kimi bireyler ve grupların niçin başkalarından daha başarılı olduğu" sorusu, zekâyla arasındaki bağlantı dolayısıyla insan beyninin büyüklüğüyle açıklanıp, çözüme kavuşturulabilirdi. Bu amaçla insanları, değerlerine ilişkin a priori inançlara göre ayırdılar –erkekle kadın, beyazlarla siyahlar, "dâhi"lerle sıradan insanlar– ve beyin büyüklükleri arasındaki ayrımları göstermeye uğraştılar. Seçkin insanların (tek sözcükle erkekler) beyinleri savlarındaki en temel halkayı oluşturuyordu ve Cuvier bu anlamda, arayıp da bulamadıklarıydı. Broca şu sonuca vardı:

> Genel olarak, erkek beyni kadın beyninden daha büyüktür; seçkin erkeklerin beyni, ortalama yeteneklilerinkinden daha büyüktür; üstün ırkların beyni aşağı ırkların beyninden daha büyüktür. Geri kalan her şey eşitlendiğinde, zekâ gelişimiyle beynin hacmi arasında olağanüstü bir ilişki bulunmaktadır.

Broca 1880'de öldü; ama, öğrencileri seçkin beyinler kataloğunu sürdürdüler (gerçekten, Broca'nın kendi beynini de, 1.484 gramlık sıradan bir beyin olsa da listeye eklediler.) Ünlü meslektaşlarının kesilip biçilmesi anatomi bilginleri ve insanbilimciler arasında aile işletmesine benzer bir iş durumunu aldı. Bu zanaatın en ünlü Amerikalı uygulayıcılarından E. A. Spitzka seçkin arkadaşlarını allem edip kallem edip kandırıyordu: "Benim açım-

dan bir otopsi düşüncesi, cesedin ilerde mezarda ayrışma sürecini düşündüğümde, kuşkusuz daha az tiksinti verici geliyor." Amerikalı etnoloji uzmanlarının başta gelenlerinden John Wesley Powell ile W. J. McGee, ikisinden kimin beyninin daha büyük olduğu konusunda bahse girdiler ve Spitzka konuyu ölümlerinden sonra çözüme kavuşturmayı üstlendi. (Kazanma olasılığı eşitti. Powell ile McGee'nin beyinleri arasındaki ayrım, vücutları arasındaki büyüklük farkının gerektirdiğinden daha çok çıkmadı.)

1907 yılına gelindiğinde, Spitzka 115 ünlü kişinin ölçülerinden oluşan bir çizelge sunabiliyordu. Liste büyüdükçe sonuçlardaki belirsizlik de aynı hızla artıyordu. Sıralamanın en üstündeki Cuvier en sonunda, 1883 yılında Turgenyev'in 2.000 gram sınırını aşması üzerine geriye düştü. Sıralamanın alt ucunda utanç ve aşağılanma yaygındı. Walt Whitman, "America"nın farklı çeşitlemelerini yalnızca 1.282 gramlık bir beyinle dinliyordu. Aklın değerini beynin belirli yerlerinin büyüklüğüne göre tartan özgün "bilim dalı" frenolojinin kurucusu Franz Josef Gall yalnızca 1.198 gramla yetinmek zorunda kaldı. Daha sonra 1924 yılında Anatole France, Turgenyev'in 2.012 gramlık beyin ağırlığını neredeyse yarılayarak, tartıda yalnızca 1.017 gram geldi.

Spitzka yine de yılmadı. Önsel önyargılara uyacak biçimde veri seçiminin çirkin bir örneğini vererek, sırasıyla ünlü bir beyazın büyük beynini, Afrikalı avcı toplayıcı topluluklardan bir kadını ve bir gorili sıraya koydu. (Eğer, iri yarı bir siyahla daha küçük bir beyaz seçse, ilk ikisinin yerlerini kolaylıkla değiştirebilirdi.) Spitzka, yine hafiften George Cuvier'yi yardıma çağırarak şu sonuca vardı: "Bir Cuvier ya da Thackeray'dan bir Zulu ya da Buşman'a düşüş; bu ikincilerden goril ya da orangutana düşüşten daha büyük değildir."

Bu tür açıktan ırkçılık artık bilim insanları arasında yaygın değil ve bugün kimsenin ırkları ya da cinsiyetleri beyinlerinin ortalama büyüklüğüne göre sıralamaya uğraşmayacağına inanıyo-

rum. Yine de, zekânın fiziksel dayanağına duyduğumuz dayanılmaz ilgi sürüp gidiyor (öyle de olmalı) ve büyüklük ya da karmaşık olmayan bir başka dış özelliğin içteki ince ayrıntıyı yakalayabileceğine ilişkin çocuksu bir umut kimi çevrelerde hâlâ yaşıyor. Gerçekten de, "bir şeyin çoğundan zarar gelmez" anlayışının en kaba biçimi –kolayca ölçülebilen bir nicelik aracılığıyla, çok daha örtülü, zor tanımlanabilen bir niteliği yanlış bir biçimde değerlendirmekte kullanmak– yakamızı bırakmıyor. Kimi erkeklerin kamışlarının ya da otomobillerinin değerini tartıya vurmada kullandıkları yöntem, hâlâ beyinlere de uygulanıyor. Bu denemenin yazımını, son zamanlarda Einstein'ın beyninin nerede olduğuna ilişkin haberler esinledi. Evet, Einstein'ın beyni incelenmek üzere çıkarıldı; ama ölümünden çeyrek yüzyıl geçmiş olmasına karşın, sonuçlar yayımlanmadı. Geri kalan parçalar –ötekiler çeşitli uzmanlara dağıtılmıştı– üzerinde "Costa Cider" yazılı bir karton kutu içine konmuş bir cam kavanozda, Wichita, Kansas'ta bir büroda duruyor. Hiçbir şey yayımlanmadı, çünkü hiçbir olağanüstülük bulunamadı. "Şimdiye değin, onun yaşındaki bir insana göre olağan sınırlar içinde kalmış bulunuyor," diye açıkladı kavanozunun sahibi.

Cuvier ile Anatole France'ın bir olup yukardan güldüklerini duyar gibiyim. Kendi ülkelerinin ünlü bir sloganını mı yineliyorlar, yoksa: *Plus ça change, plus c'est à meme chose* ("ne denli değişirse değişsin, her şey o denli aynı kalıyor"). Beynin fiziksel yapısı, zekâyı bir biçimde göstermeli; fakat, kaba büyüklük ve dış biçimden değerli bir şey çıkma olasılığı yok. Her nedense, Einstein'ın beyninin ağırlığı ve kıvrımları, beni, onunla eşit yetenekte insanların pamuk tarlalarında ve kötü çalışma koşulları altındaki fabrikalarda çalışmış ve ölmüş olduğu kesin gerçeğinden daha az ilgilendiriyor.

14

Kadınların Beyni

Middlemarch adlı yapıtının önsözünde George Eliot yetenekli kadınların boşa gitmiş yaşamlarına ağıt yakar:

> Yanlış yaşanmış bu yaşamlar, kimilerinin kanısınca Ulu Güç'ün kadın doğasını donattığı yönetmesi zor anlaşılmazlığın bir sonucudur: Eğer kadının yetersizliği, ancak birden üçe kadar sayabilmek denli kesin, yalınkat olup orada kalsaydı, kadının toplumsal yazgısı bilimsel bir kesinlikle ele alınabilirdi.

Eliot sözü sürdürerek doğuştan kısıtlılık düşüncesinin geçersizliğini ortaya koyuyor; fakat o 1872 yılında bunu yazdığı sırada, Avrupalı antropometri/insanölçüm önderleri, kadının ikinci sınıf insan olduğunu "bilimsel kesinlikle" ölçmeye uğraşıyorlardı. Antropometri ya da insan bedeninin ölçümü şu sıralar moda bir alan değil; fakat, on dokuzuncu yüzyılın büyük bölümünde insan bilimlerine egemen oldu. Irklar, sınıflar ve cinsiyetler arasında saldırganca ayrımcılığa yol açacak karşılaştırmalarda kafatası ölçümlerinin yerini zekâ testleri alıncaya kadar da yerini korudu. En çok ilgi ve saygı gören, kraniometri ya da kafatası ölçü-

mü olmuştu. Bu dalın tartışmasız önderi, Paris Tıp Fakültesi klinik cerrahi profesörü Paul Broca (1824–80) çevresinde öğrencilerinden ve kendisine benzemeye çalışanlardan oluşan bir düşünce okulu kurdu. Yaptıkları, onca kılı kırk yaran ve görünüşte çürütülemeyecek çalışmalar, on dokuzuncu yüzyıl biliminin pırlantası olarak büyük etki yarattı ve saygı kazandı.

Broca'nın çalışmaları, çürütme çabalarına karşı özellikle sarsılmaz görünüyordu. En dürüst bir titizlikle ve doğrulukla yapmamış mıydı ölçümleri? (Gerçekten de yapmıştı. Broca'nın kılı kırk yaran yöntemlerine en büyük saygıyı besliyorum. Güvenilir sayılardır verdikleri. Fakat bilim bir sonuç çıkarma alıştırmasıdır; bir doğru sayılar kataloğu değil. Sayılar, tek başına hiçbir şey göstermezler. Her şey onları nasıl kullandığınıza bağlıdır.) Broca kendisini bir nesnellik havarisi olarak betimliyordu: Gerçekler karşısında şapka çıkaran, kör inanları ve duygusallığı bir yana bırakmış bir kişiydi. "Hiçbir inanç yoktur ki, nice saygıdeğer olursa olsun; hiçbir çıkar, nice haklı olursa olsun, insan bilgisinin gelişmesine yardımcı olmak ve gerçek karşısında eğilmek zorunda olmasın." İster beğenin, ister beğenmeyin, kadının beyni erkeğin beyninden küçüktü; bundan dolayı, zekâca erkeklerle eşit olamazdı. Bu olgu erkek egemen toplumda var olan bir önyargıyı pekiştirebilirse de, diye savlıyordu Broca, aynı zamanda bilimsel bir gerçektir de. Broca'nın ardına düşenler arasındaki yüz karası bir L. Manouvrier vardı ki, kadının ikinci sınıflığına karşı çıktı ve Broca'nın ölçüleri dolayısıyla kadınlara yapılan haksızlık konusunda dokunaklı yazılar yazdı:

> Kadınlar yeteneklerini ve diplomalarını ortaya koymuşlardı. Ayrıca felsefe alanından yetkelerinden yardım dilemişlerdi. Ama, Condorcet'nin ya da John Stuart Mill'in haberli olmadığı *sayılar* dikilmişti, karşılarına. Bu sayılar zavallı kadınların tepesine bir balyoz gibi iniyordu ve bazı kilise önderlerinin en kadın düşmanı sövgülerinden daha acımasız görüş ve alayları beraberinde getiriyordu. Din

bilginleri kadının ruhu olup olmadığını sormuşlardı. Birkaç yüzyıl sonra, bazı bilim insanları onlara insan zekâsını çok göreceklerdi.

Broca'nın savı iki konudaki verilere dayanıyordu: Modern toplumlarda erkeklerin daha büyük beyinli olduğu ve erkek üstünlüğünün zaman içinde gittikçe arttığı varsayımı. Elindeki en kapsamlı veriler, dört Paris hastanesinde kendi yaptığı otopsilerden elde edilmişti. 292 erkek beyninden, 1.325 gramlık bir ortalama beyin ağırlığı hesapladı; 140 kadın beyninin ortalaması 1.144 gramdı. Aradaki fark 181 gramdı ya da erkek beyninin ağırlığının yüzde on dördü kadar bir fark vardı. Bu farkın bir bölümünün, erkeklerin daha boylu olmasına bağlanabileceğini doğal olarak Broca da biliyordu,. Yine de, insan boyunun tek başına etkisini ölçme girişiminde bulunmadı. Ve ağırlık farkının tümünün insanın boy farkıyla açıklanamayacağını; çünkü, önsel (a priori) olarak, kadının erkek denli zeki olmadığını bildiğimizi açıkladı (oysa veriler bu önermeyi sınamalıydı, ona dayanmamalıydı.)

Kadının beyninin küçük olmasının, temel olarak bedeninin küçük olmasına mı bağlı olduğunu sorabiliriz. Tiedemann bu açıklamayı önermiştir. Fakat unutmamalıyız ki, kadınlar ortalama olarak, erkeklerden bir parça daha az zekidir; bu, abartmamamız gereken, fakat yine de gerçek olan bir farktır. Kadının görece küçük beyninin bir yanıyla fizikçe geride oluşundan ileri geldiğini ve bir yanıyla da zekâca geride oluşundan ileri geldiğini düşünmemize engel yoktur.

1873 yılında, Eliot'un *Middlemarch* adlı yapıtını yayımlamasını izleyen yıl, Broca, L'Homme Mort mağarasında bulunan tarihöncesi kafataslarının sığalarını ölçtü. Burada, kadınla erkek arasında yalnızca 99,5 santimetreküplük fark buldu; oysa, modern popülasyonlarda bu fark 129,5 ile 220,7 santimetreküp arasında değişmektedir. Broca'nın baş öğrencisi Topinard, zamanla artan

bu farklılığın, başat erkekle edilgen kadın üstündeki farklı evrimsel baskıların sonucu olduğunu açıkladı:

> Varolma mücadelesinde iki ya da daha çok sayıda kişi adına dövüşen, yarınla ilgili tüm sorumluluk ve kaygıları omzunda taşıyan, çevreyle ve insan rakipleriyle durmadan çarpışmak durumundaki erkeğin; korumak ve beslemek zorunda olduğu, iç dünyası kaygılardan uzak, olağan işlevi çocuk büyütmek, aşk ve edilgenlik olan, devingenlikten yoksun kadına göre daha çok beyine gereksinimi vardır.

1879'da, Broca okulunun baş kadın düşmanı Gustave Le Bon modern bilim yazınında kadınlara karşı bilinen en acımasız saldırıda (kimse Aristo'yu geçemez) bu verilerden yararlandı. Görüşlerinin Broca okulunun örneği sayılabileceğini iddia etmiyorum; fakat, Fransa'nın en saygı duyulan insanbilim dergisinde yayımlanmıştı. Le Bon şu sonuca varıyordu:

> En zeki ırklarda, Parisliler arasında olduğu gibi, beyin büyüklüğü en gelişmiş erkek beyninden çok goril beynine daha yakın çok sayıda kadın var. Bu niteliksel gerilik öylesine açık ki, kimse bir an bile doğruluğunu tartışamaz; yalnızca, miktarı tartışmaya değebilir. Kadın zekâsını incelemiş bütün ruhbilimciler yanı sıra ozanlar ve romancılar, insan evriminin en geri biçimlerine örnek olduğunu ve uygar bir erişkinden çok çocuğa ve ilkel insana daha yakın olduğunu bugün kabul ediyorlar. Maymun iştahlılıkta, değişkenlikte, düşünce ve mantık yoksunluğunda, akıl yürütme yetersizliğinde üstlerine yoktur. Kuşkusuz, ortalama erkekten çok üstün, kimi seçkin kadınlar bulunmaktadır; fakat, tıpkı iki başlı goril örneğinde olduğu gibi bunlar olağandışıdırlar; dolayısıyla, tümden görmezden gelinebilirler.

Le Bon görüşlerinin toplumsal sonuçlarından da çekinmedi.

Bazı Amerikalı reformcuların kadınlara erkeklerle aynı düzeyde yüksek öğrenim hakkı tanıma önerisinden dehşete düştü:

> Kadınlara aynı öğretimi vermek arzusu ve bunun sonucunda, onlar için aynı amaçları önermek, tehlikeli bir canavardır... doğanın kendisine verdiği düşük nitelikli uğraşları yanlış anlayarak, kadınlar evlerinden çıkıp bizim mücadelelerimize katıldıkları gün; o gün bir toplumsal devrim başlayacak ve kutsal aile bağlarını yerli yerinde tutan her şey ortadan kalkacak.

Tanıdık geliyor mu?*

Broca'nın verilerini –tüm bu açıklamanın dayandığı temeli– yeniden inceledim ve en azından şunu söyleyebilirim: Sayıları sağlıklı; ama yorumunu dayanaksız buluyorum. Zaman içinde farkın arttığına ilişkin savını destekleyen veriler kolaylıkla reddedilebilir. Broca savını yalnızca L'Homme Mort mağarasına, topu topu yedi erkek ve altı kadın kafatasına dayandırdı. Bunca az veriden, böylesine geniş etkili sonuçlar çıkarıldığı hiç görülmemiştir.

1888 yılında Topinard, Broca'nın Paris hastanelerine ilişkin daha geniş kapsamlı verilerini yayımladı. Broca, beyin büyüklüğüyle birlikte boy ve yaşı da kaydettiği için, günümüz istatistik biliminden yararlanarak bunların etkilerini yok edebiliriz. Beyin ağırlığı yaşlanmayla birlikte azalmaktadır ve Broca'nın kadınları ortalama olarak, erkeklerinden epey daha yaşlıydı. Beyin ağırlığı boyla birlikte artmaktadır ve Broca'nın ortalama erkeği, ortalama kadınından neredeyse on beş santim daha uzun boyluydu. Beyin büyüklüğü üzerinde boy ve yaşın etkisini eş zamanlı değerlendirme olanağı sağlayan bir teknikten, çoklu regresyon tekniğin-

*Bu denemeyi yazdığım sırada, Le Bon'un, renkli bir kişilik olsa bile, kıyıda kalmış birisi olduğunu sanıyordum. O zamandan bu yana önde gelen bir bilim insanı olduğunu, toplum ruhbiliminin kurucularından olduğunu ve sürü davranışı konusunda, bugün hâlâ gönderme yapılan (*La psychologie des foules*, 1895) ufuk açıcı bir araştırmasıyla ve bilinç dışı güdülenme konusundaki çalışmasıyla ünlenmiş olduğunu öğrenmiş bulunuyorum.

den yararlandım. Kadınlara ilişkin verileri çözümlemede, ortalama erkeğin yaşı ve boyundaki kadının beyninin 1.212 gram geleceğini buldum. Boy ve yaş için yapılan düzeltme, Broca'nın ölçerek bulduğu 181 gramlık farkı, üçte birinden çok azaltarak 113 grama düşürüyor.

Geride kalan farka ne anlam vereceğimi bilmiyorum; çünkü, beyin büyüklüğünü önemli miktarda etkileyen öteki etmenleri değerlendiremiyorum. Ölüm nedeninin önemli bir etkisi var: Gittikçe kötüleşerek ilerleyen hastalıklar, genellikle beyinde önemli ölçüde küçülme getirmektedir. (Bu etki, yaştan kaynaklanan azalmadan ayrı bir etkidir.) Yine Broca'nın verileri üzerinde çalışmış olan Eugene Schreider, kazalarda ölen erkeklerin, bulaşıcı hastalıklardan ölen erkeklere göre beyinlerinin ortalama 60 gram daha ağır çektiğini bulmuştur. Benim (Amerikan hastanelerinde) bulabildiğim en modern veriler, *dejeneratif arteriosclerosisten* ölenlerle, şiddet ya da kaza sonucu ölenlerin beyinleri arasında tam tamına 100 gram fark kaydediyor. Broca'nın araştırmasına konu olan kadınların pek çoğu çok yaşlı kadınlar olduğu için, uzun süreli, yozlaşmaya yol açan hastalıkların onlar arasında erkekler arasında olduğundan daha sık görüldüğünü varsayabiliriz.

Daha önemlisi, beyin büyüklüğü konusunu günümüzde araştıranlar, beden büyüklüğünün güçlü etkisini yok edecek uygun bir ölçü üzerinde hâlâ anlaşmamışlardır. Boyu ölçü almak bir yere değin yeterlidir; fakat, aynı boydaki kadın ve erkeklerin vücut yapısı aynı değildir. Ağırlığı ölçü almak boydan da beter; çünkü ağırlıktaki değişkenliğin çoğu, doğal vücut büyüklüğü ayrımını değil de beslenme ayrımını yansıtır: Şişman-zayıf ayrımı beyin üzerinde pek az etkilidir. Manouvrier bu konuyu 1880'lerde ele aldı ve kas kütlesi ve kuvvetten yararlanmak gerektiğini öne sürdü. Bu zor tanımlanan özelliği çeşitli yollardan ölçmeyi denedi ve –aynı boydaki kadın ve erkeklerde bile– erkeklerden yana açık bir fark buldu. Adına "eşeysel kütle" dediği ayrım için düzeltme yaptığında, kadınlar beyin büyüklüğünde hafifçe öne geçiyorlardı.

Dolayısıyla, düzeltmeden sonraki 113 gramlık fark kuşkusuz çok büyük; gerçek rakam büyük olasılıkla sıfıra yakındır ve pekâlâ erkeklerin olduğu denli kadınların hanesine de yazılabilir. Bu arada anımsatalım ki, 113 gram Broca'nın verilerinde tam 163 cm boylu erkekler ile 193 cm boylu erkekler arasındaki ortalama farka eşittir. Uzun boylu erkeklere (özellikle biz kısa boylular) daha çok zekâ atfetmek istemeyiz. Kısacası, Broca'nm verilerinin ne işe yaradığını bilen var mı? Erkeğin kadından daha büyük beyni olduğunu gönül rahatlığıyla savlamaya izin vermediği kesin.

Broca ve okulunun toplumsal işlevini değerlendirebilmek için bir noktanın ayırdına varmalıyız: Kadın beyni konusundaki açıklamaları, tek bir dezavantajlı gruba yönelik, yalıtılmış bir önyargıyı yansıtmaz. Çağdaş toplumsal ayrımlara biyolojinin neden olduğunu söyleyen genel bir kuram bağlamında değerlendirilmelidir. Kadınlar, siyahlar ve yoksullar aynı biçimde küçük düşürülüyorlardı; fakat, Broca'nın savından asıl darbeyi kadınlar alıyordu. Çünkü, kadın beynine ilişkin verilere daha kolay erişilebiliyordu. Kadın bir başına değersiz görülmekteydi, fakat aynı zamanda haklarından yoksun tüm öteki topluluklar adına ön safta bulunuyordu. Broca'nın öğrencilerinden birinin 1881'de yazdığı gibi: "Siyah ırktan bir erkeğin beyni, kesinlikle beyaz kadının beyninden daha ağır değildir." Bu yan yana getirme, insanbilimsel savın pek çok öteki alanına uzanıyordu; özellikle, kadınlar ile siyahların vücut yapısı bakımından ve duygusal bakımdan, beyaz çocuklara benzediği ve beyaz çocukların –yinelemeli-oluş kuramı (bir hayvanın evrimsel tarihinin aşamalarının, yaşamının embriyo evresinde yinelenmesi – ç.n.) uyarınca– insan evriminde ilkel dönemin erişkinine karşılık geldiği iddiasına dek uzanıyordu. Kadın mücadelesinin hepimiz adına yürütüldüğü savını boş bir söz olarak görmüyorum.

Maria Montessori eylemlerini küçük çocukların eğitim reformuyla sınırlı tutmadı. Roma Üniversitesi'ne birkaç yıl insanbi-

lim dersleri verdi ve *Pedagogical Anthropology* (İngilizce baskısı, 1913) adlı ses getiren bir kitap yazdı. Montessori eşitlikçi bir kişi değildi. Broca'nın çalışmalarının çoğunu ve vatandaşı Cesare Lombroso'nun önerdiği, doğuştan suçluluk kuramını destekliyordu. Okullarındaki çocukların kafalarının çevresini ölçüyordu ve bundan gelecekteki en yüksek başarı sahiplerinin daha büyük beyinliler olduğu sonucunu çıkardı. Fakat Broca'nın kadınlar konusundaki sonuçlarından hoşlanmıyordu. Manouvrier'nin çalışmaları üzerinde uzun uzadıya durdu ve onun, gerekli veri düzeltmesi yapıldıktan sonra, kadının erkekten hafifçe daha büyük beyni olduğu yolundaki kesinleşmemiş iddiasına çok önem verdi. Kadınların zekâ bakımından üstün olduğu; fakat erkeklerin bugüne değin beden kuvveti sayesinde üstünlük sağladıkları sonucuna vardı. Teknoloji, kuvveti bir güç aracı olmaktan çıkardığı için, kadın çağı çok yaklaşmış olabilirdi: "Böylesi bir çağda gerçekten üstün insanlar olacaktır; gerçekten ahlâk ve duygu yanı güçlü erkekler olacaktır. Belki de bu yoldan, kadının insanbilimsel üstünlüğü gizinin çözülmüş olacağı kadın egemenliği dönemi yaklaşmaktadır. Kadın her zaman ince insan duygusunun, insan ahlâkının ve onurunun koruyucusu oldu."

Bu görüş, belirli grupların doğası nedeniyle düşük nitelikli olduğuna ilişkin "bilimsel" iddialara olası bir panzehir yerine geçmektedir. İnsan biyolojik üstünlüklerin geçerliğini doğrulayabilir; fakat verilerin, sonuçtan çıkarı tehlikeye düşecek önyargılı erkeklerce yanlış yorumlandığını ve dezavantajlı grupların gerçekten üstün olduğunu savlayabilir. Son yıllarda Elaine Morgan, *Descent of Woman* adlı yapıtında bu stratejiyi izlemiş bulunuyor: İnsanın, tarih öncesinin kadınının bakış açısından bu spekülatif yenidenkurgusu da; erkeklerce erkekler için anlatılmış inanması zor ünlü masallar denli gülünç.

Ben başka bir stratejiyi yeğliyorum. Montessori ve Morgan, Broca'nın felsefesinden daha akla yatkın bir sonuca ulaşmak amacıyla yararlandılar. Bana kalsa, topluluklara biyolojik değer

biçme girişimlerinin tümünü, temelden yersiz ve çok yaralayıcı olarak nitelendirirdim. Dezavantajlı grupların üyelerine biyolojik etiketler yapıştırmanın özel trajedisini George Eliot çok iyi görmüştü. O, durumu kendisi gibi olağanüstü yetenekli kadınlar açısından ortaya koydu. Ben uygulama alanını genişletmek, yalnızca düşleri küçümsenip hiçe sayılanlara değil, düş kurabileceklerinden haberi olmayanlara yaymak isterdim; fakat, düz yazıda onunla boy ölçüşemem. Öyleyse sonuç olarak, Eliot'un *Middlemarch* adlı yapıtının önsözünün geri kalan bölümüne dönelim:

> Çeşitliliğin sınırları gerçekte kadın saç biçimlerinin, düz yazı ve şiir biçimindeki sevilen aşk hikâyelerinin aynılığına birinin bakıp da düşleyebileceğinden çok daha geniştir. Orda burda, kahverengi havuzdaki ördek yavruları arasında bir kuğu yavrusu yetiştirilir kaygılar içinde ve hiçbir zaman kendi cinsinden bir perdeli ayakla dostluğun canlı akıntısında buluşamaz. Şurada burada hiçliğin anası bir Azize Theresa doğar; onun, gerçekleştiremediği bir iyiliğin ardından sevgi dolu yürek atışları ve hıçkırıkları titreyip gider ve uzun zaman unutulmayacak bir eylem üzerinde yoğunlaşmak yerine, engeller arasında saçılıp kaybolurlar.

15

Dr. Down'ın Sendromu

Mayoz bölünme, başka bir deyişle, eşey hücrelerinin oluşumunda kromozom çiftlerinin birbirinden ayrılması, biyolojinin büyük mühendislik başarılarından biridir. Eğer yumurta ve spermler, sıradan vücut hücrelerindeki genetik bilginin tam yarısı kadar genetik bilgi içermezse, eşeyli üreme gerçekleşemez. İki yarımın döllenme yoluyla birleşmesi, toplam genetik bilgiyi yeniden var ederken, ana ve babadan gelen genlerin her yavruda harmanlanması, Darwinci süreçlerin gerek duyduğu çeşitliliği sağlar. Bu yarıya bölünme ya da "indirgeme bölünmesi" kromozomların çifter çifter sıraya girip, her çiftten birinin koparak eşey hücrelerinden birine gittiği mayoz bölünme sırasında meydana gelir. Bazı eğreltiotlarında her hücrenin 600'den fazla kromozom çifti içerdiğini ve çoğu kez mayoz bölünmenin her bir çifti hatasız ayırdığını öğrendiğimizde, mayoz bölünmenin şaşmazlığına olan hayranlığımız daha da artar.

Yine de, organik makineler sanayideki benzerlerinden daha yanılmaz değildir. Bölünmede sıklıkla yanlışlıklar meydana gelir. Ender durumlarda, böylesi yanlışlıklar yeni evrimsel yönlerin habercileridir. Çoğu olayda, bölünme yanlışlığı arızalı yumurta ya

da arızalı spermden doğan bir yavrunun talihini karartır. En sık görülen mayoz yanlışlıklarında kromozomlar bölünmeyi başaramaz. Çiftin ikisi birlikte bir eşey hücresine giderken, öteki hücre bir kromozomdan yoksun kalır. Normal bir eşey hücresiyle, birbirinden ayrılamama nedeniyle fazladan bir kromozom bulunan bir eşey hücresinin birleşmesinden doğan çocuk, olağan iki kromozom yerine her hücrede o kromozomdan üç kopya taşıyacaktır. Bu bozukluğa trizomi adı verilir.

İnsanlarda 21. kromozomda, birbirinden ayrılamama olayı olağanüstü yüksek sıklıkta ve ne yazık ki, oldukça acılı sonuçlarla birlikte görülür. 600'le 1000 yeni doğmuş bebekten biri fazladan bir 21. kromozom taşır; bu durum tıp dilinde "trizomi-21" olarak bilinir. Bu talihsiz çocuklarda hafif zekâ geriliği görülür ve yaşama olasılığı düşüktür. Ayrıca birtakım belirleyici özellikler sergilerler; bunlar arasında kısa, enli eller, yüksek ve dar bir damak, yuvarlak yüz ve geniş kafa, yassı bağlantılı küçük burun, kalın ve kırışık dil. Trizomi-21 görülme sıklığı anne olma yaşının yükselmesiyle birlikte hızla artmaktadır. Trizomi-21'e neyin yol açtığına ilişkin bildiklerimiz çok az; gerçekten de kromozomlarla ilişkisi 1959 yılına dek keşfedilmedi. Niye bu kadar sık meydana geldiği ya da öteki kromozomların "birbirinden ayrılmama" olayına niye bu denli yatkın olmadıkları konusunda hiçbir fikrimiz yok. Bir fazla 21. kromozomun, trizomi-21'le ilişkili bu çok özgül bozukluklar dizisini niçin doğurması gerektiğine ilişkin en ufak bilgimiz yok. Fakat hiç değilse döl yatağında embriyo hücrelerinin kromozomları sayılarak saptanabiliyor; böylece erken kürtaj seçeneği sağlanmış oluyor.

Eğer bu konu size tanıdık, fakat, bir yanıyla eksik geliyorsa; eksik bıraktığım bir konu var, doğrusunu isterseniz. Trizomi-21'in halk arasında yaygın adı Mongolizm, Moğol zekâ geriliği ya da Down sendromudur. Down sendromu olan çocuklarla hepimiz karşılaşmışızdır ve bu durumun niçin *Moğol* zekâ geriliği olarak betimlendiğini merak edenin yalnızca ben olmadığımdan

kuşkum yok. Down sendromuyla doğan çocuklar hemen tanınabilir; fakat, (yukarıdaki listede saydıklarımın göstereceği üzere) tanımlayıcı özellikleri arasında Doğululuğu anıştıran bir şey yoktur. Bazıları, hiç kuşku yok ki, az miktarda, fakat gözle görülür biçimde, Doğululara özgü biçimde çekik gözlüdür ve bazıları da hafifçe sarı derilidir. 1866'da hastalık belirtilerini betimlediği sırada bu önemsiz ve değişken özellikler Dr. John Langdon Haydon Down'ın onları Doğululularla karşılaştırmasına yol açtı. Fakat Down'ın adlandırma öyküsü böyle ara sıra görülen, birkaç yanıltıcı ve yüzeysel benzerlikle bitmiyor; çünkü, içinde bilimsel ırkçılık tarihinin ilginç bir öyküsünü barındırıyor.

Bu terimi kullanan az sayıdaki kişi, Moğol ve gerizekâlılık sözcüklerinin Dr. Down için teknik anlamlar taşıdığının ayırdındadır. Bunun kökü, hâlâ yok olmamış, egemen kültürel önyargılarında yatıyordu. Bunlara göre insanlar bir merdivenin basamaklarında aşağıdan yukarıya doğru –sınıflandırmayı yapan kişinin kendi topluluğu en üstte olmak üzere– yükselen konumlara ayrılıyorlardı. Gerizekâlı tanımı, bir zamanlar, üç katmanlı akıl yetersizliği sınıflandırmasının en alt basamağının adıydı. Gerizekâlılar, hiçbir zaman konuşmayı tam anlamıyla beceremezlerdi; bir üst basamaktaki eblehler (alıklar) konuşmayı becerir, yazı yazamazlardı. Üçüncü basamaktaki, hafif "gerizekâlı"lar tanımı büyük bir terimsel tartışmaya neden oldu. Amerika'da klinik uzmanları H. H. Goddard'ın terimini –Yunanca'da aptal anlamına gelen "moron" sözcüğünü– benimsediler. Moron yirminci yüzyıla ait teknik bir terimdir; o berbat, eski moron fıkralarına yakıştırılan uzun sakallara karşın, eski bir adlandırma değil. IQ (zekâ) testlerinin katı kalıtımsal yorumunun üç baş mimarından biri olan Goddard, bu basamak basamak yükselen zekâ sınıflandırmasının kapsamının kolaylıkla moron düzeyinden yukarıya, insan ırklarının ve ulusların doğal sınıflandırmasına genişletilebileceğini; bu durumda, Güney ve Doğu Avrupalı göçmenlerin tabanda (yine de ortalama olarak moron düzeyinde), eski

Amerika WASP'ının [beyaz Anglo Sakson Protestan Amerikalılar] en üstte yer alabileceğine inanıyordu. (Ellis Island'a gelişlerinde göçmenlere IQ testi uygulanmasını kabul ettirdikten sonra Goddard, bunların yüzde sekseninin gerizekâlı olduğunu ilan etti ve Avrupa'ya dönmelerini kuvvetle tavsiye etti.)

Dr. Down, "Gerizekâlıların köken bakımından sınıflandırılmalarına ilişkin gözlemler"ini 1866 yılı London Hospital Reports'da yayımladığı sırada Surrey'deki Earlswood Akıl Hastaları Hastanesi'nin başhekimiydi. Kafkas ırkının "gerizekâlı"larını, –kendisine Afrikalıları, Malayalıları, Amerikan Kızılderililerini ve Doğu halklarını anımsatanlarını– üç sayfacık içinde betimlemeyi becermişti. Bu düş ürünü benzetmelerden yalnızca, "Mongoloid tip başlığı altında toplanan gerizekâlılar" teknik bir terim olarak tıp yazınında varlığını sürdürdü.

Down'ın makalesini kuramsal bağlamını bilmeksizin okuyan biri, taşıdığı içten içe yaygın ve tehlikeli amacı hafife alacaktır. Bizim bakış açımıza göre, önyargılı bir adamın ileri sürdüğü acayip, yüzeysel ve neredeyse saçma benzerliklerden başka bir şey değildir. Kendi döneminde, çağın en iyi biyolojik kuramına (ve alttan alta yaygın ırkçılığa) dayanarak nedenlerinin ortaya koduğu, genel bir gerizekâlılık sınıflandırması inşa etme yönünde acımasızca kararlı bir girişimin somutlaşmasıdır. Dr. Down bazı, garip benzerliklerin nedenlerini saptamanın ötesinde, daha büyük amaçlar gözeterek oynuyordu oyunu. Daha önce yapılmış akıl bozukluklarını sınıflandırma girişimlerinden söz ederken şöyle yakınıyordu:

> Doğuştan gelen akıl bozukluklarına en ufak bir ilgi duymuş olanlar, bu bozukluğun gözledikleri çeşitlerini, uygun bir biçimde nasıl sınıflandıracakları konusunda çoğu kez şaşırıp kalmış olmalıdırlar. Bu konuda yazılmış olanlara başvurmak da zorluğu azaltmayacaktır. Sınıflandırma sistemleri genel olarak o denli anlaşılmaz ve yapaydır ki; sergilenen olaylarda herhangi bir düşünsel düzen-

lemeye ancak şöyle böyle yardımcı olmaktan öte işe yaramadıkları gibi; konu üzerinde uygulamaya dönük herhangi bir yararlı etki yapmakta da tümüyle yetersiz kalırlar.

Down'ın zamanında yinelemeli-oluş kuramı, canlıları alçaktan yüksek biçimlere doğru diziler olarak düzenlemede bir biyolog için en iyi kılavuzdu. (Gerek bu sınıflandırma kuramı, gerekse kuramın yüreklendirdiği "merdiven yaklaşımı" bugün geçersizdir ya da geçersiz olmalıdır. [Bkz. *Ontogeny and Phylogeny* adlı kitabım; Harvard University Press, 1977]). Çoğunlukla "ontojeni (bireyoluş; tek bir organizmanın gelişmesinin kapsadığı olaylar ardışımı – ç.n) filojeninin (türlerin evrimindeki olaylar ardışımı – ç.n.) özetidir" sözüyle anlatılan bu kuram; yüksek hayvanların, embriyo evresindeyken kendi köklerindeki aşağı yaratıkların erişkin formlarına karşılık gelen gelişim aşamalarını sırasıyla izlediklerini ileri sürüyordu. Bu nedenledir ki, insan embriyosu ilk önce balık gibi solungaç yarığı, ardından sürüngen gibi üç odacıklı kalp, daha sonra bir memeli kuyruğu geliştirmektedir. Embriyo aşamasındaki gelişmenin türün evriminin özeti olduğu düşüncesi, beyaz bilim adamlarının üstü örtülü ırkçılığı için elverişli bir ilgi noktası sağlıyordu: Aşağı ırklardaki olağan erişkin davranışlarını karşılaştırmak amacıyla kendi çocuklarının etkinliklerine bakıyorlardı.

Yinelemeciler, işlerliği olan bir yöntem olarak, Louis Agassiz'in, fosilbilim, karşılaştırmalı anatomi ve embriyobilim arasında kurduğu "üçlü koşutluk"u –başka bir deyişle, fosil kaydındaki ataları, ilkel formların yaşayan örneklerini ve daha yüksek hayvanların embriyo ya da erken büyüme evrelerini– betimlemeye giriştiler. Irkçı geleneğin insan araştırmaları açısından üçlü koşutluğuysa, fosil atalar (henüz keşfedilmemiş), "yabanıllar" ya da aşağı ırkların erişkinleri ve beyaz çocuklar anlamına geliyordu.

Pek çok yinelemeci, dördüncü bir koşutluk –üstün ırkların kendi içindeki bazı acayip erişkin türlerini– eklemeyi savunu-

yordu. Biçim ya da davranış bozukluklarının pek çoğunu ya "geriye dönüş" ya da "gelişim tutulması"na atfediyorlardı. Geri dönüş, ya da atalara çekim, yitmiş ilkel özelliklerin ileri soy çizgilerinde birden bire, kendiliğinden yeniden ortaya çıkması anlamına gelmektedir. Örneğin, "suç antropolojisi"nin kurucusu Cesare Lombroso, yasa çiğneyenlerin pek çoğunun biyolojik dürtüyle eyleme geçtiğine; çünkü, içlerinde hayvanca bir geçmişin yeniden canlandığına inanıyordu. "Doğuştan suçluları" maymun vücut yapısından "izler" arayarak –geriye yatık alın, çıkık çene, uzun kollarından– saptamanın ardındaydı.

Gelişim tutulmaları, olağan koşullarda embriyo yaşamında ortaya çıkan özelliklerin yanlışlıkla erişkinliğe taşınması anlamına gelir; ama bu bozukluklar düzeltilmeli ya da daha ileri ya da karmaşık bir şeyle yer değiştirmelidir. Yinelemeli-oluş kuramına göre, embriyo yaşamının bu olağan özellikleri, daha ilkel biçimlerin erişkinlik evreleridir. Eğer bir Kafkasoidin (Kafkas ırkının üyesi) başına gelişim tutulması gelirse, insan yaşamının daha aşağı bir evresinde doğabilir, başka bir deyişle, aşağı ırklara özgü biçimlere geri dönebilir. Artık insan fosili, aşağı ırkların olağan erişkini, beyaz çocuklar ile ataya çekim ya da gelişim tutulmalarına uğramış talihsiz beyaz erişkinlerden oluşan dörtlü bir koşutluğumuz var. İşte Dr. Down'ın yanıltıcı sezgi şimşeği bu bağlamda çakmıştı: Bazı Kafkasoid gerizekâlılar, gelişim tutulmalarına uğramış olmalıydılar ve akıl yetersizliklerini, aşağı ırkların erişkinlerinde olağan sayılabilecek özellikleri ve yetenekleri saklamış olmalarına borçluydular.

Bu nedenle, Dr. Down aşağı ırkların özellikleri konusunu kılı kırk yararcasına irdeledi; tıpkı yirmi yıl sonra Lombroso'nun, maymunsu vücut yapıları aramak amacıyla suçluların vücutlarını ölçtüğü gibi. Ara, kafana koyup inançla ara, bulacaksın. Down, arayışını anlaşılır bir heyecanla betimledi: Gerizekâlılık konusunda doğal ve neden-sonuç bağlantılı bir sınıflandırma ortaya koymuştu ya da öyle sanıyordu. "Bir süredir, gerizekâlıları çeşit-

li etnik standartlara göre düzenleyerek sınıflandırma –başka bir deyişle, doğal bir çerçeveye oturtma– olasılığına yönelmiş bulunuyorum," diye yazıyordu. Bozukluk ne denli ağır olursa, gelişim takılması o denli derindeydi ve bozukluğun temsil ettiği ırk o denli aşağıydı.

"Etiyopya çeşidinin birkaç belirgin örneğini," buldu ve onların "patlak gözlerini," "etli dudaklarını," ve "Yünümsü... ama her zaman kara olmayan saçlarını," betimledi. Onlarla ilgili olarak şunları yazdı: "Avrupalı soyundan gelseler de, negroid ırkın beyazlarına örnektir onlar." Ardından, "Malaya çeşidi çevresinde yer alan" başka geri zekâlıları; sonra da "Amerika kıtasının ilk yerlilerini," temsil eden "kısalmış alınlı ve fırlak yanaklı, çukura kaçmış gözlü ve hafif maymunsu burunlu" daha başkalarını betimledi.

En sonunda sıra, Kafkas ırkının altındaki basamakta ırklar merdivenine çıkardığı, "büyük Moğol ailesi" ne geldi. "Anadan doğma geri zekâlıların büyük çoğunluğu," diye sürdürdü, "halis Moğol ırkındandır. Bu öylesine belirgindir ki, ikisi yan yana getirildiği zaman, karşılaştırılan örneklerin aynı ana babadan olmadığına inanmak zordur." Sonra Down, bugün trizomi-21, ya da Down sendromu diye bildiğimiz derde uğramış bir erkek çocuğunu, oldukça gerçeğe uygun biçimde ve "hafif kirli sarı renkteki derisi" dışında hiçbir bir Doğulu özellik ima etmeden betimlemeye girişti.

Down betimlemesini Doğulu insanlarla "Moğol gerizekâlılar" arasındaki sözde anatomik benzerliklerle sınırlamadı. Aynı zamanda, bu durumdaki çocukların davranış özellikleri üzerinde de durdu: "Büyük taklit gücüne sahiptirler; nerdeyse insanı kandıracak denli taklitçidirler." Bu satırların ardında gizli anlamı yakalamak için on dokuzuncu yüzyıl ırkçılığının yazınıyla tanışık olmak gerekir. Doğu kültürünün ince işlenmişliği ve karmaşıklığı; özellikle de, Çin toplumunda en yüksek inceliklerin Avrupa kültürünün hâlâ barbarlık içinde debelendiği sırada ortaya çık-

mış olması, Kafkasya ırkçılarına utanç veriyordu. (Yahudi düşmanı bir sataşmaya yanıt verirken Benjamin Disraeli'nin dediği gibi: "Evet, ben bir Museviyim ve soylu beyefendilerin ataları yontulmamış yabanıllarken... benimkiler Hazreti Süleyman'ın tapınağında rahiptiler.") Kafkas ırkından olanlar bu açmazı, doğululara düşünme gücü olduğunu itiraf ederek çözdüler; fakat, bu gücü buluşçu dehaya değil de, taklitçi kopyalama donanımına bağladılar.

Down, trizomi-21'li çocuğun betimlemesini şöyle bitirdi: Çocuktaki bu durum gelişim tutulmasından ileri geliyordu (gelişim tutulmasının da ana babanın veremli olmasından kaynaklandığını düşünüyordu, Down): "Çocuğun yüz görünüşü öyle ki, ana babasının Avrupalı olduğunu düşünmek zor; fakat, bu özelliklerle öyle sık karşılaşılıyor ki, bu etnik özelliklerin yozlaşmanın bir sonucu olduğundan kuşku olamaz."

Gününün ölçüleri açısından bakınca, Down bir tür ırksal "liberal"di. Bütün insanların aynı kökten geldiğini ve tek bir aile olarak –ama konumlarına göre basamaklandırılarak, kuşkusuz– birleşebileceklerini savlıyordu. Gerizekâlıları etnik bakımdan sınıflandırmasını, bazı bilim insanlarınca ortaya atılan, aşağı ırkların ayrı ayrı eylemlerde yaratıldığı ve beyazlığa doğru "gelişim" gösteremeyecekleri iddiasıyla savaşmak amacıyla kullandı. Şunları yazdı:

> Eğer bu büyük ırk bölünmeleri değişmez ve kesinse, nasıl oluyor da hastalık aradaki duvarı aşıyor ve bir başka ırktan insanların ayırıcı özelliklerini böylesine yakından taklit ediyor. Kayda geçirdiğim gözlemlerin şunu gösterdiğini düşünmekten başkası elimden gelmiyor: Irklar arasındaki ayrımlar özgül olmayıp değişkendir. İnsan soyunda yozlaşmanın sonucu olan bu örnekler, insan türünün tekliğinden yana bazı kanıtlar sağlıyor gibi görünüyor bana.

Down'ın zekâ geriliğine ilişkin genel kuramı bir miktar yay-

gınlık kazandı; fakat, hiçbir zaman alana egemen olamadı. Yine de belirli bir bozukluğa verdiği Moğol gerizekâlılığı adı (bazen Mongolizm olarak yumuşatılyor) Down'ın bu adı niçin verdiği hekimlerce unutulduktan çok sonraları bile yerini korudu. Down'ın kendi oğlu, babasının doğu insanıyla, trizomi-21'li çocukları karşılaştırmasına karşı çıksa da, gerek doğu insanının aşağı konumunu ve gerekse geri zekâlılıkla evrimsel geri dönüşü birbirine bağlayan genel kuramı savundu:

> Öyle görünüyor ki, ilk bakışta çarpıcı biçimde Moğol özniteliklerini ve vücut yapısını anıştıran ayırıcı özellikler rastlantısal ve yüzeyseldir; gerçekten de, o ırkı hiçbir biçimde nitelemeyen başka özelliklerle sürekli ilişkilendirmenin sonucudur ve eğer bu bir geri dönüş olayıysa, Moğol kökünden de daha geride bir örneğe –bazı kökenbilimcilerin tüm çeşitli insan ırklarının kaynaklandığına inandığı örneğe– dönüş olmalıdır.

Hekimler trizomi-21'i hem doğululara hem de Down'ın sınıflandırmasında doğululardan aşağıya koyduğu ırklarda saptayınca, Down'ın trizomi 21'e ilişkin kuramı, kendi geçersiz ırkçı sistemi içinde bile dayanağını yitirdi. (Bir hekim "Mongol Moğollar"dan söz ettiyse de, bu uygunsuz direniş hiçbir zaman tutunmadı.) Eğer bu durum, yüksek bir ırkta olağan bir durum sayılıyorduysa, nedeni hiçbir biçimde yozlaşma olamazdı. Bugün artık biliyoruz ki, bir fazla kromozom taşıyan kimi şempanzelerde de –büyük olasılıkla insandaki 21. kromozomla kökendeş benzeşme sonucu– benzer bir dizi özellik ortaya çıkıyor.

Down'ın kuramı çürütüldüğüne göre, kullandığı terimin sonu ne olmalıydı? Bundan birkaç yıl önce Sir Peter Medawar'la bazı doğulu bilim insanları, Moğol geri zekâlılığı ve mongolizm adları yerine Down sendromu adını benimsemeye, birkaç İngiliz yayın organını ikna etti. ABD'de de benzer bir eğilim seziyorsam da, hâlâ, genel olarak mongolizm terimi kullanılıyor. Ad değiş-

tirme çabalarından bazı insanlar yakınabilirler; bu çabayı, bulanık kafalı liberallerin, olmayacak alanlara toplumsal kaygılar karıştırarak, yerleşmiş sözcük anlamlarıyla düşüncesizce oynamaya dönük, hedefini şaşırmış bir girişimi olarak niteleyebilirler. Doğrusu, yerleşik adların gelgeç heveslerle değiştirilmesinden yana değilim. Bach'ın St. Matthew Passion bestesini her söylediğimde ve yüzyıllar boyu Yahudi düşmanlığının "resmi" gerekçesi olarak kullanılan, "Sein Blut komme über uns und unsre kinder" –O'nun (İsa'nın – ç.n.) kanının sorumluluğu bizlerin ve çocuklarımızın üzerine olsun" satırını– Musevi topluluğunun öfkeli bir üyesi olarak söylemek zorunda kaldığımda olağanüstü rahatsızlık duyuyorum. Yine de, satırın gönderme yaptığı kişinin bir başka bağlamda söylediği üzere, Bach'ın metninin "bir satırını ya da bir noktasını" değiştirmezdim.

Fakat bilimsel adlar yazınsal anıtlar değildir. Moğol geri zekâlılığı yalnızca karalayıcı olmakla kalmıyor. Nereden bakılırsa bakılsın yanlış. Artık zekâ yetersizliklerini merdiven basamaklarını çıkar gibi sınıflandırmıyoruz. Down sendromu olan çocuklar doğulu insanları, değil öyle uzun uzadıya, en küçük ölçüde bile andırmazlar. Ve en önemlisi, bu ad artık yalnızca Down'ın geri zekâlılık nedeni olarak gösterdiği, saygınlığını yitirmiş, ırksal geri dönüş kuramı bağlamında bir anlam taşımaktadır. Eğer bu iyi hekimi onurlandırmamız gerekiyorsa, bırakalım adı trizomi-21 karşılığında Down sendromu olarak kalsın.

16

Viktorya Tülünde Bityenikleri

Viktorya döneminde yaşamış insanlar, geride görkemli ve aşırı uzun romanlar bıraktılar. Fakat aynı zamanda, sıkıcılıkta ve kişileri yalan yanlış betimlemede eşi benzeri olmayan bir yazın türünü, zaten yutmaya teşne olan bir dünyaya yutturdular: Ünlü kişilerin ciltler tutan "yaşam ve mektupları." Genellikle yas tutan dullar ya da saygılı kız ve oğullarca yazılmış bu uzun övgüler, alçakgönüllü denecek denli nesnel anlatılar, söz ve eylemlerin dürüst belge-kanıtları olma görüntüsünün arkasına gizleniyorlardı. Eğer bu yapıtların yüzeydeki görünüşüne aldansak, önde gelen Viktorya dönemi kişilerinin destekledikleri ahlâk değerlerine gerçekten uygun yaşadıklarına inanmamız gerekecekti. Lytton Strachey'in *Eminent Victorians* adlı yapıtının elli yılı aşkın bir süre önce son verdiği hayal ürünü bir önerme bu.

Ünlü Boston'lu, Radcliffe Koleji'nin kurucusu ve ilk rektörü ve Amerika'nın baş doğa tarihçisinin vefalı karısı Elizabeth Cary Agassiz, (bu dünyadan göçmüş ve ardından ağıt yakılmış bir koca da dahil) yazarlık için gerekli bütün özelliklere sahipti. *Life and Correspondence of Louis Agassiz* adlı yapıtı çekici, geçimsiz ve eşine pek de sadık olmayan bir adamı, ölçülülük, devlet

adamlığı, bilgelik ve doğruluğun kusursuz bir örneğine çevirdi.

Bu denemeyi, Louis Agassiz'in 1859 yılında inşa ettirdiği binada, Harvard Karşılaştırmalı Hayvanbilim Müze Binası'nın ilk, özgün kanadında yazıyorum. Dünyanın önde gelen fosil balık araştırmacısı, büyük Cuvier'nin (bkz. 13. denemem) çırağı Agassiz, meslek yaşamını Amerika'da sürdürmek amacıyla anavatanı İsviçre'den 1840'ların sonuna doğru ayrıldı. Tanınmış bir Avrupalı ve sevimli bir adam olarak, Boston'dan Charleston'a dek toplum ve düşün çevrelerinde kahraman gibi karşılanmıştı. Amerika'da doğa tarihi çalışmalarına ölüm yılı olan 1873'e değin öncülük etti.

Louis'nin toplum önündeki konuşmaları hep davranış örneği oluşturacak türdendi; fakat, özel yazışmalarının fıkır fıkır kaynayan kişiliğiyle uygunluk içinde olacağını bekliyordum. Oysa Elizabeth'in kitabı, –görünüşte Louis'in mektuplarının eksiksiz bir özeti gibiydi– bu tartışma odağı ve enerji kaynağı, yerinde duramayan insanı ölçülü, ağır bir beyefendiye döndürmeyi beceriyordu.

Yakınlarda, Louis Agassiz'in ırkçılık üstüne düşüncelerini incelediğim sırada ve E. Lurie'nin kaleme aldığı yaşam öyküsündeki (*Louis Agassiz: a life in Science*) bazı ipuçlarının dürtmesi sayesinde, Louis'nin özgün mektuplarıyla Elizabeth'in kendine göre özetledikleri arasında bazı ilginç çelişkilerle karşılaştım. Sonradan keşfettim ki, Elizabeth metne tek kelimeyle sansür uygulamış ve hatta çıkardığı sözcüklerin yerine yan yana üç nokta bile koymamıştı. Mektupların özgün suretleri Harvard'da bulunuyor ve bir miktar zehir hafiyelik yaparak bazı heyecan uyandırıcı malzeme eşeledim.

Amerikan İç Savaşı'ndan önceki on yıl boyunca, Agassiz siyahlar ve kızılderililerin konumuna ilişkin sert görüşler açıklamıştı. Kuzeyin oğulluğa kabul ettiği biri olarak, köleliğe karşı çıkıyordu; fakat beyaz (Kafkasoid) ırkın üst tabakasından biri olarak bu karşı çıkışı bir ırk eşitliği düşüncesiyle ilişkilendirmiyordu.

Agassiz ırk konusuna ilişkin tutumunu, dayandığı ilk ilkelerin

aklı başında, kaçınılmaz çıkarımları olarak sundu. Türlerin durağan, yaratılmış nesneler olduğunu ileri sürdü (1873 yılında, öldüğü zaman Agassiz, biyologlar arasında Darwinci dalgaya karşı bir direnç noktası olarak neredeyse bir başına kalmıştı). Yerküre üzerinde tek bir noktaya yerleştirilmemişler; fakat, geniş bir alanda eşzamanlı olarak yaratılmışlardır. Akraba türler genellikle ayrı coğrafi bölgelerde yaratılarak, her biri kendi bölgesinin egemen çevre özelliklerine uyarlanmıştır. İnsan ırkları bu ölçütleri, ticaret ve göçler bizi karmakarışık etmeden önce karşıladığı için, her ırk ayrı bir biyolojik türdür.

Dolayısıyla, Amerika'nın önde gelen biyologu, Amerika'ya gelişinden on yıl önce başlamış olan ve ortalığı kasıp kavuran bir tartışmanın kesin biçimde yanlış yanına tepeden inmişti: Âdem bütün insanların mı atasıydı; yoksa yalnızca beyazların mı? Siyahlarla kızılderililer bizim kardeşlerimiz midir; yoksa, yalnızca benzerlerimiz midir? Aralarında Agassiz'in de olduğu *polygenistler* her büyük ırkın apayrı bir tür olarak yaratıldığını ileri sürüyorlardı; *monogenistlerse* tek bir ortak köken olduğunu; ilklerin ilkindeki Cennet'in kusursuzluğundan eşitsiz miktarlarda uzaklaşarak yozlaşan ırkların mertebelere ayrıldığını savlıyorlardı. Tartışmada eşitlik yanlısı kimse yoktu. Plessy-Ferguson davasını kazananların 1896 yılında savladıkları gibi; mantık ilkesi gereği, ayrı olmak, eşit olmamak anlamına gelmiyordu. Fakat, Brown'la Topeka Eğitim Kurulu arasındaki davayı kazananların 1954 yılında ileri sürdüğü gibi, başa geçen bir topluluk her zaman ayrı olmakla üstün olmayı karıştırıyordu. Beyazların ayrı *ve de* üstün olduklarını varsaymayan hiçbir Amerikalı çoklu yaratılış yanlısı bilmiyorum.

Agassiz, çoklu yaratılışı savunmasının siyasal bir düşünceyi savunma ya da toplumsal önyargıyla ilgisi olmadığında direniyordu. Yalnızca, doğa tarihine ilişkin ilginç bir olguyu saptamaya çalışan, alçakgönüllü ve çıkarsız bir bilim adamı olduğunu savlıyordu.

Burada ileri sürülen görüşler, köleliği destekleme eğilimi taşımakla suçlanmıştır... Felsefi bir araştırmaya karşı hakça bir karşı çıkış mı bu? Burada yalnızca insanın kökeni konusuyla ilgiliyiz; siyasetçiler, başka bir deyişle, toplumu düzenlemekle görevlendirildiklerini düşünenler, bu sonuçların ne işe yarayabileceğine baksınlar... Siyasal konularla ilişkili hiçbir sorunla bağlantımız olmadığını iddia ediyoruz. Doğa tarihçileri, insanların fiziksel ilişkilerinden çıkan soruları, yalnızca bilimsel sorular olarak ele alma ve onları siyasete ya da dine göndermede bulunmadan araştırmak hakkına sahiptir.

Bu yüreklice edilmiş sözlere karşın, Agassiz ırk konusundaki bu önemli açıklamasını (1850 yılında *Christian Examiner*'de yayımlanmıştır) bazı belirli toplumsal önerilerle bitirir. Ayrılık ve eşitsizlik öğretisini doğrulayarak başlar söze: "Yerküre üstünde, yerin yüzeyinin değişik bölgelerinde oturan, ayrı ayrı insan ırkları var... ve bu gerçek, ırklar arasındaki görece mertebe ilişkisini çözüme kavuşturma zorunluluğunu bize yüklemektedir." Sonuçta ortaya çıkan hiyerarşi gün gibi açıktır: "Boyun eğmez, yürekli, gururlu Kızılderilinin yanında; söz dinler, yaltaklanıcı, taklitçi zenci ya da hileci, kurnaz, korkak Moğol, nasıl da farklı görünüyor! Bu gerçekler, değişik ırkların doğada tek bir düzlem üzerinde yan yana yer almadıklarının belirtileri değil mi?" En sonunda, yaptığı genellemeyle siyasal iletisini açıkça ortaya koyduğu yetmezmiş gibi, Agassiz bir de özgül bir toplum siyasetini savunarak son verir açıklamasına ve böylece siyaseti, aklın katışıksız yaşamından uzak tutacağına ilişkin başlangıçtaki sözünü çiğnemiş olur. Öğretimin doğuştan getirilen yeteneklere uydurulması gerektiğini savlar; siyahlar el işlerinde, beyazlar kafa işlerinde eğitilmelidir.

Aralarında var olan ilksel ayrımlar göz önüne alındığında, değişik ırklara en iyi eğitim nasıl verilebilir... En küçük kuşku taşımıyoruz ki, eğer renkli ırklarla ilişkilerimizde, bizimle onlar arasında

var olan gerçek ayrımların tam bilinci içinde ve onlara eşit koşullarda davranmak yerine, içlerinde kusursuz biçimde yer etmiş yaradılış özelliklerinin gelişimini desteklemek arzusuyla hareket etmiş olsaydık, renkli ırklarla ilişkilerimiz çok daha sağduyuyla yürütülürdü.

Bu "kusursuz biçimde yer etmiş" yaradılış özellikleri, boyun eğme, yaltaklanma ve taklit etme olduğuna göre, Agassiz'in aklından geçeni pekâlâ bilebiliriz.

Agassiz'in siyasal ağırlığı vardı; bunun büyük ölçüde nedeni, sözümona salt konuya ilişkin gerçeklerin ve onlarda somutlaşan soyut kuramın güdülediği bir bilim insanı olarak konuşmasıydı. Bu bağlamda, onun ırk konusundaki düşüncelerinin gerçek kaynağı önem kazanıyor. Düşüncelerinin ardında, gözettiği bir kişisel çıkar, bir eğilim, doğa tarihine olan aşkının ötesinde bir itici güç yok muydu, gerçekten? *Yaşamı ve Yazışmaları*'ndaki ayıklanmış bölümler konuya önemli miktarda ışık tutuyor. Sansürlenen bölümler, ağırlıklı olarak anlık içgüdüsel tepkilere ve derin cinsel korkulara dayalı kuvvetli önyargıları olan bir adamı gösteriyor.

Yüz otuz yıl sonra bile gücüyle insanı çarpan birinci alıntı, Agassiz'in siyahlarla başından geçen ilk deneyimi anlatıyor (Avrupa'da hiç siyahlarla karşılaşmamıştır). Amerika'ya ilk kez 1846 yılında geldi ve annesine, başından geçenleri uzun uzun, ayrıntılarıyla anlattığı bir mektup gönderdi. Philadelphia'yla ilgili bölümde Elizabeth Agassiz yalnızca müzelere ve bilim insanlarının özel evlerine yaptığı ziyaretleri kaydediyor; kocasının siyahlara ilişkin ilk izlenimini –bir otel lokantasındaki garsonlara içgüdüsel tepkisini– sildiğini üç nokta koyarak belirtmeden çıkarıyor. 1846 yılında Agassiz hâlâ insanların birliğine, bütünün parçaları olduğuna inanıyordu; fakat, bu alıntı açıkça ve bir balyoz etkisiyle, çoklu yaratılışa geçişinin bilimdışı temelini ortaya seriyor. Buyurun öyleyse, ilk kez sansürlenmemiş olarak:

Zencilerle ilk uzun süreli yan yana bulunuşum Philadelphia'da oldu; otelimdeki tüm hizmetkârlar derisi renkli insanlardı. Edindiğim acılı izlenimi anlatmakta zorlanıyorum; özellikle, bana esinledikleri duygunun insan türünün kardeşliğine ve türümüzün benzersiz kökenine ilişkin tüm düşüncelerimize aykırı olmasından dolayı. Ama gerçek her şeyden önde gelir. Yine de, bu düşkün ve yozlaşmış ırkı görünce acıma duygusuna kapıldım ve onların da gerçekten insan olduğunu düşününce, yazgıları bende sevecenlik uyandırdı. Ne olursa olsun, onların bizimle aynı kandan olmadıkları düşüncesini bastırmam olanaksız. Kalın dudaklı kara yüzlerini, sırıtkan dişlerini, kafalarındaki yünü, bükük dizlerini, uzun ellerini, koca, kıvrık tırnaklarını ve özellikle de avuç içlerinin morumsu rengini görünce, benden iyice uzakta durmalarını söylemek amacıyla gözlerimi yüzlerinden alamadım. Tabağıma yemek koymak üzere o tiksindirici el uzandığında, bu tür bir servisle yemek yemektense, keşke başka bir yerde bir parça ekmek yemek üzere oradan ayrılsam diyordum. Ne büyük mutsuzluk beyaz ırk için – belirli ülkelerin varlıklarını zencilerin varlığına böylesine yakından bağlamış olmaları ne büyük mutsuzluk! Tanrı bizi böyle yan yana bulunmaktan korusun!

İkinci belge dizisi İç Savaş'ın ortalarına rastlıyor. Julia Ward Howe'un kocası ve Başkan Lincoln'un Araştırma Kurulu'nun bir üyesi (*The Battle Hymn of the Republic* adlı yapıtın yazarı) Samuel Howe, Agassiz'den ulus birliği yeniden sağlandığında siyahların işlevi konusunda düşüncesini sordu. 1863 yılının Ağustos ayında Agassiz dört uzun ve ateşli mektupla karşılık verdi. Elizabeth Agassiz bunları sansürleyerek Louis'nin savunduklarını (içeriğinin garipliğine karşın) bilginin temel ilkelerinden türetilmiş ve yalnızca gerçek aşkının güdülediği, sağduyuyla açıklanmış düşünceler olarak aktardı.

Kısacası Louis'in savunduğu şuydu: Eğer beyaz üstünlüğü sulandırılmak istenmiyorsa, ırklar birbiriyle karışmamalıdır. Bu ayrı

tutma doğal yollardan olmalı çünkü güçsüz bir tür olan melezler sonunda ortadan kalkacaklardır. Siyahlar kendilerine bunca aykırı gelen kuzey iklimlerinden ayrılacaklar (çünkü, Afrika'ya özgü ayrı bir ırk olarak yaratılmışlardı); yığınlar halinde güneye inecekler ve sonunda düz toprakları olan birkaç eyalette toplanacaklarsa da, kıyı boyunda ve yüksek arazilerde beyazların egemenliği sürecektir. Kötü çözümler içinde iyisidir deyip, bu eyaletleri tanımak ve hatta Birliğe kabul etmek zorunda kalacağız; "Haiti ile Liberya"yı tanımıyor muyuz, nasıl olsa?

Elizabeth'in önemli ayıklamaları, Louis'i güdüleyen nedenleri çok farklı bir ışık altında önümüze seriyor. Çıkarılan bölümler bilgisizlikten kaynaklanan korkuyu ve kör önyargıyı yansıtıyor. Elizabeth sistematik bir biçimde üç çeşit açıklamayı ayıklamaktadır. Birincisi, siyahlara ilişkin en kötüleyici sözleri ayıklıyor. Louis şunları yazmış: "Başka ırklara hiçbir bakımdan benzemedikleri gibi, küçük bir çocuktan farksızdırlar; boyu bosuyla yetişkin insan durumuna gelmişken, aklıyla çocuk kalmıştır." İkincisi, ırklarla akıl, zenginlikle toplumsal konum arasında korelasyon kuran tüm seçkinci savları çıkarmaktadır. Bu bölümlerde Louis'nin ırklar arası evlenmeye ilişkin gerçek korkularını sezmeye başlıyoruz.

> Sonuçlarını düşününce titriyorum. Bireysel üstünlüğümüzle ilgili kazanımlarımızı, seçici ilişkilerimizden kaynaklanan incelmişlik ve kültür zenginliğini koruma güçlüğü nedeniyle, ilerleyişimiz sırasında evrensel eşitlik ilkesinin etkisine karşı zaten savaşmak zorundayız. Eğer bu zorluklara bir de fiziksel yetersizliklerin daha direşken etkileri eklenirse durumumuz ne olurdu. Öğretim sistemimizdeki iyileştirmeler... eninde sonunda eğitilmemiş, incelmemiş insanın ilgisizliğinin ve alt sınıfların kabalığının etkilerini dengeleyebilir ve onları daha yüksek bir standarda çıkarabilir. Fakat daha aşağıda bir ırkın kanının çocuklarımızın kanına özgürce karışmasına bir kez izin verdikten sonra, aşağı ırkın lekesini nasıl kazıyacağız.

Üçüncüsü ve hepsinden en önemlisi, ırklar arası evlilik üstüne birkaç uzun bölümü çıkarmıştır. Çıkarılan bölümler, yazışmanın bütününü Elizabeth'in biçimlendirdiğinden bambaşka bir çerçeveye oturtmaktadır. Bunlarda, Louis'nin ırklar arasında cinsel ilişki düşüncesine karşı duyduğu şiddetli içgüdüsel tiksintiyi yakalıyoruz. Bu derin ve akıl dışı korku onda tıpkı ırkların ayrı yaratıldığına ilişkin soyut düşünce denli kuvvetli bir itici güçtü. Şöyle yazıyor: "Uygar bir toplumda aile üyeleri arasında cinsel ilişki nasıl karakterin arılığına karşı işlenmiş bir günahsa; iki ırktan kırma üretmek de, doğaya karşı işlenmiş bir günahtır... Onu her türlü doğal ince duygudan bir sapma olarak kabul ediyorum."

Bu doğal nefret öylesine güçlüdür ki, köleliğin kaldırılmasından yana tavır, siyahlara herhangi bir doğal yakınlık duygusunun yansıması olamaz; bu doğal yakınlık duygusu doğmak zorundaysa, pek çok "siyah" önemli miktarda beyaz kanı taşıdığı ve beyazlar kendilerindeki bu yanı içgüdüsel olarak sezdikleri içindir: "Bugün iç savaşla tepe noktasına ulaşan kışkırtmanın ardındaki kölelikten tiksinme duygusunu besleyenin, –eğer bilinçsizce değilse– en başta, aramızda zenci olarak dolaşan –ki, öyle değiller– Güneyli beyefendilerden olma çocuklarda kendi tipimizi tanımamız olduğuna hiç kuşkum yok."

Fakat eğer ırklar doğal olarak birbirlerini itiyorlarsa, o zaman nasıl oluyor da "Güneyli beyefendiler" köle kadınlardan böylesine hevesle yararlanıyorlar? Agassiz, kabahati siyah-beyaz kırması köle hizmetçilere buluyor. Beyazlıkları onları çekicileştiriyor; siyah olmaları kösnül (cinsel istek uyandırıcı) yapıyor. Zavallı, masum genç erkekler de büyülenip onların tuzağına düşüyor.

> Güneyli delikanlılarda ne zaman cinsel istek uyansa, melez köle hizmetçilerin dünden razılığı karşısında, doyuma ulaşmakta zorluk çekmiyorlar. Bu bir araya gelme, o yöndeki daha iyi içgüdülerini körleştiriyor ve –hızlı delikanlıların kendi deyimiyle– gittikçe daha

ateşli, karabiberli eşler aramalarına yol açıyor. Kesin bir şey varsa, o da farklı ırklardan bireylerin birleşmelerinde akla yakın gelen, yükseltici hiçbir öğe yok; ne sevgi var, ne de daha iyi olmaya yönelik bir arzu. Bütünüyle fiziksel birleşme.

Bir önceki beyefendiler kuşağının ilk melezleri üretirken tiksintilerini nasıl yendikleri bize anlatılmıyor.

Elizabeth'in metinden çıkardıklarını hangi nedenlerle seçtiğinin ayrıntılarını bilemeyiz. Onun bütün seçimlerinde –Louis'i güdüleyen nedenleri önyargı olmaktan çıkarıp mantıklı açıklamaya dönüştürme yönünde– bilinçli bir isteği olduğundan kuşkuluyum. Salt Viktorya döneminin aşırı namusluluk taslayan tavrı, büyük olasılıkla, konusu cinsellik olan herhangi bir açıklamayı kamuoyuna duyurmaya karşı koymasına yol açtı. Nedeni ne olursa olsun, yaptığı ayıklamalar Agassiz'in düşüncesini çarpıttı ve niyetlerini bilim insanlarınca benimsenen içtenliksiz, yanıltıcı modele göre biçimlendirdi: Görüşler, ham bilgilerin, duygulara kapılmadan incelenmesinden ortaya çıkar.

Bu düzenlemeler göstermektedir ki, Agassiz'in siyahlarla ilk bir araya gelişinde gösterdiği içgüdüsel tepki, onu ırkları ayrı türler olarak ele alan çoklu yaratılış kuramı üzerinde düşünmeye zorladı. Bu düzenlemeler yine ırkların karışmasına ilişkin aşırı görüşlerinin, melezliğe ilişkin herhangi bir soyut kuramdan daha çok, şiddetli cinsel tiksintiden güç aldığını göstermektedir.

Irkçılık çoğunlukla, kendilerine yol gösteren önyargılarını perdelemek amacıyla halk önünde bir nesnellik görüntüsü veren bilim insanlarınca desteklenmiştir. Agassiz olayı, zayıf bir örnek olabilir, fakat iletisi yüzyılımız ötesinden çınlamaktadır.

V

Değişimin Hızı

17

Evrimsel Değişimin Kesintili Doğası

23 Kasım 1859'da devrim yaratan kitabı kitapçı raflarına çıkmadan bir gün önce Charles Darwin arkadaşı Thomas Henry Huxley'den olağanüstü bir mektup aldı. Çıkması beklenen çatışmada içten destek vermeyi ve hatta şu olağanüstü özveride bulunmayı vaat ediyordu: "Gerekirse ipe gitmeye hazırım... Pençelerimi ve gagamı, hazırlık olmak üzere bilemekteyim." Fakat bir de uyarı içeriyordu: "*Natura non facit saltum*'u bunca çekincesiz benimsemekle kendini gereksiz bir yük altına sokmuşsun."

Genellikle Linnaeus'a atfedilen bu Latince deyim "doğada sıçrama olmaz" diyor. Darwin bu atadan kalma slogana sıkı sıkıya bağlıydı. Yerbilimde tedriciliğin öncüsü Charles Lyell'in yandaşı olarak Charles Darwin evrimi görkemli ve düzenli bir süreç biçiminde betimliyordu; bu öylesine yavaş işleyen bir süreçti ki, hiç kimse kendi yaşam süresi içinde onu gözlemeyi umamazdı. Darwin şöyle diyordu: "Çok eski atalar ve onların soyundan gelenler, her biri en incesinden bölümlenmiş adımlar" oluşturan "sonsuz sayıda geçiş halkasıyla" birbirlerine bağlanmış olmalıdırlar. Böylesine ağır yürüyen bir sürecin bunca çok şey gerçekleştirmesine yalnızca sonu gelmez bir zaman aralığı olanak vermişti.

Huxley, Darwin'in kendi kuramının çukurunu kendi eliyle kazdığı kanısındaydı. Doğal seçilim, hıza ilişkin böylesi önermelere gerek duymuyordu; evrim süreci hızlı adımlarla ilerlediği zaman da pekâlâ işleyebilirdi. Önde uzanan yol zaten yeterince kayalıktı; doğal seçilim kuramına, hem gereksiz hem de büyük olasılıkla yanlış olan bir varsayımla gem vurmak niye? Fosil kaydı tedrici değişime destek vermiyordu. Tüm faunalar savunmaya geçemeyecekleri denli kısa zaman aralıklarında silinip gitmişlerdi. Yeni türler fosil kaydında, aynı bölgenin daha yaşlı kayalarındaki en yakın atalarıyla bağlantıları olmaksızın, hemen her zaman birdenbire ortaya çıkmışlardı. Huxley'in kanısına göre, evrim öylesine hızla ilerleyebiliyordu ki, yavaş ve kesik kesik işleyen çökelme sürecinin hızlı değişimi yakalayabilmesi ender bir olaydı.

Hızlı değişimle tedrici değişim yandaşları arasındaki çatışma, Darwin'in bilim alanında çıraklığına rastlayan yıllarda yerbilim çevrelerinde özellikle yoğun olmuştu. Darwin'in Lyell ve tedricilik yanlılarını böylesine sık sıkıya izlemeyi niçin seçtiğini bilmiyorum; fakat, kuşku duymadığım bir konu var: Şu görüşü ya da bu görüşü yeğlemenin deneysel bilginin daha iyi algılanmasıyla bir ilgisi yoktu. Bu konuda söz, çok çeşitli ve zor duyulabilir seslerle konuşan doğanındı (hâlâ da konuşan doğadır). Herhangi bir karar üzerinde kültüre ve yöntembilime bağlı seçimlerin olduğu denli, veri kısıtlılığının da etkisi vardı.

Değişimin genel felsefesi gibi böylesine temel konularda bilim ve toplum çoğu kez elele çalışır. Avrupa monarşilerinin durağan sistemleri, doğa yasasının somutlaşmış biçimleri olarak pek çok bilginin desteğini kazandı. Alexander Pope şöyle yazıyordu:

> Düzen birinci yasasıdır Cennet'in; buna bir kez evet dendi mi,
> Bazıları daha büyüktür ve daha büyük olmak zorundadır ötekilerden.

Monarşiler devrilirken ve onsekizinci yüzyılın bitiminde bir

devrim çağına girilirken, bilginler değişmeyi, evrensel düzenin sapkın ve olağandışı değil, olağan bir parçası olarak görmeye başladılar. Bundan sonra, bilginler insan toplumunda toplumsal dönüşüm için savundukları yavaş ve düzenli değişim biçimindeki özgürlükçü izlenceyi doğaya aktardılar. Pek çok bilim insanı için doğa felaketleri, büyük meslektaşları Lavoisier'i almış olan dehşet egemenliği denli tehdit edici görünüyordu.

Oysa yerbilimsel kayıt doğa afetleri gibi şiddetli ve ani değişimlerin olduğu kadar tedrici değişimin de kanıtlarını sağlıyordu. Bu nedenle, tedriciliği neredeyse evrensel bir tempo olarak savunurken Darwin, Lyell'in en kendine özgü savunma yöntemini kullanmak zorunda kaldı: Göz önündekini ve sağduyuyu bir yana bırakıp derindeki "gerçeğe" yöneldi. (Yaygın söylencelerin tersine Darwin ve Lyell, Cuvier ve Buckland gibi "afetçiler"in dinbilimsel fantezilerine karşı nesnelliği savunan gerçek bilimin kahramanlarından değillerdi. Afetçiler herhangi bir tedricilik yanlısı denli kendilerini bilime adamış kişilerdi; gerçekten de, kişinin gördüğüne inanması gerektiğini ve gerçek bir hızlı değişim öyküsünün içine tedrici işleyiş kaydının bulunmayan parçalarını katmamaları gerektiğini söyleyen daha "nesnel" görüşü benimsediler.) Kısacası, Darwin yerbilimsel kaydın fazlasıyla kusurlu olduğunu savlıyordu: Birkaç sayfası kalmış bir kitap; onun da her sayfasında birkaç satır ve her satırında birkaç sözcük. Yavaş işleyen evrimsel değişimi fosil kaydında görmüyorduk; çünkü, binlerce adımdan yalnız birini inceliyorduk. Değişim kesik kesik oluyordu çünkü aradaki adımlar eksikti.

Fosil kaydında nadiren görülen geçiş biçimleri fosilbilimin meslek gizi olarak varlığını sürdürüyor. Ders kitaplarımızı süsleyen evrim ağaçlarının yalnızca dallarının uçlarında ve çatallanma noktalarında veriler bulunur; gerisi, olabildiğince akla yakın, çıkarsamadır; fosillerle kanıtlanmış değildir. Yine de Darwin evrimin tedrici değişimle gerçekleştiği düşüncesine öylesine bağlanmıştı ki; gerçek kaydın inkârı üstüne kuramının bütünüyle kumar oynadı:

> Yerbilimsel kayıt olağanüstü kusurludur ve bu gerçek, tüm soyu tükenmiş ve varlığını sürdüren yaşam biçimlerini en küçük adımlarına dek birbirine bağlayan sonsuz miktarda çeşidi niçin bulmadığımızı büyük ölçüde açıklayacaktır. Her kim, yerbilimsel kaydın doğasına ilişkin bu görüşlere karşı çıkarsa, kesin olarak benim tüm kuramıma karşı çıkmış olacaktır.

Darwin'in savı, evrime ilişkin doğrudan bunca az şey gösteren bir kaydın utancından çoğu fosilbilimciyi kurtaran bir kaçamak olarak hâlâ direnmektedir. Tedriciciliğin kültürel ve yöntembilimsel köklerini açımlarken, hiçbir biçimde olası geçerliğine kuşku düşürmek istemiyorum (çünkü bütün genel görüşlerin benzer kökleri bulunmaktadır). İşaret etmek istediğim konu, hiçbir zaman kayaçlarda "görülmüş" olmadığıdır, yalnızca.

Fosilbilimciler Darwin'in savı için olmadık bedeller ödemişlerdir. Bizler yaşamın tek gerçek öğrencileri olduğumuz düşüyle yaşarız; oysa, doğal seçilim yoluyla evrimin kendi benimsediğimiz öyküsünü koruyabilmek için verilerimize öylesine yarım yamalak göz atıyoruz ki; incelemek iddiasında olduğumuz sürecin kendisini neredeyse hiç görmüyoruz.

Birkaç yıldan bu yana, Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'nden Niles Eldredge ile ben bu rahatsızlık verici çelişkiye dönük bir çözüm savunuyoruz. Huxley'in uyarısında haklı olduğu kanısındayız. Modern evrim kuramı tedrici değişime gerek duymamaktadır. Gerçekten de, Darwinci süreçlerin işleyişi fosil kaydında gördüğümüzün tam aynı sonuçları doğurmalı. Karşı çıkmamız gereken tedricicilik, yoksa Darwincilik değil.

Fosil türlerinin çoğunun tarihi tedrici evrimle özellikle bağdaşmayan iki özellik içerir:

1. *Stasis* (Durağanlık). Türlerin çoğu yerküre üzerindeki kalma süreleri boyunca yönü olan bir değişim sergilemezler. Fosil kaydında yok olduklarındaki görünümleriyle ortaya çıktıkla-

rındaki görünümleri birbirinin hemen aynıdır; vücut yapısındaki değişim genellikle sınırlı ve yönsüzdür.

2. *Ani ortaya çıkma.* Bir tür, herhangi bir yerel alanda, atalarının kesintisiz dönüşümü dolayısıyla tedrici değişimle ortaya çıkmaz; birdenbire ve "tam biçimlenmiş" olarak ortaya çıkar.

Evrim iki ana yoldan ilerler. Birincisinde, *phyletic* dönüşümde, bütün bir popülasyon bir durumdan öteki duruma değişir. Eğer bütün evrimsel değişim bu yoldan meydana gelseydi, yaşam çok sürmezdi. "Phyletic" evrim çeşit bolluğunda bir artış doğurmaz; yalnızca bir şeyin başka bir şeye dönüşmesini doğurur. Yokoluş o kadar sık rastlanan bir olay ki, çeşitliği artıracak bir düzenekten yoksun bir biyota (herhangi bir coğrafi alan ya da yerbilim döneminin tüm türleri – ç.n.) kısa sürede silinip giderdi. İkinci yol, başka bir deyişle türleşme, yeryüzünün eksiğini tamamlar. Sürmekte olan ana gövdeden yeni türler dallanır.

Darwin, elbette türleşme sürecini kabul etti ve üzerinde durdu. Fakat evrimsel değişme konusunu neredeyse tümüyle "phyletic" dönüşüm kalıbı içine döktü. Bu bağlamda, *stasis* ve aniden ortaya çıkma olgularının, fosil kaydının kusurundan başka bir nedene bağlanması olanaksızdı; çünkü, eğer yeni türler atasal türlerin dönüşümüyle ortaya çıkıyorduysa ve eğer biz bu dönüşümü hemen hiç görmüyorduysak (çünkü türler, aralıkları boyunca temelde durağandırlar), o zaman kaydımız umarsızcasına eksik demektir.

Eldredge'le ben türleşmenin evrimsel değişimin hemen tümünden sorumlu olduğuna inanıyoruz. Dahası, meydana geliş biçimi, *stasis* ve aniden ortaya çıkma olgularının fosil kaydına egemen olmasını neredeyse güvence altına alır.

Türleşmeye ilişkin bütün temel kuramlar, dallanmanın hızla ve çok küçük bir popülasyonda gerçekleştiğini ileri sürer. Coğrafi ya da ayrıyurtlu türleşme (allopatrik türleşme*) evrimcilerin

*Bu denemeyi 1977 yılında yazdım. O zamandan bu yana, evrimsel biyolojiyi büyük bir görüş değişikliği sarmış bulunuyor. Ayrıyurtlu türleşmenin genel

çoğunluğunca, çoğu durumda yeğlenmektedir. Yeni bir tür ancak, atasal popülasyonun küçük bir bölümünün, soy sınırlarının kıyısında yalıtılması durumunda ortaya çıkabilir. Büyük, kararlı ve merkezi durumdaki popülasyonlar kuvvetli homojenleştirici etki yaparlar. Yeni ve yararlı mutasyonlar, içinde dağılmaları gereken popülasyonun büyüklüğü nedeniyle seyrelirler. Görülme sıklığı yavaş yavaş artabilir; fakat, kalıcılığa ulaşmadan çok önce, çevresel değişimler genellikle seçilimci değerlerini yok eder. Dolayısıyla, büyük popülasyonların bir durumdan ötekine evrimsel dönüşümü çok seyrek olmalı – fosil kaydının da söylediği gibi.

Fakat küçük, türün dağılımının kıyısında yalıtılmış popülasyonlar ana gövdeden ayrı düşerler. Ana tür sınırlarının farklı coğrafi köşelerinde küçük popülasyonlar olarak yaşarlar.

Seçilim baskıları genellikle şiddetlidir; çünkü, kıyı bölgeler atasal biçimin ekolojik dayanıklılığının sınırlarına işaret eder. Yararlı değişimler çabucak yayılır. Türün coğrafi dağılımının kıyısında, küçük yalıtılmış gruplar evrimsel değişimin laboratuvarlarıdır.

Eğer evrim büyük ölçüde, kıyı bölgelerdeki yalıtılmış gruplarda türleşme yoluyla meydana geliyorsa, fosil kaydı ne içermelidir? Türler kendi yayılım sınırları boyunca durağan olmalıdırlar; çünkü, fosillerimiz büyük, ana popülasyonların kalıntılarıdır. Türün atalarının yaşadığı herhangi bir yerel alanda, torun tür, evrimleştiği kıyı bölgeden göç ederek birden bire ortaya çıkmalı-

---

onay görmüş düşünceleri yıkılırken aynıyurtlu türleşmenin bazı mekanizmalarının gerek haklılığı gerekse örnekleri çoğalıyor. (Aynıyurtlu türleşmede, yeni biçimler atalarıyla aynı coğrafya içinde ortaya çıkarlar.) Bu aynıyurtlu türleşme mekanizmaları, Eldredge'le benim fosil kaydı modelimiz –küçük bir popülasyonda, türün hızlı ortaya çıkışı– için gerekli gördüğümüz iki koşul üzerinde birleşir. Gerçekten de, geleneksel ayrıyurtlu türleşmenin öngördüğünden daha küçük gruplarda, genellikle daha hızlı değişimi savunurlar (bunun başlıca nedeni, atalarıyla yan yana gelme olasılığı bulunan grupların bir an önce üremede yalıtıma yönelme zorunluluğunda olmalarıdır; yoksa, daha çok sayıdaki anababaya benzer biçimlerle çiftleşerek üstün çeşitler seyreltilir.). Bkz. White (1978): Aynıyurtlu türleşme konusu üstüne dört başı mamur bir inceleme.

dır. Kıyı bölgenin kendisinde, türleşmenin doğrudan kanıtlarını bulabiliriz; fakat, böylesine talihe gerçekten de ender rastlanır; çünkü, olay böylesine küçük bir popülasyonda son derece hızlıdır. Bundan dolayı fosil kaydı, evrim kuramının öngördüğünün sadık bir aktarımıdır; bir zamanların bolluk öyküsünden acınacak artıklar değil.

Eldredge'le ben bu tasarıya *kesintili denge (punctuated equilibria)* adını verdik. Soy çizgileri tarihlerinin büyük bölümünde pek az değişirler; fakat, hızlı türleşme olayları zaman zaman bu durgunluğu kesintiye uğratır. Evrim bu kesintilerin farklılaşmış hayatta kalması ve yayılmasıdır. (Yalıtılmış çevresel popülasyonlarda türleşmeyi çok hızlı olarak betimlerken, bir yerbilimci olarak konuşuyorum. Süreç yüzlerce, hatta binlerce yıl alabilir; bir ağaç üzerinde türleşmekte olan arılara bütün yaşamınız boyunca gözünüzü dikip baksanız hiçbir şey görmeyebilirsiniz. Fakat bin yıl, çoğu omurgasız fosil türünün var olduğu –5'le 10 milyon yıl arasında– ortalama sürenin yüzde birinin küçük bir kesridir. Yerbilimciler bunca kısa bir zamanı ayıramazlar bile; bunu bir an gibi değerlendirme eğilimindeyizdir.)

Eğer tedrici değişim bir doğa olgusu olmaktan daha çok Batı düşüncesinin bir ürünüyse, o zaman kısıtlayıcı önyargılar dünyamızı genişletmek için alternatif değişim felsefelerini ele almalıyız. Örneğin Sovyetler Birliği'nde, bilim insanları çok ayrı bir değişim felsefesiyle eğitilirler: Diyalektik yasaları adıyla bilinen bu felsefeyi Engels, Hegel'in felsefesinden alarak, ona yeni bir sistematik biçim vermiştir. Diyalektik yasaları açıkça kesintilidir. Örneğin, "niceliğin niteliğe dönüşmesinden" söz eder. Anlamsız sözlermiş gibi gelebilirse de; değişimin, –bir sistemin karşı koyduğu gerilimlerin yavaş yavaş birikiminin ardından kırılma noktasına varması gibi– büyük sıçramalar biçiminde meydana geldiğini ileri sürüyor. Su ısıtılınca sonunda kaynama noktasına varıyor. İşçilerin gittikçe daha çok ezilmesi devrime yol açıyor. Eldredge ve ben pek çok Rus fosilbilimcisinin bizim kesintili denge duru-

muna benzer bir modeli desteklediklerini öğrenince bayılmıştık.

Bu kesintili değişim felsefesinin genelde "doğru"luğunu kesin olarak iddia etmiyorum. Böylesine görkemli bir düşüncenin tek başına geçerliğini destekleme yönündeki her girişim saçmalığın eşiğindedir. Tedricilik bazen çok iyi işliyor. (Apalaş dağlarının kıvrımlarının üzerinden uçakla sıkça geçerim ve dağ sırtlarını çevreleyen yumuşak kayaların tedricen aşınması sonunda ayakta kalan dağ sırtlarının birbirine çarpıcı biçimde koşutluğuna şaşar kalırım.) Yol gösterici felsefelerde çoğulculuğun benimsenmesi ve bu tür felsefelerin, ne denli üstü örtülü ve düşünülmeden olursa olsun, düşüncemizi kısıtladığının bilinmesi yönünde basit bir dilekte bulunmak isterim. Diyalektik yasalar açıkça bir ideolojiyi dışa vuruyor; bizim tedrici değişimden yana Batılı seçimimiz aynı şeyi daha sezdirmeden yapıyor.

Yine de, kişisel bir inancımı itiraf edeceğim: Kesintili denge bakış açısı biyolojik ve yerbilimsel değişim tempolarının haritasını, rakiplerinin herhangi birinin yaptığından daha doğru ve daha sık saptayabilir; en azından, kararlı sistemlerin sık görülmesi ve değişime karşı çok dirençli olmaları nedeniyle olsa bile. İngiliz yerbilimci meslektaşım Derek V. Ager yerbilimsel değişimde sıçramalı görüşü desteklemek amacıyla şunları yazıyor: "Yerkürenin herhangi bir parçasının tarihi, bir askerin yaşamı gibi, uzun sıkıcı dönemlerle kısa süreli şiddet dönemlerinden oluşur."

18

Umut Vaat Eden Ucubenin Dönüşü

George Orwell'in *1984* adlı yapıtındaki zorba –Büyük Birader– her gün Nefretini İki Dakikalığına halk düşmanı Emmanuel Goldstein'a yöneltiyordu. 1960'ların ortalarında lisansüstü öğrenim gördüğüm sırada, evrimsel biyoloji konusunu incelerken, ünlü genetikçi Richard Goldschmidt resmen suçlanır, alaya alınırdı; bize Goldschmidt'in yanlış yolda olduğu söylenirdi. 1984 yılı hiç duyurmadan yaklaşsa da, o gün geldiğinde dünyanın Büyük Birader'in eline düşmüş olmayacağına inanıyorum. Ancak, içinde bulunduğumuz on yılda evrimsel biyoloji dünyasında Goldschmidt'in büyük ölçüde haklı çıkacağını öngörüyorum.

Hitler'in Alman biliminde uyguladığı kırımdan kaçan Musevilerden olan Goldschmidt, meslek yaşamının geri kalanını, öldüğü 1958 yılına değin Berkeley'de geçirdi. Evrim konusundaki görüşleri, 1930-1940'larda biçim verilen büyük yeni-Darwinci sentezle uyuşmazlığa düştü. Bu sentez bugün, güven duygusundan yoksun olsa da, genel kabul görmüş bir düşünce olarak egemenliğini sürdürüyor. Çağdaş yeni-Darwincilik, çoğu kez "sentetik evrim kuramı" olarak anılır; çünkü, popülasyon genetiği, kuram-

larıyla morfoloji, sistematik, embriyoloji, biyocoğrafya ve fosilbilimin klasik gözlemlerini birleştirmektedir

Bu sentetik kuram, özünde Darwin'in en kendisine özgü iki iddiasını yinelemektedir. Birincisi, evrimin (hammaddesi rastlantısal değişim, yön verici kuvveti doğal seçilim olan) iki aşamalı bir süreç olduğu; ikincisiyse, evrimsel değişimin genellikle yavaş, kararlı, tedrici ve sürekli olduğudur.

Genetikçiler laboratuvar kavanozları içindeki meyve sineği popülasyonlarında avantajlı genlerin tedricen artışını izleyebilirler. İngiltere sanayinin savurduğu kurumlar ağaçları kararttıkça, doğabilimciler beyaz güvelerin yerlerini düzenli biçimde kara güvelere bıraktıklarını kaydedebilirler. Yeni-Darwinciliğin sıkı takipçileri, bu düzenli ve sürekli değişimleri yaşam tarihinin en derin yapısal geçişlerine yaymaktadırlar: Uzun bir dizi ayırt edilemeyecek denli küçük bölümlenmiş ara adımlarla kuşlar sürüngenlere, çeneli balıklar çenesiz balıklara bağlanmaktadır. Makroevrim (temel yapısal geçişler) mikroevrimin (kavanozdaki sinekler) kapsamının genişletilmesinden öte bir şey değil. Eğer kara güveler beyaz güvelerin yerini bir yüzyılda alabiliyorsa; sürüngenler, yumuşak geçişli ve birbirini izleyen (ardışımlı) sayısız değişimlerin toplamıyla birkaç milyon yılda kuş olabilirler. Yerel popülasyonların gen sıklıklarının değişimi, tüm evrimsel süreçler için yeterli bir modeldir ya da, günümüzde genel kabul görmüş düşünce böyle söylüyor.

Biyolojiye giriş amacıyla en inceden inceye düşünülerek hazırlanmış modern Amerikan ders kitaplarından biri geleneksel görüşe bağlılığını şöyle anlatıyor:

> Daha geniş ölçekli evrimsel değişim, –makroevrim– bu küçük mikroevrimsel değişimlerinin bir sonucu olarak açıklanabilir mi? Kuşlar, gerçekten mavi göz geninde sergilendiği türden yer değiştirmelerin birikimi sonucunda sürüngenlerden mi türedi?
>
> Yanıt, bunun tümüyle akla yakın olduğu ve kimsenin daha iyi bir

açıklama ortaya koymadığıdır... Fosil kaydının ima ettiği o ki, makroevrim gerçekten tedricidir; adımlarının hızından yüzlerce, binlerce gen yer değiştirmesine dayalı olduğu sonucu çıkmaktadır. Bu gen yer değiştirmeleri, incelediğimiz örnek olaylardakilerden çeşit bakımından farklı değildir.

Pek çok evrimci mikro ve makroevrim arasında tam sürekliliği Darwinciliğin önemli bileşenlerinden biri ve doğal seçilimin kaçınılmaz bir doğal sonucu olarak görür. Yine de, 17. denememde savladığım gibi, Thomas Henry Huxley doğal seçilim ve tedricilik konularını birbirinden ayırdı ve tedriciliğe körü körüne, sımsıkı bağlılığın tüm sistemini çökerteceği konusunda Darwin'i uyardı. Ani geçişler içeren fosil kaydı tedrici değişimi desteklememektedir ve doğal seçilim ilkesi tedriciliğe gerek görmemektedir: Seçilim çok hızlı işleyebilir. Yine de Darwin'in kurduğu gereksiz bağlantı, sentetik kuramın ana ilkesi oldu.

Goldschmidt mikroevrimin standart anlatılış biçimlerine itiraz etmedi; *The Material Basis of Evolution* (Yale University Pres, 1940) adlı başyapıtının ilk yarısını, türlerin tedrici ve sürekli değişimine ayırdı. Ancak, yeni türlerin birden bire, süreksiz değişkenlikle ya da makromutasyonla ortaya çıktığını öne sürerek sentetik kuramdan keskin bir biçimde ayrıldı. Makromutasyonların çok büyük çoğunluğunda sonucun ölümcül olabileceğini kabul etti ve bunlara "ucubeler" adını verdi. Fakat, diye sürdürdü sözünü Goldschmidt, bir makromutasyon, zaman zaman salt iyi talih sonucu, bir organizmayı yeni bir yaşam biçimine, onun deyimiyle bir "umut vaat eden ucube"ye uyarlayabilirdi. Makroevrim bu umut vaat eden ucubelerin ender olarak kazandıkları başarıyla yol alır; yoksa, popülasyonlar içindeki küçük mutasyonların birikmesiyle değil.

Sentetik kuramın savunucularının, Goldschmidt'in düşüncelerini alaya alırken onu şamar oğlanı yerine koyduklarını düşünüyorum. Goldschmidt'in her söylediğini savunacak değilim; açık-

çası, ani makroevrimin Darwinciliği yalancı çıkardığı iddiasına temelden karşı çıkıyorum. Çünkü Goldschmidt ayrıca Huxley'in uyarısına da; başka bir deyişle, Darwinciliğin özü olan, –evrimin doğal seçilim yoluyla yönlendirildiği düşüncesinin– tedrici değişime inanmayı gerektirmediği yolunda yaptığı uyarıya da aldırmadı.

Bir Darwin yandaşı olarak Goldschmidt'in önermesini savunmak istiyorum: Başka bir deyişle, büyük ölçekli evrim (makroevrim) yalnızca küçük ölçekli evrimin (mikroevrim) uzantısında varılan bir nokta değildir; önemli yapısal geçişler hızla ve yumuşak geçişli ara evre dizileri olmaksızın da meydana gelebilir. Üç soruyu ele alarak konuyu sürdüreceğim: (1) Tüm büyük ölçekli evrim olayları için akla yakın bir sürekli değişim öyküsü inşa edilebilir mi? (benim yanıtım hayır olacaktır); (2) Ani değişim kuramları doğası bakımından Darwincilik'e karşıt mıdır? (Bazılarının karşıt, bazılarınınsa karşıt olmadığını ileri süreceğim); (3) Golschmidt'in umut vaat eden ucubeleri, onu eleştirenlerin uzun zamandan beri savundukları gibi, Darwincilikten dönmenin ilkörneğini mi oluşturmaktadır? (yanıtım yine hayır olacaktır).

Tüm fosilbilimciler bilir ki, fosil kaydında ara biçimler çok az sayıda vardır; ana gruplar arasında geçişler karakteristik olarak birdenbire olur. Tedricilik yanlıları kendilerini bu açmazdan genellikle, fosil kaydının olağanüstü kusurluluğuna başvurarak sıyırırlar. Eğer bin adımda bir tek adım fosil olarak bugüne ulaşmayı başarmışsa bu sürekli değişimin yerbilimsel bir kaydı olmayacaktır. Her ne kadar bu sava (17. denememde ele aldığım nedenlerle) karşı çıksam da, hadi bu geleneksel kaçamak noktasına hak verelim ve bir başka soru soralım. Yumuşak geçişlerle ilgili doğrudan kanıt bulunmamaktaysa da, atalarla onların soyundan gelenler arasında akla yatkın ara biçimlerin –başka bir deyişle, yaşayan ve işlev görebilen organizmaların– ardarda gelen bir dizisini icat edebiliriz. Yararlı yapıların kusurlu başlangıç evrelerinin ne türlü işe yarama olasılığı vardır? Bir yarım çene ya da

bir yarım kanat neye yarar? *Önuyarlanma* kavramı, başlangıç evrelerinin farklı işlevler yerine getirdiğini savlama olanağı sağlayarak bize bu konudaki geleneksel yanıtı verir. Yarım çene, solungaca destek sağlayan bir dizi kemik olarak pekâlâ kusursuzca iş görmüştür; yarım kanat avı tuzağa düşürmüş ya da vücut ısısını düzenlemiş olabilir. Önuyarlanmayı önemli ve hatta vazgeçilmez bir kavram sayıyorum. Fakat her akla yakın öykünün ille de gerçek olması gerekmez. Önuyarlanmanm kimi durumlarda tedrici değişim yanlılığını kurtardığına kuşkum yok; fakat, çoğu ya da her durumda, bir süreklilik masalı uydurmamıza izin veriyor mu? Gerçi, kabul ediyorum ki, yanıtın hayır olması benim imgelem yetersizliğimi yansıtıyor olabilir; dolayısıyla, görüşümü savunmak üzere yakın zamanlarda destek bulmuş iki kesintili değişim örneğine başvuruyorum.

Uçamayan dodonun eskiden yaşadığı yer olan yalıtılmış Mauritius adasında, Boidae yılan familyasının (piton ve boa yılanlarını da içine alan büyük kümenin) iki türü, hiçbir kara omurgalısında olmayan ortak bir özelliği paylaşırlar. Üst çenenin maksilla kemiği, ön ve arka olacak şekilde enlemesine ortadan bölünmüş ve birbirine hareketli bir eklemle bağlanmıştır. Dostum Tom Frazetta, 1970 yılında, "Umut Vaat Eden Ucubelerden Bolyerine Yılanlarına," adıyla bir makale yayımladı. Aklına gelebilen her türlü önuyarlanma olasılığını hesaba kattı ve onları reddederek kesintili geçişi benimsedi. Bir çene kemiği nasıl yarım kırık olabilir?

Pek çok kemiricinin yiyecek biriktirmek üzere avurdunda kese vardır. Bu iç keseler yutağa bağlanır ve ağızda gittikçe daha çok yiyecek tutmaya dönük seçilim baskısı altında tedrici değişim yoluyla evrilmiş olabilirler. Fakat Geomyidae (cep sincapları) ve Heteromyidae (kanguru fareleri ve cep kemeleri) avurtlarını ters yüz edip, ağızla ya da yutakla bağlantısı olmayan, içi kürk kaplı keseler oluşturmuşlardır. Dış yüzdeki bir girinti ya da oluk henüz yolun başında ne işe yarar? Bu tür varsayımsal atalar bir

ayaklarıyla yarım yamalak, kusurlu kırışıklıkta birkaç yiyecek kırıntısı taşırken, üç ayakla mı dolanıyorlardı ortalıkta? Charles A. Long, birtakım önuyarlanma olasılıkları (tünel kazıcı hayvanlarda toprak taşımak amaçlı dış girintiler) üzerinde durmuş ve tüm olasılıkları reddedip süreksiz geçişten yana tavır koymuştu. Evrimsel doğa tarihinin "tam da böyle oldu" geleneğinden bu masallar, hiçbir şey kanıtlamaz. Fakat bunların ve daha pek çok başka benzer örneğin ağırlığı, benim tedrici değişim yoluyla evrime olan inancımı uzun zamandan bu yana aşındırmıştı. Daha yaratıcı beyinler belki onu hâlâ kurtarabilirler; ancak, kolaycı kurgulamalardan medet uman düşünceler bana sevimli gelmiyor.

Eğer makroevrimdeki pek çok kesintili geçiş örneğini kabul etmek zorundaysak, Darwincilik çöküp, yalnızca tür içi küçük uyarlanmaların kuramı olarak mı kalacak? Darwinciliğin özü tek bir deyimde yatar: Evrimsel değişimin temel yaratıcı gücü doğal seçilimdir. Uygun-olmayanı elemek yoluyla doğal seçilimin olumsuz bir rol oynayacağını kimse yadsımıyor. Darwinci kuramlar, doğal seçilimin uygun-olanı yaratmasını da gerekli görüyor. Seçilim bunu, adımlardan oluşan dizi dizi uyarlanımlar inşa ederken –her aşamada genetik çeşitliğin rastlantısal yelpazesi içinden üstünlük sağlayıcı parçayı saklayarak– yapmalıdır. Seçilim yaratıcılık sürecini denetlemelidir; yoksa, bir başka kuvvet birdenbire, özgün kusursuzluktaki son biçimiyle yeni bir tür üretince, uyum sağlayamayanları fırlatıp atmamalıdır.

Böylesi Darwinci-olmayan bir süreksiz değişim kuramını pekâlâ düşleyebiliriz: Köklü ve aniden meydana gelen bir genetik değişiklik sonucu, talih eseri (ara sıra) bir çırpıda yeni bir tür ortaya çıkar. Ünlü Hollandalı bitkibilimci Hugo de Vries, yirminci yüzyılın başlarında böylesi bir kuramı destekledi. Fakat bu görüşlerin aşılmaz zorluklar çıkardığı görünümü var. Zeus'un alnından doğan Athena kiminle çiftleşecek? Bütün akrabaları başka bir türün üyeleridir. Bir kere, biçim bozukluğu taşıyan bir ucube değil de, Athena'yı üretme olasılığı kaçta kaçtır? Bütün bir

genetik sistemde meydana gelen büyük bozunmalar, değil avantajlı, kendi varlığını bile sürdürebilecek yaratıklar doğurmazlar.

Fakat Huxley'in 120 yıl önce işaret ettiği üzere, bütün süreksiz değişim kuramları Darwincilik karşıtı değildir. Diyelim ki, bir canlının erişkin biçimindeki süreksiz değişim, küçük bir genetik değişiklikten ortaya çıkıyor. Türün öteki üyeleriyle arasında uyuşmazlık sorunları ortaya çıkmıyor; büyük ve umut vaat eden bir değişkenlik, popülasyon içinde Darwinci bir biçimde yayılabilir. Yine diyelim ki, bu büyük değişim bir çırpıda kusursuz bir biçim meydana getirmez de, değişime uğrayanı yeni bir yaşam biçimine doğru götüren "kilit" bir uyarlanma görevi görür. Bu yeni yaşam biçimindeki sürekli başarı, beden ve davranış biçiminde de önemli koşut değişmeler dizisini gerektirebilir. Bu değişmeler –bir kez kilit uyarlanım, seçilimci baskılarda derinden bir durum değişikliğini zorladıktan sonra– daha geleneksel ve tedrici değişim yoluyla ortaya çıkabilirler.

Modern sentezin savunucuları, Goldstein gibi Goldschmidt'i de, kolay akılda kalan –umut vaat eden ucube– sözüyle, büyük genetik değişim yoluyla anında mükemmelleşme biçimindeki Darwincilik-dışı düşünceler arasında bağlantı kurarak dışlamışlardır. Fakat Goldschmidt'in savının tümü bu değildir. Gerçekten de, onun erişkin biçimlerde kesintililik mekanizmalarından biri, temelde küçük genetik değişim düşüncesine dayanıyordu. Goldschmidt embriyonik gelişim üzerine çalışıyordu. Meslek yaşamının erken dönemlerinin büyük bölümünü bir çeşit güve olan *Lymantria dispar*'ın coğrafi değişkenliği konusuna harcamıştı. Tırtılların renk örüntülerindeki büyük farklılıkların, gelişimin zamanlamasındaki küçük değişimlerden kaynaklandığını buldu. Gelişimin başlangıcında, renklenmedeki küçük bir gecikme ya da hızlanmanın etkileri gelişim süresince artıyor ve tam büyümüş tırtıllarda büyük farklılıklara yol açıyordu.

Goldschmidt zamanlamadaki bu küçük değişimlerden sorumlu genleri saptadı ve sonuçtaki büyük farklılıkların, büyümenin

erken aşamasında eyleme geçen bir ya da birkaç "hız geni"nin etkisinin sonucu olduğunu gösterdi. 1918 yılında hız geni kavramını sistemleştirdi ve yirmi yıl sonra şunları yazdı:

> Mutasyona uğramış olan gen... etkisini gelişimi oluşturan kısmi süreçlerin hızlarını değiştirerek gösterir. Bunlar, büyüme ya da farklılaşma hızları olabilir; farklılaşma için gerekli maddelerin üretim hızları olabilir; gelişim sürecinin belirli zamanlarındaki fiziksel ya da kimyasal durumlara yol açan tepkimelerin hızları olabilir; belirli zamanlarda embriyonik potansiyelin farklılaşmasına neden olan süreçlerin hızları olabilir.

1940 tarihinde yayımlanan kötü şöhretli kitabında, umut vaat eden ucubelerin potansiyel yapımcısının hız genleri olduğunu kesin biçimde dile getirir: "Bu temel, gerekli türde ucubelikler üreten, mutasyona uğramış genlerin varlığıyla ve embriyo evresinde belirlenime ilişkin bilgiyle sağlanır; embriyo evresinde belirlenim, erken embriyonik süreçlerde küçük bir hız mutasyonuna izin vererek, organizmanın önemli bölümlerini kapsayan büyük bir etki meydana getirir."

Benim iyice taraflı görüşüme göre, makroevrimde açıkça var olan süreksizlik durumunu Darwincilikle bağdaştırma sorunu, büyük ölçüde bir gözlem yardımıyla çözülmüştür: Buna göre, erken embriyonik dönemdeki küçük değişimler gelişim boyunca birikerek erişkinler arasındaki derinlemesine farklılıkları meydana getirir. Bir maymun beyninin doğum öncesindeki yüksek büyüme hızını erken çocukluk evresine doğru uzatın, o zaman maymun beyni insan beyni büyüklüğüne doğru yaklaşır. Başkalaşım olayının başlangıcını geciktirin, o zaman Xochimilco gölünde yaşayan aksolotl, solungaçlı bir iribaş olarak ürer ve hiçbir zaman semender biçimini almaz. (Bkz. örneklerin özetlendiği *Ontogeny and Phylogeny* adlı kitabım [Harvard University Press, 1977] ve arsızca kendi kitabımın reklamını yaptığım için beni ba-

ğışlayın.) Long'un dıştan avurt kesesi konusunda ileri sürdüğü gibi: "Avurt kesesi gelişim sırasında genetik olarak kontrol edilen bir tersyüz olmayla (inversiyon) meydana gelmiş; yinelenmiş ve bazı popülasyonlarda varlığını sürdürmüş olabilir. Böylesine bir morfolojik değişiklik, sonucu bakımından temelli bir değişiklik olsa da, keselerin 'yanlış yüzünü dışa' çevirmek, olacak basit bir embriyonik değişikliktir."

Gerçekten de, gelişim hızlarındaki küçük değişimle desteklenmiş süreksiz değişimlere başvurmadan, büyük evrimsel geçişlerin çoğunun nasıl gerçekleştirilebileceğine dair hiçbir şey düşünemiyorum. "Yüksek" hayvan gruplarının güçlü biçimde farklılaşmış, büyük ölçüde özgülleşmiş karmaşık erişkinlerinden daha fazla temel değişmeye dirençli pek az sistem vardır. Gergedanın erişkinini ya da bir sivrisineği temelden başka bir şeye dönüştürmek hiç olacak şey mi? Yine de, temel gruplar arasında, geçişler yaşamın tarihinde meydana gelmiştir.

Antik Çağ uygarlıkları uzmanı, Viktorya dönemi düzyazı ustası ve yirminci yüzyıl yaşambiliminin şanlı aykırısı, D'Arcy Wentworth Thompson bu açmazı *On Growth and Form* adlı klasikleşmiş yapıtında ele alır:

> Bir cebirsel eğrinin, üyesi olduğu aileyi tanımlayan temel formülü bellidir... Hiçbir zaman bir helikoidi, elipsoide ya da bir daireyi, frekans eğrisine "dönüştürmeyi" aklımıza getirmeyiz. Hayvanların yapıları da böyledir. Herhangi bir basit ve kurallara uygun biçim bozulmasıyla, bir omurgasızı omurgalıya, bir sölentereyi solucana dönüştüremeyiz... Doğa bir tipten öteki tipe doğru ilerler... Boşluklarda atlama taşları aramak, sonsuza değin boşuna kalacak bir çabadır.

D'Arcy Thompson'un bulduğu çözüm, Goldschmidt'inkiyle aynıydı: Dönüşüm, bu büyük ölçüde birbirinden uzak (ıraksak) olan erişkinlerin daha yalın ve birbirine benzeyen embriyolarında meydana gelebilir. Kimse bir deniz yıldızını fareye dönüştürmeyi

aklından geçirmez; fakat, kimi derisidikenlilerin ve ilk omurgalıların embriyoları nerdeyse tıpatıp aynıdır.

Darwin'in *Türlerin Kökeni*'nin 125. yıldönümü, 1984 yılına denk gelecek. Bu 1959 yılındaki yüzüncü yıl kutlamasından bu yana ilk önemli kutlama gerekçesidir. Yıldönümünü izleyen birkaç yıl boyunca söyleyeceğimiz "yeni konuş"un gerek dogmadan, gerekse ahmakça saçmalıktan uzak olacağını umarım. Eğer tedrici değişim yoluyla evrime ilişkin yerleşik, deneye dayanmayan tercihlerimiz o zamana dek sönükleşmeye yüz tutarsa, en sonunda doğanın karmaşıklığının bize sağladığı çoğulcu sonuçları benimsemeye başlayabiliriz.

19

Büyük Yaylalar Tartışması

Gezginlerin ellerinden düşmeyen rehber kitaplarının giriş paragrafları çoğunlukla, yerleşik öğretilerin en hasının reklamını yapar: Uzman elinden çıkma yazılarda görülecek "ancak"larla katıksız dogmanın ta kendisidir bunlar. Arches Ulusal Parkı'nı otomobille dolaşacaklar için Ulusal Park Hizmetleri dairesince hazırlanan aşağıdaki satırları ele alalım:

> Dünya ve içindeki her şey sürekli bir değişim süreci içindedir. Dünyamızdaki değişimlerin çoğu miniktir ve bu nedenle dikkatimizden kaçar. Ancak gerçektirler ve koskocaman bir zaman aralığı boyunca biriken etkileri büyük değişimler meydana getirecektir. Eğer bir kanyonun dibinde durur da elinizi kumtaşına sürterseniz, yüzlerce kum taneciği yerinden sökülür. Önemsiz bir değişme gibi görünse de, kanyon bu şekilde oluşmuştur. Çeşitli kuvvetler kum taneciklerini yerinden oynatmış ve alıp götürmüştür. Kimi zaman süreç (elinizi kumtaşına sürttüğünüz zamanki gibi) "çok hızlı" işler; fakat, çoğunlukla, çok daha yavaştır. Eğer yeterli zaman tanınırsa, her defasında birkaç tanecik sökerek, bir dağı yerle bir edebilir ya da bir kanyon oluşturabilirsiniz.

Bu kitapçık, yerbilimin temel öğretisi olarak, büyük sonuçların, küçük değişimlerin birikmiş etkisinden doğduğunu açıklıyor. Kanyon duvarına sürttüğüm elim kanyonun kendisinin kazılma hızını yeterince (hatta fazlasıyla) örneklemektedir. Zaman, yerbilimin o tüm mucizelerini gerçekleştiren bitip tükenmez kaynağı.

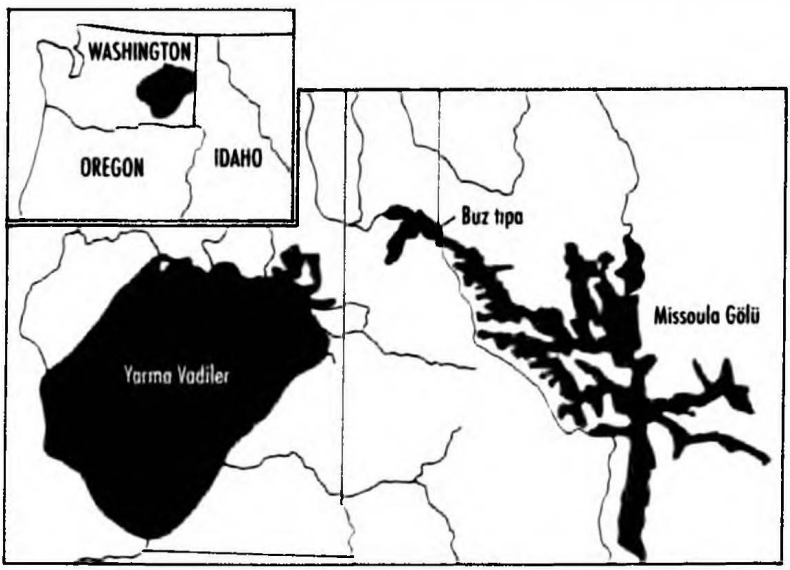
Oysa, kitapçık ayrıntılara girince Arches'taki aşınmaya ilişkin başka bir olaylar dizisiyle karşılaşıyoruz. "Chip Off the Old Block" adıyla bilinen dengede asılı bir kayanın 1975-76 kışında yerinden düştüğünü öğreniyoruz. Görkemli kemerin (Skyline Arch) olaydan önceki ve sonraki fotoğrafları altında şu yorum yer alıyor: "İnsanoğlu kemeri bildi bileli o taş kütlesi yerinde böyle durmuştu; 1940 sonlarında gelindiğinde düştü ve Skyline'nın büyüklüğü birden bire eskisinin iki katı oldu." Kemerler, kum taneciklerinin fark edilemez taşınmaları yoluyla değil; ani, aralıklı çökme ve devrilme yoluyla oluşur. Buna karşın, tedrici değişim yanlısı katı görüş öylesine kökleşmiştir ki, kitapçığı yazanlar, kendi anlattıkları gerçek durumla girişte açıkladıkları kuram arasındaki tutarsızlığı belirtmeyi savsaklamışlardır. Bu bölümdeki öteki denemelerde tedrici değişimin bir doğa olgusu olmayıp, kültür koşullanmasına bağlı bir önyargı olduğunu ileri sürüyorum ve hıza ilişkin düşüncelerde çoğulculuğu savunuyorum. Kesintili değişim en azından ayırt edilemez birikim kadar önemlidir.

Okuduğunuz denemede yöresel bir yerbilim öyküsü anlatıyorum. Fakat taşıdığı mesaj değişmiyor: Dogmalardan gelebilecek en büyük kötülük, bir karşı savın bilim adamlarınca –doğada sınanabilecekken– peşinen reddedilmesine yol açmasıdır.

Püskürük kökenli akıntı bazaltları Washington eyaletinin doğusunun büyük bölümünü kaplar. Bu bazaltlar çoğu kez bir lös –buzul çağlarında rüzgârların savurduğu gevşek yığılımlı, ince taneli tortul– tabakasıyla kaplıdır. Spokane, Snake ve Columbia ırmaklarının arasında kalan bölgede, lösü ve sert bazaltın kendisini derinlemesine kazacak şekilde, uzunlamasına, yaklaşık bir-

birine koşut, pek çok şaşırtıcı, dik yamaçlı koyaklar oyulmuştur. Yöresel adıyla bu dar boğazlar, eriyen buzul sularının aktığı yataklar olmalı; çünkü, son buzulun güney ucuna yakın bir bölgeden doğu Washington'un iki büyük ırmağına doğru eğim aşağı uzanmaktadırlar. Yerbilimcilerin bütün bölgeye verdiği adla, yarma vadilerin parçaladığı lös örtülü yaylalar (Channeled Scablands) birkaç nedenle hem şaşırtıcı hem de nefes kesicidir:

1. Yarma vadiler, bir zamanlar onları birbirinden ayıran yüksek doruk çizgilerini kesip geçen derelerle birbirine bağlantılıdır. Bu yarma vadiler birkaç yüz metre derinlikte olduğuna göre, bu yaygın dere ağı, arazi üzerinden bir zamanlar olağanüstü miktarda su aştığını göstermektedir.
2. Dik yamaçlı yarma vadilerin tepesine değin suyla dolu olduğunu destekleyen bir başka nokta, ana kollara yan kolların katıldığı yerlerde pek çok askıda vadi bulunmasıdır. (Askıda vadi, ana kanala o günkü yatağının çok üstünde katılan yan vadidir.)



Washington eyaletinin doğusundaki yarma vadiler

muşak akışlı ırmakların tedrici bir biçimde yapacağı bir işe benzememektedir.

4. Dar boğazlar çoğu kez süpürülüp götürülmemiş lös yapılı bazı yüksek tepeler içerirler. Bu tepeler dev bir örgülü akarsunun girift kanallar örüntüsünün içinde bir zamanlar bulunan adalarmış gibi yerleşmişlerdir.
5. Dar boğazlar, süreksiz, çoğu kez yöreye yabancı kayalardan oluşan, bazalt kökenli dere çakılı yığıntıları içermektedir.

I. Dünya Savaşı'ndan hemen sonra, Chicagolu yerbilimci J Harlen Bretz, bu olağanüstü yeryüzü yapısını açıklamak üzere alışılmamış bir varsayım ortaya attı (evet, noktasız bir J ve sakın yanına nokta koyayım demeyin; yoksa öfkesi korkunç olabilir). Yarma vadilerin, buzul erimesine bağlı tek bir dev su baskınında birdenbire meydana geldiğini ileri sürdü. Bu yöresel felaket, dik yamaçlı yarma vadileri suyla doldurmuş; lös ve bazaltta yüzlerce metre derinlikte yarıklar açmış ve birkaç gün içinde geri çekilmişti. 1923 tarihli önemli yapıtı şu sözcüklerle son buluyordu:

> Columbia Platosu'nun tamamı 7800 km²'yi kaplayan bir alan buzul seliyle süpürülmüş; lös ve ince kil örtüsü kaldırılmıştı. Bu alanın 5000 km²'den çoğu bugün yarma vadiler olarak bilinen çıplak, aşınmış vadi tabanları olarak kaldı ve yaklaşık 2600 km²'lik bölümü bazalt aşınmasının ürünü çakıl yığıntıları taşımaktadır. Columbia Platosu'nu silip süpüren *gerçek*, ani ve şiddetli bir taşkındı.

Bretz'in varsayımı, yerbilimi çevrelerinde küçük çaplı bir olay yarattı. Bretz'in afet varsayımını kararlı biçimde, tek başına savunması bir miktar gönülsüz hayranlık uyandırsa da, başta hemen hiç destek bulmadı. ABD Yerbilim Haritacılık Dairesi'nce temsil edilen "bilim kurumu" birlik olup karşı çıktı. Önereceklerı daha iyi bir şey yoktu ve lös örtülü bazalt yaylalarının yüzey biçimlerindeki garipliği itiraf ediyorlardı. Fakat dogmaya sıkı sıkı-

ya bağlı kaldılar: Onlara göre, tedrici bir seçenek var olduğu sürece, açıklayıcı neden olarak bir afete başvurulmamalıydı. Bretz'in taşkın düşüncesinin üstün yanlarını sınamak yerine, ona genel ilkeler açısından karşı çıktılar.

1927 yılının 12 Ocak günü Bretz aslana kendi ininde kafa tuttu ve Washington D.C., Cosmos Club'da, çoğu Yerbilim Dairesi'nden bilim insanları topluluğuna görüşlerini sundu. Yayımlanan tartışma açıkça gösteriyor ki, Bretz'in buzul toplantısına gelenlerin düşünce temelini, a priori tedricencilik oluşturuyordu. Tümü yermek üzere orada bulunanlardan bazılarının görüşlerini aşağıda örnekledim:

W. C. Alden: "Benim gibi, bu platoyu hiç incelememiş biri için bu olguya ha deyince alternatif bir açıklama getirmek kolay değil," diyerek itirafta bulunsa da, sözlerini şöyle sürdürdü: "Başlıca zorluklar olarak şunlar gözükü yor: (1) Bütün yarma vadilerin çok kısa bir sürede eşzamanlı olarak oluşmuş olması fikri ve (2) bunun için gerekli saydığı olağanüstü miktardaki su... Eğer daha az su gerekmiş olsa ve bu iş daha uzun süre içinde yinelenen taşkınlara yaptırılmış olsa, sorunun çözümü kolaylaşırdı."

Yerbilimde tedricenciliğin bu yüzyıldaki başlıca önderi James Gilluly, uzun süren görüşlerini şöyle bağladı: "Columbia Irmağı üzerinde geçmişte gerçekleşmiş herhangi bir taşkın, ya günümüz Columbia Irmağı'ndaki taşkınlar büyüklüğündeydi ya da onlardan en çok birkaç kat büyüktü; şimdiye dek sunulan hiçbir kanıt bu olasılığı hiçbir biçimde dışlamış görünmüyor."

E. T. McKnight çakıllar için tedricencilik yanlısı bir seçenek sundu. "Bu yazar bunların, buzul çağı öncesinde, buzul çağında ve buzul çağı sonrasında, Columbia Irmağı'nın bölgede doğuya doğru kayışı sırasında meydana getirdiği olağan yarma vadi yığıntıları olduğuna inanmaktadır."

G. R. Mansfield, "bu kadar kısa bir sürede, bazalt üzerinde bu kadar çok kazı işi yapılabilmesine," ilişkin kuşkusunu belirtti. Ayrıca daha dingin bir açıklama önerdi: "Buzul kıyılarında, uzun-

ca bir dönem boyunca, zaman zaman konumlarını ve çıkış noktalarını değiştiren erime sularının aralıksız göllenmesi ve taşkınlar, lös örtülü bazalt yaylalarında olanları daha iyi açıklayabilir gibi geliyor bana."

Son olarak O. E. Menzier şunu kabul etti: "Bölgenin aşınma özellikleri öylesine dev boyutlu ve garip ki, betimlenmeyi olanaksızlaştırmakta." Ancak tedrici açıklamayı olanaksızlaştırmıyordu: "Bölgenin var olan özelliklerinin, kadim Columbia Irmağı'nın olağan işlevi sonucu meydana geldiği varsayılarak açıklanabileceğine inanıyorum." Sonra, çoğu meslektaşından daha gözüpek bir biçimde, şu inancını açıkladı: "Görünürde olanaksız bir miktarda su gerektiren bir kuram tam olarak kabul edilmeden önce, var olan yeryüzü özelliklerini bunca şiddetli bir varsayım kullanılmaksızın açıklamak için her türlü çaba harcanmalı."

Öykü, en azından benim açımdan, mutlu sona ulaşmış oluyor; çünkü, Bretz daha sonra ulaşılan kanıtlar sayesinde, aslanın ininden kurtarıldı. Bretz'in varsayımı üstün gelmişti ve bugün neredeyse yerbilimcilerin tümü, yarma vadileri afet boyutunda taşkınların oluşturduğuna inanmaktadır. Bretz taşkın suları için yeterli su kaynağını bulamamıştı. Buzulların Spokane ırmağına dek ilerlediklerini biliyordu; fakat, bu kadar büyük miktardaki buzu bu kadar çabuk eritmenin akla yakın bir yolunu ne o, ne de bir başkası düşünebilmişti. Gerçekten de, böylesine olaylı bir erime için bir düzenek yoktu ortada.

Çözüm bir başka yönden geldi. Yerbilimciler batı Montana'da, buz setli dev bir buzul gölünün kanıtlarını buldular. Buzulun geri çekilmesi ve setin yıkılması üzerine göl bir afet biçiminde boşalmıştı. Suların taşma yolları doğruca lös örtülü yaylalara ulaşmaktadır.

Bretz, derinlikli ve kabararak dalga dalga gelen su için gerçek anlamda doğrudan kanıt sunmamıştı. Oyma işlemi bir kerede olmaktan çok, ardarda ilerlemiş olabilirdi. Çatallanıp birleşen dereler ağı ve askıda vadiler, tepeleme su dolu dar boğazlarda deli-

cesine akıntının değil de, yumuşak akıntının göstergesi olabilirdi. Fakat, örtülü platoların ilk hava fotoğrafları çekildiğinde, boğazların tabanlarında bazı bölgelerin 7 metre yükseklikte ve 130 metre uzunlukta dev dalga izleriyle kaplı olduğu, yerbilimcilerin dikkatini çekti. Bretz, iki metre çapındaki Yale "bladderball" topu üzerinde bir karınca gibi, yanlış ölçekte çalışmıştı. On yıllardır dalga izleri üzerinde yürüyüp durmuştu; fakat, dalga izlerini göremeyecek denli yakında bulunmuştu. Oldukça doğru bir anlatımla, "Yeryüzeyinde bulunulduğunda, çalı örtüsü altında tanınmalarının zor," olduğunu yazmıştı. Her gözlem ancak o gözleme uygun ölçekte yapılabilir.

Su mühendisleri, akıntının karakterini dere yatağındaki dalga izlerinin biçim ve büyüklüğünden çıkarabilirler. V. R. Baker lös örtülü yaylalar bölgesinde en yüksek akımın saniyede 20 bin m^3 olduğunu kestirmektedir. Böylesi bir taşkın on iki metrelik taşları sürüklemiş olabilirdi.

Öyküyü burada uydurma bir biçimde sona erdirmeyi seçebilirdim: Gözlerini dogma bürümüşler karşısında, keskin kavrayışlı kahramanımız geri adım atmaz; genel kabul görmüş görüş yerine gerçeğe, olguya olan bağlılığını belirtir ve sabırla, ikna ve belgelendirme yoluyla sonunda üstünlük kurar. Kuşkusuz, bu öykü ana çizgileriyle geçerlidir: Tedricencilik önyargısı gerçekten Bretz'in afet varsayımının bir çırpıda reddedilmesine yol açtı ve (anlaşıldığı kadarıyla) Bretz haklıydı. Fakat özgün belgeleri karıştırırken kafama dank etti ki, bu iyi adam-kötü adam öyküsünün daha karmaşık bir biçimi olmalıdır. Bretz'in karşıtları bilgisiz, dediğim dedikçi dogma yanlıları değildiler. A priori bir tercihleri olsa da, Bretz'in özgün savlarına dayalı afet taşkınından kuşku duymak için de iyi nedenleri vardı. Üstelik Bretz'in bilimsel araştırma tarzı, ilk baştaki verileriyle, zafer kazanmasını neredeyse olanaksızlaştırıyordu.

Bretz klasik, katı deneycilik geleneğinin yolundan yürüdü. Gözüpek varsayımların ancak arazide uzun süreli ve sabırlı bil-

gi derleme yoluyla sağlanabileceğine inanıyordu. Kuramsal tartışmadan bilerek uzak durdu; rakiplerini bunca rahatsız eden geçerli kavramsal sorunu pek dert etmedi: Bu kadar çok miktarda su birdenbire nereden gelmiş olabilirdi?

Bretz bu varsayımı, arazide aşınmanın kanıtlarını bir bir sabırla biriktirerek temellendirmeye çalıştı. Öykûsünü tutarlı duruma getirecek eksik noktayı –suyun kaynağını– bulmaya özellikle ilgi duymaz görünüyordu. Çünkü bu girişim, doğrudan kanıt olmaksızın kurgulamayı işin içine sokabilirdi ve Bretz yalnız olguya bel bağlıyordu. Gilluliy, su kaynağının bulunmadığı konusunda onu sıkıştırdığı zaman, Bretz yalnızca şu yanıtla yetindi: "Lös örtülü yaylalar bölgesi konusundaki yorumum, yalnızca yaylalar fenomeninin kendisine bakarak ayakta kalmalı ya da yıkılmalıdır, kanısındayım."

Fakat bir rakip niçin böylesi eksik bir kuramla görüş değiştirsin? Bretz buzulun güney ucunun birden bire eridiğine inanıyordu; fakat hiçbir bilim insanı buzu bu kadar hızlı eritecek bir yol düşünemiyordu. (Bretz, kesin olmamak koşuluyla, buzun altında yanardağ etkinliğini önerdiyse de, Gilluly saldırıya geçince çabucak bu kuramı terk etti.) Yanıt Montana'nın batısında bekleyip dururken, Bretz yaylalar bölgesinde kalmayı sürdürdü. Buzul gölü Missoula 1880'lerden bu yana biliniyordu. Fakat Bretz bağlantı kurmadı; o başka yollar üzerinde çalışıyordu. Rakipleri haklıydı, bu kadar çok miktarda buzu, bu kadar çabuk eritmenin yolunu hâlâ bilmiyoruz. Fakat bütün katılımcılarca paylaşılan önerme –suyun kaynağının yine su olduğu önermesi– yanlıştı.

Doğruluğu kabul edilmiş bilgiye göre "olamaz" kabul edilen olayların, salt meydana gelişlerine ilişkin kanıt toplama yoluyla saygınlığa kavuştukları ender görülür; nasıl olabileceklerini açıklayan bir düzenek gereklidir. Kıtaların kayması konusunun ilk yandaşları da Bretz'in karşılaştığı zorlukla karşılaştılar. Bugün birbirinden iyice uzaklaşmış kıtalar arasındaki fauna ve taş-tabaka benzerliklerine ilişkin kanıtlar bize karşı konulmaz geliyor;

fakat, onların gününde işe yaramamıştı. Çünkü kıtaları yerinden oynatacak herhangi bir akıl alır kuvvet önerilmemişti. O günden bu yana, levha tektoniği kuramı bir düzenek sağlamış ve kıtaların kayması düşüncesini temellendirmiş bulunuyor.

Dahası, Bretz'in karşıtları iddialarını tümüyle Bretz'in varsayımının alışılmadık niteliğine dayandırmadılar. Bazı özgül olguları da kendilerinden yana düzenlediler ve bir yere değin haklıydılar. Bretz başlangıçta tek bir taşkın üzerinde direnirken, karşıtları yarma vadilerin bir seferde meydana gelmediğini gösteren pek çok kanıt ortaya koyuyorlardı. Artık biliyoruz ki, Missoula Gölü buzul sınırının gel-gitlerine bağlı olarak, üst üste birkaç kez yeniden oluşmuştu. Bretz, en son yapıtında, sekiz ayrı taşkın afetine gerek duymuştu. Bretz'in karşıtları, zamana yayılmış olması kanıtına bakarak tedrici değişim sonucunu çıkarmakla yanılgıya düşmüşlerdi: Afetler arasına uzun dinginlik dönemleri girebilir. Ama yarma vadilerin oluşumunu tek bir taşkına yüklemekle de Bretz yanılmıştı.

Ben ete kemiğe bürünmüş, yanılabilen kahramanları yeğliyorum; gösterişli, uydurma kahramanları değil. Bretz, katı, büyük ölçüde kısıtlayıcı bir dogmaya karşı çıktığı için benim defterimde yer almıştır: İmparator yüz yıldır çıplak dolaşıyordu. Yerbilimsel tedricenciliğin babası Charles Lyell, ayırt edilemez yavaşlıkta değişim öğretisini kurarken el çabukluğuna başvurmuştu. Şunu haklı olarak savlamıştı: Geçmişi bilimsel olarak inceleyebilmek için, yerbilimci doğa yasasının zaman içinde değişmezliğine (birörneklilik) bel bağlamalıdır. Sonra, aynı terimi –birörnekliliği– süreçlerin hızlarına ilişkin bir gözlemsel sava uygulayarak, değişimin yavaş, biteviye ve tedrici olması gerektiğini ve büyük sonuçların ancak küçük değişimlerin birikmesiyle meydana gelebileceğini ileri sürmüştür.

Fakat birörneklilik yasası *doğal* afetleri, özellikle yerel ölçekli olanları dışlamaz. Belki bazı değişmez yasalar, seyrek aralıklı olarak ani, köklü değişim olayları doğuracak biçimde işlemektedir.

Bretz bu türden felsefi gevezeliğe ilgi duymamış olabilir. Büyük olasılıkla bunu, kentte masa başına kurulmuş birinin ahmakça saçmalığı olarak niteleyecekti. Fakat Horace'dan alınma bir eski slogana uyacak denli bağımsız ve yürekli bir kişiydi. Bilimin çoğunlukla benimsediği ama uymadığı bu söz şöyle: *Nullius addictus jurare in verba magistri,* "Hiçbir ustanın sözlerine bağlılık andı içmek zorunda değilim."

Öykûm iki sevindirici notla bitiyor. Birincisi, Bretz'in yarma vadilerin taşkın afeti sonucu oluştuğu varsayımı Bretz'in kendi yöresinin ötesinde etkili olmuştur. Öteki batı gölleriyle bağlantılı yarma vadili bölgeler bulunmuştur. Bunların en önemlileri atası olduğu Büyük Tuz Gölü'nün (Utah) yanında küçük bir su birikintisi gibi kaldığı Bonneville Gölü'dür. Varsayımının başka uygulamaları uzanabildikleri en uzak yere değin uzanıp gitmiştir. Bretz, Mars'ın kanallarında, en iyi onun taşkın afetleriyle açıklanabilecek bir dizi özellik bulan gezegen yerbilimcilerinin sevgilisi olmuştur.

İkincisi, Bretz kıtaların kayması kuramı belirsizlik durumundayken Grönland buzu üstünde ölüp kalan Alfred Wegener'in yazgısını paylaşmadı. J Harlen Bretz varsayımını altmış yıl önce sundu; fakat, doğrulandığının keyfini sürecek denli yaşadı. Bugün her zamanki didişmeciliğiyle ve haklı olarak kendini beğenmişliğiyle doksanlı yaşlarından epey yıl almış bulunuyor. 1969 yılında, kırk sayfalık bir yazı yayımlayarak, doğu Washington'un yarma vadilerine ilişkin, yarım yüzyıldır süren tartışmayı özetledi. Yazısını şu açıklamayla bitirdi:

> Uluslararası Kuvaterner Araştırmaları Derneği 1965 yılı toplantısını ABD'de yaptı. Düzenlediği çok sayıda arazi gezilerinden biri de Washington eyaletinde Kayalık Dağlar'ın kuzey kesimine ve Columbia Platosu'naydı... Gezi topluluğu... Büyük Boğazı, Quincy çanağının bir bölümünü ve Palouse-Snake doruk çizgisinin çoğunu ve Snake Kanyonu'nun büyük taşkın çakıl yığıntılarını, bir baş-

tan ötekine geçtiler. Geziye katılamayan bu yazar, ertesi gün "selam ve saygılar" içeren bir telgraf aldı; Telgraf şu tümceyle sona eriyordu: "Artık hepimiz afetçiyiz."

Son Bir Not

Okuduğunuz makalenin bir suretini, *Natural History*'de yayımlanmasından sonra Bretz'e gönderdim. 14 Ekim 1978'de yanıtladı:

Değerli Bay Gould,

Yakınlarda aldığım mektubunuz çok memnuniyet vericidir. Gösterdiğiniz anlayış için teşekkür ederim.

Yarma Vadilerle ilgili yapmış olduğum öncü çalışmaların takdir edilişi ve daha geliştirilişi beni şaşırttı. Söylediğimin doğruluğundan hiçbir zaman kuşkuya düşmedim; fakat, on yıllarca süren kuşku ve sorgulama duygusal bir uyuşukluk yaratmıştı, sanırım. Sonra, Victor Baker'in Haziran ayındaki arazi gezisini izleyen sürpriz beni yeniden uyandırdı. Demeyin! Başka gezegenlerdeki süreçler ve olaylar konusunda yarı-yetke mi olmuşum?

Şimdi bedensel bakımdan aciz durumda biri olarak (96 yaşındayım) bana düşen, öncülüğünü yaptığım bir alanda başkalarının çalışmalarını alkışlamaktır.

Bir kez daha teşekkür ederim.

J Harlen Bretz

1979 yılının Kasım ayında, Amerika Yerbilim Derneği'nin yıllık toplantısında Penrose Madalyası (meslekteki en önemli ödül) J Harlen Bretz'e verildi.

20

Deniz Tarağı Deyip Geçme

Thomas Henry Huxley, bir keresinde bilimi "örgütlenmiş sağduyu" olarak tanımlamıştı. Aralarında büyük yerbilimci Charles Lyell'in de bulunduğu başka çağdaşları karşıt bir görüş ileri sürdüler: Bilim, diyorlardı, çoğunlukla olguların "gün gibi aşikâr" görünen yorumuyla savaşmak için, görünenin ardındakini araştırmalıdır. Benimsenmiş bir kuramın ilkeleriyle sağduyu arasındaki çatışmaları çözüme bağlayacak genel kurallar sunamam. Her iki taraf da savaşlar kazanmış, ganimetlerini toplamıştır. Fakat ben sağduyunun zaferle çıktığı bir öykü anlatmak istiyorum. Bu ilginç bir öyküdür; çünkü, sıradan gözleme ters düşüyor gibi görünen kuramın kendisi de –bu kuram evrim kuramının ta kendisidir– doğrudur. Evrimi sağduyuyla karşı karşıya getiren yanılgı, evrim kuramından genellikle çıkarılan yanlış bir neden-sonuç ilişkisinde yatmaktadır; yoksa, kuramın kendisinde değil.

Sağduyu şunu buyurmaktadır: Tanıdık makroskobik organizmalar dünyası, adına türler dediğimiz "paketler" biçiminde karşımıza çıkmaktadırlar. Bütün kuş gözlemcileri ve kelebek avcıları bilirler ki, herhangi bir yörenin örnekleri, bilmeyeni şaşkına çeviren Latince adlara nail olmuş ayrı ayrı birimlere (cins ve türü

belirten iki bölümlü Latince kümelendirme adlarına – ç.n.) ayrılabilirler. Zaman zaman, kuşkusuz, bir paket çözülebilir ve hatta bir başka bir paketle birleşir gibi görünebilir. Fakat böylesi durumların ender görüldüğü bilinir. Massachusetts eyaletinin kuşlarıyla bizim arka bahçedeki küçük böcekler, tüm deneyimli gözlemcilerin aynı biçimde tanıdığı, tanınması zor olmayan türlerin üyeleridir.

Türlerin "doğal çeşitler" olduğu düşüncesi Darwin öncesi dönemin yaratılışçı inançlarıyla pek güzel uygunluk içindedir. Louis Agassiz bile, türlerin her birinin Tanrı'nın ayrı bir düşüncesi olduğunu; gerek O'nun ululuğunu, gerekse mesajını algılayabilmemiz için organizmalar biçiminde somutlaştırıldığını, ileri sürdü. Agassiz, şöyle yazıyordu: "Türler, Tanrısal Zekâ tarafından, kendi düşünme biçeminin kategorileri olarak kurulmuştur."

Peki durmaksızın değişimi doğanın temel gerçeği sayan evrim kuramınca, organik dünyanın birbirinden ayrı varlıklar olarak bölümlendirilmesi nasıl geçerli sayılabilir? Gerek Darwin, gerekse Lamarck bu sorunla boğuştu ve kendilerini tatmin edecek bir çözüme ulaşamadılar. İkisi de türlere, doğal çeşit olmak anlamında, herhangi bir konum vermeyi reddetti.

Darwin şöyle sızlanıyordu: "Türleri... yalnızca kolaylık bakımından yapılmış yapay birleştirmeler olarak görmek durumundayız. Bu pek iç açıcı bir durum olmayabilir; fakat, hiç olmazsa, türler teriminin keşfedilmemiş ve keşfedilemez özünü boş yere aramaktan kurtulmuş olacağız." Lamarck şöyle yakındı: "Devasa bir tanımlanmış türler listesini daha da büyütmek üzere her ince ayrıntının ve küçük bir garipliğin üstüne atlayıp yeni türler tanımlayan doğabilimciler boşa zaman harcıyor."

İşin garibi, beklenenin aksine gerek Darwin gerekse Lamarck yüzlerce türe ad vermiş, saygın birer sistematikçiydi. Darwin sülükayaklıları sınıflandırmak üzere dört ciltlik bir inceleme yazarken; Lamarck, fosil omurgasızlar üstüne bunun üç katından çok cilt üretti. Gündelik çalışmalarının uygulama sonuçları karşısın-

da, her ikisi de soyutlamaları –kuram, gerçekliklerini reddededursun– kabul etti.

Bu açmazdan kurtulmanın geleneksel bir yolu var: Denebilir ki, sürekli değişim durumundaki dünyamız öylesine yavaş değişmektedir ki, anlık biçimler durağan olarak ele alınabilir. Günümüz türlerinin kendi içindeki tutarlılığı, zaman içinde yavaş yavaş, torunlarına dönüşürken yiter. İnsanın aklına hemen, Eski Ahit'te Eyüp'ün "kadından doğan erkeğe ilişkin yakınması geliyor: "Bir çiçek gibi ortaya çıkar... bir gölge gibi çekip gider de, sürmez." Fakat Lamarck ve Darwin bu çözümün bile tadına varamadılar; çünkü, her ikisi de fosiller üzerinde çalışıyordu ve modern dünyayı betimlemekte olduğu kadar, evrimleşen dizileri türlere ayırmada da başarılıydılar.

Kimi biyologlar bu geleneksel kaçamağa bile şiddetle karşı çıktılar ve hangi bağlamda olursa olsun türlerin gerçekliğini yadsıdılar. Bu yüzyılın belki de en parlak evrimcisi J. B. S. Haldane şunları yazdı: "Tür kavramı dil alışkanlıklarımıza ve sinir sistemimizin mekanizmalarına verilmiş bir ödündür." Bir fosilbilimci meslektaş 1949 yılında şu açıklamayı yaptı: "Tür... bir kurgudur, kafada inşa edilmiştir; nesnel bir varoluş söz konusu değildir."

Yine de sağduyu, türlerin –birkaç istisnası dışında– günümüz dünyasının yerel bölgelerinde açıkça saptanabildiğini söylemeyi sürdürüyor. Çoğu biyolog –yerbilimsel zaman içinde türlerin gerçekliğini inkâr edebilirlerse de– modern an içindeki konumlarını doğrulamaktadır. Günümüzün önde gelen tür ve türleşme araştırmacısı Ernst Mayr'ın yazdığı gibi, "Türler evrimin ürünüdür, insan aklının değil." Mayr, türlerin gerek geçmişlerinden dolayı, gerekse üyeleri arasında şu anki etkileşim dolayısıyla, doğadaki "gerçek" birimler olduğunu savlıyor.

Türler genellikle belirli bir coğrafi alanda yerleşik küçük bir popülasyonun atasal soydan ayrılmasıyla dallanırlar. Benzersizliklerini bir genetik program geliştirerek sağlarlar. Bu genetik program, türün üyelerinin başka türlerin üyeleriyle değil de ken-

di aralarında çoğalmalarına izin verecek denli belirgindir. Türün üyeleri uygun bir ortak çevreyi paylaşırlar ve kendi aralarında çoğalma yoluyla etkileşimlerini sürdürürler.

Linnaeus hiyerarşisinin daha yüksek kategorileri nesnel olarak tanımlanamaz; çünkü, türlerin bir araya toplanmasıyla oluşturulmuştur, doğada kendiliklerinden bir varoluşları yoktur – ne kendi aralarında çoğalırlar, ne de bir biçimde etkileşime girerler. Bu daha yüksekteki birimler –cins, familya, takım ve daha yukarıdakiler– rastgele değildirler. Evrimsel soyağacıyla tutarlılık içinde olmalıdırlar (insanlarla yunusları bir takıma şempanzeleri bir başka takıma koyamazsınız). Fakat basamaklandırma da bir yanıyla gelenek görenek konusudur ve "doğru" çözümü yoktur. Evrimsel soyağacına göre en yakın akrabamız şempanzelerdir; fakat aynı cins içinde yer almayız ya da aynı aile içinde değişik cinslere de girmeyiz. Doğanın tek nesnel sınıflandırma birimi türdür.

Öyleyse Mayr'ı mı, yoksa Halden'i mi izleyeceğiz? Ben Mayr'ın görüşünün yandaşıyım ve onu alışılmışın dışında bir biçimde fakat bana göre inandırıcı bir kanıt dizisiyle savunmak istiyorum. Tekrar eden deneyler bilimsel yöntemin temel taşıysa da; doğanın eşsizliğiyle uğraşan evrimciler, çoğu kez deney yapma olanağı bulmazlar. Fakat bu durumda türün, kültürel pratikler içine gömülü zihinsel soyutlamalar mı yoksa doğanın paketleri mi olduğuna ilişkin değerli bilgi elde etme yolumuz var. Farklı insanların nasıl kendi bölgelerindeki organizmaları birbirinden tümüyle bağımsız olarak birimlere böldüklerini inceleyebiliriz. Batının Linnaeus türleri biçimindeki sınıflandırmalarını, Batılı olmayan insanların "halk-sınıflandırmalarıyla" karşılaştırabiliriz.

Batılı-olmayan sınıflandırma konusunda yazılanlar çok değil, fakat inandırıcı. Linnaeus türleriyle Batılı-olmayan bitki ve hayvan adları arasında genellikle dikkat çekici bir benzeşme buluyoruz. Kısacası, aynı paketler birbirinden bağımsız kültürlerce tanınmaktadır. Halk-sınıflandırmalarının değişmez biçimde tüm

Linnaeus kataloğunu kapsadığını savlayacak değilim. Eğer organizmalar önemli ya da göze batan cinsten değilse, insanlar genellikle ayrıntılı sınıflandırma yapmazlar. Yeni Gineli Fore'ler tüm kelebekler için tek bir sözcük kullanırlarsa da; kuş türleri, Linnaeus sınıflandırmasındaki denli ayrıntılarıyla öne çıkar. Benzer biçimde, benim arka bahçemdeki böceklerin çoğunun bizim halk sınıflandırmasında bir adı yoktur; fakat, Massachusetts'teki bütün kuşların vardır. Linnaeus sınıflandırmasıyla benzerlikler, yalnız halk sınıflandırması ayrıntılı bölümlendirmeye giriştiği zamanlar ortaya çıkar.

Bazı biyologlar bu olağanüstü benzerlikleri arazi çalışmaları sırasında saptamışlardır. Ernst Mayr'ın kendisi Yeni Gine'deki deneyimlerini anlatırken: "Kırk yıl önce bir Papua kabilesiyle Yeni Gine dağlarında tek başıma yaşadım. Bu üstün ormaninsanları benim saptadığım 137 kuş türünün 136'sını adlandırmışlardı (yalnızca, ayırtedici özelliği olmayan iki çalı bülbülü türünü karıştırmışlardı)... Bu taş devri insanlarının, aynı doğal varlıkları Batılı üniversite eğitim almış bilim insanları gibi tanıyor olması, türlerin insan fantezisinin bir ürününden başka bir şey olmadığı savını kesin bir biçimde çürütüyor." 1966 yılında Jared Diamond Yeni Gineli Fore'ler üstüne daha geniş bir araştırma yayımladı. Bölgelerindeki tüm Linnaeus kuş türlerine ad vermişlerdi; üstelik, Diamond yedi Fore insanını daha önce hiç görmedikleri kuşların yaşadığı yeni bir bölgeye götürüp de, her yeni kuşun Fore dilindeki en yakın karşılığını vermelerini isteyince, bu yeni türlerin 103'den 91'ini bizim Batılı Linnaeus sınıflandırmasındaki en yakın Fore kümesine yerleştirdiler. Diamond ilginç bir öykü anlatıyor:

> Foreli yardımcılarımdan biri, daha önce ne onun ne de benim gördüğüm kocaman, kara, kısa kanatlı, uçamayan bir kuş getirdi. Neye benzeteceğimi şaşırıp kaldığım sırada Fore adamı hemen bunun *peteobeye* adıyla anılan –Fore bahçelerindeki ağaçlarda sık gö-

rülen zarif, küçük kahverengi– guguk kuşu olduğunu açıkladı. Sonunda, gövde biçiminin, bacak ve gaga kesiminin ele vermesiyle guguk kuşu ailesine akraba olduğu ortaya çıkan yeni kuşun, bu ailenin sapmış bir üyesi olan Menbekin guguğu (*Centropus menbeki*) olduğu anlaşıldı.

Biyologlarca yürütülen bu gelişigüzel çalışmalar, son yıllarda, aynı zamanda yetkin doğabilimciler olan insanbilimcilerin iki ayrıntılı çalışmasıyla tamamlanmıştır. Bunlar, Ralph Bulmer'in Yeni Gineli Kalamların omurgalı sınıflandırması konusundaki araştırmasıyla, Brent Berlin'in (bitkibilimci Dennis Breedlove ve Peter Raven'le birlikte) Meksika'nın Chiapas yaylalarında Tzeltal Kızılderililerinin bitki sınıflandırması üzerine yürüttüğü araştırmadır. (Bulmer'in çalışmasını bana tanıttığı ve yıllardan beri bu sav üzerinde ısrarla durduğu için Ernst Mayr'a teşekkür ederim.)

Örneğin Kalam halkı, yiyecek olarak kurbağalardan bol miktarda yararlanır. Adlandırdıkları kurbağaların çoğunun Linnaeus türlerinde bire bir karşılıkları vardır. Bazı durumlarda, aynı adı birden çok türe uygularlar; fakat, yine de aradaki ayrımı bilirler. Kalam halkından bilgisine başvurulanlar, iki değişik *gunm* türünü –standart adları bulunmamasına karşın– hemen tanıdılar ve her ikisini de görünüş ve yaşam alanı bakımından ayırt edebildiler. Bazen Kalam halkı bizden daha başarılı oluyor. Batı sınıflandırmasında yanlış olarak tek bir *Hyla becki* adı altında toplanan iki türü, onlar *kasoj* ve *wyt* olarak biliyorlar.

Araştırmacı Bulmer, yakın zamanda bir Kalam olan Ian Saem Majnep'le işbirliği yaparak, *Birds of My Kalam Country* adlı olağanüstü bir kitap ortaya çıkardı. Saem'in adlarının yüzde 70'inden çoğu, Batı türleriyle bire bir örtüşüyor. Öteki durumların çoğunda Saem, ya iki ya da daha çok Linnaeus türünü aynı Kalam adı altında toplamakla birlikte Batı ayrımını kabul ediyor ya da bir Batı türünü bölümlere ayırmakla birlikte, tekliklerini kabul ediyor (örneğin kimi cennet kuşlarında, dişi ve erkeği ayrı ayrı ad-

landırıyor; çünkü, çok değerli tüyler erkeklerdedir). Saem tek bir durumda Linnaeus ad listesine aykırı bir uygulama yapıyor: İki cennet kuşu türünün boğuk renkli dişileri için aynı adı kullanıyor; fakat, her türün gösterişli erkeklerine ayrı adlar veriyor. Gerçekten de Bulmer, memelilerden kuşlara, sürüngenlerden kurbağalara ve balıklara değin 174 omurgalı türü içeren tüm Kalam kataloğunda, dört uyuşmazlık bulabildi (yüzde iki).

Berlin, Breedlove ve Raven 1966 yılında yayımladıkları ilk araştırmalarıyla açıkça, Diamond'un halk adlarıyla Linnaeus türleri arasındaki yaygın bire bir örtüşmenin genelliği savını sorgulamayı amaçladılar. Başlangıçta Tzeltal bitki adlarının yalnızca yüzde 34'ünün Linnaeus tür adlarıyla eşleştiğini ve bir yığın "yanlış sınıflandırma"nın kültürel kullanım ve uygulamayı yansıttığını ileri sürdüler. Fakat birkaç yıl sonra, açık yüreklilikle yazılmış bir makalede, görüşlerini değiştirdiler ve halk adlarıyla, Linnaeus adları arasındaki olağanüstü örtüşmeyi doğruladılar. Önceki araştırmada, Tzeltal sistemindeki hiyerarşik düzenlemeyi tam anlamamışlardı ve temel halk gruplarını saptarken bazı düzeylerden adları karıştırmışlardı. Ayrıca Berlin, kültür görececiliğine ilişkin standart insanbilimsel önyargının kendisini saptırdığını itiraf etti. Düşüncesini değiştirdiğini açıkça bildirişini, onu utandırmak amacıyla değil; bilim insanlarınca çok seyrek gerçekleştirilen bir eylemden dolayı duyduğum hayranlığın bir göstergesi olarak burada anıyorum (gerçi tüm saygıdeğer bilim insanları temel konularda görüş değiştirmiştir):

> Geleneksel olarak, gerçekliğin insan eliyle yapılmış çeşitli sınıflandırmalarının tümüyle görece olduğunu saptamaya önyargılı pek çok antropolog, böyle bulguları kabul etmekte genellikle duraksamıştır... Meslektaşlarım ve ben, daha önceki bir makalede "görececi" görüşten yana savlar sunduk. O araştırmanın yayımlanmasından bu yana elimize daha çok veri geçti ve bugün artık bu tutumun ciddi biçimde yeniden gözden geçirilmesi zorunlu görünüyor. Şu anda,

artan miktarda kanıt göstermektedir ki, halk-sınıflandırmalarında bilinen temel taksonlar, bilimsel anlamda bilinen türleri oldukça yakın biçimde karşılamaktadır.

Berlin, Breedlove ve Raven, yakın zamanda Tzeltal sınıflandırması üstüne, *Principles of Tzeltal Plant Classification* adıyla kapsamlı bir kitap yayımladılar. Hazırladıkları eksiksiz katalog 471 Tzeltal adı içeriyor. Bu adlardan 281'i ya da yüzde 61'i Linnaeus adlarını bire bir karşılar durumdadır. Geri kalanlar, –17 ad dışında– yazarların deyimiyle "yeterince ayrımlanmamış"tır; başka bir deyişle, Tzeltal adları birden çok Linnaeus adına gönderme yapmaktadır. Fakat böyle durumların üçte ikisinden çoğunda, Tzeltal'lar temel gruplar içinde ayrımları belirtmeye yarayan yardımcı adlandırma sistemi kullanmaktadırlar ve bütün bu yardımcı adlar Linnaeus türleriyle örtüşmektedir. Yalnızca 17 ad ya da yüzde 3,6'sı Linnaeus türleri içinde bölümlere gönderme yapmak yoluyla "aşırı ayrımlanmış"tır. Yedi Linnaeus türünün her birine karşılık iki Tzeltal adı bulunmaktadır ve yalnızca bir türün –su kabağı *Lagenaria siceraria*'nın– üç karşılığı vardır. Tzeltallar sukabağı türlerini meyvelerinin ne işe yaradığına göre ayırırlar: Meksika pidesi "tortilla" kabı olarak kullanılan büyük yuvarlak meyveler için bir ad; sıvı taşımaya elverişli, uzun boyunlu kabaklar için bir başka ad ve bir de, hiçbir işe yaramayan küçük, sôbü meyveler için bir üçüncü ad bulunmaktadır.

Halk-sınıflandırmasının incelenmesinden, aynı ölçüde ilginç ikinci bir genelleme daha çıkmaktadır. Biyologlar şunu savlıyor: Doğadaki gerçek birim yalnızca türdür ve taksonomik hiyerarşinin daha yüksek düzeylerindeki adlar, türlerin nasıl gruplandırılması gerektiğine ilişkin insan kararlarıdır (doğal olarak böylesi gruplandırmaların evrimsel soyağacıyla tutarlı olması gerekir). Bundan dolayı, tür gruplarına verilen adlardan, Linnaeus adlandırmalarını bire bir karşılamalarını beklememeliyiz; fakat, yöresel kullanıma ve kültüre bağlı olarak çeşitli düzenlemeler bek-

leyebiliriz. Böylesi ayrımlar halk sınıflandırmaları incelemelerinin değişmez bulgularındandır. Tür kümeleri çoğunlukla birkaç evrim doğrultusunun birbirinden bağımsız olarak ulaştığı temel formları içerir. Örneğin Tzeltallarda, ağaçlar, asmalar, çayırlar ve geniş yapraklı otsu bitkileri birer tür grubu olarak kabaca karşılayan geniş kapsamlı dört ad bulunuyor. Bu adlar bitki türlerinin yaklaşık yüzde yetmiş beşini içine alırken, mısır, bambu ve sabır otu (agav) gibi başkaları "bir başına"dırlar.

Türlerin gruplandırılması çoğunlukla, kültürün daha zor ayırt edilebilen ve derin yönlerini yansıtır. Örneğin Yeni Gine Kalam boyu sürüngen olmayan, dört ayaklı omurgalıları üç sınıfa ayırır: 1. *kopyak,* ya da sıçanlar; 2. *kmn* adıyla anılan, çoğunluğu keseliler ve kemirgenlerden oluşan daha iri (evrimsel açıdan türdeş olmayan) av memelileri toplamı; 3. *as* adıyla anılan, daha da türdeşlikten uzak kurbağa ve kemirgenler toplamı. (Bulmer'in üst üste yinelediği sorular karşısında, Kalamlar *as* kümesi içinde, kurbağaları kemirgenlerden ayıran herhangi bir alt bölümün varlığını reddediyorlarsa da, küçük, tüylü *as* ile *kmn* kümesindeki kemiriciler arasındaki morfolojik benzerliği fark ediyor [ve bunu önemsemiyorlar]. Ayrıca, bazı *kmn*'lerin keseleri olduğunu, bazılarının olmadığını da kabul ediyorlar.) Bu bölümlenmeler Kalam kültürünün temel gerçeklerini yansıtmaktadır. Ev içinde dışkı ve tiksindiricilikle ilişkilendirilen *kopyak* hiç yenmez. *As* daha çok kadın ve çocuklarca toplansa da; erkeklerin çoğunca yenir; kimi erkeklerce de toplanır. Ergenliğe geçiş törenleri sırasında erkek çocukların ve büyücülük yapan erişkin erkeklerin *as*'ı yemeleri yasaklanmıştır. *Kmn* temel olarak erkeklerce avlanır.

Benzer biçimde, kuşlar ve yarasaların tümü *yakt*'dır; bunun tek istisnası, *kobty* adlı iri, uçamayan tepeli devekuşudur. Bu ayrım görünüşten daha derin ve karmaşık nedenlerle yapılmaktadır; çünkü, Kalamlar *kotby*'nin kuşsu niteliklerinin ayırdındadırlar. Bulmer'in ileri sürdüğüne göre, tepeli devekuşları ormandaki başlıca av hayvanıdır. Kalamlar; domuz ve gölevezle simge-

lenen ziraatle, tepeli devekuşu ve pandanus fındığıyla simgelenen orman arasında karmaşık bir kültürel karşıtlık kurmuşlardır. Ayrıca tepeli devekuşları insanoğlunun söylencelerdeki kız kardeşleridir.

Halk sınıflandırmamızda biz de benzer uygulamaları sürdürüyoruz. Yenebilen yumuşakçalara "midye" diyoruz; fakat, Linnaeus sınıflandırmasındaki tüm türlerin herkesçe bilinen adları vardır. Bilimselliği zayıf "deniz tarağı" terimini bütün çift kavkılı yumuşakçalar için kullandığımda, ABD'nin kuzeydoğu eyaletlerinden tayfa arkadaşımın beni azarlayışını çok iyi anımsıyorum (ona göre, tarak dendi mi yalnızca buğulaması yapılan *Mya arenaria* anlaşılırdı): "Deniz tarağı deyip geçme; 'quahog' başka şey, 'deniztarağı' başka, 'scallop' başka şeydir."

Halk sınıflandırmasından kanıtlar modern dünyaya inandırıcı gelmektedir. Organizmaları Linnaeus türleri biçiminde ayırmak eğer hepimizin beynine işlenmiş sinirsel bir düzenleme yöntemini yansıtmıyorsa (ilginç, fakat benim kuşkuyla karşıladığım bir öneri), doğa gerçekten de, evrimin bir sonucu olarak, temel anlamda oldukça ayrı yaratık paketlerine bölünmüştür. (Elbette, en baştan sınıflandırmaya olan yatkınlığımızın, beynimiz konusunda, beynimizin kalıtsal yetenekleri ve karmaşık olanı düzene koyarak anlaşılır duruma getirmenin sınırlı yolları konusunda bazı şeyler yansıttığını inkâr etmiyorum. Ancak, Linnaeus türleri denli böylesine kesin bir sınıflandırma yönteminin, doğanın değil de, yalnızca insan beyninin sınırlarını yansıttığından kuşkuluyum.)

Fakat bağımsız kültürlerce tanınan bu Linnaeus türleri, yalnızca anın geçici düzenlemeleri mi, sürekli akış halindeki evrimsel soy çizgilerinin yol üstü durakları mı acaba? 17. ve 18. denemelerimde, yaygın kanının aksine, evrimin böyle işlemediğini ve türlerin herhangi bir andaki ayırtedilebilirlikleriyle uyuşan, zamana yayılmış bir "gerçeklikleri" olduğunu ileri sürüyorum. Sıradan bir fosil omurgasız türü beş ile on milyon yıl arası yaşıyor (kara omurgalılarının ortalama süreleri daha kısa). Bu zaman boyunca,

kökten bir değişim geçirdikleri enderdir. İlk ortaya çıktıkları gibi görünerek dol bırakmama yoluyla soyları tükenir.

Yeni türlerin ortaya çıkması, çoğu kez atasal popülasyonun tümünün yavaş ve kararlı dönüşümü sonucu değil, değişim geçirmemiş atasal bir kökten küçük yalıtılmış grupların ayrılmasıyla olur. Türleşmenin sıklığı ve hızı günümüzde evrim kuramının en tartışmalı konularındandır; fakat, öyle sanıyorum ki, meslektaşlarımın çoğu, türlerin bölünüp ayrılarak ortaya çıkış sürelerinin yüz binlerce yıl mertebesinde olduğunu ileri süreceklerdir. Bizim yaşam sürelerimize bakınca bu uzun bir zaman gibi gelebilirse de, yerbilimsel zaman ölçeğinde bir andır; genellikle, fosil kaydında ardarda dizilmiş tabakalar olarak değil de, tek bir tabaka düzlemiyle betimlenir. Eğer türler yüzlerce ya da binlerce yılda ortaya çıkıyorsa ve ondan sonra büyük ölçüde değişmeksizin birkaç milyon yıl hayatta kalıyorlarsa, ortaya çıkış süreleri toplam sürelerinin yüzde birinin küçücük bir parçasıdır. Bu nedenle, zaman içinde bile ayrı, bağımsız varlıklar olarak kabul edilebilirler. Yüksek düzeylerde evrim temelde, soyların yavaş dönüşümünün değil, türlerin farklılaşmış başarılarının öyküsüdür.

Elbette, bir türle, ortaya çıkışının ilk yerbilimsel mikrosaniyesinde karşılaşsak, açık seçik ayrımlar saptayamayacağız. Bu durumda türler bulma olasılığımız gerçekten düşük. Türler, ortaya çıkışlarında çok kısa bulanıklık dönemi bulunan, kararlı varlıklardır (bununla birlikte, yok olurken, türlerin çoğu herhangi bir şeye dönüşmeksizin, ortadan kalkıverirler). Edmond Burke'ün başka bir durum için söylediği gibi: "Hiçbir insanoğlu geceyi gündüzden ayıran sınırı çizemese de; yine de, bütününe bakıldığında aydınlıkla karanlığın ayrılması oldukça mümkündür."

Evrim bir organik değişimin kuramıdır. Ancak pek çok kişinin sandığı gibi, bu sürekli akışın doğanın indirgenemez durumu olduğu ve yapının anlık bir vücut bulmadan başka bir şey olmadığı

anlamına gelmez. Değişim yavaş ve düzenli hızlarla sürekli dönüşüm olmayıp, çoğunlukla kararlı bir durumdan ötekine hızlı bir geçiştir. Bir yapı ve meşru ayrımlar dünyasında yaşıyoruz. Türler doğanın morfolojisinin birimleridir.

VI

Başlangıçtaki Yaşam

21

Erken Bir Başlangıç

Titipu'nun Herşeyden Daha Yüksek Efendisi POOH-BAH, "kavranamayacak" denli güçlü bir soy sop gururu taşıyordu. Rüşvetin hem yerinde olacağını hem de büyük olması gerektiğini anıştırarak, "eğer soyumu, ta zamanın başlangıcında protoplazmamda var olan atom yuvarcığına değin izleyebildiğimi söylersem, ne demek istediğimi anlarsın," dedi Nanki-Poo'ya.

Eğer insan gururu böylesi geçmişe uzanan köklerden besleniyorsa; 1977'nin sonu, kendine saygı duymanın kolaylaştığı bir dönem oldu. Kasım başlarında Güney Afrika'da bazı prokaryot fosillerinin bulunduğunun açıklanması, yaşamın başlangıcını 3,4 milyar yıl önceye attı. (Bakteriler ve mavi-yeşil algler de içinde olmak üzere prokaryot organizmalar Monera âlemini oluştururlar. Hücrelerinde organeller –çekirdek ve mitokondri– bulunmaz ve yerküredeki en basit yaşam biçimleri olarak kabul edilirler.) İki hafta sonra, Illinois Üniversitesi'nden bir araştırma ekibi, metan-üretici olarak bilinen bakterilerin, hiçbir biçimde, monera âlemi üyeleriyle yakından ilişkili olmayıp, kendilerine özgü ayrı bir âlem oluşturduklarını açıkladı.

Eğer gerçek moneralar 3,4 milyar önce yaşıyorduysalar, o za-

man moneraların ve bu yenice adı konan "metanojenler"in ortak atası çok daha eskiden yaşamış olmalıdır. En eskiye tarihlenen kayalar –Batı Grönland'ın Isua Kabuk Kayaları (Supracrustals)– 3,8 milyar yaşında olduğuna göre, yeryüzünde yaşam için uygun koşulların gelişmesiyle yaşamın başlaması arasında az bir zaman kalıyor. Yaşam, sonsuz miktarda imkânsızın neredeyse kesine çevrilmesi için –başı sonu belirsiz zamanın koca bir dilimi süresince ilk atmosferimizin basit bileşenlerinden yerkürenin en ince ayrıntılı makinesini büyük çabayla ve adım adım inşa etmek üzere– bol miktarda zamana gereksinim duymuş karmaşık bir kaza değildir. Bunun yerine, yaşam, tüm giriftliğine karşın, büyük olasılıkla, olabildiğince çabuk ortaya çıktı; belki de kuvartz ya da feldispat denli kaçınılmazdı. (Yerkürenin yaşı 4,5 milyar yıl dolayındadır; fakat, oluşmasından sonra ergimiş ya da az çok ergimiş bir evre geçirdi ve büyük olasılıkla Batı Grönland istifinin oluşmasından az önceye değin katı bir kabuk oluşturmadı.) Bu öykülerin *New York Times*'ın birinci sayfasına düşmesi ve hatta Gaziler Günü üstüne bir makale esinlemiş olması boşuna değil.

Yirmi yıl önce, liseden üniversiteye geçişe kendimi hazırlamak amacıyla Colorado Üniversitesi'nde bir yaz geçirdim. Karla kaplı dorukların verdiği çeşitli mutluluklar ve "tırıs gitmeye" uğraşmanın verdiği popo ağrıları arasında, oradaki günlerimin en önemli olayını –George Wald'ın "Yaşamın Kökeni" üstüne verdiği dersi– iyi anımsıyorum. 1950'lerin başlarında gelişen ve yakınlara dek egemen olan yerleşik bakış açısını insanı saran bir çekicilik ve coşkuyla sunmuştu.

Wald'a göre, yaşamın kendiliğinden başlaması, yerküreyi saran havaküresiyle kabuğunun yanı sıra güneş sistemindeki elverişli yerinin ve büyüklüğünün neredeyse kaçınılmaz bir sonucuydu. Yine de diyordu, yaşam öylesine akıl durdurucu ölçüde karmaşıktır ki, basit kimyasallardan başlaması engin miktarda zaman almış olmalıdır; büyük olasılıkla, DNA molekülüne gelinceye dek, DNA molekülünden gelişkin böceklerin (ya da bu öz-

nel merdivenin tepesine ne yerleştirmek istiyorsanız onun) evrimine dek geçen zamandan daha çoğu gerekmiş olmalıdır. Her biri kendinden bir önceki basamağa gereksinim duyan, her biri kendi başına olasılıktan uzak binlerce basamak. Sonucun tek güvencesi zamanın başı sonu belirsiz oluşuydu; olası görünmeyeni kaçınılmaza dönüştüren zamandır: Bana bir milyon yıl süre verin art arda yüz kere tura atarım, hem de birden çok kez. Wald 1954 yılında şunları yazıyordu: "Düzenin kahramanı gerçekten de zamandır. Söz konusu zaman iki milyar yıl mertebesindedir... Bunca zaman bulununca, 'olanaksız olan' olanaklı olur; olanaklı beklenir olur; olanaklı neredeyse kesin olur. Yalnızca beklemek yeterlidir; zamanın kendisi harikalar yaratır."

Fosilbilimden doğrudan verilerle sınamanın yararından yoksun olan bu yerleşik görüş katılaştı kaldı; çünkü, 600 milyon yıl geride kalmış büyük Kambriyen "patlama"sı öncesinde fosil kıtlığı, belki de mesleğimin en önde gelen gerçeği ve hüsranıdır. Gerçekten de, Kambriyen öncesi yaşamla ilgili ilk kuşkuya yer bırakmayan kanıt Wald'ın yaşamın kökenine ilişkin kuramını ileri sürdüğü yıl ortaya çıktı. Harvard'dan paleobotanikçi Elso Barghoorn ile Wisconsin'li yerbilimci S. A. Taylor, Gunflint oluşumundaki "çört"lerde bir dizi prokaryot organizma betimledi. Superior Gölü'nün kuzey kıyısındaki Gunflint oluşumunun kayaları yaklaşık iki milyar yaşındaydı. Gunflint ile yerkürenin başlangıcı arasında hâlâ 2,5 milyar yıllık zaman aralığı vardı. Bu zaman aralığı Wald'ın yavaş ve düzenli yapılanması için yetip de artıyordu.

Fakat yaşama ilişkin bilgimizin geriye doğru yolculuğu durmadı. Stromatolit adı verilen yaprak tabakalanmalı karbonat yataklarının varlığı, Güney Rodezya'daki 2,6-2,8 milyar yıl yaşındaki Bulawayan kayaları serisinde bir süreden beri bilinmekteydi. Yaprak tabakalanmalar günümüzde tortulları kıstırıp birbirine bağlayan mavi-yeşil alg yaygılarının oluşturduğu örüntüleri andırır. Stromatolitlerin organik kökenli olduğu yorumu, Barghoorn ve Tyler'in Gunflint'deki keşfiyle Kambriyen öncesi fosil-

lere inanış üzerindeki sapkınlık kokusunu uzaklaştırdıktan sonra, fikir değiştiren çok sayıda yandaş kazandı. Ardından, on yıl önce, 1967 yılında Barghoorn ile J. W. Schopf, Güney Afrika'nın Fig Tree taş-tabaka serilerinde "alg benzeri" ve "bakteri benzeri" organizmaların varlığını bildirdiler. Böylece yerküre tarihinin büyük bölümünü kapsayan, yaşamın ağır ağır inşa edildiği yerleşik düşüncesi çökmeye başladı; çünkü, Fig Tree kayaları, 1967 yılında elde bulunan tarihlere göre, 3,1 milyar yıldan daha yaşlı görünüyordu. Schopf ile Barghoorn keşiflerine resmi Latince adlarla saygınlık kazandırdılarsa da, alg-benzeri, bakterium-benzeri biçimindeki kendi nitelendirmeleri, taşıdıkları kuşkunun yansımasıydı. Gerçekten de, daha sonra Schopf geri kalan kanıtların bu yapıların biyolojik doğasına ters düştüğüne karar verdi.

Bu son 3,4 milyar yıllık yaşam açıklaması öyle şaşırtıcı yeni bir buluş değil; fakat, Fig Tree'deki yaşamın durumu konusunda on yıldır süren bir tartışmanın ulaştığı son tatmin edici noktadır. Andrew H. Knoll ile Barghoorn'un topladığı yeni kanıtlar da Fig Tree Serisindeki çörtlerden gelmektedir. Fakat artık kanıtlar kesin ve inandırıcı olmaya yakındır üstelik yakın zamanlardaki tarihler bu serilerin 3,4 milyar yıldan daha yaşlı olduğunu göstermektedir. Gerçekten de, Fig Tree çörtleri yerküredeki kadim yaşamın keşfi için elverişli kayaların en yaşlısı olabilir. Daha yaşlı Grönland kayaları basınç ve ısı nedeniyle organik kalıntıları saklayamayacak denli değişime uğramıştır. Knoll'un bana anlattığına göre, Rodezya'daki (bugünün Zimbabve'si – ç.n.) henüz incelenmemiş çörtler 3,6 milyar yıl geriye uzanabilir. Fakat sabırsız bilim insanları gizli merakları anlayış görmeden ya da güvenceye alınmadan önce, siyasal durumun açıklığa kavuşmasını beklemek zorunda kalacaklardır. Yine de, yaşamın kanıtlarını içerebilecek en eski kayalarda yaşam bulunduğu düşüncesi, sanırım bizi yaşamın ağır ağır, düzenli ve olasılık dışı geliştiği düşüncesini bırakmaya zorlamaktadır. Yaşam çabucak, belki de yerküre yaşamı desteklemeye yetecek kadar soğur soğumaz, ortaya çıktı.

Fig Tree Serisinden yeni fosiller daha önceki buluşlara göre çok daha inandırıcıdır. "Daha genç kayalarda olsalar, duraksamasız alg mikrofosilleri olarak adlandırılırlardı," savını ileri sürüyor Knoll ile Barghoorn. Bu yorum beş sava dayandırılıyor:

1. Yeni yapılar günümüz prokaryotlarının büyüklük aralığındadır. Schopf ve Barghoorn'un betimledikleri daha önceki yapılar rahatsız edici ölçüde büyüktüler. Schopf daha sonra, salt iriliklerinden yola çıkarak onların biyolojiyle ilgilerini reddetti. Ortalama çapı 2,5 mikrometre (mikrometre metrenin milyonda biridir) olan yeni fosiller, artık inorganik oldukları kabul edilen önceki fosillerin yalnızca yüzde 0,2'si kadar ortalama hacime sahiptirler.
2. Günümüz prokaryot popülasyonlarının kendilerine özgü bir büyüklük dağılımı vardır. En sık rastlanan çapın ortalama çap olduğu ve daha büyük ve daha küçük çaplara doğru sürekli azalan bildiğimiz bir çan eğrisi biçiminde dizilirler. Dolayısıyla, prokaryot popülasyonları yalnızca bir tanımlamayı kolaylaştırıcı ortalama büyüklüğe (yukarıdaki 1. madde) sahip olmakla kalmazlar; aynı zamanda, bu ortalama çevresinde kendine özgü bir değişim örüntüsüne de sahiptirler. Yeni mikrofosiller, sınırlı yayılımı 1 ile 4 mikrometre arasında değişen, güzel bir çan-eğrisi oluştururlar. Daha önceki iri yapılar çok daha büyük bir çeşitlilik sergiliyordu ve kuvvetli bir ortalama değerden yoksundu.
3. Yeni yapılar, Gunflint'tekiyle ve diğer Kambriyen öncesi prokaryotlarla çarpıcı bir benzerlik içinde "değişken uzunlukta, yassılmış, buruşuk ya da kıvrımlı"dırlar. Böylesi biçimler günümüz prokaryotlarına özgü ölüm sonrası nitelik bozulmalarıdır. Önceki daha büyük yapılar insanı rahatsız edecek denli küre biçimliydiler; küreler, en küçük yüzey alanın standart biçimi olarak, çok sayıda inorganik süreçce kolayca üretilebilir – kabarcıkları düşünün.

4. En inandırıcısı, yeni mikrofosillerin yaklaşık dörtte biri, hücre bölünmesinin çeşitli evrelerinde bulunmuştur. Bu *suçüstü* yakalananların oranı akıl almaz ölçüde yüksek görünür korkusuyla, prokaryotların yaklaşık yirmi dakikada bir bölünebildiklerine ve süreci tamamlamanın birkaç dakika aldığına dikkatinizi çekiyorum. Tek bir hücre pekâlâ yaşamının dörtte birini iki evlat oluşturmak için harcayabilir.
5. Morfolojiye dayalı bu dört sav benim için yeterince inandırıcı; fakat, Knoll ile Barghoorn bazı biyokimyasal kanıtları ekliyorlar. Tek bir elementin atomları çoğunlukla farklı ağırlıktaki birkaç biçimde varolur. İzotop adı verilen bu biçimler, eşit sayıda protona; fakat farklı sayıda nötrona sahiptirler. Bazı izotoplar radyoaktiftir ve kendiliğinden parçalanarak başka elementlere dönüşürler; başkaları kararlıdır ve jeolojik zaman boyunca değişmeden kalırlar. Karbonun başlıca iki kararlı izotopu vardır: C^{12}'nin 6 protonu, 6 nötronu vardır; C^{13}'ün 6 proton 7 nötronu vardır. Organizmalar fotosentez yoluyla karbonu bağlarken daha hafif olan C^{12} izotopunu kullanmayı yeğlerler. Dolayısıyla, özümlemeyle bağlanan C^{12}/C^{13} oranı, inorganik karbondaki (örneğin elmastaki) orandan daha yüksektir. Dahası, her iki izotop da kararlı olduğu için, birbirine oranı zaman içinde değişmeyecektir. Fig Tree karbonunda C^{12}/C^{13} oranları inorganik bir köken için çok yüksektir; fotosentez yoluyla bağlanan düzeylerdedir. Bu tek başına Fig Tree'de yaşam varlığı savını temellendirmezdi; hafif karbon başka yollarla da öncelikli olarak bağlanabilir. Fakat büyüklük, dağılım, biçim ve hücre bölünmesine ilişkin kanıtlarla birleşince, biyokimyanın sağladığı bu ek kanıt, inandırıcı bir savı tamamlıyor.

Eğer prokaryotlar 3,4 milyar yıl önce iyiden iyiye yerleşmiş idiyseler, yaşamın kökenini daha ne denli geride aramamız gerekecek? Daha önce belirttiğim gibi, yerküre üzerinde uygun (ya da en azından erişilebilir) daha yaşlı kaya bilinmiyor; bu nedenle,

şimdilik, doğrudan fosil kanıtlarıyla bundan daha ileriye gidemiyoruz. Bunun yerine, ikinci heyecan verici konuya –Carl Woese ve arkadaşlarının ileri sürdüğü, metan-üreticilerin, hiçbir biçimde bakteri olmadıkları; fakat, Monera'dan (bakteri ve mavi-yeşil alglerden) ayrı bir prokaryotik organizma âleminin özelliklerini yansıttıkları iddiasına– eğiliyoruz. Araştıma sonuçları büyük ölçüde, özellikle *New York Times*'ın 11 Kasım 1977 tarihli sayısındaki makalede, çarpıtılmıştır. *Times*, ünlü bitki-hayvan ikiliğinin sonunda yıkıldığını iddia etti: "Her çocuk bitki ve hayvan ayrımını öğrenir; bu memelilerin dişi ve erkek olarak ayrılması kadar evrensel bir bölümlenmedir. Oysa... yeryüzünde artık 'üçüncü bir organizma âlemi' bulunuyor: Ne hayvan, ne de bitki olan; bütünüyle başka bir organizma grubu." Ancak, biyologlar "bu büyük ikiliği" terk edeli çok oldu ve bugün artık hiç kimse tek hücreli yaratıkları geleneksel olarak karmaşık yaşam diye bilinen iki büyük gruba sıkıştırmaya uğraşmıyor. Bugünlerde en yaygın olan, beş âlemli bir sistemdir: Bitkiler, hayvanlar, mantarlar, protistler (amip ve paramesyumun da içinde olduğu tek hücreli ökaryotlardır; çekirdek, mitokondri ve diğer organelleri vardır) ve bir de prokaryotik moneralar. Eğer metan-üreticiler de eklenirse altıncı bir âlem olacak ve moneralarla birlikte Prokaryota adı altında bir süper-âlem altında bulunacaklar. Biyologların çoğu, bitkiler ve hayvanlar arasındaki bölümlenmeyi değil de, prokaryotlarla ökaryotlar arasındaki bölümlenmeyi yaşamın temel bölümlenmesi olarak kabul eder.

Woese'nin araştırma ekibi (bkz. Kaynakçada: Fox *et al.* 1977) karşılaştırma amacıyla, on metan-üretici ve üç monera türünde de bulunan, yaygın bir RNA'yı izole etti. (DNA, RNA'yı yapar ve RNA proteinlerin üzerinden sentezlendiği şablon işlevini görür). Tek RNA iplikçiği, –DNA da olduğu gibi– bir nükleotit dizisinden oluşur. Dört nükleotit'ten herhangi biri her konumda bulunabilir ve her üçlü nükleotit kümesi bir amino asit'i belirler; proteinler, bükülmüş zincir biçiminde düzenlenmiş amino asitler-

den inşa edilmiştir. Buna kısaca, "genetik şifre" denir. Biyokimyacılar artık bir RNA zincirindeki nükleotit dizilimini baştan aşağı okuyabiliyorlar.

Prokaryotlarm (metan-üreticiler, bakteriler, mavi-yeşil algler), yaşamın başlangıcına yakın bir noktada ortak bir atası olmuş olmalıdır. Buna göre, tüm prokaryotlar geçmişlerindeki bir noktada aynı RNA dizisine sahiptiler; günümüzdeki farklılıklar, prokaryot ağacının gövdesinin birkaç dala ayrılması üzerine, bu ortak ilk diziden farklılaşma yoluyla ortaya çıktı. Eğer molekül evrimi sabit bir hızla ilerlediyse, o zaman herhangi iki form arasında günümüzde var olan farkın büyüklüğü, iki soy çizgisinin ortak atadan ayrılmalarından –başka bir deyişle, en son aynı RNA dizisini paylaştıkları noktadan– bu yana geçen zamanı doğrudan saptayacaktır. Örneğin, belki bu iki formda, tüm ortak noktaların yüzde onunda farklı bir nükleotit bulunması, ayrılmadan sonraki bir milyar yıllık bir zamanı gösterecekti; yüzde yirmi, iki milyar yıl vb.

Woese ve ekibi, on metan-üretici ve üç monera türü arasından tüm türlerin birbirleri arasındaki RNA farklılıklarını ölçtü ve sonuçları bir evrim ağacı inşa etmede kulandı. Bu ağacın iki ana dalı var: Birinde tüm metan-üreticiler, ötekinde tüm moneralar. Bu üç monera türünü, grup içindeki en büyük farklılıkları temsil edecek şekilde seçtiler: Örneğin bağırsaklarda bulunan bakterilerle bağımsız yaşayan mavi-yeşil algler... Yine de, her monera, tüm öteki moneralara, herhangi bir moneranın bir metan-üreticiye benzediğinden daha çok benzemekteydi.

Bu sonuçların en yalın yorumu, metan-üreticilerin ve moneraların, her ikisinin de ortaya çıkmasından önce var olan ortak bir atadan türemiş farklı evrimsel gruplar olmalarıydı. (Önceleri metan-üreticiler bakteriler arasına sokularak sınıflandırılmıştı hatta kendi içinde tutarlı bir grup olarak bile görülmeyip, birtakım bağımsız evrim olayları gibi görülmüşlerdi – metan yapma yeteneği bakımından yakınsayan evrim.) Bu yorum, Woese'nin

savının temelini oluşturuyor: Buna göre, Metan-üreticiler moneralardan ayrıdır ve altıncı organizma âlemi olarak kabul edilmelidir. İyi tanımlı moneralar, 3,4 milyar yıl ve daha öncesinde, Fig Tree'de zaten geliştiği için, metan-üreticiler ve moneraların ortak atası daha önceye uzanmalıdır; bu da yaşamın başlangıcını daha öteye, yerkürenin kendisinin başlangıcına atmaktadır.

Woese ve arkadaşlarının da kavradığı gibi, bu yalın yorum, elde ettikleri sonuçlardan çıkabilecek tek olası yorum değil. İki başka, tümüyle inandırıcı varsayım önerebiliriz: (1) Kullandıkları üç monera türü, grubun bütününü çok iyi temsil etmiyor olabilir. Belki başka moneraların RNA dizileri, ilk üç moneradan tüm metan-üreticilerinin ayrıldığı denli ayrılacaklardır. O zaman metan-üreticileri bütün moneralarla birlikte tek bir büyük gruba katmak gerekecektir. (2) yaklaşık olarak sabit evrilme hızı varsayımı geçerli olmayabilir. Belki metan-üreticiler, ana monera grupları ortak atadan dal verdikten çok sonra, moneraların bir kolundan ayrıldı. Bu erken metan-üreticiler, daha sonra monera gruplarının birbirlerinden ayrılmada izledikleri hızın çok üstünde bir hızla evrilmiş olabilirler. Bu durumda, herhangi bir metan-üreticiyle herhangi bir monera arasında, büyük RNA dizisi farkı yalnızca erkenci metan-üreticilerin çabuk gelişme hızını saptayacaktır, yoksa moneraların kendileri alt gruplara ayrılmadan önce moneralarla ortak bir soyun varlığını değil. Büyük miktarda biyokimyasal farklılık, ayrılma zamanını, ancak evrim akla yakın sabit hızlarla ilerlerse, doğru olarak saptayacaktır.

Fakat Woese'nin varsayımını çekici kılan ve onu kuvvetle desteklememi esinleyen bir başka gözlem var. Metan-üreticiler anaerobiktir; başka bir deyişle, oksijen bulunan ortamda ölürler. Dolayısıyla, günümüzde olağandışı ortamlara hapsedilmişlerdir: Örneğin oksijeni tükenmiş birikintilerin dip çamurlarında ya da Yellowstone Parkı'nın derin, sıcak, çamur püskürten kaynarcalarında. (Metan-üreticiler hidrojeni oksijenle birleştirerek ve karbondioksiti metana indirgeyerek yaşarlar, taşıdıkları adı da bu-

radan alırlar). Şimdi, yerkürenin erken zamanlarında onu saran atmosfere ilişkin incelememize musallat olan tüm anlaşmazlıkların arasında, bir nokta genel kabul görmüştür: İlk atmosferimiz oksijenden yoksundu ve karbon dioksit zengini idi. Bunlar tam metan-üreticilerin serpilecekleri ve yerkürede ilkel yaşamın gelişeceği koşullardı. Günümüzün metan-üreticileri, başlangıçta genel koşullara uygun olarak gelişmiş, fakat şimdi oksijenin yayılmasıyla birkaç kıyıda köşede ortama kısılmış ilk yerküre canlılarının kalıntıları olabilir mi? Atmosferimizdeki bağımsız oksijenin çoğunun organik fotosentezin ürünü olduğunu sanıyoruz. Fig Tree organizmaları fotosenteze zaten başlamışlardı. Bu nedenle, metan-üreticilerin altın çağı Fig Tree moneralarının ortaya çıkışından çok önce yaşanmış olabilir. Eğer bu düşlem doğrulanırsa, yaşam Fig Tree zamanlarından çok önce başlamış olmalıdır.

Kısacası, artık elimizde yaşam içerebilecek en eski kayalarda, yaşamın doğrudan kanıtları bulunuyor. Ve oldukça güçlü bir çıkarsamaya dayanarak, fotosentezci moneraların öncesinde büyük bir metan-üretici yayılımının varlığına inanmak için neden olduğunu söyleyebiliriz. Yaşam büyük olasılıkla, yerküre yaşama imkân tanıyacak kadar soğur soğumaz ortaya çıktı.

Bu denemeye son vermeden önce, benim kişisel önyargılarımı yansıttığını kabul ettiğim iki düşünce: Birincisi, başka gezegenlerde yaşam olasılığını araştıran uzaybiyolojisinin, inceleme nesnesi bulunmayan o büyük inceleme dalının (bu alanda bizi yalnız dinbilim geçebilir) güçlü bir yandaşı olarak, yaşamın bizim gezegenimiz büyüklüğünde, konumunda ve bileşimindeki gezegenlerin doğasına, bugüne dek düşlemeye cesaret edebileceğimizden daha çok özgü olabileceği düşüncesi, bana mutluluk veriyor. Yalnız olmadığımız konusunda daha da kesin kanı taşıyorum ve radyo-teleskopuyla başka uygarlıklar aranmasına daha çok çaba yöneltileceğini umuyorum. Zorluklar tümen tümen; ama olumlu bir sonuç insanlık tarihinin en büyük buluşu olur.

İkincisi, bu eski, saygınlığını yitirmiş, katı tedrici başlangıç düşüncesinin böylesi kuvvetli ve genel onay görmesi, onu sorgulamama yol açtı. Neden bunca akla yakın göründü? Kuşkusuz, herhangi bir doğrudan kanıtla desteklendiği için değil.

Öteki bazı denemelerimde vurguladığım üzere, bilim özünde nesnel, gerçeğin yönetiminde bir makine değil, tutkular, umutlar ve kültürel önyargılardan etkilenen bir insan etkinliğidir. Düşünceye egemen kültür gelenekleri bilimsel kuramları kuvvetli biçimde etkileyerek, çoğu kez kurgulama doğrultularını yönlendirir, özellikle (bu konuda olduğu gibi) hayal gücünü ya da önyargıyı dizginleyecek hemen hiç veri bulunmadığı zaman. Kendi çalışma alanımda (bkz. 17. ve 18. denemeler) tedrici evrim yanlılığının, şu eski *natura non facit saltum* (doğa sıçrama yapmaz) sloganı yoluyla fosilbilim üzerinde kurduğu kuvvetli ve talihsiz baskı karşısında derinden etkilendim. Tedricencilik, bir başka deyişle, değişimin sarsıntısız, yavaş ve kararlı olması gerektiği düşüncesi hiçbir zaman kayaların gözlenmesi sonucu ortaya konmadı. Bu düşünce ortak bir kültürel önyargıyı temsil ediyordu; bir yanıyla, devrim geçirmekte olan dünyaya on dokuzuncu yüzyıl liberalizminin yanıtıydı. Fakat yaşamın tarihine ilişkin sözümona nesnel yorumumuz, ondan etkilenmeyi sürdürüyor.

Tedricenci varsayımlar ışığında yaşamın başlangıcı üzerine başka nasıl bir yorum yapılabilirdi? İlk atmosferimizin bileşenlerinden DNA molekülüne geçiş dev bir adımdır. Dolayısıyla, geçiş süreci milyarlarca yıl boyu süren zorlu çabalarla, birer birer, çok sayıdaki ara adım sayesinde ilerlemiş olmalıdır.

Oysa yaşam tarihi, benim anladığıma göre, ender aralıklarla birdenbire meydana gelen ve bir sonraki kararlı dönemi kurmaya yardımcı olan büyük olayların kesintiye uğrattığı bir kararlı durumlar dizisidir. Prokaryotlar Kambriyen patlamasına değin üçbuçuk milyar yıl boyunca dünyaya egemen oldular. Temel çokhücreliyaşam tasarımlarının çoğu patlamanın ertesindeki on milyon yıl içinde ortaya çıktı. Yaklaşık 375 milyon yıl sonra

omurgalı soyların hemen yarısı bir milyon yıllık bir zaman dilimi içinde yok oldu. Yerküre tarihi, bir dizi denetlenemeyen sistemi bir kararlı durumdan ötekine zorlayan bir dizi aralıklı sarsıntılar biçiminde modellenebilir.

Fizikçiler elementlerin büyük patlamayı izleyen ilk birkaç dakika içinde oluşmuş olabileceğini söylüyor; bunu izleyen milyarlarca yıl, yalnızca bu yıkıcı yaratılışın ürünlerini katıp karmakla geçti. Yaşam böylesi bir hızla çıkmadı ortaya; fakat sanırım, başlangıcını izleyen sürenin çok küçük bir parçacığında başladı. Fakat katıp karma ve onu izleyen DNA evrimi, ilk baştaki ürünleri yalnızca yeniden çevrime sokmakla kalmadı; harikalar yarattı.

22

Şu Kaçık Randolph Kirkpatrick

Çılgınca düşünceleri olan birinin yazgısı kötü ün değil, unutulmaktır. Eğer okurlardan herhangi biri (süngerlere özel yakınlığı olan bir sınıflandırma uzmanı olmadığı halde) Randolph Kirkpatrick'i tanırsa az buz şaşırmayacağım.

Dışardan bakınca Kirkpartrick, utangaç, yumuşak yaradılışlı, kendini amacına adamış, fakat bir parça kaçık İngiliz doğa tarihçisi örneğine uyar. 1886 yılından emekliye ayrıldığı 1927 yılına değin British Museum'da "alt" omurgasızlar bölümünün korucu yardımcısı görevinde bulunmuştur. (İngilizlerin yalın deyimlere düşkünlüğüne her zaman hayranlık duymuşumdur. Biz, müze koleksiyonlarının koruyucuları için Latince *curator* sözcüğünü kullanırız; İngilizler ona korucu derler. Ancak biz, onların "sonbaharı" yerine "güz"ü koymakla daha iyi bir iş yapmışız.) Kirkpatrick tıp öğrenimi gördü; ama, birkaç hastalık dönemi sonrasında "daha az çaba isteyen bir meslek" üzerinde –doğa tarihi üzerinde– karar kıldı. Doğru seçim yapmış; çünkü, dünyanın dört bucağını örnek toplamak için gezdi ve seksen yedi yaşına dek yaşadı. 1950 yılında, yaşamının son aylarında, Londra'nın en işlek caddelerinde pedal çevirmeyi sürdürdü.

Kirkpartick meslek yaşamının başlarında süngerler üstüne bazı sağlam sınıflandırma çalışmaları yayımladı; fakat, Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra adı bilim dergilerinde nadiren görülür. Kısa özgeçmişinin anlatıldığı ölüm duyurusunda, ardılı, meslek yaşamının orta yerindeki bu duraklamayı Kirkpatrick'in "ideal bir kamu görevlisi" olarak davranmasına atfetti. "Çalışmalarının değerinden kuşkulu, çekingen, nazik ve cömert bir kişiydi: İster bir meslektaş, isterse staj yapan öğrenci olsun, elinden gelen yardımı kimseden esirgemezdi. Çalışmasını bitirmesini engelleyen, –çok büyük bir olasılıkla– başkalarına yardım için her ne yapıyorsa yarıda kesmeye aşırı gönüllü oluşuydu."

Ancak, Kirkpatrick'in öyküsü hiç de öyle basit ve alışılmış anlamda tertemiz değil. Çalışmalarını yayımlamayı 1915 yılında bırakmadı; bunun yerine, hiçbir bilim dergisinin elini sürmeyeceğini bildiği bir dizi çalışmayı kendisi basmaya girişti. Kirkpatrick meslek yaşamının kalan bölümünü, bu yüzyılda bir uzman doğa tarihçisince (ve British Museum korucusunca, üstelik) geliştirilmiş en deli saçması kuramları geliştirmekle geçirdi. Onun "nummulosfer" kuramına ilişkin bu alışılmış değerlendirmeye karşı çıkmıyorum ama Kirkpatrick'i yüreklice savunacağım.

Kirkpatrick 1912 yılında Fas'ın batısında, Madeire adalar kümesinden Porto Santo adası açığında sünger topluyordu. Bir gün, bir arkadaşı ona, deniz düzeyinden 1.000 metre yüksekteki bir doruktan topladığı bazı püskürük taşlar getirdi. Kirkpatrick büyük buluşunu şöyle anlattı: "Binoküler mikroskobumla dikkatlice inceledim ve tümünün içinde nummulit diskleri bulunduğunu şaşırarak gördüm. Ertesi gün parçaların getirildiği o yeri gezdim."

Nummulitlere gelince, yaşamış en büyük foraminiferlerdir (foraminiferler amiplerle akraba tek hücreli yaratıklardır; fakat kavkı salgılarlar ve genellikle fosil olarak korunurlar). *Nummulit* adını aldığı nesneye benzer: Para biçimindedir. Kavkısı 2,5 ile 5 santim arası çapa ulaşan yassı bir disktir. Disk, biri sonrakini izleyen

ayrı ayrı odacıklardan oluşur ve tüm odacıklar bir sarmal halkası üzerine sıkı sıkıya yerleştirilmişlerdir. (Kavkı, küçük ölçekli bir sarmal halat yığınına benzer.) Nummulitler Tersiyer devri başlarında (yaklaşık elli milyon yıl önce) öylesine boldu ki, bazı kayalar neredeyse tümüyle bunların kavkılarında oluşmuştur. Bu kayalara "nummulitli kireçtaşları" denir. Kahire çevresi Nummulitten geçilmez. Yunan coğrafyacı Strabo onları, Büyük Piramitleri inşa eden kölelerin tayınlarından arta kalan taşlaşmış mercimekler olarak tanımladı.

Kirkpatrick daha sonra Madeira'ya döndü ve oradaki korkayalarda da nummulitler "keşfetti." Yerkürenin yapısına ilişkin bundan daha köktenci bir sav düşünemiyorum. Korkayalar yanardağ püskürmesinin ürünleridir ya da yerküre içinde eriyik kayaların soğumasının ürünleridir; fosil içeremezler. Fakat Kirkpatrick, Madeira ve Porto Santo'daki püskürük kayaların yalnızca nummulit içermeyip, nummulitlerden oluştuğunu ileri sürdü. Dolayısıyla, "korkayalar" okyanus tabanında birikmiş tortullar olmalıydı, yerkürenin içinden yükselmiş eriyik malzeme ürünü değil. Kirkpatrick şunları yazdı:

> Porto Santo adasının neredeyse tümünün, evlerin, üzüm cenderelerinin, toprağın nummulit yapılı doğasını keşfettikten sonra, *Eozoon portosantum* adı fosillere uygun bir ad gibi göründü. [*Eozoon* "şafak hayvanı" anlamına geliyor; birazdan ona yine döneceğim.] Madeira'nın korkayalarının da benzer biçimde nummulitten yapılma olduğu saptanınca *Eozoon atlanticum* daha uygun bir ad olarak göründü.

Kirkpatrick'i artık hiçbir şey durduramazdı. Londra'ya dünyanın başka bölgelerinden korkayaları da incelemeye can atarak döndü. Hepsi nummulitlerden oluşmuştu! "Bir sabah içinde Kuzey Kutbu'nun püskürük kayalarını *Eozoon*'a kattım; aynı günün öğleden sonrasında Büyük Okyanus, Hint Okyanusu ve Atlantik

Okyanusu'nun kayalarını. *Eozoon orbis-terrarum* adı işte o zaman aklıma düştü." En sonunda göktaşlarına baktı ve evet, doğru kestirdiniz, hepsi nummulittendi:

> Eğer *Eozoon* dünyayı ele geçirdikten sonra, daha çok sayıda dünya ele geçirme özlemi duymuş olsa, serveti Büyük İskender'inkini geride bırakacaktı; çünkü, özlemleri gerçekleşmiş olacaktı. Nummulitler imparatorluğunun uzaya uzandığı öğrenilince, *Eozoon universum* biçiminde son bir ad değişikliği gerekli oldu, açıkçası.

Kirkpatrick bu yolun kendisini götürdüğü açık sonuçtan ürkmedi: Yerküre yüzeyinin tüm kayaları (uzaydan doluşmalar da içinde olmak üzere) fosillerden yapılmıştır: "Bu kayaların özgün organik doğası benim için apaçık; çünkü, içlerindeki Foraminiferalı yapıyı görebiliyorum ve çoğu kez gerçekten çok açık bir biçimde görebiliyorum." Kirkpatrick nummulitleri düşük büyütme gücü olan bir el büyüteciyle görebildiğini iddia ediyorduysa da, kimse hiçbir zaman onunla aynı fikirde olmadı. "Korkayalar ve bazı başka kayalar konusundaki görüşlerim, epey kuşkuyla karşılanmıştır ve bu şaşırtıcı değil," diye yazdı.

Eğer Kirkpatrick'in kendi kendisini bir biçimde aldattığını, belirli bir güvenle söylersem, umarım kurulu düzenin dogmasını savunmakla suçlanmam. İtiraf ettiğine göre, kendi görüşlerine bağlı kalma konusunda çok çabalamak zorunda kalmıştı: "Kimi zaman, yukarıda andığım ayrıntıların tümünü gördüğüme kendimi inandırmazdan önce, bir kaya parçasını saatler boyunca çok yakından inceleme gereğini duyuyordum."

Fakat ne türlü bir yerküre tarihi olmalıydı ki, yerkabuğu bütünüyle nummulitlerden meydana gelsin? Kirkpatrick, nummulitlerin yaşam tarihinin erken döneminde ilk kavkılı yaratıklar olarak ortaya çıktıkları önerisini getirmişti. Bundan dolayı *Eozoon* adını benimsedi. *Eozoon* adı ilk kez 1850'lerde Kanadalı büyük yerbilimci Sir J. W. Dawson'ca, yerkürenin en yaşlı kimi kayala-

rında var olduğu düşünülen bir fosil için önerilmişti. (Bugün artık biliyoruz ki, *Eozoon* almaşık beyaz-yeşil kalsit-serpantin tabakalarından oluşan anorganik bir yapıdır – bkz. 23. deneme.)

Kirkpatrick şu kurgulamayı yapıyordu: Bu erken dönemlerde, okyanus tabanının tüm yüzeyinde kalın bir nummulit kavkısı yatağı yığılmış olmalıydı; çünkü, denizlerde onları tüketen (sindiren) düşmanları yoktu. Yerkürenin içinden gelen sıcaklıkla bunlar birbirine kaynadı ve içlerine silika şıringalandı (böylece, gerçek nummulitler kalsiyum karbonattan oluştuğu halde, korkayaların niçin silikat içerikli kayalar olduğuna ilişkin rahatsız edici sorun çözülmüş oluyordu). Nummulitler sıkışmaya uğradığı ve eridiği için, bazıları yukarıya itilmiş ve uzaya savrulmuşlar ve daha sonra nummulit göktaşları olarak yeryüzüne inmişlerdi.

> Kayalar kimi zaman, fosil içeren kayalar ve fosil içermeyen kayalar olarak sınıflandırılmaktadır; oysa tümü fosil içermektedir... Gerçekten, en genel anlamda söylemek gerekirse tek bir kaya bulunmaktadır... Taşküre (litosfer) gerçekten silikat katkılı bir nummulosferdir.

Kirkpatrick hâlâ tatmin olmamıştı. Daha da temel nitelikte bir şey keşfettiğini sandı. Yerküre'nin kabuğu ve göktaşlarıyla tatmin olmayarak, nummulitlerin sarmal biçimini yaşamın özünün bir anlatımı, yaşamın mimarisi olarak görmeye başladı. En sonunda iddiasının kapsamını uç noktaya dek genişletti: Kayaların nummulit olduğunu söylemek yerine; kayalar, nummulitler ve yaşayan başka ne varsa tümünün "canlı maddenin temel yapısı"nın anlatımları olduğundan, varoluşun sarmal biçiminden söz etmeliydik.

Kaçıkça, evet (ikili sarmalı sezinlemiş olduğunu hissine kapılırsanız değil). Esinlenmeye dayalı olduğu, kesin. Kaçıklığını ortaya serecek bir yöntem mi, evet; üstelik can alıcı nokta da burada. Nummulosfer kuramını inşa ederken Kirkpatrick bütün bi-

limsel çalışmalarını güdüleyen yolu izledi. Senteze karşı eleştirisiz bir tutkusu ve birbirine gerçekten aykırı şeyleri bir araya getirmeye kendisini zorlayan bir düş gücü vardı. Geleneksel olarak ayrı sınıflandırılmış nesneler arasında sürekli geometrik biçim benzerlikleri ararken, biçim benzerliğinin ortak bir doğuş nedeni anlamına gelmediğini söyleyen kadim gerçeği görmezden geliyordu. Ayrıca, benzerlikleri gözlemleri üzerine değil de umutları üzerine inşa ediyordu.

Yine de, sakıngan olmayan bir sentez arayışı, aklı başında bir bilim insanının aklının köşesinden geçirmeyeceği gerçek bağlantılar açığa çıkarabilir (gerçi, ilk öneriyi bir başkası yaptı mı, üzerinde bir kez daha düşünmesi için itilip kakılabilir). Kirkpatrick gibi bilim insanları ağır bir bedel öderler; çünkü genellikle yanılmışlardır. Fakat, yanılmadıkları zaman, öylesine göze çarpan bir biçimde haklı çıkarlar ki, bilimin bilinen izleri üzerinde yürümüş pek çok yaşamın dürüst çalışmalarını sezgileriyle sıfıra indirirler.

Öyleyse, Kirkpatrick'e dönelim ve 1912 yılında yazgısını belirleyen buluşunu yaptığı sırada niçin Madeira ve Porto Santo'da bulunduğunu soralım. Şunları yazıyor: "1912 yılının Eylül ayında, mercan-alg karışımı o garip organizma, *Merlia normani* üstüne araştırmamı tamamlamak için Madeira üzerinden Porto Santo'ya gittim." 1900'da, J. J. Lister adında bir sınıflandırma uzmanı Büyük Okyanus'ta Lifu ve Funafuti adalarında garip bir süngер keşfetmişti. Silika spikülleri içeriyordu; fakat bazı mercanlara çarpıcı bir benzerlik taşıyan kalkerden bir iskeleti de vardı (spiküller pek çok süngerin iskeletini oluşturan iğne benzeri yapılardır.) Aklı başında bir adam olan Lister, silika ile kalsit "melezi"ni kabullenemedi; iğneciklerin süngere başka bir yerden girdiğini sandı. Fakat Kirkpatrick daha çok örnek topladı ve doğru bir şekilde iğnecikleri süngerin salgıladığı sonucuna vardı. Daha sonra 1910 yılında, Kirkpatrick *Merlia normani*'yi, Madeira'da buldu: Silis yapılı iğnecikleri ve kalsiyum karbonat içerikli destek iskeleti olan ikinci bir süngerdi bu.



Kirkpatrick'in kendinin bastırdığı Nummulosfer'in kapağı. Kitapla ilgili olarak şunları yazıyor: "Kapaktaki resim suküre üzerinde deniz tanrısı Neptün'ü betimliyor. Dirgeninin çatallarından biri üzerinde nummulit diski biçiminde bir püskürük kaya ve elinde de bir göktaşı var. Bu simgeler Neptün'ün alanının yalnız yer altı tanrılarının değil, yerüstü tanrılarının alanına taşar biçimde genişletildiğini ve Roma tanrılarının başı Jüpiter'in egemenlik simgesi yıldırımın gerçekte Neptün'ün malı olduğunu gösteriyor... Neptün'ün yıldırımı, egemenlik belgesinin geçerliğini tartışmayı göze alan, gözleme dayanmadan sözde yalanlamaya kalkan, düşüncesiz ve bilisiz ölümlülere atılmak üzere hazırda duruyor."

Kirkpatrick ister istemez senteze olan tutkusunu *Merlia*'ya yöneltti. *Merlia*'nın kalker içerikli iskeletinin, genellikle mercanlar arasında sınıflandırılan bazı sorunlu fosil grupları –özellikle stromatoporoidler ve chaetetid tabulatalarını– andırdığı, dikkatini çekti. (Pek çok kişiye bu küçük bir sorun gibi gelebilir; fakat bunun bütün uzman fosilbilimciler için önemli bir konu olduğunu güvenle doğrulayabilirim. Stromatoporoidler ve chaetetidler fosil olarak çok yaygındırlar; bazı kadim yataklarda resif oluştururlar. Bunların ne olduğu, benim alanımın klasik gizleri arasında yer almaktadır ve pek çok seçkin fosilbilimci meslek yaşamlarının tümünü bunları araştırmaya adamıştır.) Kirkpatrick, bunlar ve öteki anlaşılması güç fosillerin sünger olması gerektiğine karar verdi. Süngerlerle akrabalıklarının kesin göstergesi olarak içlerinde iğnecikler aramaya girişti. Tam bekleneceği gibi, tümünün içinde iğnecikler vardı. Kirkpatrick'in kimi durumlarda yine kendisini aldattığından hiç kuşkunuz olmasın; çünkü, "süngerler"inin arasına bryozoa olduğu kuşku götürmez *Monticulipora*'yı da katmıştı. Her ne ise, Kirkpatrick çok geçmeden kendini nummulosfer kuramına verdi. *Merlia* konusunda tasarladığı incelemeyi hiçbir zaman yayımlamadı. Nummulosfer onu bilimin dışlamasına yol açtı ve taş süngerler üzerindeki çalışmaları iyiden iyiye unutuldu.

Kirkpatrick, gerek nummulosfer gerekse taş süngerleri incelerken aynı yöntemle çalıştı: Kimsenin bir araya getirmeyi düşünmediği nesnelerin ortak bir kaynaktan geldiğini çıkarsamak için soyut, geometrik biçim benzerliğinden yararlandı ve kuramını öylesine bir tutkuyla izledi ki, biçim benzerliğini açık olarak var olmadığı zaman bile gerçekten "gördü." Yine de, anılan iki araştırma arasında bir önemli ayrımı belirtmeliyim: Süngerler konusunda Kirkpatrick haklıydı.

1960'larda, Jamaica Discovery Bay Deniz Laboratuvarı'nda çalışan Thomas Goreau, Batı Hint Adaları'ndaki mercan resiflerinin zor gözlenebilen ortamlarında araştırmalara başladı. Bu çatlaklar, yarıklar ve mağaralar daha önce belirlenmemiş önemli bir fa-

una içermektedir. Son yirmi yılın en heyecan verici hayvanbilimsel keşiflerinden birinde, Goreau'yla meslektaşları Jeremy Jackson ve William Hartman, bu doğal ortamların çok sayıda "yaşayan fosil" içerdiğini ortaya çıkardılar. Bu zor gözlenebilen topluluk, daha modern formların gelişmesiyle, sözcüğün tam anlamıyla gölgede kalmış koskoca bir ekosistemi temsil eder gibi görünüyor. Topluluğu gözlemek zor olabilir; fakat, ne üyeleri can çekişir durumdadır, ne de az görülen canlılardandır. Mağaraların ve yarıkların iç yüzeyleri günümüz mercan kayalarının önemli bir bölümünü oluştururlar. Sualtı solunum aygıtıyla (Scuba) dalışlar başlamadan önce, bilim insanları bu bölgelere erişemiyorlardı.

Bu gizli faunada iki öğe başattır: Brachiopodalar ve Kirkpatrick'in taş süngerleri. Goreau ve Hartman Jamaika mercan kayalığının ön yamacında altı taş süngeri türünü betimlediler. Bu türler Sclerospongiae adlı tümüyle yeni bir süngер sınıfının temelini oluşturdu. Çalışmaları sırasında Kirkpatrick'in makalelerine yeniden ulaştılar ve taş süngerler ile giz dolu fosil stromatoporoidler ve chaetetitler arasındaki ilişki konusunda görüşlerini incelediler. Şunları yazdılar: "Kirkpatrick'in görüşleri bizi yukarıda betimlenen taş süngerlerle fosil kaydından bilinen bazı organizma gruplarını karşılaştırmaya götürdü." Bu fosillerin süngер olduğunu, bana göre gayet inandırıcı bir biçimde gösterdiler. Önemli bir hayvanbilimsel buluş, fosilbilimde sürüp gitmekte olan bir sorunu çözmüştür. Ve yaşlı kaçık Randolph Kirkpatrick bunu başından beri biliyordu.

Kirkpatrick'le ilgili olarak soruşturmak üzere Hartman'a yazdığımda, nummulosfer yüzünden onu çok sert eleştirmemem konusunda beni uyardı; çünkü, süngerler konusundaki çalışmaları sağlıklıydı. Ama ben Kirkpatrick'e hem süngerleri hem de hayranlık uyandıran nummulosferi nedeniyle saygı duyuyorum. Deli saçması bir kuramı –insanı neyin güdülediğini anlamaya uğraşmadan– gülünç bularak bir kıyıya itmek kolaydır ve nummulosfer kuramı deli saçması bir kuramdır. Şunu görüyorum: Dikkate

değer bulmadığım, çok az sayıda düş gücü yüksek kişi var. Düşünceleri yanlış, hatta aptalca olabilir; ama, yöntemleri çoğu zaman yakından incelemeye değer. Pek az namuslu tutku vardır ki, geçerli bir bütünlük algılamasına ya da kaydadeğer bir kuraldışılığa dayanmasın. Tempoya uymayan davulcu çoğu zaman verimli bir tempo tutturur.

23

Bathybius ve Eozoon

Thomas Henry Huxley, "mutluluğumuz, sevincimiz" diye söz ettiği küçük yaştaki oğlunu kızıl hastalığından yitirdiği zaman Charles Kingsley onu, ruhun ölümsüzlüğü konusunda uzun bir nutukla avutmaya çalışmıştı. Kendi duygularını betimlemek için "agnostik (bilinemezci)" sözcüğünü icat etmiş olan Huxley, Kingsley'in ilgisine teşekkür etti fakat önerilen rahatlığı kanıt yoksunluğu nedeniyle reddetti. Yazıldığı günden bu yana pek çok bilim insanınca eylemin amaca uygunluğu konusunda slogan olarak kullanılan ünlü satırlarda şöyle dedi: "Benim işim, özlemlerime gerçekle uygunluk içinde olmalarını öğretmektir, yoksa uğraşıp gerçekleri özlemlerimle uyumlu duruma getirmek değil... Gerçeğin önünde küçük bir çocukmuş gibi oturun, daha önceden edinilmiş her düşünceyi terk etmeye hazır olun, doğa sizi nereye ve hangi derinliklere götürürse alçakgönüllülükle izleyin, yoksa hiçbir şey öğrenemezsiniz." Huxley'in görüşleri övgüye değerdi, kederi etkileyiciydi. Ama Huxley kendi özdeyişini tutmadı ve bugüne değin hiçbir yaratıcı bilim insanı da tutmamıştır.

Büyük düşünürler hiçbir zaman gerçekler karşısında edilgen değillerdir. Doğaya sorular yöneltirler onu alçak gönüllülükle iz-

lemezler. Umutları ve sezgileri vardır ve dünyayı bunların ışığında inşa etmeye adamakıllı çaba gösterirler. Dolayısıyla, büyük düşünürler aynı zamanda büyük yanılgılara düşerler.

Biyologlar, büyük yanlışlar kataloğuna –kurama göre var olması gereken düş ürünü hayvanlardan oluşan– uzun ve özel bir bölüm yazmışlardır. Voltaire şu ince alaylı sözüyle doğruyu dile getirmiştir: "Eğer Tanrı var olmasaydı, onu icat etmek gerekecekti." Evrim kuramının ilk zamanlarında, birbiriyle ilişkili ve ortak yanları olan iki düş ürünü hayvan ortaya çıktı: Darwin'in ölçütlerine göre var olması gereken, ama bulunmayan iki hayvan. Bunlardan birinin isim babası Thomas Henry Huxley'di.

Yaratılışçıların çoğu açısından, canlılarla cansızlar arasındaki boşluk özel bir sorun çıkarmıyordu. Tanrı canlıları, kayalardan ve kimyasallardan daha farklı ve gelişmiş olarak yapıvermişti işte. Evrimciler tüm boşlukları doldurmanın peşindeydiler. Darwin'in Almanya'daki baş savunucusu ve kuşkusuz ilk evrimcilerin en kurgucusu ve düş gücü geniş olanı Ernst Haeckel bütün boşlukları doldurmak üzere varsayımsal organizmalar icat etti. Amipler ilkin yaşamın örneği olamazlardı; çünkü, çekirdek ve sitoplazma biçimindeki iç farklılaşması ilksel biçimsizliğin sonrasında büyük bir ilerlemeyi gösteriyordu. Buna göre Haeckel, yalnızca örgütlenmemiş protoplazmadan oluşan, daha aşağı bir organizma önerdi: Monera. (Bir bakıma haklıydı. Bugün bakteri ve mavi-yeşil algler âlemi için onun önerdiği adı kullanıyoruz. Çekirdek ve mitokondrisi olmamasına karşın bu organizmalar, hiç de Haeckel'in anladığı anlamda formsuz değiller.)

Haeckel kendi monerasını şöyle tanımlıyordu: "Tümüyle türdeş, yapısız töz; beslenme ve üreme yeteneğine sahip canlı bir albümin parçacığı." Moneraları canlılar ve cansızlar arasındaki bir ara form olarak önerdi. Bunun, yaşamın inorganik kökenine ilişkin tedirgin edici sorunu çözeceğine inanıyordu; çünkü evrimciler için hiçbir sorun bu denli zorlu görünmüyordu ve hiçbir konu, yaratılışçılık için, en karmaşık kimyasallarla en basit organizmalar

arasındaki aşikâr boşluk denli artçı kuvvet desteği sağlamıyordu. Haeckel şunları yazdı: "Her gerçek hücre zaten iki ayrı bölüme sahiptir; örneğin çekirdek ve plazma gibi. Böylesi bir nesnenin kendiliğinden, aracısız üretilmesi, açıkçası ancak zorlukla kavranabilir. Fakat, Monera'nın yapısız, albümin gövdesi gibi bütünüyle türdeş, bir organik maddenin üretimini kavramak çok daha kolaydır."

1860'larda, moneraların saptanması Darwin yandaşlarının gündeminde en yüksek önceliği almıştı. Ve moneralar ne denli yapısız ve gevşek yayılımlı olursa o denli iyi olurdu. Huxley gerçekleri –eğretilemeli bir anlatımla– bir uçurum derinliğine dek gitse de, izleyeceğini Kingsley'e anlatmıştı. Fakat 1868 yılında, gerçek bir derinliğe daldığında, umutları ve beklentileri gözlemlerinin önüne geçti. On yıl önce İrlanda'nın kuzey batısında deniz dibinden taranmış bazı çamur örneklerini incelemişti. Örneklerde karışık, peltemsi bir madde gözledi. Bu maddenin içine, kokkolit adı verilen minik, dairesel, kireçten pullar yerleşmişti. Huxley bu pelteyi beklenen şekilsiz moneralar olarak ve kokkolitleri de ilksel iskelet olarak tanımladı. (Bugün artık kokkolitlerin alg iskeletlerinin parçaları olduğunu ve kendilerini üreten planktonların ölümü üzerine okyanus dibine çöktüklerini biliyoruz.) Haeckel'in öngörüsüne saygı göstererek bunlara *Bathybius haeckelii* adını verdi. "Umarım isim babası olduğum bu bebek seni utandırmaz," diyen satırlar yazdı Haeckel'e. Haeckel, "çok gurur duyduğu" yanıtını verdi ve mektubunu şakayla karışık bir seslenişle bitirdi: "Viva Monera."

Hiçbir şey beklenmekte olan bir keşif denli inandırıcı olmadığı için, hangi taşı kaldırsan altından *Bathybius* çıkmaya başladı. Sir Charles Wyville Thomson Atlantik okyanusu tabanından bir çamur örneği çıkardı ve şunları yazdı: "Çamur gerçekten canlıydı sanki içine yumurtanın akı karışmış gibi yapışık topaklardan oluşuyordu ve yumurta akına benzeyen yapışkan kütlenin mikroskop altında peltemsi madde (sarkod) olduğu anlaşıldı. Prof Huxley... bundan *Bathybius* adıyla söz ediyor." (Sarkodina bir

tek hücreli protozoa kümesidir.) Haeckel her zamanki genelleme düşkünlüğüyle hemen, tüm okyanus tabanının (1500 metreden daha derinde) zonklayan canlı bir *Bathybius* zarıyla –Haeckel'in gençliğinde hayran olduğu romantik doğa düşünürlerinin (Goethe bunlardandı) *Urschleim*'iyla (kökel balçıkla)– örtülü olduğunu düşledi. Huxley her zamanki serinkanlılığını bir yana bırakarak, 1870 yılında yaptığı bir konuşmada şunu açıkladı: "*Bathybius* deniz tabanında binlerce kilometrekare alana yayılmış canlı bir zar oluşturmaktadır... büyük olasılıkla yerkürenin bütün yüzeyini kesintisiz saran tek bir canlı madde tabakası oluşturuyor."

Mekânda yayılmanın sınırlarına ulaşınca, *Bathybius* yayılabileceği tek alana, zamana, sızdı. Ve orada ikinci düş ürünü hayvanımızla karşılaştı.

Kanada şafak hayvanı *Eozoon canadense*, sırası gelmiş bir başka organizmaydı. Fosil kaydı Darwin için sevinçten çok kedere neden olmuştu. Hiçbir şey onu, hemen tüm karmaşık organizma tasarımlarının –yerküre tarihinin başlangıcında değil de, yolun altıda beşi alındıktan sonra– aynı anda ortaya çıktığı Kambriyen patlaması denli rahatsız etmiyordu. Karşıtları bu olayı yaratılış anı olarak yorumluyorlardı; çünkü, Darwin *Türlerin Kökeni*'ni yazdığında Kambriyen öncesi yaşamın en ufak bir izi bile keşfedilmemişti. (Bugün bu ilk kayalardan elimize büyük bir monera fosil kaydı geçmiş bulunuyor. Bkz. 21. deneme) Hiçbir şey, onu bir Prekambriyen öncesi organizması denli sevindiremezdi. Ne denli basit ve şekilsiz olursa o denli iyi.

1858 yılında Kanada Yerbilim Dairesi'nin (Geological Survey of Canada) bir örnek derleyicisi dünyanın en eski kayalarında bazı garip örneklere rastladı. İç içe geçmiş, ince, almaşık serpantin (bir silikat) ve kalsiyum karbonat tabakalarından oluşuyorlardı. Daire'nin başkanı Sir William Logan bunların fosil olabileceği kanısına kapıldı ve çeşitli bilim insanlarına gösterdiyse de, görüşlerine pek zayıf destek geldi.

Logan 1864 yılında, Ottawa yakınlarında daha iyi bazı örnek-

ler buldu ve bunları Kanada'nın önde gelen fosilbilimcisi, McGill Üniversitesinin başı J. W. Dawson'a getirdi. Dawson kalsit içinde, bir kanallar sisteminin yanı sıra, "organik" yapılar buldu. İç içe geçmiş tabakaları dev bir foraminiferin iskeleti olarak tanımladı: Daha belirsiz biçimliydi; fakat, günümüzde yaşayan herhangi bir akrabasından yüzlerce kez daha büyüktü. Adını Kanada şafak hayvanı anlamına gelen *Eozoon canadense* koydu.

Darwin sevinçten uçuyordu *Türlerin Kökeni*'nin dördüncü baskısına *Eozoon* Darwin'in kesin onayıyla girdi: "Organik mahiyeti konusunda herhangi bir kuşku duymak olanaksız," diyordu. (Talihin ne garip cilvesidir ki, Dawson sıkı bir yaratılışçıydı; büyük olasılıkla evrim karşısında yer alan son hatırı sayılır direnç noktasıydı. 1897 yılı gibi ileri bir tarihte, *Relics of Primeval Life* (İlksel Yaşamın Kalıntıları) adıyla *Eozoon* konusunda bir kitap yazdı. O kitapta, basit foraminiferlerin yerbilimsel zaman boyunca direnmesinin doğal seçilime karşı bir kanıt olduğunu ileri sürdü; çünkü, herhangi hayatta kalma savaşında böylesi geri yaratıklar yerlerini daha gelişmiş birine bırakmış olmalıydılar.)

Bathybius ile *Eozoon* birleşmeye yazgılıydılar. Aranan dağınık şekilsizlik özelliğini paylaşıyorlardı; aralarındaki tek ayrım *Eozoon*'un belirgin iskeletiydi. Ya *Bathybius* olabilmek için *Eozoon* kavkısını yitirmişti ya da bu iki ilksel yaratık, organik yalınlığa örnek, yakın akrabalardandı. Her iki yaratığı da destekleyen, büyük fizyolog W. B. Carpenter şunları yazıyordu:

> Eğer *Bathybius*.... kendisine bir kabuksu zarf oluşturabilseydi, o zarf *Eozoon*'a yakından benzerdi. Bunun ötesinde, Prof. Huxley *Bathybius*'un varlığını yalnızca büyük derinlik aralığı boyunca değil, ısı aralığı boyunca da kanıtladığına göre, onun tüm yerbilimsel devirlerin derin denizlerinde aralıksız var olduğunu düşünmekten başka olasılık kalmıyor... *Eozoon*'un olduğu gibi *Bathybius*'un da jeolojik çağların tümü boyunca varlıklarını sürdürdüklerine inanmaya tümden hazırım.

Hangi evrimci olsa yüreğini hoplatmaya yetecek bir görüştü, bu! Beklenmekte olan şekilsiz organik madde bulunmuştu; gizemli, ilksel okyanus tabanını kaplayacak biçimde zaman ve mekana yayılmıştı.

Bu iki yaratığın tepe takla gidişini anlatmaya geçmeden önce, bu konuda yazılmış tüm başlangıç yazılarında adı konmamış, savunmaya gerek görülmemiş bir önyargıyı belirlemek istiyorum. Tartışmaya katılan bütün kişiler, ilkel yaşamın çoğunluğunun türdeş, şekilsiz, gevşek yayılımlı ve düzensiz olacağı yolundaki "apaçık" gerçeği sorgulamadan kabul ettiler.

Carpenter, "*daha belirsiz olması nedeniyle, Bathybius*'un süngerlerden daha da alt basamakta bir tür," olduğunu yazdı. Haeckel, "protolazmanın burada en basit ve ilksel biçimiyle; örneğin, hemen hiç bir belirli şekli olmaksızın ve hiç bireyleşmemiş olarak var olduğunu," açıkladı. Huxley'e göre, bir çekirdeğin iç karmaşıklığından yoksun olan yaşam, örgütlenmenin sınırsız bir yaşama gücünden kaynaklandığını kanıtlıyordu; tersini değil. Başka bir deyişle, *Bathybius* "çekirdeğin içinde herhangi bir gizemli kuvvetin bulunmadığın kanıtlamaktadır ve yaşama gücünün canlı maddenin moleküllerinin bir özelliği olduğunu ve örgütlenmenin yaşamın bir sonucu olduğunu; yoksa yaşamın örgütleşmenin bir sonucu olmadığını göstermektedir."

Fakat, –şöyle bir durup düşününce– niçin şekilsizliği ilkellikle eşit sayalım? Modern organizmalar böyle bir görüşü desteklemiyor. Virüslerin kararlı ve yinelenen şekilleriyle boy ölçüşecek canlı zor bulunur. En basit bakterilerin belirli bir biçimi var. O kaypak karmakarışıklığın ilk örneği amipleri de içine alan taksonomik grup, aynı zamanda, organizmaların en güzeli ve en karmaşık biçimde yontulmuşu olan Radiolaria'yı da içinde barındırır. DNA bir örgütlenme mucizesidir; Watson ve Crick DNA'nın yapısını doğru bir modeli inşa ederek ve tüm parçaların birbirine uyduğundan emin olarak aydınlattılar. Tüm örgütlenmenin altında kararlılık gösteren şekillerin yattığı gibi, herhangi bir mistik

Pisagor felsefesi ileri sürecek değilim; fakat, ilkel olanın şekilsiz olana eşitlenmesinin köklerinin günü geçmiş ilerlemeci bir eğretilemeye dayandığını iddia edebilirim: Buna göre, yaşamın tarihi hiçlikten bugünkü soylu biçimimize ulaşıncaya değin önlenemez biçimde bir merdiveni çıkarcasına tüm evrelerden geçerek gelmiştir. Kuşkusuz insanın benliğini okşuyor; fakat dünyamızın iyi bir özeti değil.

Öyle ya da böyle, ne *Bathybius*, ne de *Eozoon* Kraliçe Victoria'dan sonraya kaldı. *Bathybius*'dan "o yumurta akına benzeyen yığın... sahiden canlı," diye güçlü duygularla söz eden aynı Sir Charles Wyville Thomson daha sonra 1870'lerde dünyanın okyanuslarını keşfetmek üzere çıkılan bilimsel gezilerin en ünlüsü, *Challenger* keşif yolculuğunun baş bilim insanı oldu. *Challenger* yolculuğuna katılan bilim insanları, derin deniz çamurundan alınmış taze örneklerde *Bathybius*'u bulmak için yılmadan uğraştılar, başaramadılar.

Bilim insanları çamur örneklerini daha sonra incelemek üzere saklarken, organik malzemeyi korusun diye geleneksel olarak alkol katıyorlardı. Huxley'in özgün *Bathybius*'u on yıldan daha uzun bir süredir alkol içinde saklanmış örneklerde bulunmuştu. *Challenger* keşif yolculuğunun bir üyesi, ne zaman taze bir örneğe alkol eklese *Bathybius*'un ortaya çıktığına dikkat etti. Bunun üzerine gezinin kimyageri *Bathybius*'un kimyasal çözümünü yaptı ve onun –çamurun alkol ile tepkimesinin bir ürünü– askıda (koloidal) kalsiyum sülfatan başka bir şey olmadığını saptadı. Thomson Huxley'e mektup yazdı ve Huxley –yakınmaksızın– kendi deyimiyle hatalı olduğunu kabul etmek zorunda kaldı. Haeckel, bekleneceği gibi daha inatçı çıktı; fakat, *Bathybius* sessiz sedasız silinip gitti.

Eozoon daha uzun dayandı. Dawson, bir bilim insanının bugüne değin yazdığı en acımasızca zeki görüşlerle onu, sözcüğün tam anlamıyla, ölümüne savundu. 1897 yılında bir Alman eleştirmen için şöyle bir yorumda bulundu: "Mobius, hiç kuşkum yok

ki, kendi özel ve sınırlı bakış açısından, elinden gelenin en iyisini yaptı; fakat haklı ya da yeterli olmaktan çok uzak bir makaleyi bilimsel malzeme olarak basmak ve resimlemek, Alman dergisinin editörleri açısından, bilimin kolayca bağışlamaması, ya da unutmaması gereken bir suçtu." Dawson, o zamana ulaştığında artık yalnız kalmış bir direnişçiydi (gerçi 22. denemede geçen Patrick daha sonra, *Eozoon*'u çok garip bir biçimde yeniden canlandıracaktı). Tüm bilim insanları *Eozoon*'un inorganik olduğunda birleşiyordu: ısı ve basınca bağlı bir başkalaşım ürünüydü. Gerçekten de, büyük ölçüde başkalaşım geçirmiş kayalarda –fosil bulmak için olağanüstü ters bir yerde– bulunmuştu. Eğer daha da kanıt gerekiyorduysa; konuyu 1894 yılında sonuca bağlayan kanıt, *Eozoon*'un Vezüv yanardağının fırlattığı kireçtaşı bloklarında bulunması oldu.

O günlerden beri, *Bathybius* ve *Eozoon* bilim insanlarınca, unutulsa ne iyi olacak, bir utanç konusu olagelmiştir. Bu konu-



Haeckel'in özgün *Bathybius* resimlemesi. Disk biçimindeki yapılar peltemsi kitle içindeki Kokkolitlerdir.

daki işbirliği hayranlık uyandıracak ölçüde başarılı oldu; eğer günümüz biyologlarının yüzde biri bu iki düş ürününü duyduysa şaşarım. Bilimi, yanlışların birbiri ardına ayıklanması yardımıyla gerçeğe doğru bir yürüyüş olarak gören daha eski (ve geçerliği kalmamış) bilim geleneğiyle yetişmiş tarihçiler de, sessizliklerini korudular. Hatalardan gülmekten katılmanın ya da "şunu, şunu yapma" biçimindeki ahlak öğütleri almanın dışında nasıl yararlanabiliriz?

Günümüz bilim tarihçileri bu türlü esin ürünü, yaratıcı yanlışlara karşı daha saygılı. Ortaya atıldıkları dönemde akla yakın gelmişlerdi; bizim dönemimizde akla yakın gelmiyor olmaları önemli değil. Bizim yüzyılımız tüm çağlar için bir ölçüt değil; bilim her zaman egemen kültürle, bireysel kaçıklık ve deneysel sınırlılıklar arasındaki bir etkileşimdir. Dolayısıyla, *Bathybius* ile *Eozoon*, tepetaklak gidişlerinden bu yana geçen sürede gördükleri ilgiden daha çoğunu 1970'lerde görmüşlerdir. (Bu denemeyi yazarken, özgün kaynaklara yöneltildim. C. F. O'Brien'ın *Eozoon* üstüne; N. A. Rupke ile P. F. Rehbock'un *Bathybius* üstüne makaleleri sayesinde büyük ölçüde aydınlandım. Rehbock'un makalesi özellikle kapsamlı ve derinlemesine kavrayıcıdır.)

Bilim dünyası bütünüyle ahmak pek az insan içerir. Yapılan yanlışların haklı nedenleri vardır; yeter ki, genel koşulları doğru biçimde kavrayalım ve yanlışları günümüzde geçerli "gerçek" algılamasına göre yargılamayalım. Yanlışlar çoğunlukla utanç verici olmaktan çok aydınlatıcıdır; çünkü, değişen genel koşulların göstergeleridirler. En iyi düşünürler yön verici düşünceler yaratacak düş gücü olan kişilerdir ve düşüncelerini hiçbir zaman her ayrıntısına onay almayacakları karmaşık bir dünyada ortaya atacak denli serüvencidirler (ya da ben-merkezlidirler). Yaratıcı yanılgıların incelenmesi, kibir günahına ilişkin bir vaaza yol açmamalıdır; büyük sezgi yetisiyle büyük yanılgının, aynı paranın karşılıklı iki yüzü olduğunu ve her ikisinin de ölçü biriminin zekâ parlaklığı olduğunu anlamamızı sağlamalıdır.

Bathybius hiç kuşkusuz, yaratıcı bir yanılgıydı. Evrim kuramının ileriye götürülmesi yönündeki daha büyük gerçeğe hizmet etti; zaman ve uzama yayılmış ilkin yaşama büyüleyici bakışı sağladı. Rehbock'un ileri sürdüğü gibi başedebileceğinden çok rolü oldu: Aynı anda hem Protozoa araştırmalarının ele aldığı en alt biçimdi, hem de sitolojinin temel birimiydi, hem tüm organizmaların evrimsel öncüsüydü, hem de fosil kaydındaki ilk yaşam biçimiydi, hem (kokkolitlerinin katkısı nedeniyle) günümüz deniz tortullarının baş bileşeniydi hem de besin bakımından yoksul derin okyanuslarda daha yüksek organizmalar için yiyecek kaynağıydı. *Bathybius* ortalıktan kaybolunca, onun tanımladığı sorunlar ortadan kalkmadı. *Bathybius* büyük miktarda yararlı bilimsel çalışmaya esin kaynağı oldu ve bugün hala bizimle birlikte olan önemli sorunları tanımlamada odak görevi gördü.

Yerleşik görüşler bilimde de dinde olduğu denli inatçı olurlar. Bunların, gelenekçilikten uzak çalışmalar esinleyen ve yüksek düzeyde yaratıcı yanılgı olasılığı içeren fıkır fıkır bir düş gücü olmaksızın nasıl silkelenebileceğini bilmiyorum. Büyük İtalyan iktisatçısı Vilfredo Pareto'nun yazdığı gibi, "Bana üretken bir yanılgı ver, içinden fışkıran tohumlar, gerekli düzeltmeler dopdoludur. Kısır gerçeğiniz sizin olsun." Thomas Henry Huxley adındaki adamı da unutmayalım: Keder nöbetlerine tutulmadığı ya da papaz avı savaşlarına katılmadığı zaman "akıla aykırı şekilde tutulan doğruların akıl ürünü yanılgılardan daha zararlı olabileceğini," savlamıştı.

24

Bir Sünger Hücresine Sığabilir miydik?

1979 yılının 31 Aralık gününü, yetmişli yılların son hafta sonunu New York'ta çıkan bir yığın gazetenin Pazar sayılarını okuyarak geçirdim. Böylesi yapay geçişlerin durgunluk zamanlarında hep olduğu gibi, geçen on yıldan yeni bir on yıla girerken nelerin gözden düşeceği, nelerin moda olacağı öngörüleri bolca yer tutuyordu: Seksenli yıllar, yetmişli yılların değer verdiği neleri reddedecekti? Yetmişlerde küçümsenen hangi şey, seksenlerde yeniden keşfedilecekti?

Bu çağdaş spekülasyon bolluğu, beni daha büyük bir ölçeğe geride bıraktığımız son yüzyıllar arası geçişe götürdü: Acaba biyoloji alanında neler göze girip, neler gözden düşmüştü? On dokuzuncu yüzyıl biyolojisinin en ateşli tartışma konusu yirminci yüzyılda iyice gölgede kaldı. Yine de, ben bu konuya karşı güçlü bir yakınlık duyuyorum. Ayrıca inanıyorum ki, yüzyılımızın kalan on yıllarında yeni yöntemler bu konuyu büyük bir ilgi alanı olarak canlandıracak.

Darwin devrimi, bir doğa tarihçileri kuşağının yaşam ağacını yeniden inşa etmeyi, evrimle ilgili en önemli görev olarak görmesine yol açtı. Tutkulu insanlar yürek isteyen yeni bir yola atı-

lırken, görüş alanlarını daraltarak (aslanlarla kaplanların ilişkisi gibi) uç dallara eğilmediler hatta (deniz taraklarının kara kabuk midyeleriyle bağlantısı gibi) sıradan dallara bile eğilmediler; gövdenin kendisini araştırmak ve ana dallarını saptamak istediler: Bitkilerle hayvanlar arasında nasıl bir akrabalık ilişkisi vardır? Omurgalılar hangi kaynaktan gelmişlerdir?

Dahası bu doğa tarihçileri aradıkları yanıtları, ellerinin altındaki birbirini tutmayan verilerden çekip çıkaracak bir yönteme de sahip oldukları yanılgısı içindeydiler. Çünkü, Haeckel'in "biyogenetik yasası"na göre, bireyoluş soyoluşu yineler; başka bir deyişle, bir hayvan, embriyonik gelişimi boyunca, kendi soyağacına tırmanır. Embriyoların basit gözlemi, erişkin atalarını sırasıyla geçit yapar gibi gözler önüne sermelidir. (Hiçbir şey doğal olarak bu denli düzayak değildir. Yinelemeciler bazı embriyo evrelerinin, ortak atadan anıları değil, en yeni uyarlanmaları temsil ettiğini biliyorlardı; ayrıca, farklı organlar arasında eşit olmayan gelişim hızları yüzünden, evrelerin birbirine karışabileceğini, hatta sırasının ters dönebileceğini anlıyorlardı. Yine de, böylesi "yüzeysel" değişikliklerin her zaman ayırt edilebileceğini ve aradan çıkarılarak ataların geçit töreninin sağlam kalacağına inanıyorlardı. Sonradan bu "soyoluş kurgulamasının" karşıtlarından biri haline gelecek olan E. G. Conklin, Haeckel yasasının ayartıcı çekiciliğini şöyle anımsıyordu:

> Eski çağ uygarlıklarının gömülü anıtlarının tümünü gün ışığına çıkarmaktan daha fazla geçmişin önemli gizini gözler önüne sermeyi vaat eden bir yöntem vardı ortada – gerçekten de, yerkürede yer alan bütün çeşitlenmiş yaşam biçimlerinin eksiksiz bir soyağacından başkası değildi vaat edilen.

Fakat on dokuzuncu yüzyılın sonu, yinelemeciliğin de çöküşünü haber verdi. En başta (1900'de yeniden keşfedilen) Mendel genetiği, yinelemeciliğin temel önermelerini savunulamaz duru-

ma getirdiği için öldü. ("Erişkinler geçit resmi" evrimin ancak, organizmanın atalarının gelişim evrelerinin sonuna yeni evreler eklenmesiyle ilerlemesini gerektiriyordu. Fakat eğer yeni özellikler genlerce denetleniyorsa ve bu genler ana dölyatağına düşme anından başlayarak var olmak zorundaysa; o zaman yeni özellikler niçin embriyon gelişiminin herhangi bir evresinde ya da daha sonraki büyüme sırasında belirsin?) Ancak cilasını çoktandır yitirmişti. Atalardan kalan anıların, en son embriyon uyarlanmalarından her zaman ayırt edilebileceği varsayımı sürdürülememişti. Pek çok evre eksik kalıyordu; pek çoğu da karışıklık içindeydi. Haeckel yasasının uygulanması, belirsizlikten uzak bir yaşam ağacı değil, sonu gelmez, çözümsüz, verimsiz tartışmalar doğurdu. Kimi soyağacı inşacıları omurgalıları derisidikenlilerden türetmek istedi; başkaları, halkalı solucanlardan; daha başkaları da atnalı yengeçlerinden türetmek istediler. Soyoluş kurgulamasının yerini kapacak "kesin" deneysel yöntemin öncüsü E. B: Wilson 1894 yılında şöyle yakınıyordu:

> Görece olasılıklarını kestirmeye yönelik iyi tanımlanmış herhangi bir değer ölçütünün yokluğunda, pek çoğu birbirini dışlayan bunca çok sayıda soyoluş kurgulaması ve varsayımıyla morfolojiyi uğraştırmak morfologlar için bir utanç nedenidir. Gerçek şu ki, arayış... çoğu zaman bilim adına yakışmayacak gelişigüzel kurgulamalara yol açmıştır; eğer günümüz öğrencisi, özellikle daha kesin bilim dallarının yöntemlerinin eğitimini aldıktan sonra, morfolojinin soyoluşla ilgili yanını tümüyle ciddi ilgiye değmez bir kurgulama ukalalığı olarak görürse, bunda şaşılacak bir yan yok.

Soyoluş kurgulamacılığı genelde gözden düştü; ama, doğası bakımından ilginç bir konuyu bastırmak olanaksız. (Üst-düzey soyoluş kurgulamasından –gövdeyle ana dallardan– söz ediyorum. Kanıtların daha yeterli olduğu sürgünler ve küçük dallar üzerine yapılan çalışmalar her zaman süratli, güvenilir ve heye-

cansız yürümüştür.) Soyağacının insanları garip bir biçimde heyecanlandırdığını bize anımsatması için "Kökler" dizisine ihtiyacımız yok. Eğer uzak geçmişte kalmış bir büyükbabanın büyükbabasının izlerini küçük bir deniz aşırı köyde ortaya çıkarmak bize görevini yapmışlık duygusu veriyorsa; daha gerilerde Afrika maymununa, bir sürüngene, bir balığa, omurgalıların hala bilinemeyen atasına, tek hücreli ataya ve hatta yaşamın kendisinin kökenine inmek gerçekten nefes kesici olabilir. Yazık ki, hatta aksiliğe bakın ki, de diyebiliriz; ne denli geriye gidersek kendimizi o denli çok kaptırıyoruz ve bildiklerimiz o denli azalıyor. Bu sütunda, bizi rahat bırakmayan bir konunun yol açtığı sevinçlere ve düş kırıklıklarına örnek olmak üzere soyoluş kurgulaması içinden klasik bir sorunu ele alacağım: Hayvanlarda çok hücreliliğin kökeni.

En iyisi, sorunun yalın, gözleme dayalı bir biçimde çözümünü sabırla beklemek olurdu. Bir protist (tek-hücreli ata) ile bir metazoa (çokhücrelitorunlar) arasına –tüm kuşkuyu ortadan kaldıracak biçimde– kusursuzca oturan bir fosil dizisi bulmayı umamaz mıyız? Böylesi bir umudun üstünü rahatlıkla çizebiliriz: Söz konusu geçiş, fosilleşmesi olanaksız, yumuşak vücutlu yaratıklarda, yaklaşık 600 milyon yıl öncesinin Kambriyen patlaması sırasında yeterli bir fosil kaydının tutulmaya başlamasından çok önce, meydana geldi. İlk metazoa fosilleri, protistlere benzerlik bakımından, günümüzdeki en ilkel metazoalardan daha ilerde olamaz. Bazılarının hala uygun atasal işaretleri taşıdıklarını umarak yaşamakta olan organizmalara yönelmemiz gerekiyor.

Soyağacını yeniden inşa yönteminin gizemli bir yanı yok. Akraba oldukları varsayılanlar arasındaki benzerliklerin çözümlenmesine dayanır. Ne yazık ki, "benzerlik" basit bir kavram değil. Benzerlikler, temelden farklı iki neden dolayısıyla karşımıza çıkarlar. Evrim ağaçlarının inşası, bu iki nedenin birbirinden titizlikle ayrılmasını gerektirir; çünkü, biri soy bağını gösterirken, öteki bizi yanıltır. İki organizmanın her ikisi de, ortak bir ata-

dan kalıttıkları için, aynı özelliği taşıyabilirler. Bunlar *kökendeş* benzerliklerdir ve Darwin'in deyimiyle, "akrabalık bakımından yakınlık"ın göstergesidirler. İnsanların, yunusların, yarasaların ve atların ön üyeleri pek çok ders kitabında *kökendeşliğin* klasik örneğini oluşturur. Görünümleri ayrıdır ve ayrı işler görürler; ama aynı kemiklerden inşa edilmişlerdir. Hiçbir mühendis, her defasında sıfırdan başlayıp, hep aynı parçalarla bunca birbirine benzemez yapı inşa etmezdi. Demek ki, parçalar içinde bulundukları belirli yapılar yokken, vardı: Kısacası, ortak bir atadan miras kalmışlardı.

İki organizma, ortak bir özelliği, bağımsız soy çizgilerinde ayrı ayrı, fakat benzer evrimsel değişim sonucunda da paylaşabilirler. Bunlar *görevdeş* benzerliklerdir ve soyağacı uzmanlarının başını ağrıtırlar. Çünkü birbirine benzeyen şeylerin yakından akraba olmaları gerektiği biçimindeki çocuksu beklentimizi karmakarışık bir duruma sokarlar. Kuşların, yarasaların ve kelebeklerin kanatları görevdeşliğin standart örneği olarak pek çok ders kitabını süslemektedir. Bunlardan herhangi ikisinin kanatları olan ortak bir atası olmamıştı.

Yaşam ağacının gövdesini ve ana kollarını saptamada karşılaştığımız güçlükler arasında yönteme ilişkin akıl karışıklığından sözü edilmez. Haeckel'den bu yana (hatta daha öncesinde de) tüm belli başlı doğabilimciler tuttukları yolu doğru biçimde açıkladılar: Kökendeş benzerliği görevdeşlikten ayıracaksınız; görevdeş benzerlikleri atacaksınız ve soyağacını yalnızca kökendeş benzerlikleri kullanarak inşa edeceksiniz. Haeckel yasası kökendeş benzerliği tanımaya yönelik bir yöntemdi ve ne yazık ki yanlıştı. Amaç, bugün de, dün olduğu gibi yeterince açık.

Genel anlamda, kökendeş benzerliği saptamayı biliyoruz. Görevdeş benzerlik bir yere değin saptanabilir. Görevdeş benzerlik, iki ilişkisiz soy çizgisinde çarpıcı dış ve işlevsel benzerlik inşa edebilir; fakat, binlerce karmaşık ve bağımsız parçayı aynı biçimde değişime uğratmaz. Belirli bir kesinlik düzeyindeki benzerlik-

lerin kökendeş olması zorunludur. Ne yazık ki, bu gerekli düzeye erişilmiş olduğuna güven duymaya yetecek bilgi hemen hiç bulunmaz elimizde. İlkel metazoaları muhtemel akrabalıkları ortaya çıkarmak üzere farklı protistlerle karşılaştırırken, kökendeş benzerlikten emin olabilmek için, çoğu zaman pek az ortak özellik üzerinde çalışırız. Üstelik küçük genetik değişimlerin genellikle erişkinlerin dış biçimleri üzerinde köklü etkileri vardır. Bu nedenle, birden fazla kere ortaya çıkamayacak denli olağandışı ve karmaşık görünen bir benzerlik, gerçekte basit ve yinelenebilir bir değişimin olabilir. Hepsinden önemlisi, doğru canlıları bile değil, yalnızca onların soluk yansımalarını karşılaştırıyoruz. Protistten metazoaya dönüşüm 600 milyon yılı aşkın bir süre önce meydana geldi. Tüm gerçek atalar ve ilk torunlar ölçülemeyecek denli uzun bir zaman önce yok oldular. Yalnızca temel ve belirleyici özelliklerinin bazı modern biçimlerde korunmuş olduğunu umabiliriz. Yine de, korunmuş olsa bile, kesinlikle değişim geçirmişlerdir ve üstüne çok sayıda özgün uyarlanma gelmiştir. Özgün yapıyı, daha sonra geçirilen değişimden, sonraki yeni uyarlanmalardan nasıl ayırt edebiliriz? Bugüne değin hiç kimse şaşmaz bir yol gösterici bulamamıştır.

Metazoaların protistlerden geldiğine ilişkin yalnızca iki senaryo benimsenmiştir: Birincisinde (birleşimde) bir protista hücre grubu birleşti ve bir koloni olarak yaşamaya başladı; hücreler ve bölgeler arasında iş ve işlev bölümü evrildi ve en sonunda, bütünleşmiş bir yapı oluşturdu. İkincisi, (bölünmede) tek bir protist hücre içinde bölümlenmeler oluştu. (Bir üçüncü olası öykü, hücre bölünmesi sonrasında oğul hücrelerin ayrılmayı üst üste başaramamış olmaları öyküsü, bugünlerde pek alıcı bulmuyor.)

İncelememizin daha en başında kökendeş benzerlik sorunuyla karşı karşıya geliyoruz. Ya çokhücreliliğin kendisi için ne demeli? Yalnızca bir kez mi ortaya çıktı? En ilkel hayvanda nasıl ortaya çıktığını açıkladıktan sonra, tüm hayvanlarda meydana gelişini açıklamış olduk mu? Yoksa çok hücrelilik birkaç kez mi evril-

di? Başka bir deyişle, çeşitli hayvan soy çizgilerinin çokhücreliliği kökendeş benzerlik mi, yoksa görevdeş benzerlik mi?

Metazoa grupları arasında genellikle en ilkeli sayılan süngerlerin, birleşim senaryosuna uygun olarak ortaya çıktığı oldukça açıktır. Gerçekten de, modern süngerler gevşek bağlı, kamçılı protistlerin bir federasyonundan başka bir şey değildir. Bazı türlerinde, sünger ince bir ipek kumaştan geçirilerek hücrelerine ayrılabilir. Bu hücreler bağımsız olarak davranırlar; küçük kümeler biçiminde yeniden toplaşırlar; farklılaşırlar ve yepyeni bir süngeri özgün biçimiyle yeniden canlandırırlar. Eğer tüm hayvanlar süngerlerden türediyse, o zaman çok hücrelilik bizim hayvanlar âlemimizde kökendeş bir benzerlikdir ve birleşim yoluyla meydana gelmiştir.

Fakat biyologların çoğu süngerleri, daha sonra torun vermemiş evrimsel bir çıkmaz sokak olarak görürler. Ne de olsa, birçok kez bağımsız olarak evrilecek bir özellik için çokhücrelilik baş adaydır. Görevdeş benzerliklerin iki önemli özelliğini sergiler: Gerçekleştirmesi oldukça kolaydır ve sağladığı kuvvetli uyarlanmaya götürecek tek olası yoldur. Deve kuşu yumurtalarını bir kenara bırakırsak tek hücreler, fazla büyüyemez. Yerkürenin fiziksel çevresinde, yalnızca tek hücrenin büyüme sınırının ötesindeki yaratıkların yaşadığı, çok sayıda yaşama alanı bulunuyor. (Yalnızca yerçekiminin yüzey kuvvetlerini önemsizleştirdiği bir dünyaya girecek denli büyük olmanın getirdiği kararlılığı düşünmek yeter. Büyüdükçe yüzey/hacim oranı küçüldüğü için, bu dünyaya girmenin en sağlam yolu boyutları artırmaktır.)

Çokhücrelilik yaşamın üç büyük ve yüksek âleminde (bitkiler, hayvanlar ve mantarlar) yalnızca ayrı ayrı evrilmekle kalmamış fakat büyük olasılıkla, her âlemde birkaç kez ortaya çıkmıştır. Biyologların çoğu bitkiler ve mantarlardaki tüm başlangıçların birleşim yoluyla meydana geldiğinde anlaşmaktadırlar: Bu organizmalar protist kolonilerinin soyundan gelmektedir. Süngerler de birleşim yoluyla ortaya çıkmışlardır. Öyleyse konuyu kapa-

tabilir ve çokhücreliliğin, –âlemlerin kendi içinde ve âlemler arasında görevdeş benzerlik yolunu izlese de– her defasında aynı temel yolu izleyerek evrimleştiğini söyleyebilir miyiz? Günümüz protistleri hem değişmez hücre düzenlemelerini ve hem de gelişmekte olan ayrımlaşmayı temsil eden kolonici formlar içermektedir. Lise biyoloji laboratuvarlarındaki *volvox* kolonilerini anımsar mısınız? (Doğrusunu söylemem gerekirse, ben anımsamıyorum. Liseyi New York'da, bir devlet lisesinde, tam Sputnik'in uzaya fırlatılmasının öncesinde okudum. Hiç laboratuarımız olmadı; ama tam ben okulu bitirir bitirmez yıldırım gibi yetişti.) Bazı volvokslar belirli sayıda hücresi olan, değişmez bir biçimde düzenlenmiş koloniler oluştururlar. Hücre büyüklükleri değişik olabilir ve üreme işlevi bir uçtaki hücrelere yüklenmiş olabilir. Süngere ulaşmaya şurada ne kaldı?

Yalnızca hayvanlar arasında bir başka senaryo için iyi bir imkanımız var? Aralarında bizim de olduğumuz bazı hayvanlar bölünmeyle ortaya çıkmış olabilir mi? Hayvanbilimdeki en eski bilmecelerden birini –knidliler şubesinin durumunu– çözmeden bu soru yanıtlanamaz: Knidliler (sölentereler) şubesi, mercanlar ve onların akrabalarını ve aynı zamanda güzel, yarı saydam Ktenoforları (ya da taraklıları) içerir. Knidlilerin birleşim yoluyla meydana geldiği düşüncesinde herkes birleşmektedir. Açmaz, bunların öteki hayvan şubeleriyle ilişkisinde yatmaktadır. Her tür olası senaryonun destekçisi vardır. Knidlilerin süngerlerin soyundan geldiği ve başka hiçbir şeyin atası olmadığını söyleyenler, knidlilerin hayvanlar âleminin ayrı bir kolu olup torun vermediğini söyleyenler, knidlilerin tüm öteki "daha yüksek" hayvan şubelerinin atası olduğunu söyleyenler (on dokuzuncu yüzyıl klasik görüşü), knidlilerin daha yüksek bir şubenin yozlaşmış torunları olduğunu söyleyenler. Eğer son iki senaryodan biri günün birinde kendini kabul ettirirse, sorun çözüme bağlanmış olacak. Başka bir deyişle, bütün hayvanlar birleşim yoluyla ortaya çıkmıştır; büyük olasılıkla iki kerede (birincisinde süngerler ve sonra geri

kalan her şey). Fakat, eğer yüksek hayvan şubeleri, knidlilerle yakından ilişkili değilse, eğer onlar hayvanlar âleminde, ayrı bir üçüncü çokhücreli evriminin temsilcileriyseler, bölünme senaryosu üzerinde ciddi bir biçimde durulmalıdır.

Daha yüksek hayvanların ayrı bir kökten geldiği düşüncesinin destekleyicileri genellikle yassısolucanları (Platyhelminthes) olası ata olarak gösterirler. Wesleyan Üniversitesi biyologlarından Earl Hanson hem daha yüksek hayvanların yassı soluncanlardan köken aldığını, hem de bölünme senaryosunu savunanların önde gelenlerindendir. Eğer onun yerleşik görüşleri yıkan görüşü ağır basarsa, yüksek hayvanlar –doğal olarak, insan da– büyük olasılıkla, birleşimin değil de bölünmenin ürünü olan biricik çokhücreli grubu olacak.

Hanson savını, iyi bilinen terliksihayvanların da içinde bulunduğu protist grubu Kirpiklilerle (Ciliates), yassısolucanların "en basit" grubu olan Asöller (Acoele – gövde boşluğu oluşturamadıkları için böyle adlandırılır) arasındaki benzerlikleri inceleyerek oluşturdu. Pek çok tek kirpikli hücresi birden çok çekirdek içerir. Eğer çekirdekler arasında hücre bölmeleri meydana gelirse, sonuç olarak ortaya çıkan yaratık, kökendeş benzerliği haklı çıkaracak denli asöl yassısolucana benzeyecek miydi?

Hanson çok çekirdekli kirpiklilerle, asöl yassısolucanlar arasında büyük miktarda benzerlik belgelemiştir. Asöller denizde yaşayan minik yassısolucanlardır. Bazıları yüzebilir ve birkaçı suda 250 metre derinliğe değin yaşar; fakat büyük çoğunluğu sığ sularda deniz tabanı üzerinde sürünür, kayaların altında ya da kum ve çamur içinde yaşar. Büyüklük bakımından çok çekirdekli kirpiklilere benzerler. (Bir metazoanın bir protistten her zaman büyük olduğu doğru değildir. Kirpiklilerin uzunluğu 1/100 ile 3 milimetre arasında değişirken, bazı asöllerin uzunluğu bir milimetreden azdır. Kirpikliler ile asöllerin iç benzerlikleri ortak yalınlıklarında yatmaktadır; çünkü asöller, –alışılagelmiş metazoaların tersine– gerek gövde boşluğu, gerekse onunla ilgili organ-

lardan yoksundurlar. Kalıcı sindirim, boşaltım ve solunum sistemleri yoktur. Tekhücreli kirpikliler gibi, sıvı dolu geçici boşluklar oluştururlar, sindirimi bunlar içinde gerçekleştirirler. Gerek kirpikliler, gerekse asöller gövdelerini kabaca iç ve dış katmanlara bölerler. Kirpiklilerde bir dış katman (ektoplazma) ve bir de iç katman (endoplazma) bulundurur ve çekirdeği endoplazma içinde yoğunlaştırırlar. Asöller içteki bir bölgeyi sindirim ve üremeye; dıştaki bir bölgeyi de hareket, korunma ve besin parçacıklarını yakalamaya ayırır.

Bu iki grup aynı zamanda çok dikkat çekici farklılıklar da sergiler. Asöller bir sinir ağı ve oldukça karmaşık olabilecek üreme organları inşa ederler. Örneğin, bazılarının penisleri vardır ve gövde zarını delerek –deri altına şırınga eder gibi– birbirlerini döllerler. Döllenmeden sonra embriyon gelişimi geçirirler. Buna karşılık kirpiklilerin örgütlenmiş sinir sistemi yoktur. Hücreler ikiye bölünür ve embriyon gelişimi olmasa da, kavuşum (konjugasyon) denen bir süreç yoluyla çiftleşirler. (Kavuşumda, iki kirpikli yan yana gelir ve genetik malzeme alış verişinde bulunur. Sonra ayrılırlar ve her biri bölünerek iki dişi evlat verir. Hemen bütün metazoalarda tek süreç olan çiftleşme ve üreme kirpiklilerde ayrı süreçlerdir.) En önemlisi, –doğal olarak– asöllerin vücutları hücreleşmiş, kirpiklilerinki hücreleşmemiştir.

Bu farklılıklar yakın soy akrabalığı varsayımını engellememelidir. Öyle ya da böyle, daha önce ileri sürdüğüm gibi, modern kirpikliler ve asöller, olası ortak atalarından yarım milyar yılı aşkın bir süre ilerdedirler. Hiçbiri çokhücreliliğin kökeninde yer alan bir geçiş dönemi formunu temsil etmemektedir. Tartışma, farklılıklar yerine benzerlikler üzerinde ve en eski, en temel sorun üzerinde odaklanmaktadır: Benzerlikler kökendeş benzerlik midir, yoksa görevdeş benzerlik midir?

Hanson benzerliğin kökendeş olduğunu savunarak, asöllerdeki basitliğin yassısolucanlarda görülen, atalardan kalmış bir durum olduğunu; büyük ölçüde bu basitliğin bir sonucu olan bu

benzerliklerin (kirpikliler ve asöller arasındaki benzerlikler), ortak ata bağlantısını belgelediğini ileri sürüyor. Hanson'u eleştirenler, asölün basitliğinin, daha karmaşık yassısolucanlardan "geriye doğru" evrilmenin –bazı asöllerin büyüklüğünde belirgin bir küçülmenin– ikincil bir sonucu olduğu yanıtını verdiler. Daha büyük *Turbellaria* sınıfının (asölleri de içine alan yassısolucan grubu) bağırsakları ve boşaltım organları vardır. Eğer asöl basitliği turbellarialarm *kendi aralarındaki* bir kökten edinilmiş bir durumsa, o zaman kirpikli kökünden doğrudan kalıtımı yansıtıyor olamaz.

Ne yazık ki, Hanson'un sözünü ettiği türden benzerlikler, kökendeş ve görevdeş benzerlik konusunda her zaman bitmeyen çözümsüz kavgalar üretirler. Bu tür benzerlikler ne kesindirler; ne de, kökendeş benzerliğe güvence sağlayacak denli çok sayıdadırlar. Bunların pek çoğu asöllerdeki karmaşıklık *yoksunluğuna* dayandırılmıştır ve evrim sürecinde yitirilmeleri kolay ve yinelenebilirdir; oysa, kesin ve girift yapıların ayrı gelişmesi daha olanak dışı olabilir. Üstelik asöl basitliği küçük boyutlu olmanın önceden kestirilebilir bir sonucudur: Soyaçekim yoluyla değil de, kirpikliler beden büyüklüğü alanına sonradan inmiş bir grubun kirpikli tasarımına doğru işlevsel bir benzeşmesini temsil edebilir. Burada yine, yüzey ve hacim ilkelerine başvuruyoruz. Soluk alıp verme, sindirim ve boşaltım gibi pek çok fizyolojik işlev, yüzeyler arası geçiş yoluyla yürümeli ve beden hacminin tümüne hizmet etmelidir. Büyük hayvanlarda öylesine düşük bir dış yüzey/iç hacim oranı vardır ki, daha çok yüzey sağlamak için iç organlarını geliştirmek zorunda kalırlar. (İşlevleri bakımından akciğerler gazların değiş tokuşuna yarayan çok yüzeyli torbalardan başka bir şey değildir; öte yandan bağırsaklar, sindirilmiş besinlerin içinden geçtiği yüzey tabakalarıdır.) Fakat küçük hayvanlar öylesine büyük bir dış yüzey/iç hacim oranı tuttururlar ki, soluk alıp verme, beslenme ve boşaltım çoğunlukla yalnızca dış yüzeyden olur. Yassısolucanlardan daha karmaşık pek çok şubenin en

küçük üyeleri de iç organlarını yitirmişlerdir. Örneğin, salyangozların en küçüğü *Caecum* iç solunum sistemini tümüyle yitirmiştir ve oksijeni dış yüzeyi üzerinden alır.

Hanson'un sözünü ettiği öteki benzerlikler kökendeş olabilir fakat başka yaratıklar arasında öylesine yaygındırlar ki; tek gösterdikleri, protistlerle metazoalar arasında genel bir ilişkinin varlığıdır; yoksa herhangi bir özgül kalıtımın değil. Anlamlı kökendeş benzerlikler, hem kalıtım yoluyla paylaşılan *ve hem de* kökten edinilmiş özelliklerle sınırlı kalmalıdır. (Kökten edinilmiş özellikler, onları paylaşan iki grubun ortak atasında benzersiz bir biçimde evrilirler; soyaçekimin göstergeleridir. Öte yandan, ortak bir ilkel karakter, özgül bir kalıtımı belirleyemez. Hem kirpikliler ve hem de asöllerde DNA bulunması bize benzeşmeleri konusunda hiçbir şey söylemez; çünkü, bütün protistler ve metazoalarda DNA vardır.) Hanson, "kirpikli ve asöllerde büyük ölçüde ortak bulunan kalıcı özellik" olarak "tam kirpiklenme"den söz etmektedir. Fakat kirpikler, kökendeş benzerlik olmakla birlikte, ortak ilkel özelliktir; pek çok başka grupta –knidliler de içinde olmak üzere– bulunur. Öte yandan, kirpiklenmenin *tam oluşu* yalnızca kirpikli ve asöllerde görevdeş olabilen, "kolay" bir evrim olayını temsil eder. Yerleştirilebilecek en yüksek kirpik sayısı dış yüzeyle sınırlıdır. Yüzey/hacim oranı yüksek olan hayvanlar kirpikleriyle devinmeye düşkün olabilirler; büyük hayvanlar bağıl olarak azalan yüzeylerine kütlelerini itmeye yetecek kirpik yerleştiremezler. Asöllerin tam kirpiklenmeleri, küçülmelerine sonradan verdikleri uyarlanmacı bir yanıt olabilir. Minik salyangoz *Caecum* da kirpikler yardımıyla yol alır; tüm öteki büyük akrabaları devinim için kas kasılmasını kullanırlar.

Elbette, Hanson ilginç varsayımını, morfoloji ve işleve dayalı klasik kanıtlarla kanıtlayamayacağını çok iyi biliyordu. Şu sonuca vardı: "Tek söyleyebileceğimiz, kirpiklilerle asöller arasında pek çok ipucu niteliğinde benzerlik olduğu; ancak, sıkı sıkıya tanımlanabilen kökendeş bir benzerlik yok." Sorunu çözebile-

cek başka bir yöntem var mı; yoksa bitmez tükenmez çözümsüz bir çekişmeye mi yazgılıyız? Eğer, yeterince bol, karşılaştırmaya elverişli ve karmaşık yeni bir dizi özellik ortaya koyabilsek kökendeş benzerlik saptanabilir; çünkü, binlerce bağımsız nesnede, ayrıntılara varıncaya dek ve tek tek her parçada benzerliğin açıklaması görevdeş benzerlik olamaz. Matematiksel olasılık buna izin vermez.

Bereket versin, bu konuda bilgisine başvurabileceğimiz bir kaynak var: Karşılaştırılabilir proteinlerin DNA dizilimleri. Bütün protistler ve metazoalarda ortak, pek çok kökendeş protein vardır. Her protein uzun amino asit zincirlerinden inşa edilmiştir; her amino asit DNA'yı oluşturan nükleotit adlı yapı birimlerinin art arda dizilimi sayesinde şifrelenmiştir. Böylelikle, her proteinin DNA şifresi, belirli bir düzene göre dizilmiş yüzbinlerce nükleotit içerebilir.

Evrim nükleotitlerin yer değiştirmesi yoluyla ilerler. İki grup ortak bir atadan ayrıldıktan sonra; her birinin nükleotit dizisi değişiklikler biriktirmeye başlar. Değişikliklerin sayısı, kabaca ayrılmadan bu yana geçen zamanla orantılıdır. Dolayısıyla, kökendeş benzerlikli proteinlerde nükleotit dizisinin genel benzerliği, genetik farklılaşmanın ölçüsü olabilir. Bir nükleotit dizisi, kökendeş benzerlik kurgulamaya çalışan biri için bulunmaz bir olanaktır; çünkü binlerce olası bağımsız karakteri temsil eder. Her nükleotit konumu, bir olası değişim noktasıdır.

Nükleotit dizilerinin saptanması için rutin uygulamalar tam şu sıralar mümkün hale geliyor. Öyle sanıyorum ki, on yıl içinde, tüm tartışma konusu kirpikli ve metazoa gruplarından kökendeş proteinler alıp, dizilerini belirleyeceğiz; her organizma çifti arasındaki benzerlikleri ölçüp, bu eski soyağacı sırrı hakkında çok miktarda bilgi edineceğiz (belki de çözüme ulaşacağız). Bedenleri içinde hücre zarı geliştirerek çokhücreliliği başarabilecek protist grupları eğer en çok asöller benziyorlarsa, o zaman Hanson'un haklı olduğu kanıtlanacak. Eğer bir koloni biçiminde

bütünleşerek çokhücreliliğe erişen protistlere en yakınlarsa, o zaman klasik görüş ağır basacak ve bütün metazoalar birleşimin ürünü olacaklar.

Soyağacı araştırmaları yüzyılımızda haksız yere uyarlanmaya ilişkin çözümlemelerin gölgesinde kalmış fakat ilginçliğinden bir şey yitirmemiştir. Yalnızca bizim öteki çokhücreli organizmalarla akrabalığımız bakımından Hanson'un senaryosunun ne anlama geldiğini düşünmek yeter. Tüm yüksek hayvanların çokhücrelilik durumunu, yassısolucanların izlediği yöntemle gerçekleştirdiklerinden kuşku duyacak pek az hayvanbilimci çıkar. Eğer asöller bir kirpiklinin hücreleşmesiyle geliştiyse; o zaman, bizim çokhücreli bedenimiz tek bir protist hücresinin soy çizgisinden gelmektedir. Eğer süngerler, knidliler, bitkiler ve mantarlar birleşim yoluyla oluştuysa; o zaman onların bedeni bir protist kolonisinin soy çizgisinden gelmektedir. Her kirpikli hücresi herhangi bir protist kolonisindeki tek bir hücrenin soy çizgisinden geldiğine göre, o zaman bütün insan bedeninin tek bir bir sünger, mercan, ya da bitki hücresiyle kökendeş benzerlik içinde olduğu sonucuna varmak zorundayız. Bunu sözcüğün gerçek anlamıyla söylüyorum.

Kökendeş benzerliğin ilginç yolları daha da gerilere uzanıyor. Protist hücrenin kendisi birkaç daha basit prokaryotik hücrenin (bakteri ya da mavi-yeşil alg türü) hücrenin ortakyaşamından (simbiyoz) gelişmiş olabilir. Mitokondri ve kloroplastlar, bütün prokaryotik hücrelerde kökendeş benzerlik gibi görünüyor. Buna göre, herhangi bir protistin her hücresi ve herhangi bir metazoa gövdesinin her hücresi, kalıtım bakımından, bütünleşmiş bir prokaryotlar kolonisi olabilir. O zaman biz kendimizi hem bir bakteri kolonileri yığını, hem de bir sünger ya da soğan kabuğundaki tek hücrenin soyundan gelmiş olarak mı göreceğiz? Bir dahaki sefere havuç yerken ya da mantar dilimlerken aklınızda olsun.

VII

Hem Küçümsendiler

Hem de Bir Kenara İtildiler

25

Dinazorlar Aptal mıydı?

Muhammed Ali ordunun zekâ testinde başarısız olunca, (sınav sonucunu yalanlayan bir nüktecilikle) şu zekâ göstergesi sözleri söyledi: "En büyük olduğumu söyledim; en zeki değil." Eğretilemelerimizde ve peri masallarımızda boylu poslu ve kuvvetli olmak hemen her zaman zekâ yoksunluğuyla dengelenir. Kurnazlık ufak tefek kişinin başvuracağı bir yoldur. Tavşan Kardeş ve Ayı Kardeşi anımsayın; dev Calut'u sapanla çivileyen Davut'u; fasulye ağacını kökünden kesen Jack'ı. Zor kavrama devlerde görülen içler acısı bir kusurdur.

On dokuzuncu yüzyılda dinozorların keşfi, büyüklükle zekâ arasındaki ters orantıya en kusursuz örneği sağladı ya da sağlamış göründü. Nohut beyinleri ve dev gövdeleriyle dinozorlar, kuyruğuyla dağ deviren aptallığın simgesi oldu. Soylarının tükenmiş olması, olsa olsa, kusurlu tasarımlarını doğrular görünmekteydi.

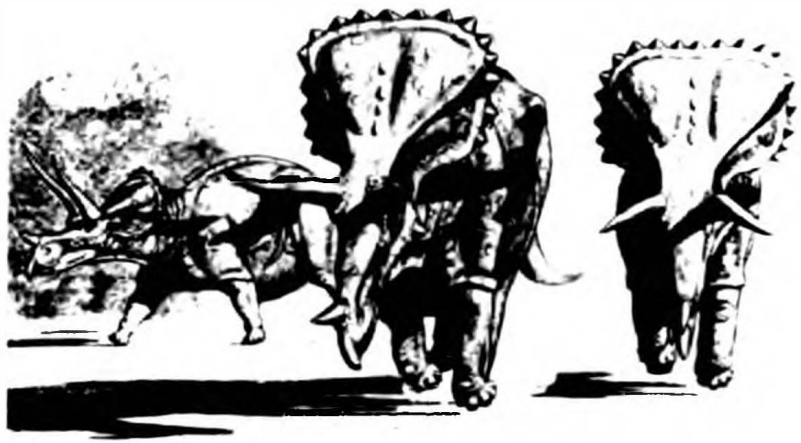
Dinozorlara bir devin bildiğimiz tesellisi –büyük fiziksel güç– bile çok görülmüştü. Tanrı canavarın aklı konusunda sakıngan sessizliğini sürdürüyordu; ama, kuvvetine hayrandı, hiç kuşkusuz: "Bakın ona, gücünü yumurtalarından alıyor, kuvvetini kar-

nının ortasından. Kuyruğunu bir sedir ağacı gibi oynatıyor... Kemikleri bronz parçaları gibi kuvvetli; kemikleri demirden [Eski Ahit, Eyub 40:16-18]." Öte yandan dinozorlar ağır kanlı ve hantal olarak canlandırılmışlardır. Standart dinozor resimlerinde brontozor (*Brontosaurus*) karada kendi ağırlığını taşıyamadığı için suları bulanık bir göle dalar.

İlkokul ders programları için hazırlanan yalınlaştırılmış öyküler yaygın yerleşik görüşleri iyi örnekliyor. Bertha Morris Parker'in *Animals of Yesterday* adıyla kaleme aldığı 3. sınıf ders kitabımı (1948 basımı) hala saklıyorum. P.S. 26, Queens adresinden çalındığını kabul etmek zorundayım (beni bağışlayın Mrs. McInerney). Kitapta (Jura devrine ışınlanan) bir çocuk brontozorla karşılaşır:

> Dev gibi ve kafasının boyutlarından anlaşılacağı gibi aptal olmalı... Dev hayvan bir yandan karnını doyururken, yavaş yavaş dolaşıyor. Yavaş yavaş dolaşmasına şaşmamalı! Koskocaman ayakları çok ağır; koca kuyruğu öyle kolay sürüklenir gibi değil. Tehlikeli sürüngenin –dev gövdesini su kaldırdığı için– suda yatmayı sevmesine şaşmamalı... Dev dinozorlar bir zamanlar yeryüzünün efendisiydiler. Neden yok oldular? Yanıtın bir bölümünü büyük olasılıkla kestirebilirsiniz: Gövdeleri beyinlerine çok büyük geliyordu. Eğer gövdeleri daha küçük olsaydı, yaşamlarını sürdürebilirlerdi.

Son zamanlarda, yaşamakta olduğumuz sürtüşmesiz ilişkiler ve karşılıklı saygı çağında dinozorlar güçlü bir geri dönüş yapıyorlar. Fosilbilimcilerin çoğu artık onları enerjik, etkin ve becerikli hayvanlar olarak görmeye gönüllüdür. Bir kuşak önce gölcükte yan gelip yatan brontozor bugün artık karada koşmaktadır; öte yanda, dişilere erişmek amacıyla eş kapma savaşımına giren erkeklerin (zürafalar arasındaki boyun güreşi gibi) çifter çifter, boyun boyuna dolandıkları görülmektedir. Modern anatomik yenideninşalar kuvvetli ve çevik olduklarını gösteriyor ve bugün

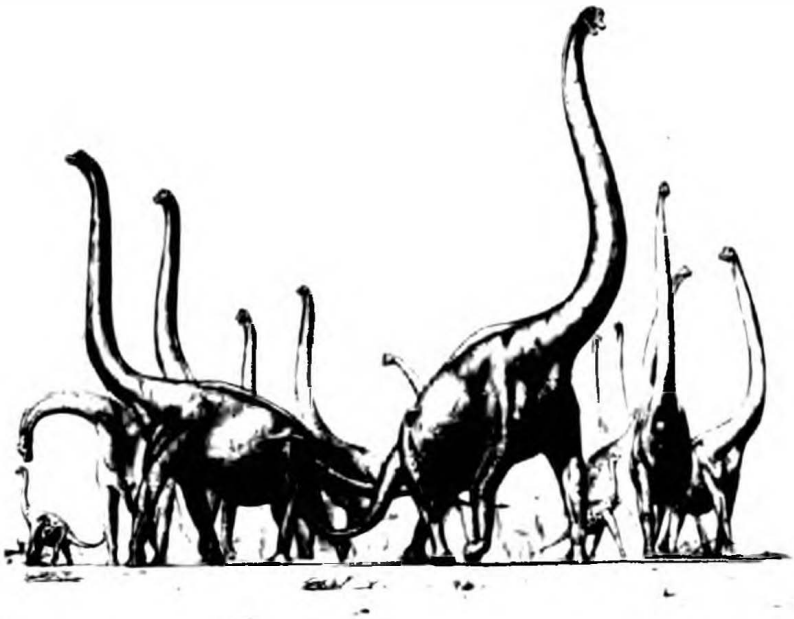


Triceratoplar *Gregory S. Paul*

pek çok fosilbilimci dinozorların sıcakkanlı olduğuna inanıyor (bkz. 26. deneme)

Dinozorların sıcakkanlı olduğu düşüncesi kamuoyunun düşlerine egemen olmuş ve basını sel gibi kaplamıştır. Oysa dinozorların yeteneklerine ilişkin bir başka kanıt –bana göre eşit önemde olmasına karşın– az ilgi görmüştür. Aptallıkla gövde büyüklüğü arasındaki korelasyon konusuna gönderme yapıyorum. Benim bu denemede destek verdiğim revizyonist yorum, dinozorları kusursuz zekâ örnekleri olarak kutsal bir yere oturtmuyor; fakat, hiç de küçük beyinli olmadıklarını ileri sürüyor. Kendi büyüklüklerindeki sürüngenler için "doğru büyüklükte" beyinleri vardı.

Koca gövdeli stegozorun (*Stegosaurus*) yassılmış, ufacık kafasının, –bizim öznel ve yanlı bakış açımıza göre– küçük bir beyin barındırdığını inkar etmek istemiyorum; fakat, yaratıktan daha çoğunu beklemek gerekmediğini ileri sürüyorum. Birincisi, büyük hayvanların, –akraba oldukları küçük hayvanlarla karşılaştırıldığında– görece daha küçük beyinleri vardır. Benzer ya da or-



Brakiyazorlar (*Brachiosaurus*) *Gregory S. Paul*

tak nitelikleri olan hayvanlar arasında (örneğin tüm sürüngenler arasında, tüm memeliler arasında) beyin büyüklüğüyle gövde büyüklüğü arasındaki korelasyon olağanüstü düzenlidir. Küçük hayvanlardan büyük hayvanlara doğru giderken –fareden file ya da küçük kertenkeleden Komodo ejderine doğru giderken– beyin büyüklüğü artar; fakat, gövde büyüklüğünün arttığı denli hızla artmaz. Başka bir deyişle, gövde beyinden hızlı büyür ve büyük hayvanlarda beyin ağırlığının gövde ağırlığına oranı düşüktür. Gerçekten de beyin, gövde büyüme hızının yalnızca üçte ikisi denli hızla büyür. Büyük hayvanların küçük akrabalarına göre hep daha aptal olduğunu düşünmek için bir nedenimiz olmadığına göre, küçük hayvanlar denli başarılı olmak için büyük hayvanların beyine görece daha az gereksinim duydukları sonucuna varmak zorundayız. Eğer bu ilişkinin ayırdına varmaz-

sak, çok büyük hayvanların, özellikle dinozorların, akıl gücünü hafife almamıza neden olur.

İkincisi, beyin ve gövde büyüklüğü arasındaki ilişki, bütün omurgalı gruplarında tıpatıp benzerlik taşımaz. Hepsinin beyin büyüklüğü aynı bağıl oranla azalır; fakat, küçük memelilerin, aynı ağırlıktaki küçük sürüngenlere göre çok daha büyük beyinleri vardır. Bu farklılık tüm daha büyük gövde ağırlıklarında sürer; çünkü, beyin büyüklüğü her iki grupta da aynı, gövde büyüme oranının üçte ikisi, oranla artar.

Bu iki olguyu yan yana koyun: Tüm büyük hayvanların görece küçük beyinleri vardır ve herhangi bir gövde ağırlığında, sürüngen beyni memeli beyninden çok daha küçüktür. Bu durumda, olağan bir büyük sürüngenden beklenecek olan nedir? Yanıt, elbette, mütevazı büyüklükte bir beyin, olacaktır. Günümüzde yaşayan hiçbir sürüngen, orta boy bir dinozora ağırlık bakımından yaklaşamaz; bu yüzden, günümüzde dinozor örneği görevini yapacak bir standart örnek yok elimizde.

Bereket versin, eksik fosil kaydımız, bir kez olsun, fosilleşmiş kafalara ilişkin veri sağlama konusunda bizi büyük bir düş kırıklığına uğratmadı. Pek çok dinozor türünün mükemmel korunmuş kafatasları bulunmuştur ve bunlarda üst kafatası kapasitesi ölçülebiliyor. (Sürüngenlerde beyin üst kafatasını doldurmadığı için, kafatası boşluğundan beyin büyüklüğünü kestirmek için, akıl dışı olmamak koşuluyla bir miktar yaratıcı olma zorunluluğu doğar.) Bu veriler sayesinde, geleneksel dinozor aptallığı varsayımını açıkça sınama imkanımız var. Sınamaya girişmeden önce, bir konuda anlaşmalıyız: Uygun olan, sürüngeni sürüngenle karşılaştırmaktır. Dinozorların insanlardan ya da balinalardan daha küçük beyinli olması kuşkusuz konu dışıdır. Günümüz sürüngenlerinin beyin/gövde büyüklüğü ilişkisi konusunda elimizde bol veri var. Yaşayan küçük türlerden büyük türlere doğru ilerlerken; beynin, gövde büyüme hızının üçte ikisi denli hızla

arttığını bildiğimiz için, bu grafik bağlantıyı dinozor büyüklüklüğüne doğru ilerleterek, eğer günümüzde yaşayan sürüngenler dinozor denli büyümüş olsa, beklenecek beyin büyüklükleriyle, dinozor beyinleri arasında uygunluk olup olmadığını sorabiliriz.

Harry Jerison on dinozor beynini inceledi ve bunların, yaşayan sürüngenlerin dinozor büyüklüğüne ilerletilmiş eğrisinin tam üzerine düştüğünü saptadı. Dinozorlar küçük beyinli değildi; kendi boyutlarındaki bir sürüngen için tam doğru boyutta beyinleri vardı. Dinozorların yok oluş nedeni konusunda Bayan Parker'in yaptığı açıklama için bu kadarını söylemek yeter.

Jerison incelediği dinozorların çeşitlerini ayırt etmeye kalkışmadı; her biri altı ayrı ana gruptan birine dağılmış on tür, karşılaştırma yapmak için hiç de yeterli bir temel oluşturmuyordu. Yakınlarda, Chicago Üniversitesi'nden James A. Hopson, topladığı daha çok sayıdaki veriyle olağanüstü ve inandırıcı bir buluş gerçekleştirdi.

Hopson bütün dinozorlar için ortak bir ölçeğe gereksinim duyuyordu. Bu nedenle, her dinozor beynini, o kilodaki bir sürüngenin olmasını beklediğimiz ortalama beyin ağırlığıyla karşılaştırdı. Eğer dinozor standart sürüngen eğrisinin üzerine düşerse, beyni 1,0 değeri alıyor. (Beyin oluşum oranı [BOO] adı verilen bu değer, gerçek beynin, aynı ağırlıktaki standart sürüngenden beklenen beyin ağırlığına oranıdır.) Eğrinin yukarısında yer alan dinozorlar (aynı gövde ağırlığındaki bir standart sürüngenden beklenenden daha çok beyin taşıyanlar) 1,0 den büyük değerler alırken, eğrinin altındakiler 1,0 den küçük değerler alıyorlar.

Hopson ana dinozor gruplarını, ortalama BOO değerlerindeki artışa göre sıralayabileceğini saptadı. Bu sıralama, her grup için çıkarsanan çabukluk, çeviklik ve beslenmede (ya da yem olma olasılığından kaçınmada) davranış karmaşıklığı sıralamasıyla tam tamına örtüşüyordu. Dev sauropodlar, *Brontozor* ve akrabaları en küçük (0,20 ile 0,35 arasında) BOO basamağına yerleşiyorlar. Hareketlerinde çok yavaş ve manevra yeteneğinden yok-

sun hayvanlar olmuş olmalılar. Yem olmaktan, büyük olasılıkla günümüz filleri gibi, yalnızca kütleleri nedeniyle kurtulmuşlardı. Bunların ardından BOO değerleri 0,52 ile 0,56 arasında değişen zırhlı ankilozorlar ve stegozorlar geliyor. Ağır zırhlarıyla bu hayvanlar büyük olasılıkla edilgen savunma yapıyorlardı; fakat, ankilozorun tokmak biçimli kuyruğu ve stegozorun sivri dikenli kuyruğu, bir miktar etkin kavgaya girdiklerini ve davranış karmaşıklığının arttığı izlenimini veriyor.

Sırada BOO değerleri yaklaşık 0,7 ile 0,9 arasında değişen "ceratopsian"lar gelmektedir. Hopson şunları söylüyor: "Kafalarında boynuzları olan daha büyük ceratopsianlar etkin savunma stratejilerine güveniyorlardı ve büyük olasılıkla, savunmada kuyruğunu kullananlara göre, yırtıcıları savuşturmada, gerekse türün kendi içindeki kavgalarda bir miktar daha çevik olma gereksinimi duyuyorlardı. Gerçek boynuzdan yoksun daha küçük ceratopsianlar duyu organlarının keskinliğine ve yırtıcıdan kaçma hızlarına güvenmiş olacaklardır." Ornitopodlar (gagalı memeliler ve akrabaları) otoburların en akıllısıdır; BOO değerleri 0,85 ile 1,5 arasında değişir. Etoburlardan kurtulmak için "keskin duyu organlarına ve oldukça yüksek kaçma hızlarına güveniyorlardı. Kaçış, durarak savunmaya göre daha çok "duyu keskinliği ve çeviklik" gerektiriyormuş gibi görünüyor. Ceratopsianlardan küçük, boynuzsuz ve büyük olasılıkla kaçarak kendisini savunan *Protoceratops*'un BOO değerleri, üç-boynuzlu *Triceratops*'unkinden daha yüksekti.

Etoburların BOO değerleri, günümüz omurgalılarında olduğu gibi, otoburlarınkine göre daha yüksektir. Hızla kaçan ya da yüreklice kavga eden bir avı yakalamak, otun iyisini koparmaktan daha üst basamakta olmayı gerektirir. Dev theropodların (*Tyrannosaurus* ve akrabalarının) değerleri 1,0 ile yaklaşık 2,0 arasında değişir. Ufak gövdesine çok uygun olarak bu yığının en tepesinde yer alan koelurozorların küçük üyesi *Stenonychosaurus*'un BOO değeri 5,0 in çok üstündedir. Belki de küçük memeli ve kuşlar-

dan oluşan hızlı kaçan avlarının *Stenonychosaurus*'a, bulma ve yakalamada, çıkardığı güçlük büyük olasılıkla, *Triceratops*'ların *Tyrannosaurus*'lara çıkardığından daha büyüktü.

Amacım beyin büyüklüğü eşittir zekâ ya da bu örnekte olduğu gibi, beyin büyüklüğü eşittir eylem çeşitliliği ve çeviklik gibi çocuksu bir iddiada bulunmak değil (İnsanlarda zekânın ne anlama geldiğini bilmiyorum ki, soyu tükenmiş bir sürüngenler grubunda bileyim). Bir türün kendi içinde beyin büyüklüğünün değişken olmasının beyin gücüyle çok az ilişkisi var (beyin hacmi 900 ile 2500 santimetreküp arasında değişen insanlar da eşit ölçüde başarılı oluyor). Fakat türler arasındaki fark büyük olduğu zaman, karşılaştırma yapmak akla yakın görünüyor. Koalaları –ne denli çok seversem seveyim– BOO değerlerinde onları bu denli geride bırakmamızın, başarılarımızla bağlantısız olmadığını düşünüyorum. Ayrıca dinozorlar arasındaki bu akla yakın sıralama, beyin büyüklüğü gibi kaba bir ölçünün bile bir anlam taşıdığını göstermektedir.

Eğer beyin gücünün sonuçlarından biri davranış karmaşıklığıysa, o zaman dinozorlar arasında eşgüdüm, bağlılık ve takdir edilmeyi gerektiren bazı toplumsal davranış göstergelerini gün ışığına çıkarmayı umabiliriz. Gerçekten de çıkarıyoruz ve dinozorlar kendilerine aslı olmaksızın yüklenen aptallık yükü altında debelendikleri sırada, bu göstergelerin görmezden gelinmiş olması rastlantı olamaz. Yirminin üstünde hayvanın birbirine koşut olarak yürüyüş durumunda olduğunun kanıtlarını taşıyan çok sayıda ayak izi ortaya çıkarıldı. Bazı dinozorlar sürü olarak mı yaşamışlardı? Davenport Ranch'deki sauropod iz yolunda küçük ayak izleri ortada, büyük ayak izleri dışta yer alıyor. Bazı dinozorlar, günümüzdeki gelişmiş, otobur memelilerin yaptığı gibi, yavrular iri gövdeli erişkinlerce çember içine alınmış durumda dolaşmış olabilirler mi?

Ayrıca, geçmişteki fosilbilimcilere çok garip ve yararsız görünmüş olan beden yapılarının –hadrozorlardaki ince işli tepe-

lik, ceratopsianların boyunlarındaki katlanmış deri ve boynuzlar; *Pachycephalosaurus*'un beyninin üstündeki 22,5 santimlik yekpare kemik–eşeysel gösteriş ve savaşım araçları olarak ortak bir anlam kazanıyor. Pachycephalosaur'lar günümüzde keçilerin yaptığı gibi tokuşarak boy ölçüşmüş olabilirler. Bazı hadrosaurlarm ibikleri iyi tasarlanmış hava titreşim odalarıdır, böğürme yarışlarına mı giriyorlardı yoksa? Ceratopsian boynuzu ve boyundaki deri katı, eş kapma mücadelelerinde kılıç ve kalkan görevi görmüş olabilir. Bu tür davranış biçimleri, doğası bakımından yalnız karmaşık olmakla kalmayıp; ayrıca, incelikli sosyal sistemleri anıştırdığı için; bunları, ne yapacağını bilmeden aptalca dolaşan bir hayvan grubunda bulmayı hiç beklemeyiz.

Fakat dinozorların neler yapabildiğinin en iyi örneği, pekala onlara karşı çok sıkça kullanılan soylarının tükenmesi olgusu olabilir. Soyun tükenmesi, insanların çoğu için, çok uzak olmayan bir geçmişte cinselliğe atfedilen çağrışımlardan pek çoğunu taşır –saygınlığı olmayan bir uğraş, sıkça meydana gelen fakat övgüye değmez ve kuşkusuz düzgün çevrelerde söz konusu edilmeyecek bir konu. Fakat, üreme gibi, soyun tükenmesi de yaşamın kaçılmaz bir parçası. Tüm türlerin kaçınılmaz sonu bu; yoksa, talihsizlerin ve kötü tasarlanmış yaratıkların yazgısı değil. Başarısızlık göstergesi hiç değil.

Dinozorların olağanüstü yanı, soylarının tükenmesi değil, dünyaya bunca uzun bir süre egemen olmuş olmalarıdır. Dinozorlar 100 milyon yıl boyunca egemenliği ellerinde tutarken, memeliler bütün bu süre boyunca, dinozorlar dünyasının ara boşluklarında küçük hayvanlar olarak yaşadılar. Tepede yaşanmış 70 milyon yıl sonunda, biz memelilerin görkemli bir geçmişimiz ve gelecek için iyi beklentilerimiz var; fakat, hala dinozorları geçebileceğimizi göstermemiz gerekiyor.

Bu ölçüte vurulduğu zaman, insanoğlunun sözünü etmeye bile değmez –*Australopithecus*'dan bu yana belki 5 milyon yıl, kendi türümüz *Homo sapiens*'den bu yana yalnızca 50 bin yılcık.

Bu kendi değer sistemimiz içindeki mutlak testi deneyin: *Homo* sapiens'in *Brontosaurus*'dan daha uzun ömürlü olacağı üzerine, iyi bahis oranlarıyla bile, önemli bir miktar para koyacak birini tanıyor musunuz?

26

Lades Kemiğinin Ele Verdikleri

Dört yaşımdayken çöpçü olmak istiyordum. Teneke tıngırtılarını, kompresör vınlamalarını severdim; tüm New York'un çerçöpü koskoca bir kamyona sığdırılabilirmiş gibi gelirdi, bana. Daha sonra, beş yaşımdayken babam beni Amerikan Doğa Tarihi Müzesi'ne *Tyrannosaurus*'u görmeye götürdü. Hayvanın önünde dururken, adamın biri hapşırdı; korkudan yüreğim hopladı ve dua okumaya hazırlandım. Ama koca hayvan bütün kemikten görkemiyle kıpırdamadan duruyordu: oradan ayrılırken büyüdüğümde fosilbilimci olmaya karar verdiğimi açıkladım.

1940'ların gerilerde kalmış o günlerinde bir çocuğun fosilbilime olan ilgisini besleyecek bir şey yoktu. *Fantasia*'yı, Alley Oop'u ve Müze dükkanındaki antika taklidi metal yontuları anımsıyorum. Yontuların fiyatları benim gücümün çok üstündeydi ve zaten o kadar da güzel değillerdi. Aklımda en çok kalan kitapların aktardığı izlenimdi: Karadayken gövdesini taşıyamadığı için gölcüklerde suya uzanıp yatan *Brontosaurus;* kavgada yırtıcı fakat beceriksiz, hantal yürüyüşlü *Tyrannosaurus.* Kısacası, yavaş, paldır küldür yürüyüşlü, nohut beyinli, soğukkanlı, acımasız hay-

vanlar. Zaten büyük Kretase yokoluşunda tümden tükenip gitmeleri yetersizliklerinin baş kanıtı değil mi?

Bu geleneksel bilginin beni hep rahatsız eden bir yanı vardı: Bu yetersiz dinozorların işleri niçin bu denli uzun bir zaman, böylesine yolunda gitmişti? Memelilerin atası olan sürüngen Therapsidler dinozorların ortaya çıkışından önce çeşitlenip yaygınlaşmışlardı. Dünya neden onlara değil de, dinozorlara kalmıştı? Memeliler dinozorlarla aşağı yukarı aynı zamanda evrilmişler, 100 milyon yıl boyunca küçük, az görülen hayvanlar olarak yaşamışlardı. Eğer dinozorlar bu denli ağırkanlı, aptal ve beceriksizse, niçin memeliler hemen egemenlik kurmamışlardı?

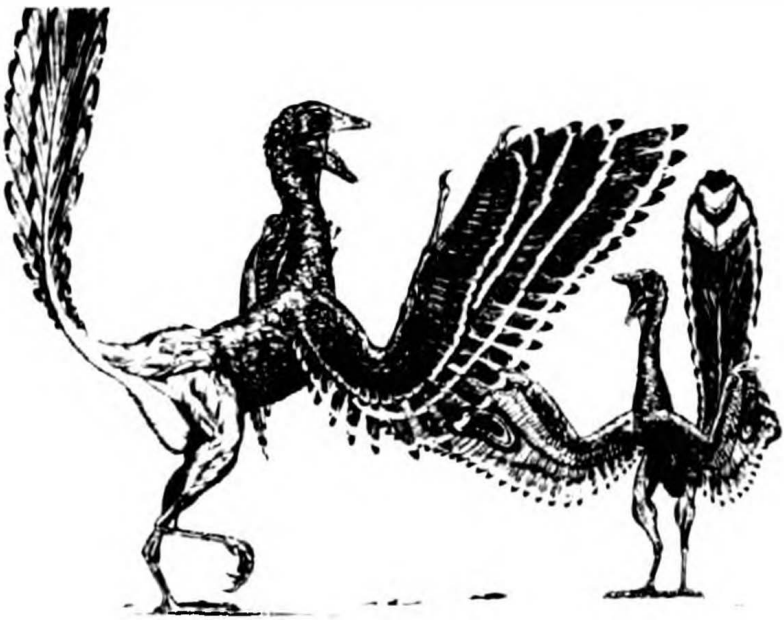
Geçen on yılda bazı fosilbilimcilerce çarpıcı bir çözüm öne sürüldü. Onların savma göre dinozorlar çevik, etkin ve sıcakkanlıydılar. Üstelik her canlının bir gün ulaşacağı sona henüz erişmemişlerdi; çünkü, soylarının bir dalı, hala sürüyordu. Onlara kuş diyoruz.

Bir ara, artık bu denemelerde sıcakkanlı dinozorlardan söz etmemeye karar vermiştim. Yeni öğreti, televizyonlar, gazeteler, dergiler, halk için hazırlanmış kitaplar sayesinde yeterince yayılmıştı. Kafası çalışan sıradan insan, –kendisi için yazdığımız o değerli soyut kişi– bıkıp usanmış olmalı. Fakat, sanırım iyi bir nedenle, bu kararımdan dönüyorum. Neredeyse sonu gelmeyen tartışmalarda iki temel sav, dinozorların sıcakkanlı olması ve dinazorların kuşların atası olması savları arasındaki ilişkinin yanlış anlaşıldığını görüyorum. Ayrıca, yine görüyorum ki, dinozorlarla kuşlar arasındaki ilişki halk arasında yanlış nedenle heyecan uyandırmaktadır oysa genellikle ayırdına varılmayan doğru heyecan nedeni, kuşların atası olmalarını ve sıcakkanlı olmaları savlarını birbirine sıkıca bağlar. Ve bu bağdaşma en köktenci bir önermeyi desteklemektedir. Omurgalılar arasındaki sınıflandırmayı yeniden yapılandıran bu önermeye göre, dinozorlar, sürüngenler (Reptilia) sınıfından çıkarılıyor; geleneksel kuşlar (Aves) sınıfı kaldırılıyor; kuşlar ve dinozorları Dinosauria adı altında

birleştiren yeni bir sınıf saptanıyor. Böylece kara omurgalıları ikisi soğukkanlı, ikisi sıcakkanlı olmak üzere dört sınıfa ayrılacaktır. Soğukkanlı Amphibia (ikiyaşamlılar) ve Reptilia (sürüngenler); sıcakkanlı Dinosauria ve Mammalia (memeliler). Bu yeni sınıflandırma konusunda kararımı vermiş değilim fakat savın özgünlüğünü ve çekiciliğini alkışlıyorum.

Kuşların soyunun dinozorlardan geldiği savı ilk bakışta göründüğü denli karmakarışık değil. Sadece soyoluş ağacının bir dalına hafifçe yeniden yön vermek gerekmektedir. İlk kuş *Archaeopteryx* ile *Coelurosaur*'lar adıyla anılan küçük dinozor grubu arasındaki çok yakın ilişkiden hiç kuşku duyulmadı. Thomas Henry Huxley ile on dokuzuncu yüzyıl fosilbilimcilerinin çoğu, aralarında doğrudan bağlantı olduğunu ileri sürerek kuşları dinozorlardan türettiler.

Fakat, Huxley'in görüşü, yirminci yüzyıl içinde basit ve görü-



Archaeopteryx *Gregory S. Paul*

nüşe bakılırsa geçerli bir neden yüzünden gözden düştü. Karmaşık yapılar, evrim sırasında bir kez tümüyle yittikten sonra, yeniden aynı biçimde ortaya çıkmazlar. Bu açıklama evrimde hiçbir gizemli, yönlendirici kuvvete gerek duymuyor; fakat, yalnızca matematiksel olasılığa dayalı bir iddia ileri sürüyor. Bir organizmanın karmaşık bölümleri, onun gelişim düzeneğinin tümüyle karmaşık yollardan etkileşime giren pek çok gen tarafından inşa edilir. Eğer böyle bir sistem evrim yoluyla ortadan kaldırılmışsa; her bir parça tek tek yerine konarak nasıl yeniden inşa edilebilirdi? Huxley'in savının reddedilmesinin dayanağı, tek bir kemik – köprücük kemiğiydi. Kuşlarda, *Archaeopteryx'de* de, köprücük kemikleri kaynaşarak, –"Albay" Sanders'in sahibi olduğu "Kentucky Fried Chicken"ın dostlarınca bilinen adıyla– lades kemiğini oluşturmuştur. Tüm dinozorlar, bilindiği kadarıyla, köprücük kemiklerini yitirmişlerdi; dolayısıyla kuşların doğrudan atası olamazlardı.

Bu eğer doğruysa aşılması olanaksız bir savdı. Fakat yokluk kanıtları, sonradan yapılan keşiflerle geçersiz sayılmaya son derece açıktır.

Yine de, Huxley'in karşıtları bile, *Archaeopteryx* ile *Coelurosaur*'lar arasındaki ayrıntılı yapısal benzerliği inkâr edemiyorlardı. Bu yüzden kuşlarla dinozorlar arasındaki olası en yakın ilişkiyi seçtiler. Hala lades kemiği olan bir sürüngen grubundan ortak köken almışlardı; daha sonra ayrılan soy çizgilerinin birinde (dinozorlarda) yitmiş, ötekisinde (kuşlarda) kuvvetlenmiş ve kaynamıştı. Ortak ata için en iyi aday, Triyas döneminin pseudosuchianlar olarak anılan thecodont sürüngenlerdi.

Pek çok insan, kuşların hayatta kalmış dinozorlar olabileceği ihtimalini ilk duyduklarında, böylesine çarpıcı bir savın omurgalıların birbiriyle ilişkisi konusunda genel kabul görmüş öğretiyi tümüyle arap saçına döndüreceğini düşünür. Hiçbir şey gerçeğe bu denli uzak olamaz. Bütün fosilbilimciler dinozorlarla kuşlar arasında yakın bir benzerliğin varlığını savunuyorlar. Şimdiki tartışma soyoluş ağacının dal verme noktalarındaki küçük bir kay-

madan çıkıyor. Kuşlar ya pseudosuchianlardan türemişlerdi ya da pseudosuchianların torunları Coelurosaur dinozorlardan. Eğer kuşlar pseudosuchian düzeyinde dal verip ayrıldılarsa, dinozorların torunları sayılamazlar (çünkü dinozorlar henüz ortaya çıkmamışlardı); eğer Coelurosaur'lardan gelişmişlerse, bir dinozor anadalından hayatta kalan tek daldılar. Pseudosuchianlar ile ilkel dinozorlar birbirlerine çok benzediklerine göre, gerçek dallanma noktasının kuşların biyolojisi açısından çok anlam taşımaması gerekir. Kimse sinek kuşunun *Stegosaurus* ya da *Triceratop*'dan evrildiğini ileri sürmüyor.

Böylece ayrıntılı biçimde açıklanmış olan sorun, şimdi pek çok okuyucuya sıkıcı gelebilirse de, birazdan (başka bir nedenle) öyle olmadığını savlayacağım. Fakat şunu vurgulamak isterim ki, soyağacına ilişkin bu incelikler fosilbilim uzmanları açısından en üst düzeyde ilgi konusudur. Kimin kimden dallandığına çok ilgi duyarız; çünkü, yaşam tarihini yeniden inşa etmek bizim işimizdir ve gözdemiz olan yaratıklara, nasıl çoğu insan kendi ailesine sevecen ilgi gösterirse, öyle değer veririz. Çoğu insan, kuzeninin gerçekte babası olduğunu öğrense –bu keşif kendi biyolojik yapısı konusunda pek az bilgi sağlasa da– konuya yakın ilgi duyacaktır.

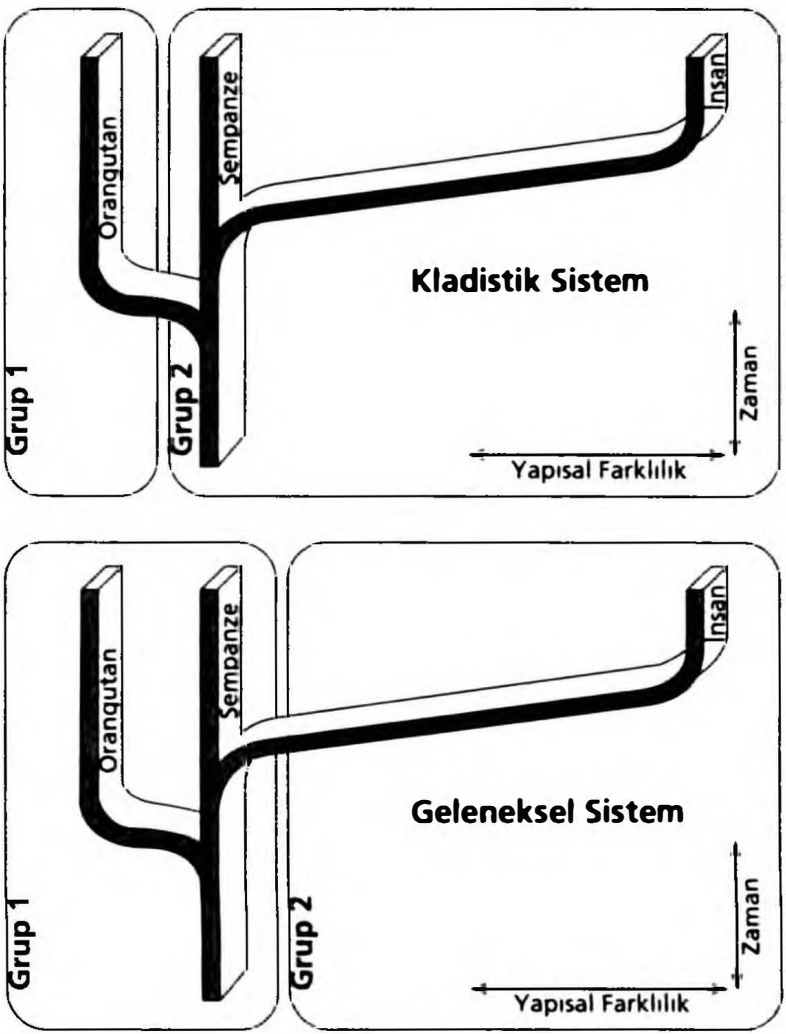
Yale fosilbilimcilerinden John Ostrom yakınlarda dinozor kuramına yeniden işlerlik kazandırdı. Ne kadar *Archaeopteryx* örneği varsa, –beşini birden– teker teker yeniden inceledi. Bir kere, dinozorların kuşların atası olduğuna karşı yapılan ana itiraza zaten karşılık verilmişti. En az iki Coelurosaur dinozorunun lades kemiği vardı, nasıl olsa; artık kuşların atası olmaları engellenemezdi. İkincisi, Ostrom *Archaeopteryx* ile Coelurosaur'lar arasındaki olağanüstü benzerliği çarpıcı ayrıntılarıyla belgeliyor. Bu ortak özelliklerin pek çoğu pseudosuchianlarca paylaşılmadığına göre, bunlar iki kez evrilmişti ya da (eğer pseudosuchianlar hem kuşların, hem de dinozorların atasıysalar) yalnızca bir kez evrilmiş ve kuşlar onları dinozor atalarından kalıtmışlardı.

Benzer özelliklerin ayrı ayrı geliştirilmelerine evrimde çok sık rastlanır; buna koşut ya da yakınsayan evrim deriz. İki grup aynı yaşam tarzını paylaştıkları zaman, bazı oldukça basit ve açıkça uyarlanma amaçlı yapılarda benzeşme olmasını bekleriz. Söz gelimi, Güney Amerika'nın kılıç dişli, keseli etobur kaplanıyla, kılıçdişli, plasentalı "kaplan"ı (bkz.28. deneme) gibi. Fakat yapıya ilişkin ince ayrıntıların herhangi bir uyarlanma gereği olmaksızın, tek tek karşılıklı örtüştüğünü gördüğümüzde, o zaman iki kümenin benzerliklerini ortak bir atanın soyundan gelmeleri sonucunda paylaştıklarına karar veririz. Bu nedenle Ostrom'un getirdiği yeniliği kabul ediyorum. Dinozorların kuşların atası olduğuna ilişkin tek önemli engel, bazı Coelurosaur dinozorlarda lades kemiğinin bulunmasıyla zaten kaldırılmıştı.

Kuşlar dinozorlardan evrildiler fakat bu –halka yönelik açıklamalarda sıkça yinelendiği gibi– dinozorların hala yaşadığı anlamına mı geliyor? Ya da soruyu daha yarar sağlayıcı biçimde ortaya koymak gerekirse, dinozorlarla kuşları –günümüzde yaşayan tek temsilcileri kuşlar olan– aynı grup içinde mi sınıflandıracağız? Fosilbilimciler R. T. Bakker ile P. M. Galton, kuşlarla dinozorları içine alacak yeni omurgalı sınıfı Dinosaura'yı önerdiklerinde bu yolu savundular.

Bu konuda verilecek bir karar sınıflandırma felsefesinin temel sorununu işin içine sokar. (Böylesine ateşli bir konuda teknik konulara daldığım için bağışlayın; fakat, yapı ve fizyolojiye ilişkin biyolojik iddialarla, sınıflandırma biliminin ilkelerini ilgilendiren sorunları birbirinden ayırmayı beceremezsek ciddi yanlış anlamalar doğabilir.)

Bazı sınıflandırma uzmanları, organizmaları yalnızca dal verme örüntülerine bakarak gruplandırmamız gerektiğini ileri sürüyor: Eğer iki grup dallanma sonucu birbirinden ayrılmışsa ve torunları yoksa (dinozorlarla kuşlarda olduğu gibi); başka grupla birleşmeden önce (dinozorların öteki sürüngenlerle birleştirilmesi gibi), bunların ikisi geleneksel sınıflandırma içinde bir-



Lades Kemiği Ele Verdikleri. *Natural History*'nin izniyle. Kasım, 1977. c. American Museum of Natural History, 1977.

leşmelidir. Bu kladistik (ya da dallara dayalı) sınıflandırma sisteminde, kuşlar da sürüngen sayılmadıkları sürece, dinozorlar sürüngen olamazlar. Ve eğer kuşlar sürüngen değilseler, o zaman kurallara göre, dinozorlarla kuşlar tek bir yeni sınıf oluşturmalıdırlar.

Başka sınıflandırma uzmanları, dal verme noktalarının sınıflandırmadaki tek ölçüt olmadığını ileri sürüyorlar. Beden yapısında uyarlanma kaynaklı farklılaşmanın ölçüsünü de değerlendiriyorlar. Kladistik sınıflandırma sisteminde ineklerle akciğerlibalıklar arasında, akciğerli balıkla somon arasındakinden daha yakın evrimsel akrabalık vardır çünkü kara omurgalılarının ataları (içlerinde akciğerli balığın da bulunduğu bir grup olan) sarcopterygian balıklardan ayrıldı. Sarcoptlar o sırada, zaten actinopterygian (somon gibi bildiğimiz kemikli balıklar) balıklardan ayrılmışlardı. Geleneksel sistemde, dallanma örüntüsü yanında biyolojik yapıyı da hesaba katarız ve akciğerlibalıkla somonu birlikte balık olarak sınıflandırmayı sürdürebiliriz; çünkü, sucul omurgalılarının birçok ortak özelliğini paylaşmaktadırlar. İneklerin ataları, ikiyaşamlıdan sürüngene, sürüngenden memeliye doğru çok büyük evrimsel dönüşümden geçtiler; akciğerlibalığın gelişimi durdu ve görünümü aşağı yukarı 250 milyon yıl öncesinde olduğu gibi. Ünlü bir düşünürün bir zamanlar söylediği gibi, balık balıktır.

Geleneksel sistem, olarak dallanmanın ardından eşit olmayan evrimleşme hızlarını uygun bir sınıflandırma ölçütü kabul eder. Bir grup, köklü ayrılma (ıraksaklaşma) sonucu ayrı bir konum kazanabilir. Buna göre, geleneksel sistemde, memeliler ayrı bir grup olabilir, akciğerlibalık öteki balıklarla bir arada kalabilir. İnsan ayrı bir grup oluşturabilir ve şempanze orangutanla bir araya konabilir (insanla şempanze, şempanze ile oragutanın dallanma noktasına göre daha yakın tarihli bir dallanma noktasında ayrılmış olsalar bile). Benzer biçimde, kuşlar ayrı bir grup olabilir ve kuşlar dinozorlardan ayrılmalarına karşın, dinozorlar sürüngen-

lerle bir arada kalabilir. Eğer kuşlar büyük başarılarının yapısal temelini dinozorlardan ayrıldıktan sonra geliştirdilerse ve eğer dinozorlar temel sürüngen planından hiçbir zaman uzaklaşmadılarsa, o zaman kuşlar ayrı gruplandırılmalı ve dinozorlar, soyağacındaki dallanma tarihine karşın sürüngenlerle birlikte kalmalıdır.

Böylece, en sonunda ana sorumuza ve sınıflandırmaya ilişkin bu teknik sorunun sıcakkanlı dinozor temasıyla birleştiği noktaya gelmiş oluyoruz. Kuşlar birincil özelliklerini doğrudan dinozorlardan mı aldı? Eğer öyleyse, Bakker ile Dalton'un Dinosauria sınıfı büyük olasılıkla kabul edilmelidir; varsın günümüzdeki kuşların çoğunun yaşama biçimi (uçmaları ve küçüklükleri) çoğu dinozorlarınkine pek de öylesine olağanüstü yakınlıkta olmasın. Nasıl olsa, yarasalar, balinalar ve armadilloların hepsi memeli.

Kuşların uçabilmesinin uyarlanmaya bağlı temelini sağlayan iki önemli özelliği ele alalım: Havalanma ve itme gücü için gerekli tüyler ve uçmak gibi çok yorucu bir etkinliğin istediği sürekli yüksek metabolizma düzeylerini sürdürebilmek için gerekli sıcakkanlılık. *Archaeopteryx* bu özelliklerin her ikisini birden dinozor atalarından kalıtmış olabilir mi?

Sıcakkanlı dinozorlarla ilgili en zarif kanıt belgesini R. T. Bakker sunmuştur. Tartışmalı savunmasını dört ana sava dayandırmıştır:

1. Kemik yapısı. Soğukkanlı hayvanlar vücut sıcaklıklarını durağan bir düzeyde tutamazlar: vücut sıcaklıkları dış ortamın sıcaklığına göre inip çıkar. Buna bağlı olarak, mevsimler arası sıcaklık farklarının çok yüksek (kışların soğuk, yazların sıcak geçtiği) bölgelerde yaşayan soğukkanlı hayvanlar, yoğun kemiğin dış katmanlarında –yazları hızlı, kışları yavaş büyüyen– almaşık büyüme halkaları geliştirirler. (Ağaç halkaları da, elbette aynı örüntüyü gösterir.) Sıcakkanlı hayvanlar büyüme halkaları geliştirmezler; çünkü iç ısıları dört mevsim boyunca

sabittir. Mevsimler arası ısı farklarının yüksek olduğu bölgelerdeki dinozorların kemiklerinde büyüme halkaları yoktur.

2. Coğrafi dağılım. Büyük soğukkanlı hayvanlar yüksek enlemlerde (ekvatordan uzakta) yaşamazlar çünkü kısa kış günlerinde yeterince ısınamazlar ve kış uykusuna yatacakları güvenli yerler bulamayacak denli iridirler. Bazı büyük dinozorlar kışın güneş ışığından tümüyle yoksun uzun dönemlere katlanmalarını gerektirecek denli kuzeyde yaşadılar.
3. Fosil ekolojisi. Sıcakkanlı etoburlar, vücut ısılarını sabit tutabilmek için, aynı büyüklükteki soğukkanlı etoburlara göre daha çok beslenmelidirler. Buna bağlı olarak, yırtıcıyla avın yaklaşık aynı büyüklükte olduğu durumda, bir soğukkanlı hayvan topluluğunda, bir avla görece daha çok sayıda yırtıcı karnını doyuracaktır (çünkü her biri, sıcakkanlı havyan topluluğuna göre, çok daha az yeme gereksinimi içindedir. Soğukkanlı topluluklarda av-avcı oranı yüzde kırk dolaylarındayken, sıcakkanlı topluluklarda av-avcı oranı yüzde üçü geçmez.) Dinozor faunalarında yırtıcılar seyrek görülür; bağıl bollukları günümüzün sıcakkanlı hayvan topluluklarına ilişkin beklentimizle uygunluk içinde.
4. Dinozor anatomisi. Dinozorlar genellikle ağırkanlı, hantal hayvanlar olarak betimlenir; yakın zamanlarda yapılan canlandırmalar (bkz. 25. deneme) pek çok büyük dinozorun, hareketle ilgili anatomik özelliklerinin ve kol-bacak oranlarının günümüz koşucu memelilerine benzediğini gösteriyor.

Fakat tüylere dinozorlardan kalmış bir miras gözüyle nasıl bakabiliriz; kuşkusuz hiç bir *Brontosaurus* bir tavuskuşu gibi tüylere bürünmemişti. *Archaeopteryx* tüylerini hangi amaçla kullanıyordu? Eğer uçmak içinse, o zaman tüyler yalnız kuşlarda bulunabilir demektir; hiç kimse bugüne değin bir dinozorun uçtuğunu iddia etmedi (uçan Pterosaur'lar ayrı bir grupta yer alır.) Fakat Ostrom'un anatomik kanıta dayalı canlandırması *Archaeopteryx*'in

uçamadığını kuvvetle düşündürüyor; tüylü ön ayakları köprücük kemiğine, kanat çırpmaya elverişli olmayan bir biçimde bağlanmıştır. Ostrom tüylerin iki işlevi olduğunu ileri sürüyor: Isı kaybına karşı, küçük bir sıcakkanlı hayvana koruyucu yalıtım sağlıyor; uçan böcekleri ve başka küçük avları kıskıvrak yakalamak için sepet türü bir tuzak oluşturuyor.

Archaeopteryx küçük bir hayvandı. Ağırlığı yarım kilodan azdı ve en küçük dinozordan tam otuz santim daha kısaydı. Küçük yaratıkların yüzey alanı/hacim oranları çok yüksektir (bkz. 29. ve 30. denemeler). Isı gövdede meydana gelir ve yüzeyden ışıma yoluyla yiter. Küçük sıcakkanlı hayvanların sabit bir vücut sıcaklığını sürdürmede özel sorunları vardır çünkü sıcaklık, görece büyük yüzey alanlarından hızla dağılır. Kır fareleri kıllı bir deriyle yalıtılmış olmalarına karşın, içlerindeki ateşi canlı tutabilmek için neredeyse hiç aralıksız beslenmek zorundadırlar. Yüzey alanının hacme oranı büyük dinozorlarda öylesine düşüktü ki, yalıtım olmaksızın gövde sıcaklıklarını sabit tutabiliyorlardı. Fakat bir dinozor ya da onun soyundan gelen birşey çok küçüldüğünde, sıcakkanlı kalabilmek için yalıtıma gereksinim duyacaktır. Tüyler, küçük dinozorlarda gövde sıcaklığının durağan kalması için birincil uyarlanma işlevini üstlenmiş olabilir. Bakker, pek çok Coelurasaur'un da tüylü olmuş olabileceğini ileri sürüyor. (Tüylerin korunduğu pek az fosil vardır; *Archeopteryx* tüylerin iyi biçimde korunduğu ender bir örnektir.)

İlk başta yalıtım amacıyla evrilmiş olan tüyler, çok geçmeden, başka bir amaçla, uçmak üzere kullanıldılar. Gerçekten de, uçmanın dışında başka bir yararı olmadan tüylerin nasıl evrilmiş olabileceğini düşünmek çok zordur. Kuşların ataları, hiç kuşku yok ki, uçamıyorlardı ve tüyler birdenbire, son biçimini almış olarak meydana gelmedi. Nasıl oldu da doğal seçilim, tüye hiç gereksinim duymayan atalarda, bir uyarlanmayı birkaç ara evre sonunda inşa edebildi? İlk baştaki işlevinin yalıtım olduğunu varsaymakla tüyleri, sıcakkanlı dinozorlara küçük gövdeli olmaktan kaynak-

lanan çevresel üstünlüklere erişim olanağı sağlayan bir araç olarak görebiliriz.

Ostrom'un, kuşların soyunun Coelurosaur dinozorlardan geldiğine ilişkin savları, dinozorların sıcakkanlılığına ya da tüylerin başlıca yalıtım amacıyla kullanıldığına dayanmıyor. Bunun yerine, karşılaştırmalı anatominin klasik yöntemlerine dayanıyor: Kemikler arasında tek tek, ince ayrıntılara değin benzerlik saptamak ve bu denli çarpıcı bir benzerliğin benzeştirici evrim sonucunu (yakmsaklaşmayı) değil de, ortak atadan türemeyi yansıttığını ileri sürmek. İnanıyorum ki, sıcakkanlı dinozorlara ilişkin ateşli tartışma sonunda nasıl karara bağlanırsa bağlasın, Ostrom'un savları ayakta kalacaktır.

Fakat kuşların dinozorlardan türemiş olmasının halkın gözünde çekicilik kazanması ancak, kuşların birincil uyarlanmaları olan tüylerini ve sıcakkanlılıklarını doğrudan dinozorlardan kalıtmaları durumunda olur. Eğer kuşlar bu uyarlanmaları dallandıktan sonra geliştirdilerse, o zaman dinozorlar gövde yapıları bakımından kusursuz sürüngenlerdir; kaplumbağalar, kertenkelelerle ve Reptilia sınıfındaki akrabalarıyla bir arada tutulmalıdırlar. (Sınıflandırma felsefem bakımından dallanmacı (kladist) olmaktan çok gelenekçiliğe daha yakınımdır.) Fakat eğer dinozorlar gerçekten sıcakkanlıydıysalar ve küçük boyutlu dinozorlarda sıcakkanlı kalmanın çaresi tüylerdiyse; o zaman kuşlar başarılarının temelini dinozorlardan kalıtmışlardır. Ve eğer dinozorlar fizyolojileri (vücutlarının işleyişi) bakımından kuşlara öteki sürüngenlerden daha yakındıysalar; bu durumda, bir soyaçekim iddiasıyla değil; klasik bir yapısal savla karşı karşıyayızdır: Buna göre, kuşlarla dinozorlar ilkelere uygun olarak yeni bir sınıfta, –Dinosauria sınıfında– birleştirilmelidirler.

Bakker ile Galton şunları yazmıştı: "Kuşların yayılması, temel dinozor fizyolojisi ve yapısının uçarken kullanımıdır; tıpkı, yarasaların yayılmasının, temel ilkel memeli fizyolojisinin havada kullanılması olması gibi. Yarasalar salt uçmaları nedeniyle bağım-

sız bir sınıfa ayrılamazlar. Şuna inanıyoruz ki, ne uçma yeteneği, ne de kuş türlerinin çeşitliliği, dinozorlardan bir sınıf düzeyinde ayrılmalarına haklılık kazandırır." *Tyrannosaurus*'u düşünün ve önümüzdeki günlerde bir lades kemiğini kırışırken grubunun bir temsilcisi olarak bu eski dehşet saçıcıya teşekkür edin.*

*Bu makale ilk kez Natural History'inin Kasım 1977 tarihli sayısında yayınlandı.

27

Doğanın Garip Çiftleri

Doğa zincirinde hangi halkaya vurursan vur balyozu
İster onuncu, ister on beşinci, fark etmez,
koparır zinciri aynı biçimde.
Alexander Pope, *An Essay on Man* (1733)

Alexader Pope'un beyti, abartılı olsa da, bir ekosistemde, organizmalar arasındaki bağ kavramını dile getiriyor. Fakat ekosistemler, bir türün kökünün kazınmasıyla öyle, soğuk savaş döneminin renkli eğretilemesindeki gibi domino etkisi doğuracak denli güvenlikten yoksun dengeler değildir. Gerçekten olamazlar da çünkü tükeniş tüm türlerin ortak yazgısıdır ve tüm ekosistemleri kendileriyle birlikte alıp götüremezler. Türler, Longfellow'un, "Gece geçen gemiler"i kadar birbirlerine bağımlıdır. New York kenti köpekleri olmadan bile varolmaya devam edebilir. (Hamam böcekleri olmadan varlığını sürdürebileceğinden emin değilim; ama tehlikeyi göze almaya değer).

Daha kısa bağımlılık zincirlerine daha sık rastlanır. Birbirine hiç benzemeyen organizmalar arasındaki garip birliktelikler, doğa tarihini sevdirmeye çalışanlara malzeme oluşturur. Bir alg ile mantarın ortak yaşam ilişkisinden liken ortaya çıkar; resif inşa eden mercanların dokusunda fotosentezci mikroorganizmalar yaşar. Doğal seçilim fırsatçıdır: Organizmaları o sırada içinde

yaşadıkları çevreye göre biçimlendirir. Ve geleceği önceden kestiremez. Bir tür, çoğu kez bir başka türe koparılması olanaksız bir bağımlılık geliştirir; belirsiz bir dünyada, bu verimli bağlanış, türün yazgısını belirleyebilir.

Doktora tezimi Bermuda'nın kara salyangozu fosilleri üzerine yazdım. Kıyı boyunda sık sık, bir nerit salyangozunun (iyi bilinen "kanayan diş"in de bulunduğu gruptur) küçük kabuğuna uymaz bir biçimde tıkışmış –kocaman kıskacı dışarı taşmış– büyük keşiş yengeçleriyle karşılaşırdım. Niçin, diye düşünürdüm kendi kendime, bu yengeçler sıkış tepiş oturdukları buraları bırakıp daha rahat bir yere geçmezler? Ne de olsa, taşınmaz piyasasına girme sıklığında keşiş yengeçlerini yalnızca günümüz şirket yöneticileri geride bırakır. Sonra, bir gün düzgün bir yere yerleşmiş bir keşiş yengeci gördüm: Batı Hint adalarında ana besin maddelerinden biri olan, iri bir *Cittarium pica*'nın (dondurma külahı gibi iri bir tür deniz salyangozunun) kabuğuna yerleşmişti. Fakat *Cittarium* kabuğu bir fosildi; şimdi içinde oturanın atalarından biri tarafından 120.000 yıl önce taşındığı kadim kumuldan sürüklenip gelmişti. Karşılaşmayı izleyen aylarda dikkatle gözledim. Keşiş yengeçlerinin çoğu neritlerin içine sıkışmışlardı; fakat, bazıları dondurma külahı gibi iri *Cittarium pica* kabuğuna yerleşmişti ve o kavkılar her zaman fosildi.

Öyküyü toparlamaya başlayınca gördüm ki, usta sınıflandırmacı, Yale Üniversitesi'nde Profesör, Louis Agassiz'in çırağı, Bermuda doğa tarihinin çalışkan yazarı Addison E. Verrill tarafından 1907 yılında atlatılmışım. Verrill Bermuda doğa tarihi kayıtlarında yaşayan *Cittarium pica*'lara gönderme yapılıp yapılmadığını araştırmış ve insan yerleşiminin başladığı ilk yıllarda çok bol olduklarını öğrenmişti. Örneğin, Kaptan John Smith, 1614-15'deki büyük kıtlıkta tayfalardan birinin başına gelenleri yazmıştı: "İçlerinden biri ormana saklanmıştı ve aylarca yalnızca salyangoz ve karayengeci yiyerek tombul ve sağlıklı yaşamıştı." Bir başka tayfa da, teknelerinin armozları için gerekli tutkalı, deniz salyango-

zu kavkılarını kavurarak elde ettikleri kireçle kaplumbağa yağını karıştırarak hazırladıklarını anlatmıştı. Verrill, son canlı *Cittarium* kaydını 1812 savaşında Bermuda'da konuşlandırılmış İngiliz askerlerinin mutfak çöplüğü kalıntılarından elde etti. Yakın zamanlarda hiç görülmediğini; "yerli halktan en yaşlıların belleğinde bulunup bulunmadığını da öğrenemediğini," bildirdi. Geçen yetmiş yıl boyunca, Verrill'in, *Cittarium*'un soyunun tükendiğine ilişkin sonucunu değiştirecek bir gözlem olmadı.

Verrill'in anlattıklarını okurken, *Cenobita diogenes*'in (büyük keşiş yengecinin bilimsel adı) zor durumu, başka hayvanlara sıkça, –belki de yersizce– yöneltilen o insan-merkezli iç burkulmasıyla beni sarstı. Çünkü doğanın *Cenobita*'yı Bermuda'da yavaş yavaş yok olmaya mahkum ettiğini kavradım. Neritid kavkıları çok küçük boyutludur; bunların içine yavrular ve erişkin yengeçlerin yalnızca en gençleri –o da zar zor– sığabilir. Günümüzde yaşayan başka hiçbir salyangoz bu işe uygun görünmüyor ve başarılı bir erişkin yaşamı sürmek için, çok değerli ve gittikçe daha zor bulunan bir malı –*bir Cittarium kavkısını*– bulmak ve ona (çoğu zaman zorla) el koymak gerekiyor. Fakat *Cittarium* –son yılların deyimiyle– Bermuda'da "sürdürülemeyen bir kaynak" durumuna düşmüştür ve yengeçler önceki yüzyılların kavkılarını yeniden çevrime sokmaktadırlar. Bu kavkılar büyük ve dayanıklıdır; fakat dalgalara ve kayalara sonsuza dek dayanamazlar – ve eldeki miktar sürekli azalmaktadır. Her yıl fosil kumullarından birkaç "yeni" kavkı aşağı yuvarlanmaktadır: Çağlar öncesinde onları kumul tepelerine taşımış yengeç atalardan miras. Fakat bunlar talebi karşılamaya yetmiyor. *Cenobita* çok sayıdaki gelecek konulu film ya da film öyküsünün karamsar bakışını doğrulamaya yazgılı görünüyor: Az sayıdaki hayatta kalabilenler son lokma için ölümüne kavgaya tutuşuyorlar. Bu koca yengece İngilizce'de "keşiş yengeci" adını veren bilim insanı yerinde bir seçim yapmış. Kinik Diyojen fenerini yakıp Atina sokaklarında namuslu adam aramış; kimseyi bulamamıştı. Bizim *C. Di-*

ogenes de doğru dürüst bir kavkı araya araya yok olup gidecek.

Cenobita'nın bu dokunaklı öyküsü, yakınlarda çarpıcı benzerlik taşıyan bir öyküyü duyduğumda, belleğimin derinliklerinden yüzeye çıktı. Birinci öyküde yengeçlerle salyangozlar evrimsel bir karşılıklıbağımlılık ilişkisi kurmuşlardı. Tohumlarla dodolar arasındaki, daha olağandışı bir bağımlılık ilişkisi ikinci öyküyü oluşturuyor ama bu mutlu sonla bitiyor.

On dokuzuncu yüzyıl yerbilimcilerinin önde gelen afetçilerinden William Buckland, yaşamın tarihini *Geology and Mineralogy Considered With Reference to Natural Theology* adlı yapıtın sayfaları arasına sığacak şekilde birkaç kez katlanan büyük bir çizelge biçiminde özetledi. Çizelge, kitlesel yokoluş kurbanlarını, köklerinin tümden kazındığı zaman bakımından kümelere ayırarak betimliyor. Büyük hayvanlar bir araya doluşmuşlardır: Ichtyosaur'lar, dinozorlar, ammonitler, Pterosaur'lar bir kümede; mamutlar, kürklü gergedanlar, dev mağara ayıları bir başka kümede. Günümüzdeki hayvanların yer aldığı en sağ başta dodo, çağımızın soyu tükendiği bilinen ilk canlısı olarak tek başına durmaktadır. Uçamayan dev güvercin dodo (on iki kilo ya da daha ağır) Mauritius adasında oldukça bol bulunuyordu. On beşinci yüzyılda keşfedilmesinin ardından 200 yıl içinde –lezzetli yumurtalarına düşkün insanlarca ve Mauritius'a ilk gelen denizcilerin getirdiği domuzlarca– silinip süpürüldü. 1861 yılından bu yana hiç canlı dodo yok.

1977 yılının Ağustos ayında, Wisconsin Üniversitesi'nde yaban hayatı konusunda uzman, ekolog Stanley A. Temple aşağıdaki hayret verici olayı duyurdu (fakat daha sonra bu öykü sorgulandı; denemenin sonundaki nota bakınız): Temple ve ondan öncekiler, büyük bir ağaç olan, *Calvaria major*'un Mauritius'da yok olmanın eşiğinde olduğunu belirlemişlerdi. 1973 yılında, geriye kalan doğal ormanlarda yalnızca on üç "yaşlı, aşırı olgunlaşmış ve can çekişen" ağaç bulabilmişti. Deneyimli Mauritius'lu ormancılar ağaçların yaşının 300'ün üzerinde olduğunu kestiri-

yorlardı. Bu ağaçlar her yıl, olgunlaşmış ve görünüşte çimlenebilir tohumlar verir; fakat hiçbiri çimlenmez ve genç fidelerine rastlanmamaktadır. Tohumları, bir serada denetim altında elverişli koşullarında yeşertme çabaları sonuç vermez. Oysa Calvaria bir zamanlar Mauritius'da çok rastlanan bir ağaçtı; eski orman kayıtları büyük miktarlarda kesildiğini göstermektedir.

Calvaria'nın tohumu yaklaşık beş santim çapında iri meyvelerin, bir santimi geçkin kalın kabuklu sert çekirdeğinin içindedir. Bu çekirdeğin dışı sulu, etli bir bölümle sarılıdır; dış yüzeyini ince bir kabuk kaplar. Temple şu sonuca vardı, *Calvaria* çekirdekleri filizlenmiyordu; çünkü, kalın kabuklu çekirdek "içindeki embriyonun büyümesine engel oluyordu." Öyleyse, çekirdek geçmiş yüzyıllarda nasıl filizlenmişti?

Temple iki olguyu yan yana getirdi. Eski gezginlerin anlattıklarına göre, dodo ormanlardaki büyük ağaçların meyvelerini ve çekirdeklerini yiyerek besleniyordu; gerçekten de, dodonun iskelet kalıntılarının arasında fosil *Calvaria* çekirdekleri bulunmuştu. Dodonun, iri taşlarla doldurduğu ve sert yiyecekleri parçalayabilen sağlam bir taşlığı vardı. İkincisi, varlığını sürdürmüş olan *Calvaria*'lar dodonun yok oluşuyla yaşıttılar. Dodonun 300 yıl önce yok oluşundan bu yana hiçbir tohum filizlenmemişti.

Buna dayanarak Temple, *Calvaria*'ın olağanüstü kalın çekirdeğini, dodonun taşlığında parçalanarak yok olmaya karşı bir uyarlanma olarak geliştirdiğini ileri sürdü. Ancak *Calvaria* bunu yaparak, kendilerini üremek için dodolara muhtaç duruma düşürdüler. Göze göz, dişe diş. Bir dodonun taşlığında hayatta kalabilecek denli kalın çekirdek, içindeki embriyonun onu kendi olanaklarıyla çimlenip filiz veremeyeceği denli kalındır. Böylece, bir zamanlar çekirdeği tehdit eden taşlık onun vazgeçilmez işbirlikçisi olur. Kalın çekirdek çimlenmeden önce aşındırılmalı ve çizilmelidir.

Günümüzde bazı küçük hayvanlar *Calvaria*'nın meyvesini yiyebiliyor; fakat, yalnızca sulu, etli bölümünden küçük parçalar

koparıp ortasındaki çekirdeğe dokunmuyorlar. Dodo meyvenin tümünü yutabilecek denli iriydi. Meyvenin etli bölümünü yedikten sonra, çekirdeğini yeniden ağzına getirmeden ya da dışkı olarak atmadan önce taşlığında aşındırmış olacaktı. Temple, çeşitli hayvanların sindirim sistemlerinden geçtikten sonra çekirdeklerde çimlenme oranlarının büyük ölçüde arttığı çok sayıda benzer örnekten söz ediyor.

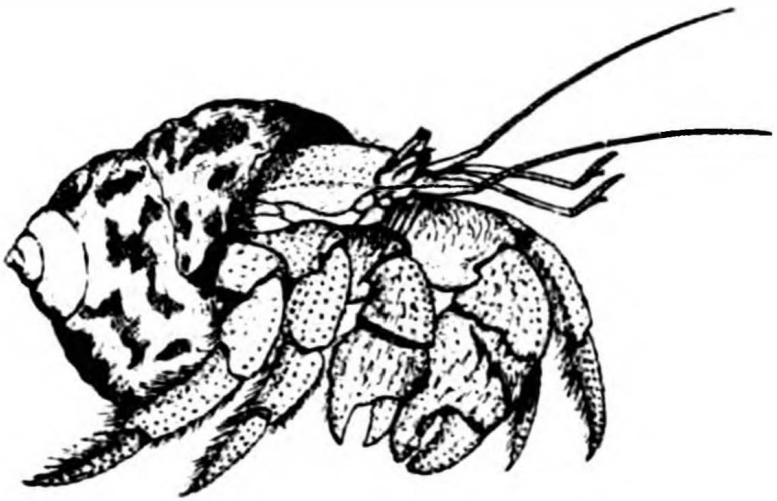
Daha sonra Temple dodonun taşlığının ezme kuvvetini kestirmeye çalıştı. Bu amaçla, günümüz kuşlarında, gövde ağırlığına karşı taşlıkta üretilen kuvveti gösteren bir çizelge düzenledi. Elde ettiği eğriyi dodonun ağırlığını içine alacak biçimde uzattığı zaman, *Calvaria* çekirdeklerinin kırılmaya dayanacak denli kalın olduğunu kestirdi hatta en kalın çekirdekler kalınlığının yüzde otuzu oranında aşındırılmadıkça kırılamıyordu. Dodolar çekirdeklere bunca uzun bir işlem uygulamaksızın pekala yeniden ağzından çıkarmış ya da dışkıyla dışarı da atmış olabilirlerdi. Temple, günümüzde dodolara en çok benzeyen hindileri ele aldı ve onları *Calvaria* çekirdeğiyle zorla besledi, her defasında bir tane. Onyedi çekirdekten yedisi hindinin taşlığında ufalandı; fakat, geri kalan on çekirdek ya yeniden ağza taşındı ya da çokça aşındırıldıktan sonra dışkıyla dışarı atıldı. Temple bu çekirdekleri ekti ve üçü filiz verdi. Şunları yazdı: "Bunlar pekâlâ 300 yıldan bu yana filiz veren ilk *Calvaria* çekirdekleri olabilir." Büyük olasılıkla *Calvaria* ağacı yapay olarak aşındırılmış çekirdeklerin yayılmasıyla yok olmanın eşiğinden döndürülebilir. Bir kez olsun, uyanık gözlemciliğin, yaratıcı düşünce ve deneyle yan yana gelişi, yok etme yerine korumaya yol açabilir.

Bu denemeyi *Natural History* dergisinde düzenli yazılarımın beşinci yılma başlarken yazdım. Kendi kedime şöyle dedim: Uzun zamandır uyguladığım doğa tarihini halka sevdirme geleneğinden ayrılayım. Doğanın insanı büyüleyen öykülerini salt büyüleyici olmalarının hatırına anlatmayacaktım. Hangi öykü olursa olsun, onu evrim kuramının bir ilkesine bağlayacaktım: Pandalar

ve deniz kaplumbağalarını evrimi kanıtlayan kusurluluk olgusuna; manyetik bakterileri ölçeklendirme ilkelerine; ana karnındayken kendi analarını yiyen akarları Fisher'in eşey oranı kuramına. Fakat bu makalenin şu yalın ders dışında bir iletisi yok: Karmaşık dünyamızda karmaşık bir şeyler başka karmaşık bir şeylere bağlıdır ve yerel kopukluklar sanıldığından daha yaygın sonuçlar doğurur. Bu ilişkili iki öyküyü beni duygulandırdıkları için anlattım: Biri içimi acıyla, öteki hoşlukla doldurduğu için.

Ek Açıklama

Doğa tarihinin kimi öyküleri genel kabul göremeyecek denli güzel ve karmaşıktır. Temple'm raporu popüler basından büyük ilgi gördü. (*New York Times* ve öteki büyük gazetelerin ardından, iki ay sonra benim makalem dolayısıyla). Bir yıl sonra (30 Mart, 1979'da) Mauritius adası orman işletmesinden Dr. Owa-



Cittarium kavkısına yerleşmiş *Coenobita diogenes.*
1900 yılında Verrill'in kaleminden, doğada gördüğü gibi.

dally, (Temple'ın ilk makalesinin de yer aldığı) *Science* dergisininde kaleme aldığı teknik görüşlerinde bazı önemli kuşkularını ortaya koydu. Aşağıda gerek Owadally'nin görüşlerini, gerekse Temple'ın yanıtını olduğu gibi veriyorum:

Bitkiyle hayvan arasında ortak evrimleşme bulunduğuna ve çekirdeklerden bazılarının çimlenmesinin hayvanların bağırsağından geçmekle kolaylaşabileceğine itiraz etmiyorum. Ancak, ünlü dodoyla *Calvaria major* (tambalacoque) arasındaki "dayanışma"nın birlikte evrimin *(1)* örneği olduğu aşağıdaki nedenlerden dolayı savunulamaz.

1) *Calvaria major,* Mauritius'un yılda 2500 ile 3800 mm yağış alan yukarı yağmur ormanlarında yetişir. Hollanda kaynaklarına göre dodo kuzeydeki ovalarda ve doğunun tepelik bölgelerinde, Hollandalıların ilk yerleştikleri Grand Port bölgesinde–başka bir deyişle kurak ormanlık bölgede– yaşıyordu. Dolayısıyla, dodoyla tambalacoque'un aynı ekolojik yörede bulunmuş olmaları büyük ölçüde olanak dışıdır. Gerçekten de, dağlık alanlarda bol miktarda yapılan su tutma havuzu ve kurutma kanalı kazıları herhangi bir dodo kalıntısını ortaya çıkarmamıştır.
2) Bazı yazarlar Mare aux Songes'da bulunmuş küçük odunsu çekirdeklerden ve bunların çimlenmelerine dodo ya da başka kuşların yardımcı olma olasılığından söz etmişlerdir. Fakat bugün artık anılan çekirdeklerin tambalacoque çekirdeği olmadığını; ovalarda yetişen başka bir türün, *Sideroxylon longifolium*'un çekirdeği olduğunu biliyoruz.
3) Orman İşletmesi birkaç yıldır tambalacoque tohumları üzerine çalışıyor ve çimlenmesini, kuşlar karışmaksızın, gerçekleştiriyor *(2)*. Filizlenme oranı düşüktür; ama, son yirmi otuz yıldır üremeleri kötüye giden pek çok öteki yerli ağaç türlerininkinden daha düşük değildir. Çoğalmalarındaki bu kötüye gidi-

şe yol açan etmenler, böyle bir yazıda ele alınamayacak denli karmaşıktır. Başlıca etmenler, maymunların yol açtığı zarar ziyan ve yabancı kökenli bitkilerin istilasıdır.

4) Vaughan ile Wiehe'nin (3) 1941 yılında, dağlık bölgenin doruklarındaki yağmur ormanlarında yapılan araştırma oldukça büyük bir genç, –kuşkusuz 75-100 yaşından daha genç– tambalacoque nüfusunun bulunduğunu göstermekteydi. Dodo 1675 yılları civarında yok olmuştu!
5) Tambalacoque çekirdeğinin nasıl filizlendiğini betimleyen Hill (4) çekirdeğin sert, odunsu iç katmanından embriyonun nasıl çıkabildiğini göstermiştir. Bu olay, şişmiş embriyonun, çekirdeğin alt yarısını çok iyi belirli bir çatlak boyunca kırıp açmasıyla gerçekleşmektedir.

Dodo-tambalacoque "söylencesi"ni bir yana bırakmak ve Maritius Orman İşletmesinin, bu görkemli dağlık plato ağacını üretme çabalarını görmek gerekiyor.

A. W. OWADALLY

Orman İşletmesi, Curepipe, Mauritius

Kaynakça ve Notlar

1. S. Temple, *Science* 197, *885 (1977).*
2. Genç dokuz aylık ya da daha büyük *Calvaria major* bitkileri Curepipe'de Orman İşletmesi'nde görülebilir.
3. R. E. Vaughan ve P. O.Wiehe, *J. Ecol.*19, 127 (1941).
4. A. W. Hill, Ann. *Bot.* 5, 587 (1941)

28 Mart 1978

Dodo ile *Calvaria major* arasında varolmuş olabilecek bitki-hayvan ortakyaşamının deneyle kanıtlanması, dodonun soyunun tükenmesinden sonra, olanaksızlaştı. Benim işaret ettiğim (*1*) böyle bir ilişkinin var olmuş olabileceğiydi ve böylece *Calvaria*'nın böylesine olağanüstü düşük oranda filizlenmesine bir açıklama getirmekti. Tarihsel olayların yeniden kurgulanmasında yanılma olasılığımı kabul ediyorum.

Ancak, Owadally'nin (*2*), dodoyla *Calvaria*'nın ayrı coğrafyalarda yaşadıkları biçimindeki sonucuna katılmıyorum. Mauritius'un dağlık alanlarında hemen hiç dodo ya da başka bir hayvan kemiği bulunmamıştır; bunun nedeni, hayvanların buralara hiç uğramamış olması değil, yeryüzeyi yapısının buralarda birikinti yataklarına olanak tanımamış olmasıdır. Bazı alçak arazilerdeki yığıntı çanaklarında, çevredeki dağlık alanlardan sularla taşınan pek çok hayvan kemiği birikmiştir. Hachisuka'nın (*3*, s.85) özetlediği anlatılarda, ilk gezginler dağlık alanlarda dodoların bulunduğunu kesinlikle belirtiyor ve Hachisuka dodoların yalnızca kıyılarda yaşayan bir kuş olduğu biçimindeki yanlış anlamayı açıklığa kavuşturmaya özel bir dikkat gösteriyor. Mauritius'un ilk Orman İşletmesi kayıtları (*4*) bile, *Calvaria*'nın dağlık alanlarda bulunduğu gibi alçak düzlüklerde de bulunduğunu gösteriyor. Günümüzde adanın yerlisi ormanlar yalnızca dağlık alanlarda bulunuyorsa da, hayatta kalan *Calvaria* ağaçlarından biri yalnızca 150 m. yükseklikte yerleşmiştir. Dolayısıyla dodo ile *Calvaria* aynı yurdu paylaşmış olabilirler bu da ortakyaşam ilişkisine olanak tanırdı.

Hint Okyanusu'nun Sapotaceae grubu bitkilerini sınıflandırma konusunda yetke kişiler Mare aux Songes bataklıklarındaki tortul yataklarda *Calvari major*'un çekirdekleri kadar daha küçük *Sideroxylon longifolium* çekirdeklerini de bulmuşlardır (*5*); fakat, bunun ortakyaşam sorunuyla hiç ilgisi yok. Ortakyaşayan türlerin ille de birlikte fosilleşmesi gerekmiyor.

Mauritius Orman İşletmesi *Calvaria* çekirdeklerinden ancak yakınlarda filiz almayı başardı ve bu başarılarının sözü edilmeyen nedeni, ortakyaşam savını güçlendiriyor. Başarı, ekimden önce çekirdeklerin sürtünmeyle aşındırılması *(6)* sonucu gerçekleştirildi. Dodonun sindirim sistemi, çekirdeği yalnızca aşındırıyordu; tıpkı Mauritius Orman İşletmesi personelinin çekirdekleri ekmeden önce yapay yolla aşındırması gibi.

Owadally'nin alıntıladığı kaynak *(7)* hayatta kalan *Calvaria* ağaçlarının yaşı konusunda kuşku taşıyor; çünkü, bunları doğru bir biçimde tarihlendirmenin kolay bir yolu yok. Rastlantıya bakın ki, Owadally'nin alıntıladığı araştırmanın iki yazarından biri olan Wiehe; benim de, varlığını sürdüren ağaçların yaşının 300 yılı aşkın olduğu kestirimini alıntıladığım kaynaktı. 1930'larda bugünkünden daha çok ağacın yaşadığını kabul ediyorum; bu da, *Calvaria major*'un sayısı azalan bir tür olduğu ve 1681'den bu yana azalmakta olduğu düşüncesine bir başka destektir.

Hill'den *(8)* söz etmemekle yanlış yaptım. Ancak, Hill çekirdeğin filizlenmesini nasıl ve hangi koşullarda sağladığını betimlemiyor. Bu ayrıntılar olmaksızın betimlemesinin, ortakyaşam sorunuyla uzaktan yakından ilgisi yoktur.

STANLEY A. TEMPLE

Yabanhayat Ekolojisi Bölümü, University of Wisconsin-Madison, Madison 53706

Kaynakça ve Notlar

1. S. A. Temple, *Science* 197, 885 (1977).
2. A. W Owadally, *bir önceki dergi*,203, 1363 (1979).
3. M. Hachisuka, *The Dodo and Kindred Birds* (Witherby, Londra, 1953).
4. N. R. Brouard, *A History of the Woods and Forests of Mauritius* (Devlet Matbaası, Mauritius, 1963).
5. F. Friedmann, kişisel yazışma.
6. A.M. Gardner, kişisel yazışma.
7. R. E. Vaughan ve P.O. Wiehe, *J. Ecol.* 19, 127 (1941).
8. A. W. Hill, *Ann. Bot.* 5, 587 (1941).

Temple'ın, Owally'nin ileri sürdüğü üç noktaya yeterli (hatta yengi kazanmışçasına) yanıt verdiğini düşünüyorum. Bir fosilbilimci olarak dağlık bölgelerde fosillerin seyrek bulunmasına ilişkin savını kesin biçimde doğrulayabilirim. Dağ florasına ilişkin fosil kayıtlarımız oldukça boşluklar içermektedir; elimizde bulunan örnekler genellikle alçak düzlüklerdeki yığıntılarda, iyice aşınmış ve yüksek arazilerden aşağı taşınmış olarak bulunmaktadır. Owadally, üçüncü noktayı, Orman İşletmesinin *Calvaria* çekirdeklerini ekmeden önce sürterek aşındırdığını belirtmeyi savsaklamıştı; çünkü, aşındırma zorunluluğu Temple'ın varsayımının can alıcı noktasını oluşturuyordu. Fakat Temple da, kendi buluşundan daha önceye gittiği anlaşılan, Mauritius'luların yerel çabalarından söz etmeyi savsaklamıştı.

Ancak Owadally'nin değindiği dördüncü nokta, Temple'ın savını yanlışlama olasılığını içeriyor. Eğer, "1941 yılında, önemli sayıda yüz yaşından daha genç *Calvaria* ağacı varsa, bunların filizlenmesine dodolar yardım etmiş olamazdı. Temple bu denli genç yaşta ağaç örneği olduğunu yalanlıyor ve ben de bu can alıcı sorunun çözümü için ek katkıda bulunamıyorum.

Bu yazışma, bilime ilişkin haberlerin kamuoyuna aktarılmasındaki rahatsız edici bir sorunu gün ışığına çıkarıyor. Pek çok kaynak Temple'm özgün öyküsünü alıntıladı. Daha sonra ortaya çıkan kuşkulardan tek bir söz edildiğini duymadım. "İyi" öykülerin çoğu sonunda yanlış, ya da en azından abartılı çıkıyor; fakat, yanlışlığı ortaya çıkarma olayı, zekâ ürünü bir varsayım denli büyüleyici gelmiyor. Doğa tarihinin "klasik" öykülerinin çoğu yanlıştır; fakat, hiçbir şey ders kitaplarına girmiş düşünce kalıpları denli ayıklanmaya dirençli değildir.

Owadally ile Temple arasındaki tartışma konusunda karar vermek için henüz çok erken. Ben Temple'ı destekliyorum; fakat, Owadally'nin değindiği dördüncü nokta doğruysa; o zaman, dodo varsayımı, Thomas Henry Huxley'in eşsiz sözleriyle, "küçük, pis bir gerçeğin vurduğu o güzelim kuram," olacak.

28

Keselilerden Yana Çıkmak

Kendi türümün yağmacı yöntemlerinin dodoları canlı görmemi, bir daha geri dönüşsüz biçimde, engellemiş olmasından rahatsız oluyorum; çünkü, hindi büyüklüğündeki bir güvercin görülecek bir şey olmuş olmalıdır ve içi doldurulmuş, bayatlamış örnekler bir türlü inandırıcı gelmez insana. Biz, doğadaki çeşitliliğe kendini kaptıranlar ve her hayvandan alacağı dersler olduğunu düşünenler, *Homo sapiens*'i Kretase dönemindeki yok oluştan bu yana en büyük afet sayma eğilimindeyizdir. Yine de ben, yalnızca iki üç milyon yıl önce Panama kıstağının ortaya çıkışının yakın zamanların en yıkıcı biyolojik trajedisi sayılması gerektiği düşüncesini savunacağım.

Güney Amerika Tersiyer dönemi boyunca (kıtasal buzullaşmanın başlamasından önceki yetmiş milyon yıl boyunca) ada kıta olagelmişti. Avustralya gibi o da eşsiz bir takım memeliler barındırıyordu. Fakat Güney Amerika'daki canlı biçimlerinin çokluğu ve çeşitliliğiyle karşılaştırınca Avustralya gelişmemiş bir adaydı. Kıstağın ortaya çıkmasından sonra Kuzey Amerika türlerinin saldırısından güneydekilerin pek çoğu canını kurtardı. Bazıları yaygınlaştı ve serpildiler: Keseliler takımından opossum Kanada'ya

dek gitti; armadillo hala kuzeye doğru yolculuğunu sürdürüyor.

Birkaçı başarılı olmasına karşın, Güney Amerika'nın en olağanüstü farklılıktaki formlarının kökünün kuruması, iki kıta memelilerinin karşılaşmasının en başat sonucu sayılmalıdır. Tam iki takım (günümüzdeki bütün memelileri yaklaşık yirmi beş takımda topluyoruz) bütünüyle ortadan kalktı. Hayvanat bahçelerimizin, bolca serpiştirilmiş notoungulata takımı üyeleriyle ne denli zenginleşmiş olacağını bir düşünün: Bu kalabalık ve her çeşitten bitki yiyen memeliler takımı, Charles Darwin'in, karaya çıkma izniyle *Beagle*'dan ayrıldığında ilk kez bulup çıkardığı gergedan büyüklüğündeki *Taxodon*'dan tutun, tavşan ve kemirgen benzeri typothere ve hegetotherelere dek uzanır. İki alt familyalı litopternleri düşünün: Büyük, uzun boyunlu, deve benzeri macrauhenidler ile en olağanüstü grup olan at benzeri proterothereler. (Üstelik proterothereler gerçek atlarca izlenen evrim aşamalarından bazılarını yinelediler: Üç toynaklı *Diadiaphorus*, tek toynaklı bir tür olan *Thoatherium*'un öncülüydü. *Thoatherium*, körelmiş yan toynağını günümüzdeki atların hiç erişemediği ölçüde yok ederken Man o' War'ı bile geride bırakmıştı.) Artık sonsuza değin yoklar; kara bağlantısının kurulmasının devinime geçirdiği (fauna) parçalanma ve dağılmalarının kurbanı oldular. (Bazı notoungulatlar ve litopternler buzul çağına girildikten epey sonraya dek var oldular. Hatta son can alıcı darbeyi ilk insandan bile almış olabilirler. Yine de, eğer Güney Amerika ada kıta olarak kalmış olsa çoğunun hala bizimle birlikte olacağından kuşkum yok.

Güney Amerikalı bu otoburların yerli düşmanları da tümüyle yok oldu. Güney Amerika'nın bugünkü etoburlarından jaguarlar ve onların akrabalarının tümü Kuzey Amerika'dan davetsiz gelenlerdir. Yerli etoburların hepsi, ister inanın, ister inanmayın, keseliydiler (gerçi bazı et-yenilen nişler phororhacidlerin egemenliği altındaydı: Bunlar da yine günümüzde soyu tükenmiş olan olağanüstü bir dev kuşlar grubuydu). Keseli etoburlar, kuzey kıtalarındaki plasentalı etoburlar kadar bol çeşitli olmasalar

da, oldukça küçük hayvanlardan ayı büyüklüğündeki türlere varıncaya değin ilginç bir topluluk oluşturuyorlardı. Bunların bir kolu, Kuzey Amerika'nın kılıç dişli kedileriyle inanılmaz bir koşutluk içinde evrildi. Keseli *Thylacosmilus*, tıpkı La Brea asfalt yataklarında (California) fosili bulunan *Smilodon* gibi, uzun, delici üst köpek dişleri ve alt çenesinden çıkan koruyucu tampon kemiği geliştirdi.

Çok sözü edilmese de, günümüzde keselilerin Güney Amerika'daki durumu kötü değil. Kuzey Amerika yalnızca Virginia opossumu diye bilinen (gerçekte Güney Amerika'dan göçmüş olan) keseliyle öğünebilir; fakat Güney Amerika'da opossumlar altmış beş türden oluşan zengin ve bol çeşitli bir grup oluşturur. Ayrıca, (caenolestidler) kesesiz opossum faresi, gerçek opossumlara yakın akrabalığı olan ayrı bir küme oluşturur. Fakat Güney Amerika keselilerinin üçüncü büyük grubu etobur borhyaenidler tümden silinip gitti ve yerlerini kuzeyli kediler doldurdu.

Geleneksel görüş –bu denemeyi onun tersini söylemeye ayırmış olsam da– etobur keselilerin kökünün kurumasını, keseli memelilerin plasentalı memelilere göre genelde düşük yetenekli olmalarına verir. (Keseliler ve yumurtlayan ornitorenk ile echidna dışında tüm memeliler plasentalıdır.) Bu savın karşısında durmak zor gibi görünüyor. Keseliler, plasentalı büyük etoburların hiçbir zaman tutunamadığı yalıtılmış ada kıtalarında, Avustralya ve Güney Amerika'da serpilip geliştiler, yalnızca. Tersiyer dönemin başında yaşamış Kuzey Amerika keselileri, plasentalıların çeşitlenmesi üzerine, kısa sürede yok oldular; Orta Amerika kara bağlantısıyla plasentalıların göçünün önü açılınca, Güney Amerika keselileri yenilgiye uğradılar.

Bu biyocoğrafya ve yerbilim tarihi savları, keselilerin gövde yapısı ve işlevleri bakımdan plasentalılara göre düşük yetenekte olduklarını söyleyen geleneksel görüşten destek alır. Taksonomi terimlerinin kendisi de bu önyargıyı pekiştirir. Tüm memeliler üç bölüme ayrılır: Yumurtlayan tekdelikliler, Prototheria ya da ön-

memeliler adını alır; plasentalılar Eutheria ya da gerçek memeliler adıyla ödüllendirilirler; zavallı keselilerse Metatheria ya da aramemeliler –tam değil yarım– adıyla iki arada bir derede kalırlar.

Yapısal zayıflık savı büyük ölçüde, keselilerle plasentalıların birbirinden farklı üreme biçimlerine dayandırılır; bize benzemeyen bizden kötüdür biçimindeki genel kendini beğenmiş varsayımıyla güçlendirilir. Bildiğimiz ve başımızdan geçtiği gibi plasentalılar, embriyo evresinde ananın gövdesi ve kan dolaşımına can ve kanıyla bağlı olarak gelişirler. Bazı istisnalar dışında, oldukça tam ve yetileri yerinde yaratıklar olarak doğarlar. Keseli embriyoları, ana karnında tam anlamıyla gelişime olanak veren temel ustalığı hiçbir zaman geliştiremediler. Bizim bedenlerimiz, yabancı dokuları tanıma ve reddetme konusunda gizemli bir beceriye sahip. Mikroplara karşı koruma sağlayan bu beceri, günümüzde deri aşılamadan kalp nakillerine değin pek çok tedavi yönteminin de önünde duran, başa çıkılması zor bir engel. Anne sevgisine ilişkin bütün nutuklara ve doğan yavruda yüzde 50 oranında ananın genleri var olmasına karşın, embriyo, yine de yabancı bir dokudur. Reddetme olayını önlemek için ananın bağışıklık sistemi perdelenmelidir. Plasentalı embriyoları bunu yapmayı "öğrenmişlerdir;" keseli embriyolarıysa "öğrenememiştir."

Keselilerde, embriyonun ana karnında taşınma süresi çok kısadır: Opossumda bu süre on iki, on üç gündür; bunu dış kesede geçen atmış yetmiş günlük bir ek gelişme süresi izler. Dahası, ana karnındaki gelişme anayla can kan bağlılığı içinde değil; anadan sakınılmış biçimde sürer. Ana karnında geçen sürenin üçte ikisi "kabuk zarı," içinde meydana gelir. "Kabuk zarı," lenfositlerin başka bir deyişle, bağışıklık sisteminin "askerlerinin" saldırısını önleyen bir analık organıdır. Ardından, genellikle bir vitellüs kesesi aracılığıyla birkaç gün süren bir plasental bağlantı kurulur. Bu süre içinde, ana bağışıklık sistemini seferber eder ve hemen ardından embriyo doğar (ya da daha doğru söylemek gerekirse, dışarı atılır).

Yeni doğmuş keseli yavrusu minicik bir yaratıktır; gelişme bakımından daha çok plasentalı embriyonun gelişiminin başlangıç dönemine denktir. Kafası ve ön ayakları vaktinden önce gelişmiştir; fakat, arka ayakları çoğunlukla, belli belirsiz çıkıntılardan başka bir şey değildir. Bu halde, anasının meme başlarına ve kesesine değin görece uzun bir yol boyunca kendisini yavaşça çekerek tehlike dolu bir yolculuğa girişmelidir (iyi gelişmiş ön ayakların gerekliliğini şimdi anlayabiliriz). Bizim plasentalı dôl yatağı içindeki embriyo yaşamımız tümüyle daha kolay ve kayıtsız şartsız daha iyi geliyor kulağa.

Keselilerin zayıflığı konusunda bu biyocoğrafya ve yapıyla ilgili gerekçelere hangi karşılıklarla kafa tutabiliriz? Meslektaşım John A. W. Kirsch bu yöndeki savları düzene sokmuş. P. Parker'in çalışmalarını alıntılayan Kirsch keseli üremesinin, farklı bir uyarlanma yolu izlediğini ileri sürüyor; yoksa düşük nitelikli bir yol değil. Doğrudur, keseliler hiçbir zaman ananın bağışıklık sistemine dur deyip embriyonun dôl yatağında gelişmesini tamamlanmasına izin verecek bir düzenek geliştirmediler. Fakat erken doğum da aynı ölçüde bir uyarlanma stratejisi olabilir. Ananın reddetmesi bir tasarım kusuru ya da yitirilmiş bir evrim fırsatı olarak görülmemeli; hayatta kalmanın acımasız koşulları karşısında kadim ve yüzde yüz yeterli bir yaklaşımın yansıması olabilir. Parker'in savı dosdoğru Darwin'in ana iddiasına dönüyor: Bireyler üreme başarılarını en yükseğe çıkarmak amacıyla savaşırlar; başka bir deyişle, gelecek kuşaklarda kendi genlerinin daha çok sayıda temsil edilmesini sağlamak için. Bu amacı gerçekleştirmek üzere bazı büyük ölçüde farklılaşmış fakat aynı ölçüde başarılı strateji de (bilinç dışı olarak) izlenebilir. Plasentalılar, doğum öncesinde yavrularına büyük miktarda zaman ve emek harcarlar. Bu üstlenme yavrunun başarılı olma olasılığını artırır fakat plasentalı anne aynı zamanda bir tehlikeyi de göze alır: Eğer o batında doğurduklarını yitirirse, yaşamdaki üreme çabasının büyük bir bölümünü hiçbir evrim kazancı sağlamadan geri dönüşsüz olarak harcamış

olacaktır. Keseli ana yenidoğan ölümleri bakımından daha yüksek bir bedel öder; fakat, üreme maliyeti düşüktür. Hamilelik çok kısa sürmüştür ve aynı mevsim içinde yeniden yavrulayabilir. Dahası, erken doğurduğu için, minik yavru ananın güç kaynaklarını çokça tüketmemiştir ve doğumunun çabuk, kolay olması onu daha az tehlikeyle karşı karşıya bırakmıştır.

Yeniden biyocoğrafyaya dönersek, Kirsch, kuzey yarıküreni plasentalılar dünyasında barınamayan daha düşük yetenekli hayvanlar için Avustralya ve Güney Amerika'nın bir sığınak olduğunu söyleyen alışılmış varsayımı sorguluyor. Güneydeki çeşitliliği anayurtlarında başarılı olmalarının göstergesi sayıyor; yoksa, uç boyunda cılız bir çaba değil. Savını M. A. Archer'in iddiasına dayandırıyor: Archer'e göre, borhyaenidlerle (Güney Amerikalı keseli etoburlar) thylacineler (Avustralya bölgesinin keseli etoburları) arasında soyaçekim ilişkisi vardır. Sınıflandırma uzmanları daha önceleri bu iki grubu yakınsayan evrimin –benzer uyarlanmaların ayrı ayrı evrilmesi (daha önce sözünü ettiğimiz keseli ve plasentalı kılıç dişlilerde olduğu gibi) bir örneği olduğunu düşünmüşlerdi. Gerçekten de, sınıflandırma uzmanları keselilerin Avustralya ve Güney Amerika'daki çeşitlenmelerin, kuzeydeki karalardan sürülen ilkel keselilerin her iki kıtayı da ayrı ayrı istila etmeleriyle gerçekleşen, birbirinden tümüyle bağımsız olaylar olarak görmüşlerdir. Fakat eğer *borhyaenidler* ve *thylacineler* yakın akraba iseler, güney kıtaları bazı ürünlerini –büyük olasılıkla Antarktika üzerinden– değiş tokuş etmiş olmalılar. (Kıtaların kaymasına dayanan yeni yerbilimimize göre güney yarıküre karaları, dinozorların çöküşünün ardından memelilerin üstünlük sağladığı dönemde çok daha birbirine yakındı.) Daha tutumlu bir yaklaşım, Güney Amerika'nın, –borhyaenid ataların Avustralya'dan ve tüm ötekilerin Kuzey Amerika'dan olmak üzere– iki ayrı keseli yayılmasına uğramasındansa, keselilerin köken alıp yayıldığı merkezin Avustralya olduğu ve thylacinidlerin evrilmesinin ardından Güney Amerika'ya dağıldıklarını

varsayıyor. Şaşırtıcı ölçüde karmaşık dünyamızda en yalın açıklamalar her zaman doğru olmasa da, Kirsch'in iddiaları, keselilerin bulundukları yerlerin, ortaya çıkış merkezleri olmayıp, kaçıp sığındıkları yerler olduğu biçimindeki alışılmış varsayıma doğrusu epey kuşku düşürüyor.

Yine de, itiraf etmeliyim ki, keselilerin bu yapısal ve biyocoğrafya destekli savunması, yukarıda belirgin biçimde öne çıkarılan önemli bir gerçek karşısında tökezliyor: Panama kara bağlantısı ortaya çıktı; plasentalı etoburlar ortalığı sardı; keseliler kısa sürede yok oldu ve plasentalılar egemen oldular. Kuzey Amerikalı plasentalı etoburların açıkça rekabet üstünlüğünü elde tuttuklarının kanıtı değil mi, bu? Ustaca bir varsayım oluşturup, bu can sıkıcı gerçeği görmezden gelebilirim; fakat, kabul etmeyi yeğliyorum. Öyleyse, keselilerin eşitliğini savunmayı nasıl sürdürebilirim?

Borhyaenidlerin uğradıkları kayıp büyük olsa da, yenilgilerini keseli olmalarına yüklemek için en küçük bir kanıt bulamıyorum. Ben ekolojik bir savı yeğliyorum: Güney Amerika'nın yerlisi bütün etobur gruplarının –ister keseli, ister plasentalı olsun– zorda kaldıklarını tahmin ediyorum. Gerçek kurban olmak keselilere düştü; fakat bu sınıflandırmaya ilişkin olgu, başka nedenlerle belirlenmiş bir yazgının yanında ayrıntı kalabilir.

R. Bakker memeli etoburların Tersiyer dönemi boyunca tarihini araştıragelmiştir. Geleneksel bilgilerle bazı yeni düşünceleri bütünleyerek vardığı sonuca göre, kuzeydeki plasentalı etoburlar iki tür evrim "sınavından" geçtiler. İki kez, kısa süreli yok olma dönemi yaşadılar ve yeni gruplar, belki de daha büyük uyarlanma esnekliği olan gruplar baskın çıktılar. Sürekliliğin olduğu zamanlar, gerek yırtıcıların, gerekse avın çok çeşitlenmesi, şiddetli rekabet yanında karın doyurmayı (çabuk yutmak ve yutmayı kolaylaştırıcı parçalama) ve hareket kabiliyetini (pusucu yırtıcılarda yüksek ivmelenme, uzun mesafe avcılarında dayanıklılık) geliştirecek yönde kuvvetli evrim eğilimleri doğurdu. Güney Amerika ve Avustralya etoburları bu iki sınavdan da geçmediler. Kitlesel

yokoluşla karşılaşmadılar ve özgün durumlarını korudular. Çeşitlilik hiçbir zaman kuzeydeki düzeylere ulaşmadı ve rekabet daha az şiddetli kaldı. Bakker'in açıkladığına göre, koşma ve karın doyurmayla ilgili morfolojik uzmanlaşma düzeyleri, aynı dönemde yaşamış kuzey etoburlarının çok gerisinde kalıyor.

H. J. Jerison'un beyin büyüklüğüne ilişkin araştırmaları bunu etkileyici biçimde doğruluyor. Kuzeydeki kıtalarda, plasentalı yırtıcılar ve avlar Tersiyer dönem boyunca birbiri ardına daha büyük beyinler geliştirdiler. Güney Amerika'da gerek keseli etoburlar gerekse onların plasentalı avları, çabucak, aynı büyüklükteki günümüz memelilerinin beyin büyüklüğünün yaklaşık yüzde ellisinde durakladılar. Anatomik olarak keseli ya da plasentalı olmak fark etmezmiş gibi görünüyor; evrimsel mücadelenin karşılaştırmalı tarihi daha can alıcı önemde olabilir. Eğer, rastlantı sonucu kuzeyin etoburları keseli olmuş olsaydı; güneyin etoburları da plasentalı olsaydı, öyle sanıyorum ki, kara bağlantısı üzerinden gidiş gelişin sonucu Güney Amerika için yine de bozgun olurdu. Kuzey Amerika faunası sürekli olarak kitlesel yokoluş ve şiddetli rekabetin harlı fırınlarında pişti. Güney Amerika'nın etoburları hiçbir zaman zor görmediler. Panama kıstağı yükselince, ilk kez evrim terazisinde tartıya vuruldular. Danyal'in kralı gibi, yetersiz kaldılar.

VIII

Büyüklük ve Zaman

29

Belirlenmiş Yaşam Sürelerimiz

E. L. Doctorow'un *Ragtime* adlı yapıtında, Henry Ford'la karşılaşan J. P. Morgan, montaj hattını doğadaki bilgeliğin aslına uygun bir aktarımı olmakla över:

> Montaj hattınızın yalnızca parlak bir sanayi buluşu değil, organik gerçeğin bir yansıması olduğu hiç aklınıza düştü mü? Ne de olsa, parçaların değiştirilebilirliği bir doğa kuralı... Bütün memeliler aynı yöntemle ürerler; gözle görülür ölçüde birbirinin aynı sindirim ve dolaşım sistemleriyle aynı yaşama amacını paylaşırlar ve aynı duyulardan yararlanırlar... Sınıflandırma uzmanlarının memelileri memeli olarak sınıflandırmalarına olanak veren ortak tasarımdır.

Buyurgan bir patron karşısında kaçamak yanıt vermemeli; yine de, Morgan'ın bu yargısına yalnızca "hem evet, hem hayır" biçiminde yanıt verebilirim. Eğer büyük memelilerin küçük akrabalarının geometrik tıpkı-örneği olduğunu düşünüyorduysa Morgan yanılıyordu. Fareyle karşılaştırıldığında filin görece daha küçük beyni ve daha kalın bacakları vardır ve bu ayrımlar memeli

tasarımının genel bir kuralını saptamaktadır yoksa belirli iki hayvana özgü garipliği değil.

Fakat Morgan büyük hayvanların temelde kendi gruplarının küçük üyeleriyle benzer olduğunu savlamakta haklıydı. Ancak benzerlik, biçim değişmezliğinde yatmaz. Geometrinin temel yasaları, hayvanların değişik büyüklüklerde aynı yöntemle çalışabilmeleri için gövde biçimlerini değiştirmelerini zorunlu kılıyor. Klasik örneği Galileo'nun kendisi 1638 yılında ortaya koydu: Bir hayvanın bacağının dayanıklılığı, enine kesit alanının (uzunluk X uzunluk) bir işlevidir; bacakların taşıması gereken ağırlık hayvanın hacmine (uzunluk X uzunluk X uzunluk) bağlı olarak değişir. Eğer memeliler büyüdükçe bacaklarının görece kalınlığını artırmasa, kısa sürede yere yığılırlardı (çünkü gövde ağırlığı, bacakların taşıma kuvvetinden çok daha hızlı artacaktır). İşlevin aynı kalabilmesi için hayvanlar formlarını değiştirmelidir.

Bu form değişiklikleri konusundaki araştırmalar "ölçeklendirme kuramı" adıyla anılır. Ölçeklendirme kuramı, kır faresinden mavi balinaya memelilerin 25 milyon kez büyüyen ağırlık dağılım aralığında, ağırlıklarıyla birlikte biçimlerinin değişmesinde çarpıcı bir düzenlilik ortaya çıkardı. Eğer bütün memeliler için, beyin ağırlığına karşı gövde ağırlığını gösteren, fare-fil (ya da kır faresi –mavi balina) eğrisini çizersek, genel kuralın anlatımı olan doğrunun dışına taşan çok az tür bulunur. Küçük memelilerden büyük memelilere doğru geçerken, beyin ağırlığı gövde ağırlığının üçte ikisi denli hızla artar. (Eğri üzerinde en büyük sapma onurunu şişe burunlu yunuslarla biz insanlar paylaşıyoruz.)

Bu kurallı değişimleri çoğunlukla fizik kurallarını nesnelere uygulayarak kestirebiliriz. Örneğin, kalp bir pompadır. Tüm memeli kalpleri temelde aynı yolla çalıştıklarına göre, kalp küçükse, büyük kalbe göre önemli ölçüde daha hızlı pompalamalıdır (bir demirci körüğüne ya da eski bir org körüğüne bakarak parmak boyunda bir oyuncak körüğü ne denli hızlı çalıştırabileceğinizi düşünün). Memelilerin fare-fil eğrisi üzerinde küçük memeliden

büyük memeliye doğru giderken, kalp atış hızı, gövde ağırlığı artışının dörtte biriyle üçte biri arasında hızla artar. Bu sonucun genelliği, J. E. Carrel ile R. D. Heathcote'un, örümceklerin kalp atışlarını basamaklandırma üstüne yaptıkları ilginç bir araştırmayla doğrulanmıştır. Duran örümceklerin kalplerini aydınlatmak için serin lazer ışını kullandılar ve gövde ağırlığının neredeyse bin kat arttığı bir dağılım aralığında, on sekiz türü kapsayan bir yengeç örümceği-tarantula eğrisi çizdiler. Yine, ölçeklendirme düzenlidir: Kalp atışları, gövde ağırlığının artışının onda dördü bir hızla (tam söylemek gerekirse 0,409 katı hızla) artmaktadır.

Kalplerle ilgili bu sonucu, küçük hayvanlarla büyük hayvanların yaşam hızını karşılaştıran genel bir açıklamaya yayabiliriz. Küçük hayvanların yaşam saatleri büyük hayvanlara göre daha hızlı çalışır. Kalpleri daha hızlı çalışır; daha sık soluk alıp verirler; nabızları daha hızlı atar. En önemlisi, yaşam ateşi diye de anılan metabolik hız (organizmalarda meydana gelen tüm kimyasal süreçlerin toplamı – ç.n.), memelilerde gövde ağırlığı artışının dörtte üçü hızla artar. Yaşamlarını sürdürebilmek için büyük memeliler birim gövde ağırlığı başına, küçük memeliler denli ısı üretme gereksinimi duymazlar. Kır fareleri metabolik ateşlerini, memeliler arasındaki en yüksek hızda, yanar tutmak için çılgınca bir oraya bir buraya koşar durur, uyanık oldukları tüm zamanı yemekle geçirirler. Mavi balinalar görkem içinde süzülürken kalpleri etkin, sıcakkanlı yaratıklar içinde en yavaş ritimle çarpar.

Memelilerin yaşam sürelerini ölçeklendirme, bu birbirinden tümüyle ayrı verilerin ilginç bir sentezini akla getiriyor. Küçük memelilerin büyük memelilere göre daha kısa yaşamaya eğilimli olduğunu bilecek denli, hepimizin çeşitli büyüklükte memeli ev hayvanı beslemişliğimiz var, az çok. Gerçekten de memelinin yaşam süresi, kalp atışları ve soluk alma süresiyle yaklaşık aynı hızla tırmanıyor: Küçük hayvanlardan büyük hayvanlara doğru giderken gövde ağırlığı artışının dörtte biriyle üçte biri arasında bir hızla artıyor. (Bu çözümleme sonunda *Homo sapiens*'in çok ga-

rip bir hayvan olduğu ortaya çıkıyor. Bizim gövde ağırlığımızdaki bir memelinin yaşaması gerekenden çok daha uzun yaşıyoruz. Deneme 9'da insanın, "neoteni" denen bir evrimsel süreçle, atasal primatların çocukluk evrelerine özgü biçim ve büyüme hızlarının evrilen türün erişkinlerinde korunmasıyla, evrildiğini ileri sürmüştüm. Yine inanıyorum ki, uzun yaşamamızdan da neoteni sorumludur. Tüm öteki memelilerle karşılaştırıldığında, insan yaşamının tüm evreleri "gecikmeli" gelir. Uzun bir karında taşınma süresinin sonunda aciz embriyolar olarak doğuyoruz; uzun bir çocukluk süresinin ardından geç olgunlaşıyoruz; eğer talihimiz gülerse, bizim dışımızda yalnız en büyük sıcakkanlı hayvanların eriştiği yaşlarda, ölüyoruz.)

Evde beslediğimiz, bir ya da en çok iki yılda yaşam süresini dolduran fare ya da kum sıçanına çoğu kez acırız. Bizim yaşamda kaldığımız bir yüzyılın yarıdan çoğu yanında ne denli kısa bir yaşam. Bu denemenin ana teması olarak, böyle bir acıma duygusunun yersiz olduğunu ileri sürmek istiyorum (doğal olarak, kişisel üzüntümüz ayrı bir konu; bilim bu konuyla uğraşmıyor). Morgan'ın *Ragtime'da* söyledikleri doğruydu: Küçük ve büyük memeliler temelde benzerdirler. Yaşam süreleri yaşam hızlarıyla orantılıdır ve hepsi biyolojik zaman olarak yaklaşık aynı süre yaşamda kalırlar. Küçük memelilerin tik-takları hızlıdır; hızlı yakarlar ve kısa bir süre yaşarlar; büyük memeliler daha ağır ritimle uzun bir süre yaşarlar. Kendi iç saatlerine bakarak ölçüldüğünde, değişik büyüklüklerdeki memeliler aynı uzunlukta yaşama eğilimi gösterirler.

Bu önemli ve rahatlatıcı düşünceyi kavramamız, Batı düşüncesine derinlemesine işlemiş bir alışkanlıkça engellenmektedir. Anımsayabildiğimiz ilk andan başlayarak salt Newton zaman ölçüsünü, akılcı ve nesnel bir dünyanın tek geçerli ölçüsü olarak görmeye alıştırılmışızdır. Mutfağımızdaki saatin düzenli tiktaklarını her şeye uygularız. Bir farenin çevikliğine şaşar kalırız; bir su aygırının uyuşukluğu karşısında sıkıntı basar. Oysa her biri kendi biyolojik saatine uygun hızla yaşamaktadır.

Mutlak, gökbilimsel zamanın organizmalar açısından önemini inkar edecek değilim (bkz. 31. deneme). Başarılı yaşam sürebilmeleri için hayvanların o zamanı ölçmeleri zorunludur. Geyikler boynuzlarını yeniden büyütecekleri zamanı, kuşlar göçecekleri zamanı bilmelidirler. Hayvanlar gece-gündüz çevrimini vücutlarındaki yirmi dört saatlik değişikliklere bakarak izlerler; zaman sarkması yorgunluğu (jet lag) doğanın amaçladığından çok daha hızlı yol alma karşılığında ödediğimiz bedeldir.

Fakat mutlak zaman her biyolojik olguyu ölçmeye uygun bir ölçü değildir. Kambur balinanın görkemli şarkısını düşünün. E. O. Wilson bu sesli anlatımların nefes kesici etkisini betimlemiştir. "Sesler insan kulağına ürkütücü ama yine de güzel gelir. Kalın bas inlemeler ile işitilmeyecek denli tiz soprano çığlıklar, düzeyi birdenbire yükselip alçalan yinelenmeli ciyaklamalarla, ard arda birbirini izler." Bu şarkıların ne işe yaradığını bilmiyoruz. Belki de balinaların birbirlerini bulmalarını ve yıllık okyanus aşırı göç sırasında bir arada bulunmalarını sağlıyordur. Belki de dişiyi tava getirmeye çalışan erkeğin çiftleşme şarkılarıdır.

Her balinanın kendine özgü şarkısı vardır; yüksek düzeyde karmaşık örüntüler büyük bir bağlılıkla üst üste yinelenir. Geçen son on yılda öğrendiğim hiçbir bilimsel olgu, bana Roger S. Payne'nin, bazı şarkıların yarım saatten uzun sürdüğünü bildirdiği makale denli çarpıcı gelmedi. B-minör kilise ilahisinin ilk beş dakikalık birinci bölümünü *(Kyrie)* oldum olası ezberleyememişimdir (uğraşmadığımdan değil); nasıl olur da bir balina otuz dakika süreyle şarkı söyler ve sonra şarkıyı yanlışsız yineler? Bir insanın ayırt edemeyeceği denli uzun, otuz dakikalık bir yinelenme çevrimi ne tür bir olası yarar sağlayabilir. Payne'nin kayıt makinesi ve olgu üstündeki bunca çalışması olmasa onun tek bir şarkı olduğunu hiç bir zaman kavrayamazdık. Fakat daha sonra balinanın metabolik hızını, bizimkiyle karşılaştırıldığı zaman onca yavaş akan yaşamını anımsadım. Biz bir balinanın otuz dakikayı nasıl algıladığını nereden bilebiliriz? Bir kambur bali-

na dünyayı kendi metabolik hızına göre ölçeklendirebilir. Onun yarım saatlık şarkısı bizim küçücük valsimiz olabilir. Nereden bakılırsa bakılsın, şarkı görkemlidir; herhangi bir hayvanda bugüne değin keşfedilmiş en karmaşık, tekil davranış örüntüsüdür. Balinanın bakış açısının, kendisine uyan bir açı olduğunu öne sürüyorum, yalnızca.

Bütün memelilerin ortalama aynı süreli biyolojik yaşam sürdükleri savını desteklemek üzere konuya biraz sayısal kesinlik katabiliriz. W. R. Stahl, B. Günther ile E. Guerra'nın 1950'lerin sonlarıyla 1960'ların başlarında geliştirdikleri bir yöntemde, fareden-file gövde ağırlığı karşısında aynı eğimle tırmanan biyolojik özelliklerin bağıntılarını arıyoruz. Örneğin Günther ile Guerra, memelilerde soluk alma süresi ve kalp atışı süresinin gövde ağırlığına bağlı değişimi için şu denklemleri veriyorlar.

Soluk alma süresi = 0,0000470 gövde ağırlığı^{0,28}

Kalp atış süresi = 0,0000119 gövde ağırlığı^{0,28}

(Matematikle arası iyi olmayan okuyucunun gözü korkmasın. Bu denklemlerin söylediği, küçük memelerden büyük memelilere doğru geçerken, gerek soluk alma süresinin, gerekse kalp atışı süresinin, gövde ağırlığının 0,28 katı denli bir hızla arttığıdır.) İki denklemi birbirine bölersek pay ve paydadaki gövde ağırlığı birbirini götürüyor; çünkü her ikisi de aynı kuvvete yükseltilmiştir.

$$\frac{\text{Soluk alma süresi}}{\text{Kalp atış süresi}} = \frac{0,0000470\ \text{gövde ağırlığı}^{0,28}}{0,0000119\ \text{gövde ağırlığı}^{0,28}} = 4,0$$

Burada söylenen şudur: Hangi gövde büyüklüğünde olursa olsun, memelilerde soluk alma süresinin kalp atış süresine oranı 4,0'dür. Başka türlü söylemek gerekirse, büyüklüğü ne olursa ol-

sun memeliler, her dört kalp atışı için bir kez soluk alıp verirler. Küçük memeliler daha hızlı soluk alıp verir ve kalpleri daha hızlı atar fakat gerek soluk alıp verme, gerekse kalp atışları memeliler büyüdükçe aynı görece oranda yavaşlamaktadır.

Yaşam süresi de gövde ağırlıyla aynı eğimle tırmanır (küçük memelilerden büyük memelilere doğru geçişte 0,28 kez daha hızlı). Bu demektir ki, gerek soluk alma süresi, gerekse kalp atışı süresinin yaşam süresine oranı da her büyüklükteki memeli için değişmezdir. Yukarıdakine benzer bir hesaplama yaptığımızda, büyüklüklerine bakmaksızın bütün memelilerin yaşamları boyunca yaklaşık 200 milyon kez soluk alma eğiliminde olduklarını buluyoruz (dolayısıyla kalpleri de 800 milyon kez atıyor). Küçük memeliler hızlı soluk alıp veriyor fakat kısa süre yaşıyorlar. Kendi kalplerinin iç saatiyle ya da soluk almalarının ritmiyle ölçüldüğünde bütün memelilerin yaşam süreleri aynı. (Uyanık okuyucular soluk alışlarını ya da nabızlarını saydıktan sonra, çoktan ölmüş olmaları gerektiğini hesaplamış olabilirler. Fakat *Homo sapiens* "akıllı"lığının ötesinde diğer memelilerden pek çok bakımdan belirgin ölçüde ayrılır. Bizim gövde büyüklüğümüzdeki bir memelinin yaşaması "gerekenden" üç kat daha uzun süreli yaşarız fakat "doğru" hızla soluk alıp veririz; dolayısıyla, kendi büyüklüğümüzdeki bir memelinin yaşam süresine üç kat daha çok nefes sığdırırız. Bu fazladan yaşamayı yine neoteni'nin mutlu bir sonucu sayıyorum.)

Mayıs sineği, erişkin olarak ancak bir gün yaşar. Bilebildiğim kadarıyla, o günü bizim yaşadığımız bir ömür gibi geçirir. Yinede dünyamızda her şey görece değildir ve dünyaya böylesine bir anlık bakış, daha uzun ölçeklerde yürüyen olayların yorumunda çarpıklığı garanti eder. Darwin-öncesi dönemin evrimcisi Robert Chambers 1844 yılında, bir kurbağanın iribaş denen larva evresinden başkalaşarak kurbağaya dönüşmesini izleyen bir mayıs sineğinden söz ederken, zekâ ürünü bir eğretilemeyle şunları yazdı:

Diyelim ki, bir Nisan günü, bir gün sürecek yaşamında bir su birikintisinin üstünde havada aslı durmakta olan bir su sineği altındaki sularda kurbağa iribaşlarını gözleme olanağı buldu. İleri yaşa ulaştığı öğle sonrasında, yavrularda bunca uzun zamandan beri hiç değişme görmeyince, bu yaratıkların dıştaki solungaçlarının niteliğini yitireceğini ve onların görevini içte ciğerlerin üstleneceğini, ayakları gelişirken kuyruğunun yok olacağını ve hayvanın karada yaşar bir kimse olacağını düşünemez.

İnsan bilinci, yerbilim saatinde gece yarısına bir kala doğdu. Yine de, mayıs sineği olarak bizler kadim bir dünyayı, belki de uzun tarihi içinde gömülü iletilerden habersiz, kendi amaçlarımıza uydurmaya uğraşıyoruz. Umalım ki, hala, kendi Nisan günümüzün ilk saatlerindeyizdir.

30

Doğal Çekim: Bakteriler, Kuşlar ve Arılar

Melek Cebrail, Meryem'e Kutsal Ruh'dan gebe kalacağını bildirirken dilinden şu ünlü sözcükler döküldü: "Sen kutsandın, kadınlar arasından." Ortaçağ ve Rönesans resimlerinde Cebrail'in sırtında çoğunlukla iyiden iyiye açılmış, bezemeli kuş kanatları vardır. Geçen yıl Floransa'yı gezerken, İtalya'nın büyük ressamlarınca betimlenen Cebrail kanatlarının "karşılaştırmalı anatomisi"nden etkilendim. Meryem ve Cebrail'in yüzleri öylesine güzel, el kol devinimleri öylesine anlam yüklüdür ki, o resimlerde. Oysa kanatlar, Fra Angelico ya da Martini'nin resimlerinde girift tüy örüntüsünün güzelliğine karşın, kaskatı ve cansız görünüşlüdür.

Fakat daha sonra bir de Leonardo'nun yaptığı resmi gördüm. Cebrail'in kanatları öylesine esnek ve zarifti ki, yüzünü ya da Meryem üzerinde bıraktığı etkiyi incelemek aklımdan bile geçmedi. Daha sonra resimler arasındaki ayrımın kaynağını anladım. Kuşları ve kanatların aerodinamiğini incelemiş olan Leonardo, Cebrail'in sırtına işleyen bir makine oturtmuştu. Leonardo'nun kanatları hem güzeldir, hem de iş görür türdendir. Yalnızca yönlenimi ve bombesi doğru olmakla kalmaz; aynı zamanda tüyleri-

nin yerleşimi de doğrudur. Birazcık daha hafif olsa, Cebrail tanrısal yardım olmadan da uçabilecektir sanki. Buna karşılık, öteki Cebrail'ler hiç işe yaramayan dayanıksız ve eğreti bezemeler taşımaktadırlar. Estetik güzellikle işlevsel güzelliğin el ele (daha doğrusu, bu olayda kol kola) yürüdüğü anımsatılmış oldu, bana.

Doğanın güzelliğinin alışılmış örneklerinde –çitanın koşmasında, ceylanın kaçışında, kartalın süzülmesinde, orkinosun akışında, hatta yılanın kıvrılmasında ya da tırtılın yeri karışlar gibi gidişinde bile– bizim zarif görünüm olarak algıladığımız, aynı zamanda bir fizik sorununa bulunmuş olağanüstü bir çözümdür de. Evrimsel biyolojide uyarlanma kavramını örneklemek istediğimizde, çoğu zaman bilinçsiz olarak, organizmaların fizik "bildiklerini" –yemek, yürümek, koşmak için olağanüstü iyi çalışan makineler geliştirdiklerini– göstermeye uğraşırız. Meryem Cebrail'e nasıl olup da gebe kalmış olabileceğini sorduğunda, "bildiğim, görünürde bir adam yok," oldu meleğin yanıtı: "Çünkü, Tanrı için olanaksız bir şey yoktur." Doğa içinse pek çok şey olanaksızdır; fakat, yapabildiği kadarını, çoğu kez eşsiz bir biçimde yapar. İyi tasarım genellikle bir organizmanın formuyla bir mühendisin örnek kopyası arasındaki örtüşme olarak tanımlanır.

Yakınlarda, daha da çarpıcı, bir iyi tasarım örneğiyle karşılaştım: Doğrudan kendi gövdesi içinde olağanüstü ustalıkla, makine inşa eden bir organizma. Makine bir mıknatıs; organizma da "aşağı" bir bakteri. Cebrail ayrılınca Meryem, kendisi de yukarının yardımıyla gebe kalmış Elizabet'i ziyarete gitti. Elizabet'in bebeği (geleceğin Yahya'sı) "annesinin karnında zıpladı." Meryem, daha sonra Bach'ın eşsiz biçimde bestelediği, *Magnificat*'ı, *et exaltavit humilis* (ve onları aşağı düzeyden saygınlığa yükseltti) dizesi de dahil olmak üzere söyler. Organizmaların en basit yapılısı, geleneksel ve (yanıltıcı) yaşam merdiveninin ilk basamağının sakinleri minicik bakteriler, bazı organizmaların ifade etmek için metrelere gereksinim duyduğu görkem ve güzelliği birkaç mikron içinde sergilerler.

1975 yılında, New Hampshire Üniversitesi'nden mikrobiyolog Richard P. Blakemore, Massachusetts'de Woods Hole yakınlarındaki tortullarda "magnetotaktik" bakterileri keşfetti. (Tıpkı geotaktik organizmaların çekim kuvveti alanlarına göre yönlenişleri, fototaktik yaratıkların ışığa göre yönlenişleri gibi, magnetotaktik bakteriler manyetik alanlar içinde yeğledikleri belirli yönlere göre durum alır ve o yönde yüzerler.) Blakemore daha sonra Illinois Üniversitesi'nde mikrobiyolog Ralph Wolfe'le bir yıl geçirdi ve saf bir magnetotaktik bakteri soyunu yalıtıp çoğaltmayı başar-



Küçük mıknatıslarıyla birlikte bir magnetotaktik bakteri (X 40.000)
D. L. Balkwill ile D. Maratea

dı. Bunun ardından Blakemore'la Wolfe manyetizma fiziği konusunda bir uzmana, M.I.T. Ulusal Mıknatıs Laboratuvarı'nda görevli Richard B. Frankel'e başvurdular. (Çalışmaları konusunda sabırla yaptığı, kolay anlaşılır açıklamalar nedeniyle Dr. Frankel'e teşekkür ederim.)

Frankel ve arkadaşları şunu saptadılar: Her bakteri kendi gövdesi içinde, yirmi dolayında, opak, bir kenarı 500 angstrom (bir milimetrenin on milyonda biri) gelen, kabaca küp biçimli parçacıktan oluşan bir mıknatıs inşa etmektedir. Bu parçacıklar başlıca magnetit ya da mıknatıstaşı adıyla bilinen mıknatıs özellikli Fe_3O_4 maddesinden yapılmıştır. Frankel daha sonra her bakteri başına toplam manyetik momenti hesapladı ve her bakterinin Brown hareketinin bozucu etkisine karşın yerkürenin manyetik alanına göre yönlenmesine yetecek denli magnetit içerdiğini buldu. (Bizi dengede tutan çekim alanlarından ya da orta büyüklükte nesneleri etkileyen yüzey kuvvetlerinden etkilenmeyecek denli küçük olan parçacıklar, askıda durdukları ortamın ısı enerjisiyle rastgele itilip kakılırlar. Toz parçacıklarının güneş ışığında "oynaşması" Brown hareketine çok güzel bir örnek oluşturur.)

Magnetotaktik bakteriler, olağanüstü bir makine inşa etmişlerdir; gövdelerinin içinde bir pusula gibi çalışabilecek yegâne düzeneği. Frankel, magnetitin niçin parçacıklar olarak düzenlenmesi ve parçacıkların her bir kenarının 500 angstrom dolayında olması gerektiğini açıklıyor. Magnetitlerin pusula görevini verimli yapabilmesi için, anıldığı deyimle, tekil manyetik bölgeli parçacıklar olarak bulunmaları gerekmektedir. Tek manyetik momenti bulunan ve karşıt kuzey-güney kutupları bulunan zerrecikler olmalıdırlar. Bakteri, böyle parçacıkların oluşturduğu bir zincir içerir; her parçacığın kuzey kutbunu bir sonraki parçacığın güney kutbuna yönlendiren bir manyetik momentle dizilirler. Frankel'in açıkladığı üzere: "Sirk gösterisinin kapanışında, her biri önündekinin kuyruğuna yapışarak geçen filler

gibi." Böylelikle, parçacıklar zincirinin bütünü, tersinir nitelikte kuzey-güney kutuplu tek bir mıknatıs gibi çalışır.

Eğer parçacıklar birazcık daha küçük olmuş olsa (bir kenarı 400 angstromdan küçük olsa), o zaman "süperparamanyetik" olurlardı. Bu koca sözcükle anlatılmak istenen, oda sıcaklığındaki ısı enerjisinin, her parçacığın manyetik momentinin içerden yeniden yönlenimine yol açacağıdır. Öte yandan, eğer parçacıkların her bir kenarı 1000 angstromdan daha büyük olsa, parçacıkların her birinin *kendi içinde* ayrı ayrı yönlere dönük, ayrı manyetik bölgeler oluşacaktır. Bu "rekabet" parçacığın toplam manyetik momentini köreltecek ya da sıfırlayacaktır. Bu nedenle, Frankel şu sonuca varır: "Bakteriler, tam bir pusula oluşturacak büyüklükte, 500 angstrom boyutlu magnetit parçacıkları üreterek ilginç bir fizik sorununu çözmüş olmaktadırlar."

Fakat evrimsel biyoloji öncelikle "niçin" sorusuna yanıt arayan bir bilim dalıdır ve böylesi küçük bir yaratığın mıknatısla ne işi olabileceğini sormamız gerekir. Bakteri birkaç dakikalık ömrü boyunca büyük olasılıkla birkaç santimetrelik bir mesafede dolaşabileceği için, kuzey-güney doğrultulu hareketin uyarlanma amaçlı bir rolü olabileceğine inanmakta zorluk çekiyorum. Peki hangi yönde hareket yeğlenirse, bakteriler için yararlı olabilirdi? Frankel, oldukça inandırıcı bir biçimde, şunu ileri sürüyor: Bakteri için *aşağı* doğru hareket yaşamsal önemde olabilir; çünkü, sulu ortamlarda aşağı, çökelmenin yönüdür ve aşağı yönelme, istenen oksijen basıncının bulunduğu bir bölgeye götürebilir. Bu durumda, "bizim aşağı düzeyliler" kendilerini daha da aşağılara indirmek isteyebilirlerdi.

Fakat bir bakteri hangi yönün aşağı olduğunu nasıl biliyor? Koskocaman olmamızın verdiği üstünlük önyargısının gönül rahatlığıyla, bize yanıtı apaçık gelen bu soruyu saçma bulabiliriz: Yapmakta oldukları işi bırakıp kendilerini koyuversinler, aşağı inerler. Hiç de inmezler. Biz, yerçekiminden etkilendiğimiz için ineriz. Yerçekimi –fizikteki "zayıf çekim kuvvetinin"in bu stan-

dart örneği– bizi yalnızca büyük olduğumuz için etkiler. Rekabet durumundaki bir kuvvetler dünyasında yaşıyoruz ve her kuvvetin görece gücü, öncelikle etki altına aldığı nesnelerin büyüklüğüne bağlıdır. Makroskopik boyuttaki tanıdık yaratıklar için, yüzey alanının hacme oranı hayati önemdedir. Bir organizma büyüdükçe bu oran sürekli küçülür çünkü alanı uzunluğunun karesiyle büyürken, hacmi uzunluğunun küpüyle büyür. Küçük yaratıklar, örneğin böcekler, yüzeyleri üzerinde etkili kuvvetlerin başat olduğu bir dünyada yaşarlar. Bazıları su üstünde yürüyebilir ya da tavanda baş aşağı asılı durabilirler çünkü yüzey gerilimi çok kuvvetli ve onları aşağı çekebilecek yerçekimi çok zayıftır. Yerçekimi hacimler üzerinde çalışır; (tam söylemek gerekirse, durağan bir yerçekimi alanında, hacimleriyle orantılı kütleler üzerinde). Yerçekimi bizi, küçük yüzey/hacim oranımıza göre yönetir. Fakat yerçekimi bir böceğin umurunda değildir, – hele bakterileri hiç mi hiç ırgalamaz.

Bakterilerin dünyası bizimkinden o denli başkadır ki, nesnelerle ilgili bütün kesin bilgilerimizi bir yana bırakmalı ve sıfırdan başlamalıyız. Bir dahaki sefer televizyonda *Fantastic Voyage*'ı görürseniz gözlerinizi Raquel Welch'den ve yırtıcı akyuvardan bir süre ayırın ve bu minyatür serüvencilerin gerçekte insan vücudunda mikroskopik nesneler olarak nasıl yaşayıp gittiklerine kafa yorun (filmde tıpkı sıradan insanlar gibi davranıyorlar). En başta, Brown hareketinin ani sarsıntılarından etkilenecekler; dolayısıyla, filme epeyce bir bulanıklık görüntüsü vereceklerdir. Ayrıca, Isaac Asimov'un dikkatimi çektiği üzere, böyle bir ölçekte kan çok ağdalı olacağından bindikleri gemi uskurun dönmesiyle gidemezdi. "Bakterileri gibi kuyrukta kırbaçları olmalı," demişti.

D'Arcy Thompson –Galieo'dan bu yana ölçeklendirmenin en önde gelen araştırmacısı– bakterilerin dünyasını anlamak istiyorsak önyargılarımızdan sıyrılmaya çağırır, bizi. Başyapıtı olan *Growth and Form*'da (1942 yılında yayımlandı, fakat hala yeni

baskılar yapıyor), "Büyüklük Üstüne" adlı bölümü, o eşsiz düz yazısıyla, şöyle bitirir:

> Fizik biliminin uğraştığı boyutlarla karşılaştırıldığında, organizmaların boyutları gerçekten de dar bir aralığa sıkışmıştır; fakat bu aralık, bir insanın, bir böceğin ve bir basilin içinde var olduğu ve kendi rollerini oynadıkları, onca birbirine aykırı koşulları içinde bulunduracak denli geniştir. İnsanoğlu yerçekiminin egemenliği altındadır ve toprak ananın üstünde durur. Bir su böceği, su yüzeyindeki durumunu ölüm kalım meselesi gibi görür: Sudan destek almak vazgeçilmezdir; suya kapılmaksa ölümcül. Basilin yaşadığı bir üçüncü dünya vardır ki, orada yerçekimi unutulmuştur; fiziksel çevreyi oluşturan etmenler sıvı ağdalılığı, Stoke yasasının tanımladığı sıvı direnci, Brown hareketinin yol açtığı ani molekül darbeleri ve hiç kuşkusuz iyonlaşmış ortamın elektrik yükleridir. Bunların organizma üzerinde gizil ve doğrudan etkileri vardır. Baskın etmenler artık bizim ölçeğimize giren etmenler değildir. Hiçbir deneyimimiz olmayan ve tüm önyargılarımızı bir yana bırakmamızı gerektiren bir dünyanın kıyısına gelmişizdir.

Öyleyse, bir bakteri hangi yönün aşağı olduğu nasıl bilir? Mıknatısı yalnızca yatay düzlemde yön bulmakta kullandığımızdan, yerkürenin çekim alanının bir de düşey bileşeni olduğunu çoğu zaman unutuyoruz (hatta korkarım çoğumuz bilmiyoruz). Düşey bileşenin kuvveti enleme bağlı olarak değişir. (Pusula üretirken düşey sapmayı sönümlendiriyoruz; çünkü bizi ilgilendirmiyor. Yerçekiminin egemenliği altındaki büyük hayvanlar olarak, hangi yönün aşağı olduğunu biliyoruz. Yalnızca bizim ölçeğimizde, "hangi yanın yukarı" olduğunu bilmemek akılsızlık olarak tanımlanabilir) Bir pusula ibresi yerkürenin manyetik kuvvet çizgilerini izler. Ekvatorda bu çizgiler yeryüzeyine paraleldir. Kutuplara gidildikçe yerkürenin *içine* doğru eğilirler. Manyetik kutup noktasında dimdik aşağıya eğiktir. Benim yaşadığım enlemde,

Boston'da düşey bileşen gerçekte yatay bileşenden daha kuvvetlidir. Woods Hole'da, bağımsız bir pusula ibresinin gösterdiği yönde kuzeye yüzen bir bakteri, aynı zamanda aşağı doğru da yüzer.

Bir bakteriden pusula olarak yararlanma düşüncesi şu sırada katıksız kurgulama. Fakat eğer bu bakteriler mıknatıslarını öncelikle aşağı doğru yüzmek için kullanıyorlarsa (hani birbirlerini bulmak için değil ya da eğer ille bir şey içinse, o tanımadığımız dünyalarında Tanrı bilir ne yapmak için), o zaman bazı sınanabilir öngörülerde bulunabiliriz. Aynı türün ekvatorda yaşamaya uyarlanmış doğal popülasyonlarında büyük olasılıkla mıknatıs olmayacaktır; çünkü burada mıknatıs ibresinin düşey bileşeni yoktur. Güney yarıkürede, magnetotaktik bakteriler ters kutuplanma sergilemeli ve güney yönelimli kendi kutuplarının gösterdiği yöne doğru yüzmelidirler.

Magnetitin bazı daha büyük organizmaların da yapı bileşeni olduğu bildirilmiştir; bunların tümü de yatay yönlenme konusunda –başka bir deyişle, pusulanın bizim boyutlarımızdaki tanıdık yaratıklarca bilinen yararları konusunda– olağanüstü beceriler göstermektedirler. Tarak ve salyangozların akrabası, birbirini örten sekiz kavkı levhasıyla kaplı kiton, daha çok tropikal bölgelerde deniz düzeyine yakın kayalar üstünde yaşar. Kayalardan algleri ve öteki bitkisel besinleri dişlidil (radula) olarak anılan uzun bir törpü yardımıyla kazır ve dişlidilin uçları magnetitten yapılmıştır. Pek çok kiton, yaşadığı yerden ayrılarak büyük gezilere çıkar fakat yeniden geziye başladıkları aynı noktaya, "eve" geri dönerler. Diş uçlarındaki magnetiti yönbulma pusulası olarak kullanabilecekleri akla geliyorsa da, bugüne kadarki kanıtlar bunu desteklemiyor. Kitonların, yerkürenin manyetik alanını algılayabilecek denli magnetit taşıdıkları bile belli değil fakat Frankel'in bana anlattığına göre, parçacıklar çoğunlukla tekil manyetik bölge sınırını aşan boyutlardadır.

Bazı arıların karınlarında magnetit bulunur ve arıların yerkürenin manyetik alanından etkilendiğini biliyoruz (bkz. Kaynak-

çadaki makaleler: J. L. Gould, akrabalığım yok, J. L. Kirschvink, ve K. S. Defeyes). Arılar ünlü danslarını bal peteğinin düşey yüzeyinde gerçekleştirirler: Yiyeceğe doğru uçarken güneşe göre belirledikleri yönelimlerini, dans ederken yerçekimine göre belirledikleri bir açıyla değiştirirler. Eğer petek arıların yönlerini yerçekimiyle bağlantılı olarak belirleyemedikleri yatay bir yüzeyde onları dans etmeye zorlayacak biçimde döndürülürse, önce yönleri karıştırırlar. Sonunda, birkaç hafta sonra, danslarını manyetik pusulaya göre ayarlarlar. Dahası, bir arı oğulu yönlenimle ilgili hiçbir ipucu taşımayan boş bir kovana yerleştirildiği zaman, peteği ayrıldıkları ana evinin taşıdığı manyetik yöne göre inşa eder. Kuşkusuz yuvaya dönme konusunda hiç de savsaklayıcı olmayan güvercinlerin, beyinle kafatası arasına magnetitten bir yapı vardır. Bu mıknatıs bir tekil manyetik bölgeli mıknatıs olarak bulunur ve dolayısıyla mıknatıs işlevi görebilir (bkz. C. Walcott ve kaynakçada yer alan başkaları).

Dünya bizim algılamadığımız sinyallerle dolu. Minik yaratıklar bize yabancı kuvvetlerin bulunduğu farklı bir dünyada yaşar. Bizim boyutlarımızdaki pek çok hayvan, beş duyumuzla algılayabildiklerimiz bakımından, bizim algılama sınırlarımızı büyük ölçüde aşarlar. Yarasalar benim duyamadığım –gerçi bazılarının duyabildiği– frekanslarda ses dalgalarını çarptırıp yansıtarak engellerden sakınırlar. Pek çok böcek morötesi ışınımı algılıyor ve çiçeklerin "görünmeyen" nektar kılavuzlarını kendi besin kaynaklarına ulaşmada ve tozlaşma için bir sonraki çiçeğe taşıyacakları çiçek tozuna ulaşmada izliyorlar. Bitkiler bu yönlendirici renk çizgilerini kendi çıkarları nedeniyle meydana getirirler, böceklere kolaylık olsun diye değil.

Amma algılama özürlü bir topluluğuz. Görmediğimiz (işitmediğimiz, koklamadığımız, dokunmadığımız, tatmadığımız) bunca çok sayıda, büyüleyici ve gerçek şeyle çevriliyken doğada; yine de, olağanüstü güç iddialarıyla öylesine aldatılmış, başımız dönmüş durumdayız ki, sıradan sihirbaz numaralarıyla, insanın bilgi

sınırlarının ötesindeki bir ruh dünyasına göz attığımızı sanmak yanılgısına düşüyoruz. Paranormal bir fantezi olabilir; şarlatanlar için bir cennet olduğuna hiç kuşku yok. Ama "insanötesi" algı güçleri dörtbir yanımızda, kuşlarda, arılarda ve bakterilerde var. Ve doğrudan algılayamadıklarımızı, bilimin araçlarını kullanarak algılayabilir ve anlayabiliriz.

Ek Not

Bakterilerin gövdeleri içinde niçin mıknatıs meydana getirmiş olabileceklerini sorduğumda, Frankel, böylesine minicik bir yaratık için kuzeye doğru yüzmenin hiçbir şeyi değiştirmeyeceğini; fakat *aşağı* doğru yüzmenin (kuzey yarıkürenin, orta ve yukarı enlemlerde pusulaya bağlı yaşamın bir başka sonucu) gerçekten de çok önemli olabileceğini inandırıcı bir biçimde açıkladı. Bu da beni şu öngörüyü yapmaya götürdü: Eğer Frankel'in açıklaması geçerliyse, Güney Yarıküredeki bakteriler aşağı doğru yüzebilmek için güneye doğru yüzmelidirler; başka bir deyişle, kuzey yarımküreli akrabalarına göre kutuplanmaları tersine dönmelidir.

1980 yılının Mart ayında Frankel bana, meslektaşları R.P. Blakemore ve A. J. Kalmijn'le yazdıkları bir makalenin baskıya girmeden önceki bir suretini gönderdi. Güney yarıküreli manyetik bakterilerin manyetik kutuplanmalarını sınamak için Yeni Zelanda ve Tazmanya'ya gitmişlerdi. Gerçekten de hepsi güneye ve aşağı doğru yüzüyorlardı. Frankel'in varsayımı etkileyici bir biçimde doğrulanmış oluyordu; okuduğunuz denemenin temelini bu oluşturdu.

Ayrıca, başka türden bir doğrulama sağlayan ilginç bir deney daha yaptılar. Massachusetts'de Woods Hole'dan manyetik bakteriler toplayarak kuzeye doğru yüzen hücreleri ikiye böldüler. Bir yarısını, birkaç kuşak boyunca bildik kutuplanmalı bir odacıkta

çoğaltıtlar fakat öteki yarıyı Güney Yarıkürenin koşullarına benzetmek üzere ters kutuplanmalı bir odacıkta çoğaltıtlar. Birkaç hafta sonunda, tanıdık kutuplanmalı odacıkta kuzeye doğru yüzen hücreler başat olmayı sürdürdüler. Fakat ters kutuplanmalı odacıkta, güneye doğru yüzen hücreler çoğunluğu oluşturmaktaydı. Bakteri hücreleri yaşam süreleri içinde kutuplanmalarını değiştirmediklerine göre, bu çarpıcı değişme, büyük olasılıkla aşağı doğru yüzme becerisi bakımından güçlü bir doğal seçilimin sonucuydu. Herhalde, her iki odacıkta da gerek kuzeye, gerekse güneye yüzen hücreler ortaya çıkıyordu; fakat, seçilim çabucak aşağı yüzemeyenleri ayıklıyordu.

Frankel'le son konuşmamızda, bu kez manyetik alanın düşey bileşeninin hiç olmadığı durumda ne olacağını görmek için, yerkürenin mıknatıslanma ekvatoruna doğru yola çıkıyordu.

31

Zamanın Uçsuzluğu

1 Ocak 1979, sabahın ikisi

Toscanini'nin son konserini hiçbir zaman unutmayacağım: Maestroların maestrosu, bütün Batı müziğini şaşmaz belleğinde tutan o adam, birkaç saniye bocalayıp, kaldığı yeri yitirdi. Eğer kahramanlar gerçekten yaralanamaz olsalar, ilgimizi nasıl çekebilirlerdi? Siegfried bir ölümlü omuzu taşımalıdır; Aşil topuğundan yaralanmalıdır; Süpermen'se kriptonitten etkilenmelidir.

Karl Marx bütün tarih olaylarının iki kez meydana geldiğini söylemiştir: Birincisinde trajedi, ikincisindeyse komedi olarak. Eğer Toscanini'ni atlaması trajediyse (bir kahramanın başına gelmesi anlamında), o zaman, hemen iki saat önce tanık olduğum komediydi. Yeni Yıl'a girmek üzereyken dinlemekte olduğum Guy Lombardo'nun hayaleti bir tempo atladı. Tanrı bilir kaç yıldan bu yana ilk kez, o pürüzsüz ses, Yeni Yıl'a o rahat karşılama, gizemli bir an için dağıldı. Daha sonra öğrendim ki, birisi Guy'a 1978 yılını sona erdiren o özel 61 saniyelik dakikayı anımsatmayı unutmuştu; erken başlamış ve açığını dikkati çekmeyecek bir zariflikle kapayamamıştı.

Atom saatleriyle gökbilimsel saatlerin eşzamanlama hesapla-

rını tutturmak amacıyla eklenen bu saniye basında –neredeyse tümü güldürmeye dönük bir havada– geniş yer aldı. Neden olmasın – haberin iyisine zor rastlanıyor bu günlerde. Haberlerin çoğunda aynı tema sürülüyordu piyasaya: Kılı kılına doğru, şaşmaz olmak kaygılarından dolayı bilim insanlarıyla dalga geçiyorlardı. Öyle ya, nasıl olur da, bir saniye gibi böylesine küçük bir zaman parçacığına önem verilirdi?

Sonra bir başka sayı anımsadım: Bir yılda 1/50.000 saniye. Dev bir saniye yanında bir karınca denli küçük kalan bu sayı, Ay'ın kütleçekimi nedeniyle Yerküre'nin kendi çevresinde dönüş süresindeki yıllık yavaşlama miktarıdır. Böylesine "değersiz" bir sayının, yerbilimsel zamanın bütünlüğü içinde ne denli önemli olabileceğini göstermeye girişeceğim, bu denemede.

Yerkürenin yavaşlamakta olduğunu çok uzun zamandan beri biliyoruz. Ünlü kuyrukluyıldıza adını veren ve on sekizinci yüzyıl başlarında İngiltere'nin Kraliyet Gökbilimcisi olan Edmund Halley, kadim Ay, güneş tutulmalarının kayıtlardaki konumlarıyla, Halley'in Yerküre'nin kendi zamanındaki dönüş hızına dayanarak öngörülen görülme alanları arasında sistematik bir uyuşmazlık saptadı. Bu farkın, Yerküre'nin geçmişte daha hızlı döndüğü varsayılarak çözümlenebileceğini hesapladı. Halley'in hesapları ince ayrıntıları gözden geçirilerek pek çok kez yeniden çözümlenmiştir ve güneş tutulması kayıtları, geçmiş birkaç bin yıl içinde, her yüzyıl başına dönüşünün yaklaşık iki milisaniye hızla yavaşladığını düşündürmektedir.

Halley bu yavaşlama için yerinde bir neden öneremedi. Daha sonra gerçekten çok yönlü bir kişi olan Immanuel Kant onsekizinci yüzyıl içinde doğru açıklamayı ortaya koydu. Kant işin içine Ay'ı kattı ve gelgite bağlı sürtünmenin Yerküre'yi yavaşlattığını ileri sürdü. Ay Yerküre'nin sularını kendine çekerek bir gelgit şişkinliğine yol açıyordu. Yerküre döndükçe, bu şişkinlik Ay'a yönelimli olarak kalıyordu. Yerküre üstündeki gözlemciler olarak bizim açımızdan, kabarma Yerküre'nin çevresinde sürekli ola-

rak batıya doğru ilerliyordu. Karaları ve denizleri durmadan tarayan bu çekim (çünkü kıtalarda da küçük gelgitler olur) büyük miktarda sürtünme doğurur. Gökbilimci Robert Jastrow ile M. H.Thompson şunları yazmıştır: "Bu sürtünme dolayısıyla her gün çok büyük miktarda enerji yitmektedir. Eğer bu enerji yararlı amaçlarla kullanılabilse, bütün dünyanın elektrik enerjisi gereksinimi üst üste, birkaç kez karşılanabilirdi. Enerji gerçekte, kıyı sularındaki çalkantıya ve yerkabuğundaki kayaların küçük bir miktar ısınmasına gitmektedir."

Bu gelgit sürtünmesinin, bizim ömürlerimiz ölçeğinde neredeyse görülemeyen; fakat dünyanın tarihinde önemli bir başka etkisi daha var. Dünyanın dönüşü üzerinde fren etkisi yaparak dönüşünü aheste bir hızla, her yüz yılda yaklaşık iki milisaniye ya da yılda 1/50.000 saniye hızla yavaşlatır.

Çekim sürtünmesiyle frenlemenin birbiriyle ilişkili iki ilginç sonucu var. Birincisi, zaman içinde bir yıldaki gün sayısının azalması gerekir. Resmi sezyum saatine göre bir yılın uzunluğu temelde sabit görünmektedir. Değişmezliği gerek deneysel olarak, gökbilimsel ölçümlerle, gerekse kuramsal olarak doğrulanmıştır. Güneş çekiminin de, tıpkı Ay'ın çekimi gibi dünyanın dönüşünü yavaşlatması gerektiğini kestirebiliriz. Fakat güneş çekimi oldukça zayıftır ve uzayda hızla savrulan Yerküre'nin öylesine büyük bir eylemsizlik momenti vardır ki, yıl her milyar yılda üç saniyeden daha çok uzamaz. Hah, en sonunda iç rahatlığıyla görmezden gelebileceğimiz bir sayı var elimizde: Dünyanın doğuşuyla, bugünden beş miyar yıl sonra güneşin patlamasıyla yok olacağı gün arasında yarım dakika!

İkincisi, Yerküre yavaşlayarak açısal momentumunu yitirdikçe, Yerküre-Ay sisteminde açısal momentumun korunumu yasasına uyan Ay, Yerküre'nin yitirdiğini almak zorundadır. Ay bunu Yerküre'nin çevresini gittikçe daha uzaktan dolanarak yapar. Başka bir deyişle, Ay sürekli Yerküre'den uzaklaşmaktadır.

Eğer Ay, sert bir Ekim akşamında ufka yakınken, bugün bü-

yük görünüyorsa, siz bir de, 550 milyon yıl önce trilobitlerin gördüğünü görmeliydiniz. Ayın uzaklaşması düşüncesini, ilk kez Charles Darwin'in ikinci oğlu tanınmış gökbilimci G. H. Darwin geliştirdi. Ay'ın Büyük okyanustan koparıldığına inanıyordu ve bu ani, şiddetli doğumun zamanını saptamak amacıyla, bugünkü uzaklaşma hızını geriye doğru işletti. (Tamam, yerli yerine oturuyor fakat bereket versin levha tektoniği sayesinde Büyük Okyanusun yerbilimsel zamanın başından beri çukur olmadığını, yerbilimsel bir anda ki durumu olduğunu biliyoruz.)

Kısacası, Ay'ın doğurduğu kütleçekim sürtünmesi zaman içinde birbirine bağlı iki sonuç doğuruyor: Dünyanın dönüşünü yavaşlatarak bir yıldaki gün sayısını azaltıyor ve Yerküre'yle Ay arasındaki uzaklığı artırıyor.

Gökbilimciler bu olguları kuramsal olarak çoktandır bilmekteydiler; ayrıca, yerbilimsel mikrosaniyeler süresince doğrudan ölçmüş bulunuyorlar. Fakat yakınlara gelinceye dek, uzun yerbilimsel zaman boyunca bunların etkilerinin gerçek boyutlarının nasıl saptanacağını kimse bilememişti. Salt bugünkü dönüş hızını geriye doğru işletmek yetmeyecektir çünkü frenlemenin şiddeti kıta ve okyanusların yerleşme düzenine bağlıdır. En etkili frenleme gelgit sığ denizler üzerinden geçtiği sırada meydana gelir; en az frenleme gelgit görece daha az sürtünmeyle, derin okyanuslar ve kara üzerinde ilerlediği zaman meydana gelir. Sığ denizler bugün yeryüzünün belirgin bir özelliği değil fakat geçmişte, zaman zaman milyonlarca kilometre kare alan kapladıkları olmuştu. Bu dönemlerin yüksek gelgit sürtünmesi, başka dönemlerin, özellikle kıtaların tek bir Pangaea biçiminde birleştikleri dönemde, çok hafifleyen hız kesmesine denk sayılabilir. Zaman içindeki bu dönüşümlü yavaşlama örüntüsü sonuçta bir gökbilim sorunundan çok yerbilim sorunu olur.

Gerekli bilgiyi, zor anlaşılır da olsa, benim uğraştığım yerbilim dalının ortaya koyduğunu açıklamaktan mutluluk duyuyorum: Bazı fosiller büyüme örüntülerinde kadim zamanların gökbilim-

sel ritimlerini kaydederler. Kendini beğenmiş, yüksekten uçan matematikçilerle, modern jeofiziğinin deneycileri çoğunlukla adi bir fosil önünde şapka çıkarmazlar. Oysa Yerküre'nin dönüşü konusunda tanınmış bir araştırmacı şunları yazdı: "Öyle görünüyor ki, fosilbilim jeofizikçinin imdadına yetişmiştir."

Yüz yıldan uzun bir süredir fosilbilimciler ellerindeki kimi fosillerin üstünde düzgün aralıklı büyüme çizgilerinin farkındalar. Bazıları bunların –tıpkı ağaçlardaki büyüme çizgileri gibi– gün, ay ya da yıl gibi gökbilimsel zaman dilimlerini yansıtabileceğini ileri sürdü. Ancak kimse bu gözlemlerden yararlanmadı. 1930'lar boyunca Ting Ying Ma adında, bir yanıyla ileri görüşlü, fazlasıyla kurgucu, fakat kesinlikle ilginç Çinli bir fosilbilimci, geçmişteki ekvatorların yerini belirlemek amacıyla fosilleşmiş mercanlarda yıllık şeritleri inceledi. (Ekvatorda, neredeyse sabit sıcaklıklı yaşama düzeninde, mercanlarda mevsim şeritleri görülmemelidir; ne denli kuzey enleme çıkılırsa, şeritler o denli belirgin olacaktır.) Fakat hiç kimse, her bir şeritteki yüzlerce ince yapraklanmayı incelememişti.

1960'ların başında Cornell'den fosilbilimci John West Wells bu çok ince çizgilerin günlere karşılık gelebileceğini düşündü (tıpkı ağaçların, kışları yavaş, yazları hızlı büyümeyi gösteren yıllık almaşık büyüme şeritleri gibi, geceleri yavaş büyüme, gün ışığında daha hızlı büyüme). Günümüzdeki bir mercanın gerek kaba (büyük olasılıkla yıllık) şeritlerini ve gerekse çok ince şeritlerini inceledi ve her kaba şerit başına ortalama 360 dolayında ince çizgi saydı. Bu ince çizgilerin günlük büyüme olması gerektiği sonucuna vardı.

Wells daha sonra koleksiyonundaki fosiller arasında tüm ince çizgilerini saklayacak denli iyi korunmuş mercan fosilleri aradı. Çok az sayıda böyle fosil buldu fakat bulduklarını ona, fosilbilim tarihinin en ilginç ve en önemli gözlemlerinden birini yapma olanağı sağladı: Yaklaşık 370 milyon yıl yaşında bir grup fosilleşmiş mercanda, her kaba şerit başına, 400'ün biraz altında ince çizgi bulunuyordu. Eski bir gökbilim kuramı için doğrudan bir yerbilim kanıtı bulunmuştu.

Fakat Wells'in mercanları öykünün ancak yarısını doğrulamıştı; başka bir deyişle, günlerin uzadığını doğrulamış oldu. Öteki yarısı –ayın uzaklaşıyor olmasının çözümü– günlük ve aylık şeritleri olan fosiller gerektiriyordu; çünkü, eğer Ay geçmişte çok daha yakın olmuşsa, Yerküre'nin çevresini bugün dolandığından daha kısa sürede dolanmalıydı. Geçmişte Ay'ın bir ayı, günümüzdeki bir ayın içerdiği 29.53 güneş gününden daha az gün içermiş olmalıydı.

Wells'in "Mercanların Büyümesi ve Yerzamanölçümü" adlı ünlü araştırmasını 1963 yılında yayımladığından beri ayın dönemselliklerine ilişkin bazı iddialar ileri sürüldü. En yakınlarda, Princeton'dan fosilbilimci Peter Kahn ile Colorado Eyalet Üniversitesi'nden fizikçi Stephen Pompea Ay'ın tarihinin anahtarının herkesçe çok sevilen bir yaratıkta, odacıklı nautilusda olduğunu iddia ettiler. Nautilusun kavkısı septa adı verilen düzenli iç bölmelerle bölünmüştür. Bu aynı iç bölmeler ve yapımlarının güzelliği, Oliver Wendell Holmes'a –benzetme yoluyla– kendi iç yaşamlarımızı güzelleştirmeye bizi özendirme isteğini esinledi:

Ey ruhum, daha görkemli konaklar yap kendine
Mevsimler geçip gidiyorken acele
Basık çatılı geçmişi geçmişte bırak
Öncekinden daha soylu olsun her sonraki tapınak
Daha uçsuz bucaksız gök kubbeyi çek üstüne
Ta ki, en sonunda özgür kalasın
Bırak sığmaz olduğun kavkını yaşamın çalkantılı denizinde!

Nautilus'un bölmelerinin, Holmes'un ölümsüzlük konusundaki düşünceleri ve ondan, O'Neill'in bir sahne oyununun adını kopya çekmesi (*Daha Görkemli Konaklar* – ç.n.) ötesinde yarar sağladığını bildirmekten mutluluk duyuyorum. Kahn ve Pompea nautilus kavkısının dışındaki daha ince büyüme çizgilerini saydılar ve her bir odacığın (art arda iki ince bölme arasındaki boş-

luğun) ortalama otuz ince çizgi içerdiğini buldular; bu sayı kavkıdan kavkıya, ya da tek tek her kavkı üzerindeki art arda gelen odalarda hemen hiç değişmiyordu. Büyük Okyanus'un derin sularında yaşayan *Nautilus*, güneş çevrimine uygun olarak her gün göç ettiği için (geceleri su yüzüne doğru çıkıyor), Kahn ve Pompea ince çizgilerin gün kaydı olduğunu ileri sürdü. Septa adındaki ince ara bölmelerin salgılanması, Yerküre çevresinde bir Ay çevrimine yüklenebilir. Pek çok hayvanın –insan da içinde, doğal olarak– döl vermesi genellikle Ay çevrimlerini izliyor.

Nautiloidler fosil olarak çok bol bulunur (günümüzdeki odacıklı notilus bol çeşitli bir grubun hayatta kalan tek üyesidir). Kahn ve Pompea, yaşları 25 ile 420 milyon yıl arasında değişen yirmi beş nautiloid'de odacık başına çizgileri saydılar ve odacık başına çizgi sayısının, günümüzdeki otuz çizgiden, en genç fosillerde yirmi beş dolayına, en yaşlı fosilde dokuza kadar düzenli biçimde azaldığını savladılar. Eğer Ay Yerküre'yi 420 milyon yıl önce, yalnız dokuz güneş gününde (bir günün yalnız yirmi bir saat olduğu sırada) dolanıyorduysa, dünyaya çok daha yakın olmuş olmalıydı. Bazı denklemlere el atan Kahn ve Pompea bu kadim nautiloidlerin, Ay'ın Yerküre'ye bugünkü uzaklığının beşte ikisinden biraz daha uzakta, dev gibi bir Ay görmüş oldukları sonucuna vardılar (evet, gözleri vardı).

Bu noktada, fosil büyüme ritimlerine ilişkin bu büyük veri yığınında bir miktar çelişki olduğunu itiraf etmeliyim. Yöntemler çözülmemiş sorunların kuşatması altında. Çizgilerin hangi dönemselliği yansıttığını nereden biliyorsunuz? Örneğin, ince çizgiler olayını ele alalım. Genellikle güneş günlerinin kayıtları gibi sayılıyorlar. Fakat, varsayalım ki, gelgit çevrimlerine verilmiş bir karşılıktır –böyle bir çevrimsellik, hem Yerküre'nin dönmesiyle, hem de Ay'ın Yerküre çevresinde dolanmasıyla ilişkilidir. Eğer Ay geçmişte çok daha kısa bir sürede dolanıyorduysa, kadim çekim çevrimi bugün olduğu denli güneş gününe yakın değildi. (Kahn ve Pompea'nın, hem de doğrudan kanıta dayanmaksızın ortaya

attıkları, nautilusun ince çizgileri gelgit etkilerini değil, gecegündüz çevrimlerine bağlı dikey göçü yansıtmakta olduğu savının önemini şimdi kavrıyor olmalısınız.) Gerçekten de, örnekleri arasında kuraldışılık sergileyen üçünü, bu nautiloidlerin hep kıyıya yakın, sığ sularda yaşadıklarını ve gelgitleri kaydetmiş olabileceklerini ileri sürerek açıklıyorlar.

Çizgiler güneş çevrimlerine verilmiş bir karşılık olsa bile, geçmişteki ay ya da yılda kaç gün olduğunu nasıl belirliyorsunuz? Salt saymak çözüm değil çünkü hayvanlar çoğu kez bir günü boş geçebiliyorlar; fakat bildiğimiz kadarıyla, iki günü bir çizgiye sığdırmıyorlar. Yapılan sayımlar genellikle gün sayısını eksik değerlendiriyor (Wells'in günümüzdeki 365 değil de 360 gün şeritli mercanlarını anımsayın: Çok bulutlu günlerde, gün içindeki büyüme, gecedeki büyümeyi geçmeyebilir ve şeritler oluşmayabilir).

Dahası, en temel soruyu sormak gerekirse, çizgilerin gökbilimsel bir dönemselliği yansıttığından nasıl emin olabiliriz? Gün, ay ya da yılları kaydettikleri varsayımını esinleyen, çok zaman geometrik düzenliliklerinden başka bir şey değildir. Ama hayvanlar gökbilimsel çevrimleri göreve bağlılık duygusu içinde tüm büyüme düzenliliklerine kaydeden edilgen makineler değildir. Hayvanların da kendi içsel saatları var ve bu saatlar görünürde günlere, gelgitlere ve mevsimlere hiçbir bağ olmaksızın, bedenlerindeki kimyasal süreçlere ayarlıdır. Örneğin, hayvanların çoğu yaşlandıkça büyüme hızlarını büyük ölçüde yavaşlatırlar. Fakat pek çok büyüme çizgisi durağan bir hızla büyümeyi sürdürür. *Nautilus*'un iki septumu arasındaki uzaklık, nautilus büyüdüğü sürece sabit ve düzenli bir biçimde artar. Bu septumlar gerçekten ayda bir kez mi salgılanıyor yoksa sonrakiler daha uzun zaman aralıklarını mı ölçüyor? *Nautilus* her dolunayda bir septum üretmektense, genel bir kurala uyarak Septumu düzenli büyüyerek belli bir odacık hacmine ulaştıktan sonra üretebilir. Bu nedenle ben, Kahn ve Pompea'nın vardığı sonuçları büyük kuşkuyla karşılıyorum.

Bu çözülememiş sorunların sonucu, eş-zamanlanması tutmayan bir yığın veridir. Bu konu üstüne yazılanlarda insanı rahatsız edecek ölçüde büyük farklılıklar bulunmaktadır. Sözümona mercanların aya bağlı dönemsellikleri konusunda bir araştırmada, yaklaşık 350 milyon yıl önce, bir ayda Kahn ve Pompea'nın kabul ettiğinin üç katı gün bulunuyordu.

Yine de, iki nedenle hoşnut ve iyimser kalmayı sürdürüyorum. Birincisi, tüm iç eş-zamanlama uyuşmazlıklarına karşın, her araştırma aynı temel örüntüyü ortaya koymuştur: Bir yıldaki günsayısı azalmaktadır. İkincisi, başlangıçtaki eleştirisiz coşkunun ardından fosilbilimciler artık çizgilerin neyi temsil ettiğini öğrenmek için gerekli sıkı çalışmayı yapıyorlar. Günümüz hayvanları üzerinde, denetim altındaki koşullarda deneysel çalışmalar yapılıyor. Fosil verilerindeki çelişkileri sonuca bağlayacak ölçütler yakında elimize geçer.

Hemen hiçbir yerbilim konusu bundan daha etkileyici ve kışkırtıcı sorularla sarılmış olamaz. Şuna bir bakın: Tutulma verilerinden kestirildiği gibi Ay'ın günümüzdeki uzaklaşmasını geçmişe doğru, tersine işletirseniz, Ay yaklaşık bir milyar yıl önce Roche sınırı içine girmektedir (gökbilimde bir uydunun çevresinde dolandığı ana cisme kütleçekim kuvvetlerinin etkisiyle parçalanmadan yaklaşabileceği en küçük uzaklık – ç.n.). Roche sınırı içinde hiçbir önemli cisim oluşamaz. Büyük bir cisim dışarıdan o sınıra girerse, sonuçlar pek açık seçik değil fakat kuşkusuz etkileyicidir. Yerküre bir uçtan bir uca gelgitlerle çatırdayacaktır ve Ay'ın yüzeyi eriyecektir. Apollo'nun getirdiği kayaların tarihlerinden çıkarılan kesin sonuca göre, Ay'ın yüzeyi erimedi. (Ve günümüzün verilerinden kestirilen uzaklaşma hızı –yılda 5.8 santimetre– Kahn ve Pompea'nın savunduğu ortalamadan –yılda 94,5 santimetreden– çok daha azdır.) Şurası açık ki, Ay bize hiçbir zaman bugünkü kadar yakın olmadı; ne bir milyar yıl önce, ne de yüzeyi dört milyar yıl önce katılaştığından bu yana herhangi bir zaman diliminde. Ya uzaklaşma hızları büyük ölçüde değiş-

miştir ve Yerküre'nin tarihinin başlarında çok daha yavaştı ya da Ay bugünkü yörüngesine Yerküre'nin oluşmasından çok uzun bir zaman sonra girdi. Öyle ya da böyle, Ay bir ara bize çok daha yakındı ve bu farklı ilişki her iki cisimin de tarihi üzerinde önemli etki bırakmış olmalı.

Yerküre'ye gelince, en erken tarihli tortul kayalarımızın bazılarında, Fundy Körfezini utandıracak (Kanada'nın New Brunswick ve Nova Scotia eyaletleri arasında, Atlas okyanusunda, dünyanın en yüksek gelgitinin olduğu bu körfezde suların 21m yükseldiği görülmüştür – ç.n.) gelgit dalga genliklerinin kesin olmayan göstergeleri var. Ay konusunda Kahn ve Pompea şu ilginç öneriyi ortaya atıyorlar: Ay'ın o zamandaki daha yakın konumunun ve Yerküre'nin daha kuvvetli kütleçekiminin, Ay'ın yüzeyindeki büyük düzlüklerin niçin Ay'ın Yerküre'ye dönük yüzünde yoğunlaştığını (bu ovalar yaygın sıvı magma püskürmelerinin göstergesidir) ve Ay'ın kütle merkezinin niçin Yerküre yönünde kaymış olduğunu açıklayabileceğini söylüyorlar.

Yerbilimin öğreteceği zamanın uçsuzluğunda daha önemli bir ders yok. Vardığımız sonuçları düşünce temelinde aktarmakta güçlük çekmiyoruz: Yerkürenin yaşı 4,5 milyar yıl olarak dilin ucundan kolaylıkla dökülüveriyor. Düşüncedeki bilgiyle, özü kavrama apayrı şeyler. Çıplak bir sayı olarak 4,5 milyar kavranabilir değil ve biz Yerküre'nin ne denli uzun zamandan beri varolduğunu ve –bırakın bizim kozmik ölçülerle milimikrosaniye süren kişisel yaşamlarımızı– insanın evriminin uzunluğunun ne denli önemsiz olduğunu vurgulamak için eğretilemeye ve hayale başvuruyoruz.

Yerküre tarihi için alışılmış eğretileme, yirmi dört saat gösteren bir saatte insan uygarlığının son birkaç saniyeyi doldurmasıdır. Ben bizim yaşam ölçeğimizde tümüyle anlamsız etkilerin toplam enerjisini vurgulamayı yeğlerim. Az önce bir yılı daha tamamladık ve Yerküre 1/50.000 saniye daha yavaşladı. "Yavaşlamış da ne olmuş" mu dediniz? İşte okudunuz ya ne olmuş.

Kaynakça

Agassiz, E.G. 1895. *Louis Agassiz: his life and correspondence.* Boston: Houghton, Mifflin.

Agassiz, L. 1850. *The diversity of origin of the human races.* Christian Examiner 49: 110-45.

Agassiz, L. 1962 (originally published in 1857). *An essay on classification.* Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press.

Baker, V.R., and Nummedal, D. 1978. *The channeled scabland.* Washington: National Aeronautics and Space Administration, Planetary Geology Program.

Bakker, R.T. 1975. Dinosaur renaissance. *Scientific American,* April, pp. 58-78.

Bakker, R.T., and Gallon, P.M. 1974. Dinosaur monophyly and a new class of vertebrates. *Nature* 248: 168-72.

Bateson, W. 1922. Evolutionary faith and modern doubts. *Science* 55: 55-61.

Berlin, B. 1973. Folk systematics in relation to biological classification and nomenclature. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4: 259-71.

Berlin, B.; Breedlove, D.E.; and Raven, P.H. 1966. Folk taxonomies and biological classification. *Science* 154: 273-75. Berlin, B.; Breedlove, D.E.; and Raven, P.H. 1974. *Principles of Tzeltal plant classification: an introduction to the botanical ethnography of a Mayan speaking people of highland Chiapas.* New York: Academic Press.

Bourdier, F. 1971. Georges Cuvier. *Dictionary of Scientific Biography* 3: 521-28. New York: Charles Scribner's Sons.

Bretz,J Harlen. 1923. The channeled scabland of the Columbia Plateau. *Journal of Geology* 31: 617-49.

Bretz, J Harlen. 1927. Channeled scabland and the Spokane flood. *Journal of the Washington Academy of Science* 17: 200-211.

Bretz, J Harlen. 1969. The Lake Missoula floods and the channeled scablands. *Journal of Geology* 77: 505-543.

Broca, P. 1861. Sur le volume et la forme du cerveau suivant les individus et suivant les races. *Bulletin de la Societe d'An-thropologie de Pans* 2: 139-207, 301-321, 441-46.

Broca, P. 1873. Sur les cranes de la caverne de l'Homme-Mort (Lozere). *Revue d'anthropologie* 2: 1-53.

Bulmer, R., and Tyler, M. 1968. Karam classification of frogs. *Journal of the Polynesian Society* 77: 333-85.

Carr, A., and Coleman, P.J. 1974. Sea floor spreading theory and the odyssey of the green turtle. *Nature* 249: 128-30'.

Carrel, J.E., and Heathcote, R.D. 1976. Heart rate in spiders: influence of body size and foraging energetics. *Science.*

Chambers, R. 1844. *Vestiges of the natural history of creation.* New York: Wiley and Putnam.

Cuenot, C. 1965. *Teilhard de Chardin.* Baltimore: Helicon.

Darwin, C. 1859. *On the origin of species.* London: John Murray.

Darwin, C. 1862. *On the various contrivances by which British and foreign orchids are fertilized by insects.* London: John Murray.

Darwin, C. 1871. *The descent of man.* London: John Murray.

Darwin, C. 1872. *The expression of the emotions in man and animals.* London: John Murray.

Davis, D.D. 1964. The giant panda: a morphological study of evolutionary mechanisms. Fieldiana (Chicago Museum of Natural History) *Memoirs* (Zoology) 3: 1-339.

Dawkins, R. 1976. *The selfish gene.* New York: Oxford University Press.

Diamond, J. 1966. Zoological classification system of a primitive people. *Science* 151: 1102-04.

Down, J.L.H. 1866. Observations on an ethnic classification of idiots. *London Hospital Reports,* pp. 259-62.

Eldredge, N., and Gould, S.J. 1972. Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism. In *Models in Paleobiology*, ed. T.J.M. Schopf, pp. 82-115. San Francisco: Freeman, Cooper and Co.

Elbadry, E.A., and Tawfik, M.S.F. 1966. Life cycle of the mite Adactylidium sp. (Acarina: Pyemotidae), a predator of thrips eggs in the United Arab Republic. *Annals of the Entomological Society of America* 59: 458-61.

Finch, C. 1975. *The art of Walt Disney.* New York: H.N. Abrams.

Fine, P.E.M. 1979. Lamarckian ironies in contemporary biology. *The Lancet*, June 2, pp. 1181-82.

Fluehr-Lobban, C., 1979, Down's syndrome (Mongolism): the scientific history of a genetic disorder, unpublished manuscript.

Fowler, W.A. 1967. *Nuclear astrophysics.* Philadelphia: American Philosophical Society.

Fox, G.E.; Magrum, L.J.; Balch, W.E.; Wolfe, R.S.; and Woese, C.R. 1977. Classification of methanogenic bacteria by 16S ribosomal RNA characterization. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 74: 4537-41.

Frankel, R.B.; Blakemore, R.P.; and Wolfe, R.S. 1979. Magnetite in freshwater magnetotactic bacteria. *Science* 203: 1355-56.

Frazzetta, T. 1970. From hopeful monsters to bolyerine snakes. *American Naturalist* 104: 55-72.

Galilei, Galileo. 1638. *Dialogues concerning two new sciences.* Translated by H. Crew and A. DeSalvio. 1914, New York: MacMillan.

Goldschmidt, R. 1940. *The material basis of evolution.* New Haven, Conn.: Yale University Press.

Gould, S.J. 1977. *Ontogeny and phytogeny.* Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press.

Gould, S.J., and Eldredge, N. 1977. Punctuated equilibria: the tempo and mode of evolution reconsidered. *Paleobiology* 3: 115-51.

Gould, J.L.; Kirschvink, J.L.; and Defeyes, K.S. 1978. Bees have magnetic remanence. *Science* 201: 1026-28.

Gruber, H.E., and Barrett, P.H. 1974. *Darwin on man.* New York: Dutton.

Günther, B., and Guerra, E. 1955. Biological similarities. *Acta Physiologica Latmoamerica* 5: 169-86.

Haldane, J.B.S. 1956. Can a species concept be justified? In *The species concept in paleontology,* ed. P.C. Sylvester-Bradley, pp. 95-96. London: Systematics Association, Publication no. 2.

Hamilton, W.D. 1967. Extraordinary sex ratios. *Science* 156: 477-88.

Hanson, E.D. 1963. Homologies and the ciliate origin of the Eumetazoa. In *The lower Metazoa,* ed. E.G. Dougherty et al. pp. 7-22. Berkeley: University of California Press.

Hanson, E.D. 1977. *The origin and early evolution of animals.* Middletown, Connecticut: Wesleyan University Press.

Hopson, J.A. 1977. Relative brain size and behavior in archosaurian reptiles. *Annual Review of Ecology and Systematics* 8: 429-48.

Hull, D.L. 1976. Are species really individuals? *Systematic Zoology* 25: 174-91.

Jackson, J.B.C. and G. Hartman. 1971. Recent brachiopod-coralline sponge communities and their paleoecological significance. *Science* 173: 623-25.

Jacob, F. 1977. Evolution and tinkering. *Science* 196: 1161-66.

Jastrow, R., and Thompson, M.H. 1972. *Astronomy: fundamentals and frontiers.* New York: John Wiley.

Jerison, H.J. 1973. *Evolution of the brain and intelligence.* New York: Academic Press.

Johanson, D.C., and White, T.D. 1979. A systematic assessment of early African hominids. *Science* 203: 321-30.

Kalın, P.G.K., and Pompea, S.M. 1978. Nautiloid growth rhythms and dynamical evolution of the earth-moon system. *Nature* 275: 606-611.

Keith, A. 1948. A new theory of human evolution. London: Watts and Co.

Kirkpatrick, R. 1913. *The nummulosphere. An account of the organic origin of so-called igneous rocks and of abyssal red clays.* London: Lamley and Co.

Kirsch, J.A.W. 1977. The six-percent solution: second thoughts on the adaptedness of the Marsupialia. *American Scientist* 65: 276-88.

Knoll, A.H., and Barghoorn, E.S. 1977. Archean microfos-sils showing cell division from the Swaziland System of South Africa. *Science* 198: 396-98.

Koestler, A. 1971. *The case of the midwife toad.* New York: Random House.

Koestler, A. 1978. *Janus.* New York: Random House.

Leakey, L.S.B. 1974. *By the evidence.* New York: Harcourt Brace Jovanovich.

Leakey, M.D., and Hay, R.L. 1979. Pliocene footprints in the Laetolil Beds at Laetoli, northern Tanzania. *Nature* 278: 317-23.

Long, C.A. 1976. Evolution of mammalian cheek pouches and a possibly discontinuous origin of a higher taxon (Geomyoidea). *American Naturalist* 110: 1093-97.

Lorenz, K. 1971 (originally published in 1950). Part and parcel in animal and human societies. In *Studies in animal and human behavior*, vol. 2, pp. 115-95. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Lurie, E. 1960. *Louis Agassiz: a life in science.* Chicago: University of Chicago Press.

Lyell.C. 1830-1833. *The principles of geology.* 3 vols., London: John Murray.

Ma, T.Y.H., 1958. The relation of growth rate of reef corals to surface temperature of sea water as a basis for study of causes of diastrophisms instigating evolution of life. *Research on the Past Climate and Continental Drift* 14: 1-60.

Majnep, l., and Bulmer, R. 1977. *Birds of my Kalam country.* London: Oxford University Press.

Mayr, E. 1963. *Animal species and evolution.* Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press.

Merton, R.K. 1965. *On the shoulders of giants.* New York: Harcourt, Brace and World.

Montessori, M. 1913. *Pedagogical anthropology.* New York: EA. Stokes.

Morgan, E. 1972. *The descent of woman.* New York: Stein and Day.

O'Brian, C.F. 1971. *On Eozoon Canadense.* his 62: 381-83.

Osborn, H.E 1927. *Man rises to Parnassus.* Princeton, New Jersey: Princeton University Press

Ostrom, J. 1979. Bird flight: how did it begin? *American Scientist* 67: 46-56.

Payne, R. 1971. Songs of humpback whales. *Science* 173:587-97.

Pietsch, T.W., and Grobecker, D.B. 1978. The compleat angler: aggressive mimicry in an antennariid anglerfish. *Science.* 201: 369-370.

Raymond, P. 1941. Invertebrate paleontology. In *Geology, 1888-1938. Fiftieth anniversary volume*, pp. 71-103. Washington, D.C.: Geological Society of America.

Rehbock, P.P. 1975. Huxley, Haeckel, and the oceanographers: the case of *Bathybius haeckelii*. *Isis* 66: 504-533.

Rupke, N.A. 1976. *Bathybius Haeckelii* and the psychology of scientific discovery. *Studies in the History and Philosophy of Science* 7: 53-62.

Russo, F., s.j. 1974. Supercherie de Piltdown: Teilhard de Chardin et Dawson. *La Recherche* 5: 293.

Schreider, E. 1966. Brain weight correlations calculated from the original result of Paul Broca. American *Journal of Physical Anthropology* 25: 153-58.

Schweber, S.S. 1977. The origin of the Origin revisited. *Journal of the History of Biology* 10: 229-316.

Stahl, W.R. 1962. Similarity and dimensional methods in biology. *Science* 137: 205-212.

Teilhard de Chardin, P. 1959. *The phenomenon of man*. New York: Harper and Brothers.

Temple, S.A. 1977. Plant-animal mutualism: coevolution with dodo leads to near extinction of plant. *Science* 197: 885-86.

Thompson, D.W. 1942. *On growth and form*. New York: Macmillan.

Verrill, A.E. 1907. The Bermuda Islands, part 4. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences* 12: 1-160.

Walcott, C.; Gould, J.L.; and Kirschvink, J.L. 1979. Pigeons have magnets. *Science* 205: 1027-29.

Wallace, A.R. 1890. *Darwinism*. London: MacMillan.

Wallace, A.R. 1895. *Natural selection and tropical nature*. London: MacMillan.

Waterston, D. 1913. The Piltdown mandible. *Nature* 92: 319.

Wells, J.W. 1963. Coral growth and geochronometry. *Nature* 197: 948-950.

Weiner.J.S. 1955. *The Piltdown forgery.* London: Oxford University Press.

White, M.J.D. 1978. *Modes of spedation.* San Francisco: W.H. Freeman.

Wilson, E.B. 1896. *The cell in development and inheritance.* New York: MacMillan.

Wilson, E.O. 1975. *Sociobiology.* Cambridge, Mass.: The Belknap Press of Harvard University Press.

Wynne-Edwards, V.C. 1962. *Animal dispersion in relation to social behavior.* London: Oliver and Boyd.

Zirkle, C. 1946. The early history of the idea of the inheritance of acquired characters and pangenesis. *Transactions of the American Philosophical Society* 35: 91-151.



STEPHEN JAY GOULD

PANDANIN BAŞPARMAĞI

Stephen Jay Gould'un, *Doğa Tarihi Üzerine Düşünceler* serisi Gould'un, evrim kuramını ana tema olarak kullandığı denemelerinden oluşuyor. Stephen Jay Gould dizinin ikinci kitabı olan *Pandanın Başparmağı*'nda, Türkiyeli okurun *Darwin ve Sonrası*'ndan alışık olduğu ve çoktandır özlediği kendine has üslubuyla evrim kuramının en sıcak konularına değiniyor.

Yirminci yüzyılın en etkili bilim insanlarından biri olan Stephen Jay Gould, inanması güç çeşitlilikteki ilgi alanları ve engin kültürel birikimiyle bir o kadar da önemli bir bilim yazarıdır. En bilinen ve etkili kitaplarından biri olan *Pandanın Başparmağı* bu çeşitliliği ve enginliğini sergilemede son derece başarılı bir eser. Toplam otuz bir denemeden oluşan Pandanın Başparmağı'nda evrim okurlarını "kesintili denge" kuramından yaşamın başlangıcına, Mickey Mouse'un evriminden "bencil gen"lere, uyarlanmanın anlamından evrimsel değişimin hızına kadar çok renkli bir yolculuk bekliyor.



ISBN 978-605-5691-25-7

versus