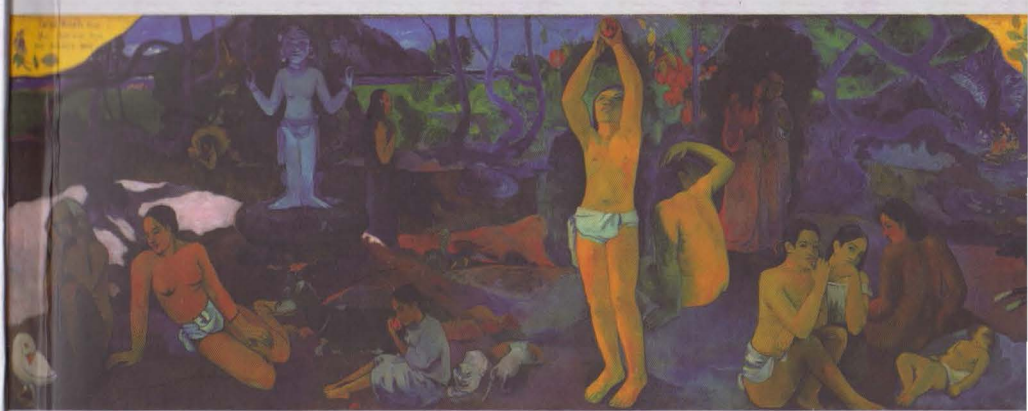
EDWARD O. WILSON

# YERYÜZÜNÜN SOSYAL FETHİ

## Sosyal Yaşam Dünyayı Nasıl Fethetti



SAY

EDWARD O. WILSON

YERYÜZÜNÜN SOSYAL FETHİ

SAY

## EDWARD O. WILSON

Dünyanın en önde gelen biyolog ve doğabilimcilerinden biri olarak kabul edilmektedir. Yirmiden fazla kitabın yazarıdır. *Yaradılış* ve Pulitzer Ödüllü *Karıncalar* ile *Natüralist* en önemli eserlerinden birkaçıdır. Harvard Üniversitesi'nde profesör olarak görev yapan Wilson ABD'nin Massachusetts eyaletindeki Lexington kentinde yaşamaktadır.



# YERYÜZÜNÜN SOSYAL FETHİ

## EDWARD O. WILSON

İngilizceden Çeviren:
Gül Tonak

SAY

**Say Yayınları**
**Bilim Dizisi**

**Yeryüzünün Sosyal Fethi / Edward O. Wilson**

Özgün adı: *The Social Conquest of Earth*
Copyright © 2012 Edward O. Wilson

Türkçe yayın hakları Akcalı Ajans aracılığıyla © Say Yayınları
Bu eserin tüm hakları saklıdır. Yayınevinden yazılı izin alınmaksızın kısmen veya tamamen alıntı yapılamaz, hiçbir şekilde kopyalanamaz, çoğaltılamaz ve yayımlanamaz.

ISBN 978-605-02-0283-0
Sertifika No: 10962

İngilizceden çeviren: Gül Tonak
Editör: Sinan Köseoğlu
Kapak tasarımı ve sayfa düzeni: Artemis İren

Baskı: Engin Ofset
Topkapı / İstanbul
Tel.: (0212) 612 05 53
Matbaa sertifika No: 11254

Say Yayınları
Ankara Cad. 22/12 • TR-34110 Sirkeci-İstanbul
Telefon: (0212) 512 21 58 • Faks: (0212) 512 50 80
www.sayyayincilik.com • e-posta: say@sayyayincilik.com
www.facebook.com/sayyayinlari • www.twitter.com/sayyayinlari

Genel Dağıtım: Say Dağıtım Ltd. Şti.
Ankara Cad. 22/4 • TR-34110 Sirkeci-İstanbul
Telefon: (0212) 528 17 54 • Faks: (0212) 512 50 80
e-posta: dagitim@saykitap.com • online satış: www.saykitap.com

# İÇİNDEKİLER

Önsöz ..... 7

## I.
## GELİŞMİŞ SOSYAL YAŞAM NEDEN VAR?

1 İnsanlık Durumu ..... 15

## II.
## NEREDEN GELİYORUZ?

2 Fethe Giden İki Yol ..... 23
3 Yaklaşırken ..... 33
4 Varış ..... 47
5 Evrim Labirentinde Doğru Yolu Bulmak ..... 61
6 Yaratıcı Güçler ..... 65
7 Temel İnsani Özelliklerden Biri Olarak Kabilecilik ..... 75
8 İnsanlığın Kalıtsal Laneti: Savaş ..... 81
9 Yayılış ..... 99
10 Yaratıcı Patlama ..... 109
11 Hızla Medeniyete Doğru ..... 123

## III.
## SOSYAL BÖCEKLER OMURGASIZLAR DÜNYASINI NASIL FETHETTİ?

12 Gerçek Sosyal Yaşamın İcadı ..... 135
13 Sosyal Böceklerin İlerleyişini Sağlayan İcatlar ..... 147

## IV.
## SOSYAL EVRİMİN İTİCİ GÜÇLERİ

14 Bilimde Nadir Olma İkilemi ..... 163
15 Böceklerde Özgecilik ve Gerçek Sosyal Yaşamın Açıklanması ..... 171
16 Böceklerin Büyük Sıçrayışı ..... 181
17 Doğal Seçilim Sosyal İçgüdüleri Nasıl Yarattı? ..... 193
18 Sosyal Evrimin İtici Güçleri ..... 203
19 Yeni Bir Gerçek Sosyal Yaşam Teorisinin Ortaya Çıkışı ..... 223

## V.
## BİZ NEYİZ?

20 İnsan Doğası Nedir? ..... 231
21 Kültür Nasıl Evrildi? ..... 255
22 Dilin Kökenleri ..... 269
23 Kültürel Çeşitliliğin Evrimi ..... 283
24 Ahlak ve Onurun Kökenleri ..... 289
25 Dinin Kökenleri ..... 305
26 Yaratıcı Sanatların Kökenleri ..... 321

## VI.
## NEREYE GİDİYORUZ?

27 Yeni Bir Aydınlanma ..... 343

Teşekkür ..... 359
Kaynaklar ..... 361
Görsel Kaynaklar ..... 389
Dizin ..... 395

# ÖNSÖZ

Zihnin yaşamında, insanlık durumunu anlamamızı sağlayan anahtar kadar kıymetli ve edinilmesi zor bir hazine yoktur. Bu anahtarı arayanlar, mitin labirentini keşfe çıkmayı her zaman adet haline getirmişlerdir. Kâşifler, dinde yaradılış mitleri ve peygamberlerin rüyalarının, felsefede içgözlemden gelen kavrayış ve bunun üzerinde temellenen akıl yürütmelerin, yaratıcı sanatlarda ise duyuların oynadığı bir çeşit oyuna dayanan ifadelerin peşine düşmüştür.

Özellikle de muhteşem görsel sanatlar, bir insanın hayat yolculuğunun ifadesi, hislerin kelimelere dökülmesi mümkün olmayan bir uyanışıdır. Belki de görsel sanatların geçmişinde gizli kalmış, göründüğünden daha derin anlamlar yatıyor olabilir. Sırların avcısı ve (anıldığı biçimde) ünlü "Mit Yaratıcısı" Paul Gauguin bu girişimde bulunmuştur. Hikâyesi, günümüz çalışmalarında sunulan modern cevaba kıymetli bir zemin oluşturur.

Gauguin 1897 yılının sonlarında, Tahiti'nin Papeete Limanı'na üç mil mesafedeki Punaauia'da en büyük ve en önemli tablosunu tuvale aktarmaya başladı. Frengi hastalığı ve son derece hırpalayıcı kalp krizleri yüzünden zayıf düşmüştü. Sermayesi tükenmişti ve Fransa'da yaşayan kızı Aline'in zatürreden öldüğü haberini kısa süre önce aldığı için çökmüş haldeydi.

Gauguin ömrünün sonuna geldiğini biliyordu ve bu tablosunun son çalışması olacağına karar verdi. Bu yüzden tabloyu tamamladıktan sonra intihar etmek için Papeete'nin ardın-

daki dağlara gitti. Sakladığı bir küçük şişe arseniği, belki de bu zehrin ne kadar acı dolu bir ölüm verebileceğini bilmeden, yanına almıştı. Zehri almadan önce saklanmak niyetindeydi. Böylece cesedi hemen bulunamayacak ve karıncalar tarafından yenecekti.

Fakat sonradan insafa gelip Punaauia'ya döndü. Zamanı çok azalmış olmasına rağmen yılmadan çalışmaya devam etmeye karar verdi. Geçinebilmek için Papeete'deki Bayındırlık ve İskân Ofisi'nde günlük altı Frank'lık kâtiplik işine girdi. 1901 yılında, daha da büyük bir tecrit arayışıyla, ıssızlığın ortasındaki Markiz Adaları'na bağlı küçük Hiva Oa Adası'na taşındı. İki yıl sonra, yasal sorunlara bulaşmış halde, frengiye bağlı kalp yetmezliği sebebiyle öldü ve Hiva Oa'daki Katolik Mezarlığı'na gömüldü.

"Ben bir vahşiyim." Ölmeden birkaç gün önce bir hâkime böyle yazmıştı. "Ve medeni insanlar bunun hakkında kötü düşünüyorlar, çünkü çalışmalarımdaki 'kendime rağmen vahşi olma tavrı' kadar şaşırtıcı ve afallatıcı bir şey yok."

Gauguin Fransız Polinezya'sına, dünyanın bu neredeyse mutlak sonuna (yalnızca Pitcairn ve Paskalya Adaları daha ücradır) hem huzur hem de sanatsal ifadesi için yeni sahalar bulmaya gelmişti. İlkine olmasa da ikinci amacına ulaştı.

Gauguin'in bedensel ve zihinsel yolculuğu, döneminin büyük sanatçıları arasında biricik bir konuma sahipti. 1848 yılında Paris'te doğan Gauguin yarı Perulu annesi tarafından ilk önce Lima'da, ardından da Orleans'ta yetiştirilmişti. Bu etnik karışım sonradan yaşanacakların da bir habercisiydi. Gençlik yıllarında Fransız ticaret filolarında çalışarak altı yıl boyunca dünyayı gezmişti. Bu dönemde, 1870-71 yıllarında, Fransa-Prusya Savaşı'na katılarak Akdeniz ve Kuzey Denizi'nde savaşmıştı. Paris'e ilk döndüğü zamanlarda sanatla uğraşmaya yeltenmeyerek zengin vasisi Gustave Arosa'nın rehberliğinde borsacı oldu. Sanata olan ilgisi, izlenimcilerin son eserleri de dahil olmak üzere Fransız sanatı koleksiyonculuğu yapan

Arosa sayesinde uyandı ve sürekli bir ilgi olarak kaldı. 1882 yılının Ocak ayında Fransız Borsası çöktüğünde iflas etti ve resme yönelerek hatırı sayılır yeteneğini geliştirmeye başladı. İzlenimciler arasındaki büyüklüğü su götürmez olan Pissaro, Cezanne, Van Gogh, Manet, Seurat, Degas gibi ressamlardan beslenerek bu isimlerin mertebesine erişmek için çabaladı. Pontoise'dan Rouen'e, Pont Aven'den Paris'e uzanan yolculukları boyunca portreler, natürmortlar, manzara resimleri yaptı. Görüntü oyunlarına gittikçe daha fazla yer vermesi Gauguin'in oluşturacağı kendine has üslubun habercisiydi.

Ancak Gauguin sonuç karşısında hayal kırıklığına uğramıştı ve parlak çağdaşlarının refakatinden çok geçmeden uzaklaştı. Kendi çabalarıyla ünlü ve zengin olamamıştı, hem de, sonradan belirteceği gibi, büyük bir sanatçı olduğunu bilmesine rağmen. Sanatını hayata geçirebilmek için daha sade, daha basit bir hayatın özlemi içerisindeydi. 1886 yılında şunları yazmıştır: "Paris fakir bir adam için boş bir araziden başka şey değil. Bir yerlinin yaşadığı hayatı yaşamak için Panama'ya gidiyorum. Boyalarımı ve fırçalarımı yanıma alıp insanlardan uzakta kendimi yeniden canlandırmalıyım."

Gauguin'i medeniyetten uzaklaştıran tek şey fakirlik değildi. Özünde huzursuz, maceracı biriydi ve yaşadığı yerin ötesinde neler uzandığını keşfetmeye can atıyordu. Sanatta da buna uygun olarak deneyciydi. Gezgin yıllarında batılı olmayan toplumların egzotizmine büyük ilgi duymuş ve görsel ifadenin yeni biçimlerini ararken aralarına karışmak istemişti. Panama'da bir süre kaldıktan sonra Martinik'e geçti. Fransa'ya dönünce, bugün Vietnam'ın kuzeyinde yer alan ancak o dönemde bir Fransız eyaleti olan Tonkin'de çalışmak için iş başvurusunda bulundu. Bu isteği gerçekleşmeyince sonunda Fransız Polinezya'sına, nihai cennetine geri döndü.

Gauguin 9 Haziran 1891'de Papeete'ye vardı ve yerli hayatının içine girmeye başladı. Zaman içerisinde yerli haklarının savunucusu oldu ve bu yüzden de sömürgeci otoritelerin gö-

züne batmaya başladı. Ancak her şeyden önemlisi, ilkelcilik isimli yeni üslubun öncüsü oldu: durgun, pastoral, genellikle şiddetli biçimde renkli, basit, doğrudan ve otantik.

Ancak Gauguin'in bu yeni üsluptan daha fazlasını yaratmak istediği sonucundan kaçmamız mümkün değil. Gauguin aynı zamanda insanlık durumuyla, bunun gerçekte ne olduğuyla ve resme aktarılışıyla derinden ilgiliydi. Kıta Fransa'sının belli başlı kentleri, özellikle de Paris, dikkat çekmek isteyen binlerce sesin aynı anda bağırdığı, entelektüel hayatın ve sanatın, her biri kendi küçük uzmanlık alanında köklenmiş olan tanınmış otoritelerce yönetildiği yerlerdi. Bu ahenksizlik içinde, Gauguin kimsenin yeni bir bütünlük ortaya koyamayacağını düşünüyordu.

Oysa bu iş Tahiti'nin çok daha basit ancak bütünüyle işlevsel dünyasında yapılabilirdi. Burada insanlık durumunun kökenine inmek mümkündü. Bu bakımdan Gauguin, kendisinden önce Walden Pond adlı göletin kıyısındaki minik barakasına "yaşamın yalnızca elzem olan unsurlarıyla yüzleşmek ve bunun bana öğretmesi gereken şeyleri öğrenip öğrenemeyeceğimi görmek, etkili bir hamlede bulunmak ve bu işi sonuna kadar götürmek, hayatı bir köşeye sıkıştırıp en temel öğelerine indirgemek" için çekildiğini söyleyen Henry David Thoreau ile bir tutulabilir.

Bu algılayış biçimi en iyi ifadesini Gauguin'in üç buçuk metre uzunluğundaki başyapıtında bulmuştur. Ayrıntılarına dikkatle bakın. Dağ ve denizden müteşekkil olup geri planda kalan bir Tahiti manzarasının önüne dizilmiş insan tasvirleri içerir. Karakterlerin çoğu, Gauguin'in Tahiti döneminde sıklıkla olduğu gibi, dişidir. Kimileri gerçekçi kimileri ise gerçek üstü olan bu insan tasvirleri beşeri hayatın döngüsünü temsil ederler. Sanatçı tabloyu sağdan sola doğru inceleyeceğimizi tasarlamıştır. En sağda bulunan bebek doğumu temsil eder. Tablonun merkezinde cinsiyeti muğlak ve bir kolunu havaya kaldırmış, insanın kendini tanımasını sembolize eden

bir yetişkin vardır. Daha solda elma toplayıp yiyen, Âdem ile Havva'nın prototipi olan ve bilgi arayışını sahneleyen genç bir çift vardır. En solda ise ölümü temsil eden, ıstırap ve umutsuzluk içerisinde, kamburu çıkmış yaşlı bir kadın bulunur (bu karaktere ilham verenin Albrecht Dürer'in 1514 tarihli *Melancholia* isimli gravürü olduğu düşünülmektedir).

Sol arka planda kolları törensel biçimde yukarıya kalkmış, kötücül mü iyicil mi olduğu belli olmayan mavi renkli dini bir figür vardır. Gauguin bu idolün anlamını şiirsel ve tesirli bir muğlaklıkla anlatır.

> İdol orada resmin hikâyesini açıklayan [bir figür] olarak değil, bir heykel olarak bulunmaktadır, belki hayvan figürlerinden daha da az heykeldir; aynı zamanda daha da az hayvandır bu rüyamda, kulübemin önünde doğayla bir hale gelen İdol. İlkel ruhumuza, acılarımızın hayali tesellilerine ve bunların içerdiği değere ve kökenlerimizin ve geçmişimizin anlaşılmazlığına hâkimdir.

Tablonun sol üst köşesine Gauguin ünlü başlığını atmıştır: *D'où Venons Nous / Que Sommes Nous / Où Allons Nous* (Nereden Geliyoruz / Neyiz / Nereye Gidiyoruz). Tablo bir cevap değildir. Bir sorudur.

# I

# GELİŞMİŞ SOSYAL YAŞAM NEDEN VAR?



## ... 1 ...
# İNSANLIK DURUMU

"Nereden geliyoruz? Neyiz? Nereye gidiyoruz?" Tahiti'de resmettiği başyapıtında Paul Gauguin'in sarsıcı bir basitlikle ifade ettiği bu sorular aslında bilimin ve felsefenin temel sorunlarıdır. Bir gün bu sorulara cevap bulabilecek miyiz? Bazen bulamayacakmışız gibi gözüküyor. Yine de belki bunu başarabiliriz.

Bugün insanlık, rüyasının orta yerinde uyanmış ve uykunun fantezileriyle gerçek dünyanın kaosu arasında bocalayan birisine benziyor. Zihin ne kadar arasa da bir türlü kesin yeri ve zamanı bulamıyor. Taş Çağı'ndan kalma hisler, ortaçağdan kalma kurumlar ve tanrı benzeri bir teknolojiyle kendimize bir Yıldız Savaşları medeniyeti kurmuş haldeyiz. Kıvranıp duruyoruz. Varoluşumuz kafamızı korkunç bir şekilde karıştırıyor ve hem kendimiz hem de hayatın geri kalan öğeleri için tehlike arz ediyoruz.

Din bu muazzam bulmacayı asla çözemeyecek. Paleolitik çağdan beri her kabile –belki binlerce, belki on binlerce kabile– kendi yaradılış mitini yaratmıştır. Atalarımızın bu uzun süren uykusu boyunca doğaüstü varlıklar şamanlarla ve peygamberlerle konuşmuştur. Bu varlıklar kendilerini ölümlülere tanrı, tanrılar aşireti, tanrı ailesi, kutsal ruh, güneş, ataların hayaletleri, kutsal yılanlar, muhtelif hayvanların kırmaları, insan-hayvan karışımı canavarlar, gücü her şeye yeten devasa örümcekler... kısacası her şey ve herhangi bir şey olarak,

rüyaların, halüsinasyona neden olan maddelerin ve manevi liderlerin bereketli hayal gücünün zihinde uyandırabileceği her türden şeyler olarak tanıttılar. Çevresel faktörler bunların oluşumunda rol oynadı. Polinezya tanrıları yerden ve denizden gökyüzüne bakar, ardından da hayatın ve insanın yaradılışı vuku bulur. Çölde yaşayan ataerkil Yahudi, Hristiyan ve İslam kültürlerinde ise, şaşırtıcı değildir ki, peygamberler halklarıyla kutsal yazılar aracılığıyla konuşan güçlü bir erkek figür tasavvur etmişlerdir.

Yaradılış hikâyeleri kabilelerin fertlerine varoluşlarıyla ilgili bir açıklama veriyordu. Sevildiklerini ve başka kabilelerden daha çok gözetildiklerini hissetmelerini sağlıyordu. Karşılığında tanrıları mutlak inanç ve itaat talep ediyordu. Böyle olması da son derece uygundu. Yaradılış miti kabileyi bir arada tutan temel bağı oluştururdu. İnananlara biricik bir kimlik sağlar, sadakat emreder, düzeni sağlamlaştırır, hukuk ihsan eder, mert olmayı ve fedakârlık yapmayı teşvik eder ve yaşam-ölüm döngüsüne bir anlam verirdi. Hiçbir kabile varoluşunun anlamını açıklayan bir yaradılış hikâyesi olmaksızın uzun süre yaşayamazdı. Eldeki diğer tek seçenek gücünü kaybetmek, erimek ve ölmekti. Bu yüzden de her kabile, hikâyesinin daha en başında üzerinde tartışılamayacak bir mit oluşturmak zorundaydı.

Yaradılış miti Darwinci bir hayatta kalma aracıdır. İçeride konuşlanmış inananların dışarıdaki kâfirlerle karşı karşıya geldiği kabilesel çatışma biçimi, insan doğasının biyolojisini şekillendiren temel itici güçlerden biriydi. Mitlere olan inanç kalpte yaşardı, rasyonel zihinde değil. Mitçilik kendi başına asla insanlığın anlamını ve kökenini keşfedemeyecekti. Ancak bunun tersi mümkündür. İnsanlığın anlamının ve kökeninin keşfi, mitlerin anlamını ve kökenini, dolayısıyla da organize dinin özünü açıklayabilir.

Bu iki dünya görüşünün uzlaşması mümkün müdür? Meseleyi dürüst ve basit bir şekilde ele aldığımızda karşıla-

şacağımız cevap hayırdır. Bunlar uzlaşamazlar. Aralarındaki zıtlık bilim ile din arasındaki, deneyciliğe duyulan güven ile doğaüstü olana inanç arasındaki zıtlığı açıklar.

Eğer insanlık durumu bulmacası dinin mite dayanan kökenlerine başvurmakla çözülemiyorsa içgözlemle de çözülemez. Rasyonel sorgulama, yardım almaksızın kendi işleyişini asla kavrayamaz. Beynin etkinliklerinin büyük kısmı bilinçli zihin tarafından algılanmaz bile. Beyin, Darwin'in bir zamanlar ifade etmiş olduğu gibi, doğrudan hücum ederek fethedilemeyecek bir kaledir.

Düşünme üzerine düşünme, yaratıcı sanatların temel yöntemidir ancak bize *nasıl* olup da belirli bir şekilde düşündüğümüz hakkında çok az şey söylerken yaratıcı sanatların *neden* ortaya çıktığına dair de hiçbir şey demez. Bilinç milyonlarca yıllık yaşam-ölüm mücadelesinin sonucunda evrimleştiğinden, ve tam olarak da bu mücadele yüzünden, kendini incelemek üzere tasarlanmamıştır. Tasarımı hayatta kalmayı ve üremeyi gözetir. Bilinçli düşünce hisler tarafından güdülenir; kendisini nihai biçimde ve tamamıyla hayatta kalmaya ve üremeye adamıştır. Zihnin karmakarışık zikzakları yaratıcı sanatlar tarafından çok detaylı biçimde aktarılabilir, fakat bunlar da insan doğasını evrimsel bir geçmişi hiç olmamış gibi ele alırlar. Yaratıcı sanatların kuvvetli metaforları bizi bu bulmacayı çözmeye Antik Yunan dramları ve edebiyatından daha fazla yaklaştırmamıştır.

Kalenin etrafında keşif yapan bilim insanları duvarlarında potansiyel gedikler ararlar. Bu amaç için geliştirilmiş olan teknolojiyi kullanarak büyük bir atılım yapan bilim insanları artık milyarlarca sinir hücresinin kodlarını okuyup yollarını takip edebiliyorlar. Bir sonraki nesle kadar bilincin fiziki temelini açıklayabilecek kadar ilerlemiş olmamız mümkün.

Ancak, bilincin doğası anlaşıldığı zaman ne olduğumuzu ve nereden geldiğimizi öğrenmiş mi olacağız? Hayır. Beynin fiziksel işlemlerinin kökenlerini anlamak bizi insanlık duru-

munun ne olduğunu anlamaya yakınlaştırır. Fakat ne olduğunu tam olarak anlayabilmemiz için hem pozitif hem de beşeri bilimlerden çok fazla bilgi toplamamız lazımdır. Beynin nasıl şu anki şekline gelecek şekilde evrime uğradığını ve bunun nedenini anlamamız gerekir.

Öte yandan, bu muazzam bulmacanın çözümü için felsefeye bakmakla da boşuna uğraşmış oluruz. Asil amacı ve tarihine rağmen, saf felsefe insan varoluşuna dair temel soruları uzun zaman önce terk etti. Bu konu tam bir şan katlidir. Filozoflar için, en iyilerinin bile yüzüne bakmaktan çekindiği bir Medusa halini almıştır. Uzak durmakta da haklıdırlar. Felsefe tarihinin büyük kısmı başarısız olmuş zihin modellerinden oluşur. Söylem alanının her yerine bilinç teorilerinin enkazları serpilmiştir. Mantıksal pozitivizmin yirminci yüzyılın ortasındaki çöküşünden ve bu hareketin bilimle mantığı kapalı bir sistem içerisinde harmanlama girişiminden sonra profesyonel felsefeciler düşünsel bir diasporaya yayıldılar. Henüz bilim tarafından kolonileştirilmemiş, daha işlenebilir disiplinlere göç ettiler: düşünce tarihi, anlambilim, mantık, matematik felsefesi, etik, teoloji ve, en faydalı olarak da, kişisel yaşamın düzenlenişindeki sorunlar.

Filozoflar bu alanlarda verimli uğraşlar veriyorlar ancak yaşanan eleme sürecinin ardından, en azından şu an için, bulmacanın çözümü bilime bırakılmış halde. Bilimin vaat ettiği ve hatta şimdiden kısmen tedarik ettiği şey ise şudur: İnsanlığın gerçek bir yaradılış hikâyesi vardır, bu tek bir hikâyedir ve bir mit değildir. Adım adım üzerinde çalışılmakta, sınanmakta, zenginleştirilmekte ve güçlendirilmektedir.

Özellikle son yirmi yılın ardından, bilimin nereden geldiğimiz ve ne olduğumuz sorularını tutarlı biçimde sorabilecek kadar geliştiği kanaatindeyim. Yine de bunu yapabilmek için, içine girdiğimiz sorgulamanın önümüze koyduğu bunlardan bile daha temel iki soruya cevap vermemiz gerek. Bu sorulardan ilki, gelişmiş sosyal yaşamın neden var olduğu ve ta-

rihte neden bu denli ender rastlanan bir durum olduğudur. İkincisi ise bunun olabilmesi için hangi itici güçlerin gerekmiş olduğu.

Bu sorular ancak moleküler genetikten nörolojiye, evrimsel biyolojiden arkeoloji, ekoloji, sosyal psikoloji ve tarihe kadar birçok farklı disiplinden edinilecek bilgilerin bir araya getirilmesiyle cevaplanabilir.

Bu denli karmaşık bir yöntemi sınamak için son derece sosyal hayvanlar olan karıncalar, balarıları, yabanarıları, termitler gibi dünyayı fetheden diğer sosyal canlıları incelememiz yerinde olacaktır ve ben de böyle yapacağım. Toplumsal evrim teorisini geliştirmeye farklı bir perspektif katmak için buna ihtiyacımız var. Böcekleri insanlarla aynı kefeye koyarak çok kolay yanlış anlaşılabileceğimin farkındayım. "Daha maymunlara alışamamışken bir de böcekler mi çıktı?" diyebilirsiniz. Söz konusu insan biyolojisi olunca buna benzer yakınlaştırmalar her zaman faydalıdır. Daha basit olanla daha karmaşık olanın karşılaştırılmasının birçok örneği vardır. Biyologlar insanın moleküler genetiğinin prensiplerini öğrenmek için bakterileri ve mayayı incelemişler ve büyük başarı elde etmişlerdir. Sinir sistemimizin ve hafızamızın düzenlenişinin temellerini anlamak için yuvarlak solucanlar ve yumuşakçalara ihtiyaç duymuşlardır. Meyve sinekleri bize insan embriyosunun gelişimi hakkında birçok bilgi vermiştir. Bizim de insanlığın anlamının kökenine bir arka plan ekleyebilmek için sosyal böceklere ihtiyacımız var.

II

# NEREDEN GELİYORUZ?



## ... 2 ...
# FETHE GİDEN İKİ YOL

İnsan, kültürü eğilip bükülebilen diller vasıtasıyla yaratır. Kendi aramızda anlaşmak niyetiyle semboller icat ettik ve bu şekilde hayvanlarınkinden kat kat gelişmiş iletişim ağları meydana getirdik. Biyosferi işgal ettik ve tarihte hiçbir türün yapmadığı kadar altını üstüne getirdik. Yaptığımız işte benzersiziz.

Ancak duygularımızda hiç de benzersiz değiliz. Anatomimizde ve yüz ifadelerimizde hayvan atalarımızdan gelen ve Darwin'in silinmez bir damga olarak ifade ettiği öğeler var. Bizler hayvansal içgüdüler tarafından yönlendirilen bir akılla yaşayan canavarlarız. Biyosferi hiç düşünmeden mahvetmemizin ve böylece de kalıcı bir şekilde var olma umudumuzu yavaş yavaş yok etmemizin nedeni budur.

İnsanlık muhteşem ancak kırılgan bir başarıdır. Türümüz yine de son derece etkileyicidir zira bizler birbiri ardına muazzam tehlikeler atlatarak ilerleyen destansı bir evrimin doruğuyuz. Atalarımızın kurduğu topluluklar genellikle çok küçüktü ki bu da memelilerin tarihine bakıldığında genellikle soyun son derece hızlı tükenmesi demek oluyordu. İnsan öncesi toplulukların hepsinin nüfusunun toplamı ancak yirmi otuz bin bireyi içeriyordu. Çok eski zamanlarda ön-insan atalarımız iki ya da daha fazla türe ayrılmışlardı. Bu dönemde bir memeli türünün ortalama yaşam süresi yalnızca yarım milyon yıldı. Bu ilkeye uygun olarak, aynı kökenden gelen

ön-insan soyların büyük kısmı tükendi. Kaderi modern insanlığı doğurmak olan türün kendisi de geçtiğimiz yarım milyon yıl içinde en az bir kez ve muhtemelen de birçok kez yok olmaya yüz tuttu. Bu destan herhangi bir sıkıntı yüzünden, yerbilim açısından bakıldığında göz açıp kapayıncaya kadar geçecek kısacık bir sürede kolayca son bulabilirdi. Yanlış yer ve zamanda yaşanan büyük bir kıtlık, başka hayvanlardan bulaşan ve bütün nüfusu silip süpüren bir salgın hastalık ya da daha mücadeleci başka primatlardan gelen baskılar sonucu türümüzün sonu gelebilirdi. Bunun ardından gelecek olan şey ise şuydu: hiçbir şey. Böyle bir durumda biyosferin evrimi geriye gitmiş olacak ve şu an olduğumuz şey hiçbir zaman ortaya çıkmayacaktı.

Şu anda omurgasız kara canlıları ortamına hükmetmekte olan toplumsal böcekler, büyük ölçüde bundan yüz milyon yıldan fazla bir zaman önce oluştular. Uzmanların tahminlerine göre termitlerin ortaya çıkması Orta Triasik döneme, yani 220 milyon yıl öncesine dayanır. Karıncalar 150 milyon yıl önce Geç Jura-Erken Kretase döneminde, bal ve yabanarıları ise aşağı yukarı 70-80 milyon yıl önce Geç Kretase döneminde ortaya çıkmışlardır. Mezozoik zamanın geri kalanında ise evrimine devam eden bu soyların içindeki türler, çiçekli bitkilerin ortaya çıkışı ve yayılışıyla uyum içerisinde artmışlardır. Yine de termitler ve karıncalar, karada yaşayan omurgasızlar arasındaki ezici baskınlıklarını çok uzun zaman önce elde ettiler. Adım adım ilerleyerek, bundan 65 ila 50 milyon yıl önce şu anki seviyelerine ulaşacak kadar güç kazandılar.

Karınca ve termitlerin evlatları bütün dünyaya yayılırken, karada yaşayan birçok diğer omurgasız da onlarla beraber evrime uğradı ve sonuç olarak da hayatta kalmayı başardıkları gibi ileriye de gittiler. Bitki ve hayvanlar bunların verdikleri hasara karşı kendilerini koruyacak şekilde evrimleştiler. Birçok başkaları ise yiyecek olarak karınca, termit ve arılara bel

bağlayacak şekilde evrim geçirdi. Bunların arasında topraktan aldığı besinlerin yanına yakalayıp sindirdiği bol miktarda böceği de ekleyen etçil bitkiler dahi vardı. Çok sayıda bitki ve hayvan türü sosyal böceklerle yakın simbiyoz yaşam oluşturmuşlar ve bu böcekleri ortakları olarak kabul etmişlerdir. Bunların büyük bir kısmı hayatta kalmak için bu böceklere yem, simbiyoz beslenme ortağı, leş yiyici, dölleyici ya da toprağı eşeleyici olarak ihtiyaç duyduğundan tamamıyla bağımlı haldedir.

Genel olarak bakıldığında, karınca ve termitlerin evriminin ilerleyişi diğer canlıların karşı-evrimiyle bir denge bulacak kadar yavaştı. Sonuç olarak da bu böcekler sayı avantajıyla karasal biyosferi hâkimiyetleri altına alamadılar, ancak yaşamsal öğelerinden biri haline geldiler. Bugün egemen oldukları ekosistemler yalnızca sürdürülebilir değil, aynı zamanda da bu böceklere bağımlı haldedir.

Bunun aksine, *Homo sapiens*'in tek türü olan insanlar geçtiğimiz son birkaç yüz bin yılda ortaya çıkmış ve dünyaya yalnızca geçtiğimiz altmış bin yılda yayılmıştı. Dolayısıyla biyosferin geri kalanıyla beraber evrimleşecek zamanımız olmadı. Diğer türler karşılaşacakları kıyıma hazır değillerdi. Bu eksiklik kısa süre içinde geri kalan canlılar için korkunç sonuçlar doğurdu.

İlk başlarda Eski Dünya'ya yayılan atalarımızın topluluklarında tür oluşumu süreci çevresel bakımdan sorunsuz ilerliyordu. Bunların büyük kısmının soyu tükendiği için bugün filogenetik açmazlarla karşı karşıya kalıyoruz; zira yaşam ağacındaki tomurcuk dallar büyüyemeden kalmış oluyor. Bir zoolog size eldeki coğrafi modelde hiçbir tuhaflık olmadığını söyleyecektir. Java'nın doğusundaki Küçük Sunda Adaları'nda *Homo floresiensis* isimli tuhaf minyatür "hobitler" yaşardı. Beyinleri şempanzelerinkinden daha büyük değildi, ama taştan aletler yapmışlardı. Yaşamları hakkında bunun dışında çok az şey biliyoruz. Avrupa ve Yakın Doğu'da *Homo*

*sapiens*'imize kardeş bir tür olan Neandertaller, yani *Homo Neanderthalensis* yaşamaktaydı. Neandertaller atalarımız gibi etoburdular, ancak devasa kemik yapılarının yanı sıra modern *Homo sapiens*'inkinden bile büyük beyinleri vardı. Kaba ancak belirli bir işe özgü geliştirilmiş taş aletler kullanıyorlardı. Oluşturdukları toplulukların büyük kısmı kıta buzullarında saçaklanan otlak alanlar da diyebileceğimiz "mamut stepleri"nin zorlu iklimine adapte olmuşlardı. Zamanla kendine özgü ileri bir insana evrimleşmeleri mümkünken daha fazla gelişemeden soyları tükendi. İnsan soyunun Kuzey Asya'daki tamamlayıcısı ise, ben bunları yazdığım sırada haklarında sadece birkaç kemik parçasından gelen bilgilere sahip olduğumuz, "Denisovalar"dır. Bunların doğuya ilerlemiş Neandertaller olduğu bellidir.

*Homo*'nun bu türlerinden hiçbiri –cömert davranıp bunları diğer insan türleri olarak adlandıralım– bugüne kadar yaşamlarını sürdürememişlerdir. Eğer içlerinden biri bunu başarmış olsaydı, bunun modern zamanlarda yaratacağı ahlaki ve dinsel meseleleri düşünmeye çalışmak neredeyse imkânsız. (Neandertallerin kamusal hakları? Hobbitler için özel eğitim? İman ve cennet?) Elimizde doğrudan kanıtlar olmasa da, Cebelitarık'ta bulunan kalıntılara göre bundan otuz bin yıl önce soyları tükenen Neandertallerin yok oluş nedenleri hakkında çok az şüpheye yer var. Şu veya bu şekilde, belki yiyecek ve yaşam alanı için mücadele ederken, belki düpedüz bir katliam yaptıklarından, ya da belki de hepsi yüzünden atalarımız hem Neandertallerin hem de *Homo*'nun adaptif yayılışı sürecinde ortaya çıkan diğer türlerin kökünü kuruttular. Afrika'da izole edilmiş olarak yaşayan ve Neandertaller'den daha yeni bir tür olan *Homo sapiens* büyük bir hızla kıtanın dışına yayılmaya başladı. Avustralya'ya kadar Eski Dünya'yı doldurdukları gibi nihayetinde Yeni Dünya'ya ve Okyanusya'nın ıssız adalarına kadar ulaştılar. Bu süreçte karşılarına çıkan diğer tüm insan türleri yok oldu.

Tarımın icadı bundan sadece on bin yıl öncesine dayanır ve Eski ve Yeni Dünya'da en az sekiz farklı yer ve zamanda birbirinden bağımsız olarak ortaya çıkmıştır. Tarımla beraber yiyecek miktarında ve dolayısıyla da insan sayısında muazzam bir artış yaşandı. Bu belirleyici ilerleme ile nüfus artışı olağanüstü bir hız kazandı ve doğal çevrenin büyük kısmı zorla basitleştirilmiş ekosistemlere dönüştürüldü. İnsanların elden geçirdiği vahşi topraklardaki biyoçeşitlilik, bu dönemden yarım milyar yıl önce yaşanmış ilk evre kadar yavanlaştı. Geri kalan canlılar birden bire ortaya çıkan bu olağanüstü fatihin kıyımına uyum sağlayabilecek bir hızda evrilmeyi başaramadılar ve canlılar dünyası baskıdan dolayı ufalanmaya başladı.

Hayvanlar için kullanılan en katı teknik tanıma göre dahi, *Homo sapiens* biyologların "gerçek sosyal" dedikleri, birçok kuşağı bir arada içeren ve bireylerin işbölümü adına bencil olmayan eylemler gerçekleştirmeye eğilimli olduğu bir topluluk yaşantısına sahiptir. Bu bakımdan karıncalarla, termitlerle ve diğer gerçek sosyal böceklerle teknik olarak karşılaştırılabilirler. Ancak şunu hemen ekleyelim: bir kültüre, dile ve üstün zekâya sahip olmak gibi benzersiz yönlerimizi bir kenara koysak bile insanlar ve böcekler arasında büyük farklar vardır. Bunlar arasında en temel olanı da insan toplumlarının her bireyinin üreme yeteneğine sahip olması ve bu bireylerin çoğunun da bu amaç uğruna rekabet etmesidir. Ayrıca insan grupları yalnızca aile bireyleri arasında değil, aynı zamanda başka aileler, başka cinsiyetler, sınıflar ve kabileler arasında da kurulan son derece esnek ittifaklardan oluşur. Aradaki bağ birbirini tanıyan ve kişisel bazda mülkiyet ve statü dağıtımı yapabilen bireyler ya da gruplar arasındaki işbirliği üzerinde temellenir.

İttifak ortaklarının birbirleri hakkında çok incelikli bir değerlendirme yapma zorunluluğu, ön-insan atalarımızın gerçek sosyal yaşamı içgüdüleriyle hareket eden böceklerden

radikal biçimde farklı bir yolla kurdukları anlamına gelir. Gerçek sosyal yaşama giden yol, gruplar içindeki bireylerin göreli başarısına dayanan bir seçilimle gruplar arası göreli başarıya dayanan bir seçilim arasındaki bir mücadele ile oluşur. Bu oyunun stratejileri çok ince ayarlanmış karmaşık özgecilik, işbirliği, rekabet, egemenlik, karşılıklılık, ayrılık ve ihanet karışımından oluşur.

Bu oyunu oynayabilmek için evrilen toplulukların daha da ileri bir zekâ seviyesi yakalamaları zorunluydu. Birbirlerine karşı empati hissetmeleri, dostun ve düşmanın hislerini ölçmeleri, niyetleri hakkında yargıda bulunmaları ve şahsi sosyal etkileşimler için bir strateji geliştirmeleri gerekiyordu. Sonuç olarak da insan beyni gittikçe daha zeki ve daha sosyal oldu. Beynin kişisel ilişkilerin zihinsel senaryolarını hızla kurması gerekiyordu ve bunu hem kısa hem de uzun vadede yapmalıydı. Anıları eski senaryoları anımsayacak kadar geriye ve ilişkilerin sonuçlarını tahmin edebilmek için çok ileriye seyahat edebilmeliydi. Amigdala, beynin duyguları kontrol eden diğer bölgeleri ve otonom sinir sistemi de alternatif eylem planları üzerinde çalışacaktı.

Böylece insanlık durumu doğmuş oldu: İnsan bir an bencil, bir başka an özverili oluyor ve bu iki dürtüsü genellikle birbiriyle çatışıyordu. *Homo sapiens* nasıl oldu da evrim labirentindeki yolculuğu sonunda bu kadar eşsiz bir yere vardı? Bunun cevabı uzak atalarımızın kaderimizi çizen iki özelliğinde yatar; büyük ebat ve sınırlı hareket kabiliyetinde.

Mezozoik zamandaki memeliler etraflarındaki devasa dinozorlara göre ufacıktı. Ancak o zamanlarda da, bugün de hâlâ oldukları gibi, böceklerle ya da diğer birçok (çoğunlukla da omurgasız) hayvanla karşılaştırıldıklarında mamut gibi büyüktüler. Dinozorların neslinin tükenmesinin ardından ve Sürüngenler Çağı'ndan Memeliler Çağı'na geçildikçe, memeliler içinde binlerce farklı tür üredi ve uçan böceklerin peşinden pike yapan yarasalardan mavi suları bir uçtan öbür uca

kat eden devasa balinalara dek bunların hepsi yaşamda kendilerine bir yer buldu. En küçük yarasa bir yabanarısı kadarken boyu yirmi beş metreyi, ağırlığı ise yüz yirmi tonu bulan mavi balina gelmiş geçmiş en büyük hayvandır.

Yeryüzündeki adaptif yayılışı sırasında çok az memeli türü on kilogramdan daha ağırdı, bunlar da geyikler ve diğer bitki yiyen hayvanlarla bunlardan beslenen büyük kediler ve diğer bazı etobur hayvanlardı. Herhangi bir zamanda tüm dünyada var olan türlerin sayısı muhtemelen beş ila on bin arasındaydı. Bunların arasında Eski Dünya primatları ortaya çıktı ve bunun ardından da, kabaca otuz beş milyon yıl önce yaşanan Geç Eosen dönemde, günümüz Eski Dünya maymunlarının, kuyruksuz maymunların ve insanların atası olan Dar Burunlu Maymunlar geldi. Yaklaşık otuz milyon yıl önce Eski Dünya maymunlarının atasının evrimi, modern maymunların ve insanınkinden farklılaştı. Bu sonuncudan tomurcuklanan türlerin bazıları bitki tüketiminde, bazıları da avladıkları ya da leşini buldukları hayvanları yemede uzmanlaştı. Çok azı ise her ikisini birden tüketiyordu. Memelilerin yayılışının dallarından biri ilk ön-insan soyu doğurdu.

Ön-insanlar sadece boyutları değil, başka birçok nedenden dolayı da gerçek sosyal yaşam için kökten denebilecek kadar yeni adaylardı. Bundan dört yüz milyon yıl önce Devoniyen dönemde yeryüzünde bitki örtüsü ilk belirdiği zaman oluşan kökenlerinden bugüne kadar böcekler, kitinden yapılma bir dış iskeletin, bir şövalye zırhının içindedirler. Her büyüme aralığının sonunda yeni ve daha geniş bir zırh oluşturmak ve eskisinden kurtulmak zorundadırlar. Memelilerin ve diğer omurgalıların kasları kemiklerin üstünde olup dış kısımlarına tutunurken böceklerin kasları kitinden yapılmış iskeletlerinin altında kalıp buna içten tutunmak durumundadır. Bu yüzden böcekler memeliler kadar büyüyemezler. Dünyanın en büyük böceklerinden biri büyüklüğü bir insan yumruğu kadar olan Golyat Böceği, bir diğeri de neredeyse aynı bü-

yüklükte ve sapa bir takımada olan Yeni Zelanda'da yerli türlerin eksikliği sebebiyle farenin ekolojik rolünü üstlenmek üzere evrimleşmiş olan, cırcır böceğine benzeyen Weta isimli bir böcektir.

Gerçek sosyal türler böcek dünyasını nüfuslarının fazla olması nedeniyle egemenlikleri altına aldılar, ancak dünyayı fethederken küçük beyinleri ve saf içgüdülerine bel bağlamak zorunda kaldılar. Dahası ve en önemlisi, boyutları ateş yakmak ve kullanmak için çok küçüktü. Bu yüzden ne kadar zaman geçerse geçsin gerçek sosyal yaşamı asla insanların yaşadığı gibi yaşayamazlardı.

Gerçek sosyal yaşama ulaşan dolambaçlı yollardan ilerleyen böceklerin yine de bir avantajı vardı: kanatlara sahiptiler ve memelilerden çok daha hızlı yol alabiliyorlardı. Ölçeklendirdiğimizde aradaki fark daha belirgin olacaktır. Yeni bir koloni oluşturmaya karar vermiş bir insan topluluğu bir kamp alanından diğerine göç etmek için bir günde rahatlıkla on kilometre ilerleyebilir. Tipik bir örnek vermek için binlerce karınca türü arasından yeni döllenmiş bir kraliçe ateş karıncasını ele alacak olduğumuzda ise, yeni bir koloni kurmak için bu böceğin aynı mesafeyi birkaç saatte uçarak kat edebildiğini görürüz. Konduğu yerde (insan saçı ya da tırnağı gibi) ölü dokudan oluşan kanatlarını kırıp atacaktır. Ardından toprakta küçük bir yuva açar ve vücudundaki yağ ve kas rezervlerini kullanarak bu yuvanın içinde damızlık işçi kız yavrular büyütür. Bir insan bir kraliçe ateş karıncasından yaklaşık iki yüz kat daha uzundur. Dolayısıyla bir karınca için on kilometrelik yolu uçmak bir insan için Boston'la Washington D.C. arasındaki yolu yürümek demektir. Doğduğu yuvadan kendi kuracağı yuvasına olan yolculuğunda kanatlı bir karıncanın yarım dakikada uçtuğu birkaç yüz metre bile, karadan ilerleyen insanlar için bir maraton mesafesinin yarısı eder.

Uçuş mesafesinin uzunluğu kraliçe arıların, boyutlarına bağlı olarak, her kuşakta çok daha uzak alanlara yayılmasına

sebep olur. Aynı şey karıncaların münferit yabanarısı ataları ile termitlerin münferit *protoblattoid* ataları için de geçerlidir.

Bir sonraki kuşağın atası olacak bireyin, soyunu kendi kendine oluşturduğu uçan karıncaların ataları ile başka bireylerle bir arada kalmak zorunda olan insanların hantal memeli ataları arasındaki fark, ilk bakışta böceklerde ileri sosyal davranışın evrimleşmesini zora sokacak bir şey gibi duruyor olabilir. Oysa bunun tersi söz konusudur. Sürekli değişen bir çevrede uçan bir karıncanın konduğu yerde işgal edilmemiş bir alan bulma ihtimali etrafta dolaşan memelininkinden daha yüksektir. Dahası ihtiyaç duyduğu alan memelininkinden çok daha küçüktür ve aynı türün başka bireyleri tarafından önceden oluşturulmuş sınırları ihlal etme ihtimali daha azdır.

Potansiyel sosyal böceğin bir avantajı daha vardır: dişi koloni kurucu seyahatinde erkeğe ihtiyaç duymaz. Çiftleşme sırasında aldığı spermi karnının içindeki küçük bir torbada (*spermateka*) saklayarak taşır. Yumurtalarını döllemek için spermleri tek tek kullanabilir, böylece de yıllara yayılan bir süreçte yüzlerce ya da binlerce işçi yaratabilir. Rekor yaprak kesici karıncalarındır: bir kraliçe yaklaşık on iki yıllık ömrü boyunca yüz elli milyon işçi dişi dünyaya getirebilir. Bu sürecin herhangi bir anında yavruların üç ila beş milyonu hayattadır; bu da Letonya'yla Norveç'in nüfusları arasında bir rakam demektir.

Memelilerin, özellikle de etobur olanların, bir yuvaya yerleştikten sonra korumaları gereken alan son derece büyüktür. Nereye giderlerse gitsinler rakiplerle karşılaşma ihtimalleri çok yüksektir. Dişileri vücutlarında sperm saklayamaz. Yapacakları her doğum için bir erkek bulup eşleşmeleri gerekir. Çevresel fırsatlar ve baskılar sosyal gruplaşmayı faydalı kılıyor olduğundan bu gruplaşma kişisel bağlarla ve zekâ ile hafıza üzerinde temellenmiş ittifaklarla yapılmalıdır.

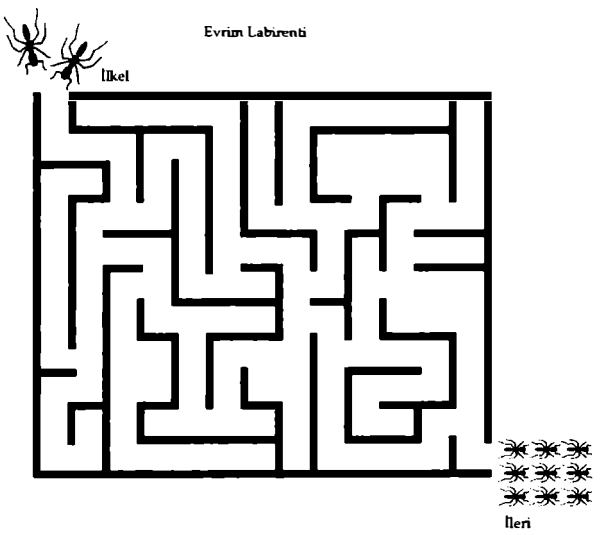
Dünyanın bu iki sosyal fatihi hakkında bu noktaya kadar anlattıklarımızı özetleyecek olursak, ileri bir toplum kurma-

yı mümkün kılan evrim yollarını kat etmiş sosyal böceklerin atalarının fizyolojisi ve yaşam döngüsü, insanın atalarınınkinden kökten farklıydı. Kraliçe böcek içgüdüsüyle yaşayabilen robotumsu yavrular üretebilirken insanların sırtını bireyler arası işbirliği ve bağlılığa dayaması gerekiyordu. Böceklerin gerçek sosyal yaşama doğru olan evrimi, bir nesilden diğer nesle, bireysel bir seçilime bağlıydı. Ön-insanlar ise gerçek sosyal yaşama bireysel seçilim ile grup seçilimi arasındaki etkileşimle vardılar.

## ... 3 ...
## YAKLAŞIRKEN

Evrimin takip ettiği yolların hiçbiri önceden tahmin edilemez; ne yolun başındayken ne de nihayetine varmak üzereyken. Doğal seçilim bir türü sadece uyumsuz olduğu için devrim niteliğinde büyük bir değişimin eşiğine getirebilir. Ancak yine de, en azından bu gezegende, evrimin izleyeceği bazı yollar olası veya imkânsız olarak nitelenebilir. Böcekler neredeyse mikroskobik boyutlara varacak denli küçülecek şekilde evrim geçirebilirler ancak asla filler kadar büyük olmalarına neden olacak bir evrim söz konusu olamaz. Domuzlar suda yaşayan canlılar haline gelebilirler fakat hiçbir zaman uçan torunları olmayacaktır.

Türlerin olası evrimi bir labirentin içindeki yolculuk gibi düşünülebilir. Gerçek sosyal yaşamın ortaya çıkışı gibi büyük bir gelişime yaklaşıldıkça her genetik değişim, labirentteki her yön değiştiriş, ya bu seviyeye ulaşma ihtimalini azaltacak, hatta imkânsız kılacak, ya da bir sonraki doğru yola sapışı olası hale getirecektir. Diğer seçeneklerin hâlâ ihtimal dahilinde olduğu ilk aşamalarda gidilmesi gereken yol henüz çok uzundur ve bu uzaklardaki nihai noktaya varılması küçük bir olasılıktır. Yolun sonuna gelindiğinde ise varılacak yere az bir mesafe kalmıştır, bu yüzden de ulaşılması daha mümkün hale gelmiştir. Bu süreçte labirentin kendisi de evrime uğramaya açıktır. Eski geçitler (ekolojik mevkiler) kapanırken yenileri açılabilir. Labirentin yapısı bir ölçüde içinde kimin seyahat ettiğine bağlıdır ve bu her bir tür de buna dahildir.




Figür 3-1. *Bir türün evrimi çevre tarafından ortaya konan bir labirente benzetilebilir. Labirentin kendisi evrime uğradıkça çeşitli fırsatlar sürekli biçimde ortadan kalkar ya da mümkün kalır. Buradaki örnekte evrim ilkel bir sosyal yaşamdan ileri düzeyde sosyal bir yaşama yol alır.*

Bir nesilden diğer nesle devam eden evrimsel şans oyununda çok sayıda bireyin yaşaması ve ölmesi gerekir. Yine de sayısız miktarda değil. En azından makul bir büyüklük sıralaması sağlanarak kabaca tahminler yapılabilir. Yüz milyon yıl önce ortaya çıkan ilkel memeli atalarımızdan *Homo sapiens* olarak beliren türe kadar yaşanan evrim için yaklaşık yüz milyar canlı gerekmiş olabilir. Bilmeden de olsa, bunların hepsi bizim için yaşayıp öldüler.

Evrim süreci devam eden ve her biri nesil başına ortalama birkaç bin adet üremeye muktedir bireye sahip olan diğer türlerin birçoğu da aynı şekilde yolun sonuna gelerek yok olmuşlardır. Aynı şey *Homo sapiens*'in çok sayıdaki atalarından birine olsaydı, insanın destanı o anda bitmiş olurdu. İnsan

öncesi atalarımız seçilmiş varlıklar ya da harika canlılar değillerdi. Yalnızca şanslıydılar.

Bilimin birçok farklı dalında son dönemlerde yapılan araştırmaların bir araya gelişi, insanlık durumunun oluşmasına izin veren evrim aşamalarını aydınlatmaya, en azından bilim ve felsefeye fazlasıyla azap vermiş olan "insanın biricikliği sorunu"na kısmi bir cevap vermeye yarıyor. Zamanın başlangıcından insanlık durumuna erişene kadar geçilen her aşama bir ön adaptasyon olarak ele alınabilir. Bunu diyerek bizim türümüzün ortaya çıkmasına yol açan diğer türlerin sonunun bu şekilde olmuş olması gerektiğini söylemek istemiyorum. Daha ziyade geçilen her aşama kendi açısından bir adaptasyondu; başka bir deyişle, doğal seçilimin belirli bir yer ve zamanda bir türün içinde bulunduğu ortamın koşullarına vermiş olduğu cevaptı.

İlk ön adaptasyon memelilerin evriminde belirleyici bir gelişme olan ve daha önce bahsetmiş olduğumuz büyük ebat ile göreli hareketsizliğin aşılmasıydı. Böylesi bir değişim sosyal böcekler için ise söz konusu değildi. İnsanın gelişiminde yaşanan ikinci ön adaptasyon bundan 70 ila 80 milyon yıl önce ilk primatların ağaçlarda yaşama konusunda uzmanlaşmasıydı. Bu adaptasyonun en önemli özelliği el ve ayakların bir şeyi kavrayacak şekilde değişmesiydi. Dahası, şekil ve kasları dallara yalnızca destek almak için tutunmak yerine bir daldan öbürüne doğru sallanabilecek şekildeydi. Etkinlikleri eş zamanlı olarak karşılıklı el başparmakları ve iri ayak başparmaklarının oluşmasıyla arttı. Buna el ve ayak parmaklarının uçlarında içeriye doğru kıvrılan ve ağaçta yaşayan diğer memelilerin çoğunda bulunan sivri pençeler yerine düz tırnakların oluşması da eklenince verimlilikleri daha da yükseldi. Ayrıca avuç içi ve tabanların derisinde tutunmayı kolaylaştıran kabartılar olduğu gibi, dokunma hissinin duyumunu belirginleştiren basınç algılayıcı alıcı sinirler vardı. Bu şekilde yapılanmış olduklarından, ilk primatlar ellerini meyvele-

ri toplayıp didikleyecek veya tohumlarını çıkartacak şekilde kullanabiliyorlardı. Tırnaklarının kenarlarıyla ellerinde kavradıkları nesneleri kesip sıyırabiliyorlardı. Arka bacaklarını hareket etmek için kullanan böylesi bir hayvan, yiyecekleri hatırı sayılır bir uzaklığa kadar taşıyabiliyordu. Bunu yapmak için kedi ya da köpekler gibi ağzını kullanmasına gerek yoktu. Yavrularını beslemek için yuvaya dönen kuşlar gibi yiyecekleri kusmasına da gerek kalmıyordu.

İlk ön-insan primatlar, belki de beslenme alışkanlıklarının karmaşıklığı ve esnekliğine, aynı zamanda da yaşam ortamlarının açık ve üç boyutlu bitki örtüsüne uyumlu hale gelmek için büyük bir beyne sahip olacak şekilde evrimleştiler. Aynı nedenden ötürü diğer memelilerin birçoğuna göre görme duyusuna daha fazla koklama duyusuna ise daha az bağımlı oldular. Başın ön tarafına yerleşmiş, renkleri ayırt edebilen iki adet gözün sağladığı görüntüye ve iyi bir derinlik duygusuna gereksinimleri vardı. İnsan öncesi primatlar yürürken arka ayaklarını birbirinden ayrı ve paralel tutarak hareket ettirmiyorlardı. Bunun yerine neredeyse tek bir çizgi üzerinde bacaklarının yerini değiştiriyor, bir ayaklarını diğerinin önüne atarak ilerliyorlardı. Öte yandan yavrularının sayısı daha azdı ve gelişimi için daha çok zaman gerekiyordu.

Ağaçta yaşayan bu tuhaf yaratıkların soylarından biri –tıpkı Afrika'da olduğu gibi– yerde yaşayacak şekilde evrime uğrayınca bir sonraki ön adaptasyon da gerçekleşmiş oldu. Bu durum da evrim labirentinde son derece şanslı bir dönüş yapmış olmak demekti. İki ayak üzerinde yürümeyi benimseyerek elleri başka işler için serbest bırakmış oldular. Hâlâ yaşamakta olan iki şempanze türü, yani insanın en yakın filogenetik akrabaları olan sıradan şempanze ile bonobolar da bu yönde aşağı yukarı aynı zamanda büyük ilerleme gösterdiler. Bu türler günümüzde sıklıkla kollarını havaya kaldırarak arka bacakları üzerinde koşar ya da yürürler. Basit aletler dahi yapabilmektedirler.



Figür 3-2. *Senegal'in Fongoli bölgesindeki savanlarda iki ayağı üzerinde yürüyen bir şempanze.*

Evrim sürecinde şempanzelerden gittikçe farklılaşan öninsan atalarımız artık *Australopithecus* isimli bir tür grubu oluşturmuşlar ve iki ayak üzerinde yürümeye olan eğilimlerini iyice ileriye götürmüşlerdi. Tüm vücutları buna göre yeniden şekilleniyordu. Bacaklar boy attı ve düzleşti, ayaklar da hareket halindeyken sallantılı bir devinim sağlamak için uzadı. Pelvis yeniden şekillenerek iç organları desteklemek için bir kap şeklini aldı, zira iç organlar artık yere paralel hareket eden maymunlarda olduğu gibi asılı şekilde kalmıyor, aşağıya doğru baskı yapıyordu.

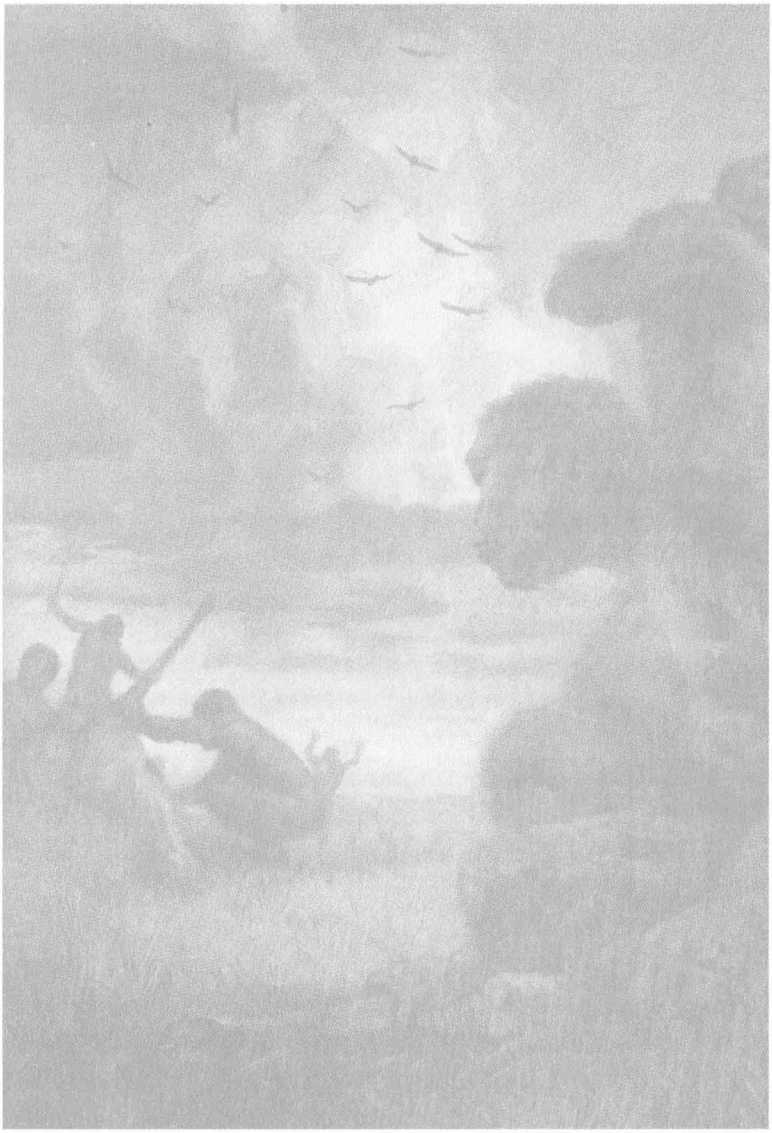
İki ayak üzerine kalkma devrimi muhtemelen *Australopithecus*ların tüm başarısının, en azından vücut şekli, çene kasları ve diş yapısının farklılaşması bakımından gösterilen başarının nedeniydi. Bundan yaklaşık iki milyon yıl önce yaşanan bir dönemde Afrika Kıtası'nda yaşayan en az üç farklı *Australopithecus* türü vardı. Vücut oranları, dik haldeki siluetleri, vücutlarının tepesindeki oynak başları, koşmaya ve zıplamaya yarayan uzamış arka bacak ve ayakları modern insa-



Figür 3-3. *Bir şempanze ön-insan türlerin oluştuğu yaşam ortamında bir termit yuvasının üzerinde oturuyor. Buradaki şempanzeler aynı zamanda ilkel aletler de kullanırlar.*

na pek de benzemiyordu. Neredeyse kesin olarak bugünün avcı-toplayıcı toplulukları gibi küçük gruplar halinde seyahat ediyorlardı. Beyinleri bir şempanzeninkinden büyük değildi ancak sonunda ilk *Homo*'nun atası olacak olan türler buradan gelecekti. Evrimde fırsatları çeşitlilik yaratır. *Australopithecus*ların elindeki fırsat da buydu.

*Australopithecus* atalarımız ile bunlardan türemiş *Homo* soyunu oluşturacak olan türlerin içinde yaşadıkları çevrenin şartları iki ayak üstünde yürümeye daha uygundu. Şempanzeler ya da diğer modern maymunlar gibi boğumlu yürüme (el parmaklarının orta boğumları üzerine abanmak suretiyle yürüme) biçimini hiç kullanmadılar. *Australopithecus*ların yeni tarzında yürürken kolların iki yanda sallanıyor olması az enerjiyle çok hız kazanmayı sağlıyordu, ancak sırt ve dizlerde görülebilecek sorunların yanı sıra büyük yuvarlak kafalarını narin ve dikey bir boyun üzerinde dengeliyor olmanın yarattığı büyük tehlikeler vardı.

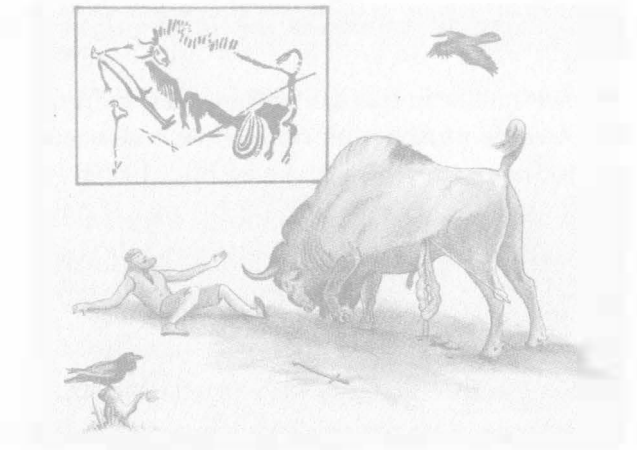


Figür 3-4. Ardipithecus ramidus. *Etyopya'nın Awasa bölgesinde bulunan fosillerden yola çıkarak resmedilmiştir. Modern insanın iki ayak üstünde yürüyen atalarından en eskisidir. Arka ayaklarının üzerinde yürür ancak kısmen ağaçlarda yaşadığı için kolları çok uzundur.*

İki ayaklılar, vücutları ağaçlarda yaşamaya uygun olan primatlara göre oldukça seri şekilde koşabiliyordu. Ancak yemek için avladıkları dört ayaklı hayvanlarla boy ölçüşemezlerdi. Antiloplar, zebralar, devekuşları ve diğer hayvanlar iki ayaklıları kısa mesafede kolaylıkla geride bırakıyordu. Aslanlar ve diğer etobur koşucular tarafından milyonlarca yıldır takip ediliyor olmak, bunlar gibi yem olmaya uygun adayları yüz metre koşucularına çevirmişti. İlk insanlar ise böylesi koşucuları geçemeyecek olsalar bile bir maratonda karşı karşıya kaldıklarında galip gelirlerdi. Evrimin bir noktasında insanlar uzun mesafe koşucusu oldular. Yalnızca bir kovalamacaya girişmeleri ve avları artık yorgunluktan bitap düşüp yakalanacak hale gelene kadar kilometreler süren bir takibi devam ettirmeleri gerekiyordu. İnsan öncesi atalarımızın bedenleri top süren bir futbolcu gibi sabit bir tempoyla koşmaya alıştıkça aerobik becerileri artacak şekilde evrimleşti. Zaman içerisinde vücudun baş kısmında, genital bölgede ve feromon üreten koltuk altlarındaki tüyler dışında kalan tüyleri yok oldu. Vücudun her yerinde ter bezleri oluştu, böylece de çıplak tenin hızla soğuması mümkün hale geldi.

Seçkin bir biyolog ve aynı zamanda rekor sahibi bir maraton koşucusu olan Bernd Heinrich *Antilobu Yarıştırmak* isimli kitabında maraton konusunu derinlemesine inceler. 2000 yılı Amerika yirmi beş kilometre şampiyonu Shawn Found'dan yaptığı alıntı dayanıklılık koşusunun yaşattığı ilkel zevki ifade eder: "Koşuyu deneyimlediğinizde avcıların hissettiğini hissediyorsunuz. Koşmak, hızlı koşuda sizi geçebilecek olan bir avı otuz kilometre takip etmek, izlemek ve sonunda da köyünüze yaşam kaynağı götürmek demektir. Bu çok güzel bir histir."

Bir yandan da ön-insan atalarımızın ön uzuvları da esneklik ve nesneleri kullanabilme becerisi edinmek adına yeniden tasarlanıyordu. Kollar, özellikle de erkeklerinki, nesneleri fırlatmada daha etkili hale geldi. Böylece taş ve daha sonraları da mızrak atabildikleri için, ön-insanlar ilk defa uzaktan öldü-



Figür 3-5. *Avcılık insanlık tarihinin duruma göre uyarlanmaya son derece açık –ve çok da tehlikeli– etkinliklerinden biridir. Resimde Lascaux Mağarası'nda bulunan Paleolitik dönem resimlerinden biri gösterilmektedir. Resimde bağırsakları deşilmiş bir bizon yere düşmüş olan avcıya saldırıyor. Yakınlarında (avcıları takip eden bir leş yiyici olan) bir kuzgun bekliyor.*

rebilme başarısını elde etmişlerdi. Bu becerinin kendilerinden daha geride kalmış diğer gruplarla yaşadıkları çatışmalarda sağladığı üstünlük devasa olmalı.

Günümüz bayağı şempanze gruplarından en azından bir tanesi taş fırlatma becerisi geliştirmiştir. Bu gelişme sosyal bir değişimdir ve belki de tek bir bireyin başarısından kaynaklanmıştır. Fakat hiçbir şempanzenin bir insanla atletik açıdan boy ölçüşebilmesi mümkün değildir. Bir şempanze ne bir taşı saatte yüz elli kilometre hızla fırlatabilir ne de bir mızrağı bir futbol sahasının yarısı uzunluğundaki bir mesafeye atabilir. Yavru bir şempanze eğitilse bile bir nesneyi bir insan yavrusu kadar beceriyle fırlatamaz. İlk insanların avlanmak ve düşmanı püskürtmek amacıyla bir şey fırlatmak için doğuştan gelen donanımları –ve muhtemelen de eğilimleri– vardı. Edinilen avantajların kalıcı olduğu da kesindir. Ok ve mızrak

uçları ören yerlerinde bulunan en eski insan yapımı nesneler arasındadır.

İnsan öncesi atalarımızın destanının vuku bulduğu çevre, iki ayak üzerinde yürüyen ilk canlılar ve bunların maraton koşucusu torunlarının gelişimi için idealdi. Kritik evrim döneminde Sahraaltı Afrika'nın büyük bölümü kurak bir dönem geçiriyordu, yağmur ormanları ekvator kuşağına çekilmişti ve kuzeydeki ormanlar da dağınık ve seyrekti. Kıtanın büyük bölümü savanla kaplıydı ve yer yer de kuru ormanlar ile otlaklar bulunuyordu. Açık alanlarda yiyecek ararken öninsanlar ve *Homo*lar, bodur bitkilerden daha yukarıda kaldıklarından ileriyi gözetleyerek olası avları ve kendilerine saldırabilecek hayvanları tespit edebiliyorlardı. Bir tehdide maruz kaldıklarında sığınmak için yakınlarındaki ağaçlara koşabilirlerdi. Akasya ve bölgede sık bulunan diğer ağaçlar göreli olarak kısa ve dalları yere kadar uzanan, tırmanması kolay ağaçlardı; bunların hepsi de iki ayak üzerinde yürüyen canlıların avantajınaydı. Çevrenin yapısı bugün Serengeti, Amboseli, Gorongosa ve Doğu Afrika'nın diğer büyük milli parklarında korunmaya devam eden dokuya benziyordu. Şairler ve turistler bu toprakların verdiği hissi diğer Sahraaltı Afrika yaşam alanlarından çok daha fazla severler. Bunun nedeni de muhtemelen atalarının aynı yerde milyonlarca yıl boyunca yaşayarak geliştirdiği ve daha sonra açıklayacağım bir içgüdünün yarattığı histir.

İnsanlığın beşiği ne salkım saçak birbirine geçmiş dalların gölgelediği bir yağmur ormanının derinliğindeydi ne de bomboş otlak ya da çöllerde. İnsanlık savanlarda doğdu, buradaki yaşamın karmaşık mozaiğine dahil oldu.

Gerçek sosyal yaşama giden yolda bir sonraki adım ateşi kontrol altına almaktı. Bugün Afrika otlak ve ormanlarına düşen yıldırımların hızla yayılan yangınlar başlatması sıklıkla rastlanan bir durumdur. Akarsuların etrafında parça parça beliren ormanların ve kolayca su altında kalan bataklığımsı çimenliklerin nemli toprağı üzerinde ölen bitki örtüsü üst



Figür 3-6. *Bir Afrika kabilesinin üyeleri Güney Kalahari'deki otlak alanda yiyecek arayışında. Görülen bu sahne muhtemelen aynı bölgede bundan altmış bin yıl önce sıklıkla tekrarlanan sahneden çok da farklı değil.*

üste birikip kalınlaşarak çok kolay tutuşabilir bir yığın haline gelir. Bir yıldırımın düşmesi ya da çalılıklarda başlayan yüzeysel bir yangının yayılmasıyla büyük bir yangın çıkabilir ve alevler hem toprağı saran bitki örtüsünü hem de savan ormanlarının ağaçlarını sarabilir. Bunun sonucunda özellikle çok genç, hasta ya da yaşlı olan bazı hayvanlar kaçamayıp ölecektir. Gezici ön-insan atalarımızın orman yangınlarının yiyecek bulmada sağladığı önemi fark etmemeleri mümkün değildi. Dahası, telef olmuş hayvanların bazılarını pişmiş, parçalanıp yenmeye hazır halde buluyorlardı.

Avustralya yerlileri bu şekilde beslenmeyi halen sürdürdükleri gibi dalları tutuşturarak kasıtlı yangınlar çıkarırlar. İnsan öncesi atalarımız da aynısını yapmış olabilir mi? Bu uygulamanın ilk olarak nasıl geliştirildiğini bilmemizin bir yolu yoktur, ancak *Homo*'nun tarihinde ateşin kontrolünün modern insanlık durumuna giden zikzaklı yolda çok önemli bir öğe olduğu kesindir.

Öte yandan, böcekler ve toprakta yaşayan diğer omurgasızların ateşi kullanması mümkün değildi. Bir şeyi tutuşturamayacak ya da alev almış bir nesneyi kendilerini de yakmadan taşıyamayacak kadar küçüklerdi. Aynı şekilde ve elbette, boyut ya da zekâ seviyeleri ne olursa olsun, suda yaşayan canlıların da ateşi kullanması mümkün değildi. İster dünyada olsun ister başka bir gezegende, bir *Homo sapiens* mevcut zekâ seviyesine ancak toprakta sürdürülen bir yaşam biçimiyle ulaşabilirdi. Fantezi dünyasında bile denizkızlarının ya da Neptün'ün sudaki güçlerini kazanmadan önce yeryüzünde gelişmeleri gerekmiştir.

İnsan gerçek sosyal yaşamının bir sonraki ve belirleyici aşaması, eğer başka hayvanlardan elde ettiğimiz kanıtları kabul edecek olursak, küçük grupların ve kamp alanlarının oluşturulmasıydı. Topluluklar kalabalık ailelerden ve –günümüzde halen var olan avcı-toplayıcı toplulukları bir rehber olarak alırsak– kabile dışı evlilikler gerçekleştirebilmek için değiş tokuş edilerek dışarıdan getirilmiş kadınlardan oluşurdu.

Sayısız arkeolojik kanıt bize kampların hem Afrika'nın ilk *Homo sapiens*leri, hem de bunların Avrupa'daki kardeş türü olan *Homo neanderthalensis* ve bu sonuncunun atası olan *Homo erectus* tarafından kullanıldığını gösteriyor. Dolayısıyla bu uygulama en azından bir milyon yıllık olmalıdır. Kamp alanları oluşturmanın ileri sosyal yaşama giden yoldaki kritik gelişmelerden biri olduğuna inanmanın mantıklı bir nedeni vardır: kamp alanları özlerinde insanlar tarafından kurulmuş yuvalardır. Gerçek sosyal yaşamı kurmayı başarmış tüm hayvan türleri, istisnasız olarak, ilk önce düşmanlardan korudukları yuvalar oluşturmuşlardır. İnsanlar da –bilebildiğimiz ataları gibi– yavrularını yuvada büyütmüş, yiyecek bulmak için yuvadan uzaklaşmış ve bulduğunda da ganimeti başkalarıyla paylaşmak için geri getirmiştir. Bu davranış biçimi yiyeceğin yuvanın ta kendisi olduğu durumlarda, yani ilkel termitlerde, ambrosia böceklerinde ve ağaç uru üreten yaprak biti ya da tripslerde başkalaşabilir. Ancak temel düzenle-



Figür 3-7. *Afrika yaban köpekleri.*

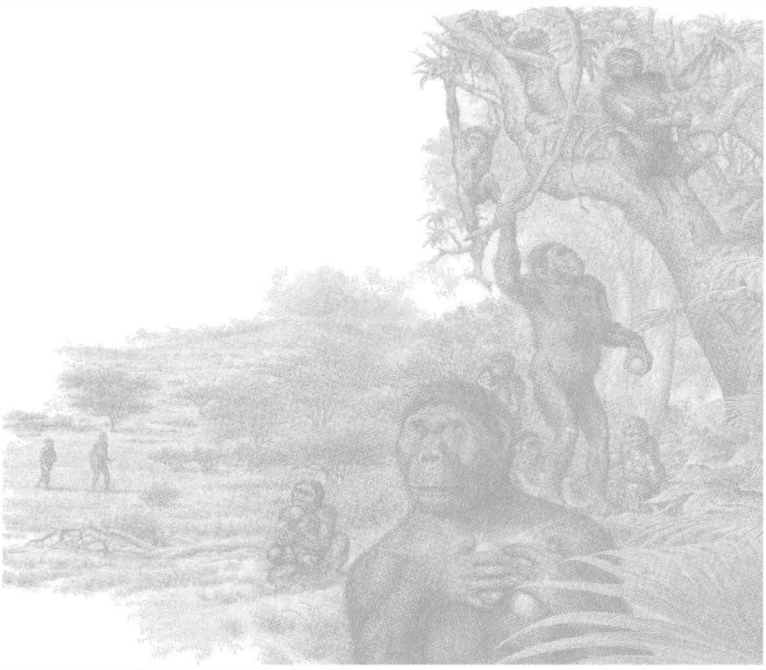
me gerçek sosyal yaşamın evrimleşmesinde yuvarın ilkselliği şeklinde tanımlanabilecek biyolojik prensibe uygun biçimde aynı kalır.

Yavruları bir süre bakıma muhtaç kalan kuş türleri benzer bir ön adaptasyona sahiptir. Bazı türlerde genç yetişkinler bir süre daha ebeveynleriyle kalarak kardeşlerinin bakımına yardım ederler. Ancak hiçbir kuş türü tam bir gerçek sosyal yaşam geliştirecek kadar evrilememiştir. Sadece gaga ve pençeleri olduğundan hiçbir zaman aletlere herhangi bir incelikle yaklaşma ya da ateşi kullanma şansları olmamıştır. Kurtlar ve Afrika yaban köpekleri tıpkı şempanzeler ve bonobolar gibi düzenli gruplar halinde avlanırlar. Afrika yaban köpekleri aynı zamanda içinde bir ya da iki dişiye genişçe bir yer ayıran sığınaklar kazarlar. Grubun bazı üyeleri avlanıp yiyeceğin bir kısmını kraliçe köpeğe ve yavrulara getirirken bazıları da koruma amaçlı olarak yuvada kalır. Bu olağanüstü köpekler en nadir rastlanan ve en güç olan ön adaptasyonu geçirmişlerse de tam bir gerçek sosyal yaşama ulaşamamışlardır. Zekâları işçi hayvanlar ya da maymunların seviyesindedir. Alet yapamazlar. Bir nesneyi kavrayabilen ellerden ya da yumuşak uçlu el parmaklarından yoksundurlar. Dört ayak üzerinde yürümeye, köpek dişlerine bağımlı kalmaya ve kürkle kaplı pençelere sahip olmaya devam ederler.

## ... 4 ...
# VARIŞ

Bundan iki milyon yıl önce büyük insansı maymunlar arka ayaklarının üzerine kalkarak Afrika Kıtası'nı arşınlamaya başladı. Eğer genetik çeşitlilik kriterini göz önünde bulunduracak olursak, anatomilerindeki kalıtsal değişiklikler bakımından olağanüstü bir başarıydılar. Birçok türün aynı anda ve üstelik birbirlerinin coğrafi bölgelerine kısmen de olsa yayılarak var olduğu adaptif bir yayılma gerçekleştirmişlerdi. Bu türlerin iki ya da üç tanesi *Australopithecus* idi ve en az üç tanesi de beyinlerinin büyüklüğü ve diş yapıları bakımından taksonomistlerin evrim zincirinin yeni halkası olan *Homo* cinsi altında sınıflandıracağı kadar farklıydı. Bu türlerin hepsi savan, savan ormanı ve su kenarı ormanlarının iç içe geçtiği karmaşık bir dünyada yaşıyorlardı. *Australopithecus*lar vejetaryendi ve yaprak, meyve, yumru köklü bitkiler ve tohumlardan ibaret bir beslenme şekilleri vardı. *Homo* cinsi de bitkisel besinler toplayıp tüketiyordu ancak bunun yanı sıra, muhtemelen başka avcı hayvanların öldürdüğü büyük hayvanların artıklarını paylaşarak, ya da kendi başlarına baş edebildikleri küçük hayvanlar yakalayarak et de yiyorlardı. Bu değişim, evrim labirentine kullanışlı bir koridor ekleyerek tüm farklılığı yaratacak olan şeydi.

İki milyon yıl öncesinin bu büyük insansı maymunları, etraflarındaki antiloplar ya da köpeksi maymunlar kadar olmasa da çeşitliydiler. Potansiyelleri çok yüksekti; zaten şu an



Figür 4-1. *Afrika'da beş ila üç milyon yıl önce yaşamış ve insanın muhtemel atalarından olan* Australopithecus afarensis *topluluğunu betimleyen canlandırma.*

varoluşumuz da bunu kanıtlıyor. Fakat bir kuşaktan diğerine geçip geçemeyecekleri belirsizdi. Nüfusları diğer iri otoburlara kıyasla da, kendilerini avlayan insan boyutlu etoburlara göre de azdı.

Büyük insansı maymunların ortaya çıkışının öncesinden başlayan ve oldukça zorlu on milyon yıllık bir süreyi kaplayan Neojen dönem boyunca, insanlar kadar iri olan yeni memeli türleri sıklıkla gelişiyor ancak bir o kadar sıklıkla da yok oluyorlardı. Aralarında insanların da olduğu küçük boyutlu memeliler genel olarak aşırı iklimsel değişimlere karşı kendilerini korumada büyük boyutlu memelilere göre daha şanslıydılar. Hayatta kalma yöntemleri arasında kendilerine sığınak oluşturma, kış uykusuna yatma, uzun süre hareketsiz

kalma gibi, daha büyük boyutlu memeliler için mümkün olmayan adaptasyonlar vardı. Paleontologlar türlerdeki dönüşüm hızının halen sosyal gruplar oluşturan memelilerde daha hızlı olduğunu belirtirler. Uzmanlara göre sosyal gruplar üreme esnasında birbirinden ayrılma eğilimindedir, böylece de daha küçük nüfuslu topluluklar oluşturarak hem daha hızlı genetik çeşitlilik sağlama şanslarını hem de soylarının tükenme riskini artırırlar.

Şempanze-ön-insanın *Homo sapiens*'e dönüştüğü altı milyon yıllık süreç boyunca, bu türün Afrika dışına çıkmasına neden olacak bazı hızlı gelişmeler yaşandı. Kıta buzulları Avrasya'nın güneyine doğru yayılınca Afrika'da kuraklık ve hava sıcaklığında düşüş yaşanmaya başlandı. Kıtanın büyük kısmı kuru otlaklar ve çöllerle kaplandı. Bu zorlu dönemde birkaç bin, hatta belki de birkaç yüz ferdin ölümü *Homo sapiens*'e ulaşacak zinciri tamamen kırabilirdi. Doğanın bu meydan okuyuşu karşısında büyük insansıların kaçması gerekti ve belki de tam da bu yüzden *Homo sapiens* ortaya çıktı. Bu yeni tür Afrika'dan dışarıya yayılmaya hazırdı.

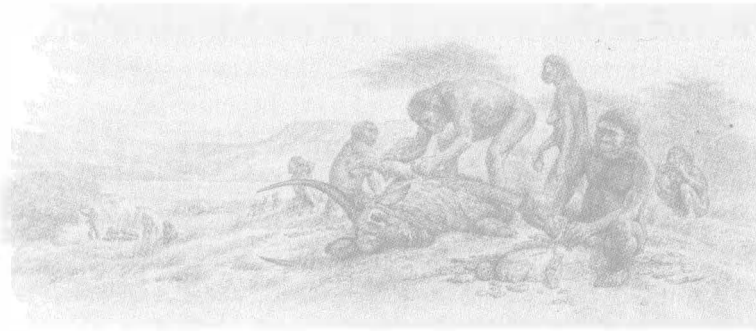
Peki, büyük insansıları daha büyük beyinlere, daha yüksek zekâya ve böylelikle de dil temelli kültürler oluşturmaya götüren neydi? Bu soru elbette soruların en büyüğü. *Australopithecus*lar zaten kimi zorunlu adaptasyonları elde etmişlerdi. Şimdi türlerinden biri, kendisine dünyanın hükümdarlığını ve fiilen sınırsız bir uzun ömür potansiyelini sağlayacak bir adım atmıştı.

Tüm canlı tarihinin en büyük birkaç dönüşümü arasında sayılabilecek olan bu edinime tek bir sıçrayışta ulaşılmadı. Önünde yer alan evrim süreci çok uzun zaman önce başlamıştı. Üç ila iki milyon yıl önce *Australopithecus* türlerinden biri et yemeye başladı. Daha açık olmak gerekirse, o zamanki otobur beslenme düzenlerine eti de ekleyerek hepçil oldu. Bu değişim, Tanzanya'daki Olduvai Boğazı'nda fosilleri bulunan ve günümüzden 1,8 ila 1,6 milyon yıl önce yaşamış bir *Aust-*

*ralopithecus* türevi olan *Homo habilis*'in döneminde gerçekleşti. *Homo sapiens*'in doğrudan atası olarak kabul edilmese de *H. habilis* ile *H. sapiens*'in makul bir kesinlikle doğrudan atası olduğu kabul edilebilecek, bir nevi daha gelişmiş türlerin ilk örnekleri ile ilkel *Australopithecus*lar arasında bir bağ oluşturan bazı temel özellikleri vardı. Bu türün beyni 640 santimetreküp hacmiyle, büyüklüğü 400 ila 550 santimetreküp arasında değişen *Australopithecus* beyninden daha büyüktü, ancak yine de modern insanın (*Homo sapiens*) beyninin yarısı kadardı. Azıdişleri et tüketimi nedeniyle evrim geçirerek küçülmüştü. Buna karşın köpek dişleri ise –muhtemelen yine etoburluğa geçiş nedeniyle– büyümüştü. *Homo habilis*'in kafatasında kaş çıkıntısı incelmişti ve yüzü maymun benzeri *Australopithecus*lara göre öne doğru daha az sivriliyordu. Beynin frontal loblarının kıvrımları modern insanınkine benzer bir modelde düzenlenmişti. Modern insanın beynine yakınlık gösteren diğer özellikler ise modern insanlarda dilin düzenlenişinden sorumlu bir bölge olan Broca Alanı'nda belirgin ve Wernicke alanında da kısmi çıkıntılar bulunmasıydı.

*Homo habilis* ve Afrika'da iki ila üç milyon yıl önce yaşamış olan diğer insansı türler bu nedenle insan evriminin analizinde kritik önem taşırlar. *Habilis*'in kafatasında oluşan değişimler modern insanlık durumuna doğru koşar adım giden bir evrimin başlangıcı olarak yorumlanabilir. Bu değişimler yalnızca anatomik bir ilerlemeyi değil, aynı zamanda *habilis*lerin yaşam biçimlerinde temel bir değişimi temsil etmekteydi. En basit şekilde söyleyecek olursak, *habilis* etrafındaki diğer insansı türlerden daha zeki hale gelmişti.

Peki, neden *Australopithecus*ların bir soyu bu yönde evrim geçirdi? Paleontologların birleştiği görüşlerden biri Afrika'nın iklim ve bitki örtüsündeki değişimlerin uyum yeteneğini artıracak şekilde bir gelişim sağladığı yönünde. Belirli hayvan türlerinin çoğalış ve yok oluş verileri, Afrika'nın tümünün bundan 2,5 ila 1,5 milyon yıl öncesinde daha kurak hale gel-



Figür 4-2. *Evrim labirentinde kritik bir ilerleme. Resimde hayali bir avlanma sahnesinde temsil edilen* Homo habilis *artık ete ve eti kesmek için taş aletlerin kullanımına daha çok ihtiyaç duyuyor.*

diğini gösteriyor. Bu dönemde kıtanın neredeyse tümünde yağmur ormanları tropik kuru ormanlara ve savan ormanlarına dönüşürken geri kalan alanlar da uçsuz bucaksız otlaklara ve amansız çöllere dönüşmüştü. *Australopithecus* atalarımız daha zorlu hale gelen çevre şartlarına uyum sağlamak için besin çeşitlerini artırmış olabilirler. Aynı zamanda, örneğin kurak dönemlerde yedek besinler olarak köklere veya yumru köklü bitkilere ulaşmak için toprağı kazacak aletlere yönelmiş olabilirler. Bunu yapabilecek zekâya kesinlikle sahiptiler. Savan ormanlarında yaşayan modern şempanzelerin inek kemikleri ya da odun ve ağaç kabuğu parçalarını kazı aleti olarak kullanmalarını buna delil olarak kabul edebiliriz. Deniz kıyısında ya da iç kesimlerdeki su kıyılarında bulunan *Australopithecus*lar kabuklu su hayvanlarını da yemeye başlamış olabilirler.

Geleneksel görüşe göre, yeni çevrelerin sunduğu zorluklar, düşmanlardan kaçınmak veya yiyecek ya da yaşama alanı için rakipleri alt etmek adına yeni kaynaklar keşfedip bunları kullanmaya muktedir genetik tipleri avantajlı kılmış olabilir. Bu genetik tipler yenilikler oluşturmayı ve rakiplerinden bir şeyler öğrenmeyi başarabiliyorlardı. Bunlar zor zamanların

üstesinden gelebilenlerdi. Esnek türler daha büyük beyinler geliştirdiler.

Bu tanıdık gelişim-uyum sağlama hipotezi diğer hayvan türleri üzerine yapılan çalışmalarda sınandığında ne denli geçerli oldu? İnsanlar tarafından doğdukları bölge dışına çıkarılan, yani yabancı çevrelere bırakılan altı yüz kuş türü üzerinde yapılmış olan bir çalışma bu fikri destekliyor. Bu çalışmada beyinlerinin vücutlarına oranı daha büyük olan türlerin yeni çevrelere uyum sağlamakta daha başarılı olduğu görüldü. Ayrıca bunu yaparken daha yüksek bir zekâ ve yaratıcılık kullanıyorlardı. Ancak yuvasından uzaklaştırılmış kuşlar üzerine yapılan bir çalışmadan çıkarılan sonuçların insanın öyküsüne dahil edilmesi biraz aceleye kaçmak olabilir. Çalışmada kullanılan türler birden bire bambaşka çevrelere bırakılmıştı. Aralarındaki ayıklanma *Homo habilis* öncesi *Australopithecus* atalarımız arasında vuku bulan doğal seçilime göre nitelik bakımından oldukça farklıydı. Yerleri değiştirilen kuşlardan farklı olarak, *habilis* öncesi canlılar etraflarında değişen çevreyle beraber binlerce yıllık bir süreç içerisinde adım adım evrime uğradılar.

İlk büyük insansıların evrimini etkileyen değişim muhtemelen faydalanabildikleri otluk ve savan ormanı alanlarının artışı olmuştu. Büyük insansılar habitatlarında ya da bunların etrafında oluşan değişimlere adapte olan türlerden ziyade bu yaşam ortamının uzmanları olarak düşünülmelidir. Özellikle savan ormanlarında çalışmış olan her doğa bilimci bu ekosistemleri oluşturan alt-habitatların olağanüstü çeşitlilikte olduğunu bilir. Çeşitli yoğunluklardaki ormanların arasında geniş otlaklar, bunların içinden geçen ırmaklar ve bunların da kenarlarında ağaçlıklar vardır ve mevsimlik su taşkınları yoğun çalılıkları benek benek yüzeyde bırakır. Yüzyıllar içinde bu bileşimin elemanları değişmiş, biri zayıflarken diğeri güçlenmiş ve ileri-geri geliş gidişler yaşanmış olsa da her birinin değişim sıklığı ve hep beraber oluşturduk-

ları sürekli değişen örüntünün dönüşümü oldukça yavaştır; en azından hayvan nesilleri ve arkeolojik zaman göz önüne alındığında böyledir. İri hayvanlar olduklarından büyük insansıların menzili en az on kilometre çapında olmalıydı. Bu menzil içinde bulunan habitatlar arasında, otlaklarda keşfe çıkıp av veya bitkisel gıda arayabilir, kendilerine saldıracak bir hayvan görürlerse de civardaki çalılıklara koşup ağaçlara tırmanabilir ve böylece saklanabilirlerdi. Açık alanda dolaşıp yenebilecek kökleri kazarak çıkarabilir, meyve toplayabilir, çalılardan ve ağaçlardan yenebilecek bitkiler ayıklayabilirlerdi. Ben şahsen bu lokal bölgelerden birine ya da diğerine göre adapte olduklarını ya da bir ekosistemden diğerine geçtiklerini değil de, bu bölgelerin oluşturduğu değişken bütünün evrimi sürecindeki göreli sabitliğine ve büyüyüşüne adapte olduklarını sanıyorum.

İlk büyük insansıların, soyu tükenmemiş en yakın akrabalarımız olan şempanze ya da bonobolar gibi, birkaç düzinelik gruplar halinde yaşamış olması mümkündür. Eğer karmaşık sosyal davranış vücuda oranla büyük bir beyin gerektiriyorsa büyük beynin sosyal davranışı sağladığı ortadaymış gibi gözükebilir. Eğer böyle olsaydı, o zaman değişen çevreye cevaben beynin büyümesi sosyal davranışın müjdecisi olurdu. Ancak beyin boyutu ve sosyal davranış arasındaki bu tür bir ilişki, aralarında kedilerin, köpeklerin, ayıların, gelinciklerin ve bunların akrabalarının olduğu çok sayıda canlı ya da fosil etobur üzerinde incelendiğinde, ortada aslında bir bağlantı olmadığı ortaya çıktı. Aralarındaki ilişki genelleme yapmaya ya da saptanabilir bir eğilimi tespit etmeye izin verecek kadar kuvvetli değildi. Araştırmayı yürütmüş olan John A. Finarelli ve John J. Flynn "modern etoburların beyin büyüklüklerini karmaşık süreçler şekillendirmiştir" sonucuna vardılar. Başka bir deyişle birden fazla seçilimin etkisi aranmalıydı.

Eğer bunu sağlamış olan çevresel değişim değilse –bu konuda kesinlikle bir görüş birliği yoktur– o halde büyük in-

sansı beyninin hızla büyümesine neden olan neydi? Kafatası ve diş yapısında oluşan büyük değişimler kanıt olarak alındığında, protein kaynağı olan ete gittikçe daha fazla yönelmiş olmaları buna neden oluşturan sebeplerden biri olarak kabul edilebilir. Bu değişim aniden yaşanmamıştır. Değişim gerçekleşmeden evvel *habilis* öncesi canlılar muhtemelen buldukları büyük hayvan leşlerinin artıklarını yiyorlardı. Bilinen en eski taş aletler, şu ya da bu iş için kullanılmak üzere kabaca yontulmuş ve günümüzden altı ila iki milyon yıl öncesine ait aletlerdir. Dikdörtgenimsi şekilleri ve sivri uçları olan bu aletlerin, fosilleşmiş bir antilop kemiğinde bulunan kesik izleri de göz önüne alındığında –muhtemelen kontrolü ele geçirmek için önce diğer leş yiyicileri uzaklaştırdıktan sonra– bu büyük hayvanların etini ve kemik iliklerini elde etmek için kullanıldığı fikrine varmak mantıklı olur. Evrimin bu aşamasındaki büyük insansıların *Australopithecus* oldukları ortadadır.

Yaklaşık 1,95 milyon yıl önce, *Homo habilis*'in döneminde ve modern görünümlü *Homo erectus*'un ortaya çıkmasından evvel, bunların ataları olan büyük insansı maymunlar suda da avlanıyorlar ve kaplumbağa, timsah ve balık yakalıyorlardı. Balık olarak muhtemelen bugün bile kuraklık zamanlarında gölcüklerde yoğun şekilde bulunan ve elle dahi yakalanabilen yayın balığı tüketiyorlardı. Zooloji alanında yaptığım saha çalışmalarında kuraklık yüzünden iyice küçülmüş gölcüklerde dahi balık ve su yılanlarının fazla bir çaba sarf etmeden bir ağ ile düzine düzine avlandıklarını kendim bizzat gördüm. (Bunları avlamak o kadar kolaydı ki kendimi bir grup büyük insansıyla beraber akşam yemeği için avlanırken hayal edebiliyordum. Ama elbette ilk önce iriliğime ve tuhaf kafa şeklime alışmaları gerekecekti.)

Ancak yine de avlanıyor olmak ve dolayısıyla da hayvanlarda beyin gelişimine faydası olan hayvansal protein edinmek, büyük insansı maymunların beyninin nasıl olup da bu denli çarpıcı şekilde büyüdüğünü tek başına açıklamaya ye-

terli değildir. Bu gelişimin esas nedeni avın *nasıl* elde edildiğine bağlı gibi görünüyor. Modern şempanzeler, çoğunlukla maymun avlayarak aldıkları toplam kalorinin yaklaşık yüzde üçünü etten edinirler. Modern insanlar ise, eğer mümkün olursa, bunun on kat fazlasını tüketirler. Ancak harekete geçirici güdüleri daha zayıf olsa da, şempanzeler avlanırken yine de örgütlü gruplar ve karmaşık stratejiler oluştururlar. Bu davranış biçimleri primatlar arasında neredeyse benzersizdir. İnsan olmayan primatlar arasında avlanma sırasında işbirliği yaptığı bilinen tek diğer örnek Orta ve Güney Amerika'da yaşayan büyük beyinli kapuçin maymunlarıdır.

Şempanzelerin av grupları sadece erkeklerden oluşur. Maymunları düzenli takımlar halinde avladıkları gözlemlenmiştir. Grubundan ayrılmaya zorlanan bir maymun ilk önce kısmen de olsa izole bir ağaçta köşeye sıkıştırılır. Bir ya da iki şempanze kurbanı avlamak için ağaca tırmanırken diğerleri de etraftaki ağaçların altına dağılarak maymunun yanlardaki ağaçlara sıçrayıp aşağıya inerek kaçmasını engeller. Yakalandığı zaman ölene kadar yumruklanır ve ısırılır. Bunun ardından avcılar maymunu parçalara ayırır ve aralarında paylaşırlar. Grubun diğer üyelerine, gönülsüzce de olsa küçük parçalar dağıtılır. Aynı davranış biçimi şempanzelerin en yakın akrabası olan bonobolarda da gözlemlenmiştir, ancak bonobolarda avlanma etkinliğine her iki cins de iştirak eder. Bonobolarda av heyecanı, dişiler tarafından yönetiliyor olduklarında dahi kaybolmamıştır.

Genel olarak memeliler ele alındığında, grup olarak avlanma yaygın görülen bir davranış biçimi değildir. Primatlar dışında bu özellik dişi aslanlarda da görülür; sürünün bir ya da iki erkek üyesi ganimetten paylarını alır ancak kendileri nadiren avlanırlar. Bunun dışında kurtlar ve Afrika yaban köpekleri de gruplar halinde avlanırlar.

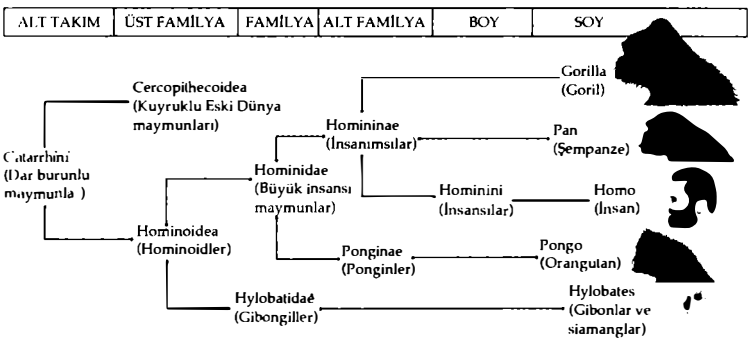
Şempanze ve bonoboların evrim tarihi altı milyon yıl öncesine uzanır ve bu da soylarının insanı oluşturacak soydan



Figür 4-3. *Yapılan araştırmalara göre* Homo sapiens*'in doğrudan akrabası olan* Homo erectus *modern beşeri sosyal davranışa doğru giden iki büyük adım atıyor: kamp oluşturma ve ateşi kontrol altına alma.*

ayrıldığı zamana denk gelir. Bu ayrışmadan önceki atalarımız ortaktır. O halde şempanze ve bonoboların da insan seviyesine yükselememesinin nedeni nedir? Bunun cevabı, şempanze ve bonoboların atalarının canlı hayvanları yakalama ve tüketme meselesine daha az eğilmeleri olabilir. *Homo*'ya doğru evrilen topluluklar yoğun hayvansal protein tüketimi konusunda uzmanlaşmışlardı. Başarılı olmak için yüksek seviyede bir takım çalışmasına ihtiyaçları vardı ve gösterdikleri gayret elde ettikleri sonuca değerdi, zira etin bir gramındaki enerji bitkisel besinin bir gramındaki enerjiden daha fazladır. Bu eğilim, *Homo sapiens*'in kış boyunca hayvan arak beslenebilen ve büyük hayvanları da avlayan buz çağı kuzenleri *Homo neanderthalensis*lerde ise uç bir noktaya ulaşmıştı.

İlk büyük insansılarda büyük beyinlerin ve karmaşık sosyal davranışın ortaya çıkışına ilişkin en basit senaryoya eklememiz gereken bir parça daha var. Daha önce de belirtmiş olduğum gibi, Gerçek sosyal yaşamı geliştirebilmiş olduğu bilinen diğer tüm hayvanlar, işe korunaklı ve yiyecek toplamak için dışına çıkılabilecek bir yuva ile başlarlar. Gerçek sosyal



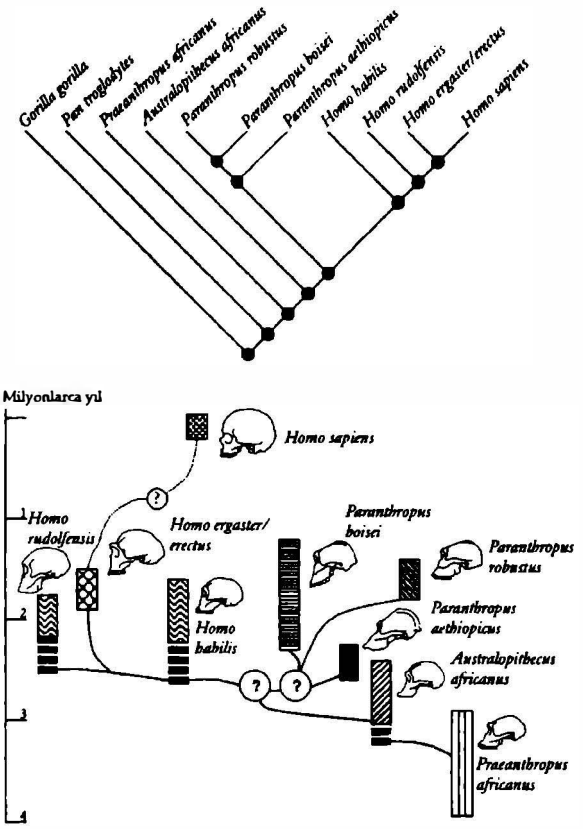

**Figür 4-4.** *İnsanın evrimini anlamak için gerekli olan terminoloji ve kavramlar. Şemada Eski Dünya maymunları ve kuyruksuz maymunların evrim ağacının dalları, kuyruksuz maymun ve insanların bilimsel ve gündelik isimleri ve (sola doğru) gruplara verilen isimler belirtiliyor.*

yaşamda neredeyse karıncalar kadar ilerlemiş olan, görece-li büyük bir hayvan da Doğu Afrika'da bulunan çıplak köstebek fareleridir (*Heterocephalus glaber*). Bunlar da korunaklı yuva ilkesine uygun davranırlar. Geniş bir aileden oluşan grupların her biri, yeraltında bulunan bir sığınak sisteminde yaşar ve burayı korur. Gruplarında anne olan bir "kraliçe" ve üreyebilen, ancak kraliçe etkin olduğu sırada üreme etkinliğini durduran "işçi"ler vardır. Aralarında yuvayı yılanlar ya da diğer düşmanlardan koruma görevi üstlenen "asker"ler dahi bulunur. Gerçek sosyal yaşama sahip, ancak detaylarda farklılık gösteren bir başka tür de Namibya'nın Damaraland kör fareleridir (*Fukomys damarensis*). Çıplak köstebek fareleriyle mukayese edilmeye en uygun olan böcekler, gerçek sosyal yaşama sahip ve ağaç urlarının oluşmasına neden olan trips ve yaprak bitleridir. Ağaçlardaki bu içi boş şişlikler böceklerin hem yuvası hem de besin kaynağı olur.

Korunaklı bir yuva niçin bu denli önemlidir? Çünkü grubun üyeleri burada bir araya gelmeye zorlanır. Yuvadan yi-

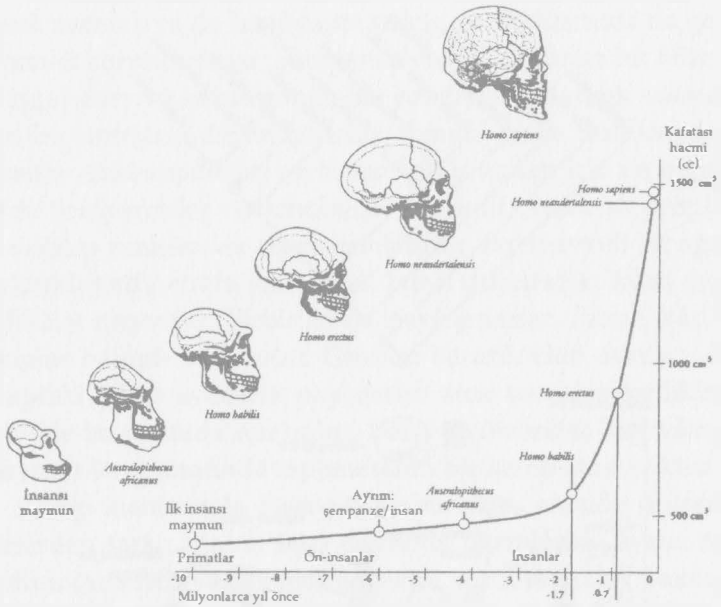
yecek aramak ya da keşif yapmak için ayrıldıklarında da geri dönmek zorundadırlar. Şempanzeler ve bonobolar bir bölgeyi işgal eder ve savunurken, bir yandan da yiyecek aramak için bu sınırların dışına çıkarlar. Bunun aynısı muhtemelen insanın *Australopithecus* ve *Homo habilis* ataları için de geçerliydi. Şempanzeler ve bonobolar alternatif olarak alt gruplara dağılıp yeniden bir araya gelebilirler. Bol meyveli bir ağaç bulduklarında etrafa seslenerek bunu duyururlar fakat topladıkları meyveleri birbirleriyle paylaşmazlar. Bazen küçük gruplar halinde avlanırlar. Grubun başarılı olan avcıları, eti gruptaki diğer avcılarla paylaşırlar ama yardımseverlikleri genelde bu noktada son bulur. Daha da önemlisi, kuyruksuz maymunların etrafında toplandıkları bir kamp ateşi yoktur.

Kamp alanlarında yaşayan etoburların, arazide dolaşan türlerden farklı olarak bazı davranış biçimlerine uyma zorunluluğu vardır. İşbölümü yapmak zorundadırlar: bazıları kamptan ayrılıp avlanır, diğerleri ise kampı ve yavruları korumak için geride kalırlar. Yiyecekleri –hem eti hem de bitkisel besinleri– herkesin kabul edebileceği bir şekilde paylaşmaları gerekir. Aksi takdirde grup üyelerini birbirine bağlayan bağlar zayıflar. Ayrıca grup üyeleri kaçınılmaz olarak birbiriyle rekabet halindedir. Rekabet daha fazla yiyeceğe ulaşma hakkı sağlayan bir statü kazanmak, daha uygun bir eş elde etmek ve yatacak daha rahat bir yer edinmek için vardır. Bu baskıların tümü karşı tarafın niyetini anlamayı, karşı tarafa güven vermeyi, birlik kurmayı ve rakiplerle geçinmeyi başaranlara bir avantaj sunar. Dolayısıyla sosyal zekânın getirisi her zaman çok büyük olmuştur. İdare etme, işbirliği yapma ve aldatma becerisi ile birlikte kullanılan keskin bir empati hissi devasa bir fark yaratılabilir. Meseleyi olabildiğince basitleştirecek olursak, sosyal zekâya sahip olmak büyük faydalar sağlar. Şüphesiz ki, bir grup akıllı ön-insan, ahmak ve bilgisiz bir grup ön-insanı alt edip yerine geçebilirdi. Tıpkı bugün ordular, şirketler ve futbol takımlarının yaptığı gibi.




Figür 4-5. Australopithecusların *ve ilkel* Homoların *modern insan türlerine uzanan soyağaçları.*

Grupların korunaklı alanlarda yoğunlaşması sonucu bir araya gelişleri evrim labirentinde atılan bir adımdan daha ötesiydi. Bu durum, daha sonra ayrıntılı olarak anlatacağım gibi, modern *Homo sapiens*'e giden yol üzerindeki son dönemeçti.




Figür 4-6. *Şemada beynin modern insandaki halini alana kadar olan hızlı büyüyüşü gösteriliyor.*

## ... 5 ...
# EVRİM LABİRENTİNDE DOĞRU YOLU BULMAK

Bilimdeki tüm büyük problemler gibi, insanın evrimsel geçmişi sorusu da ilk olarak kısmen gözle görülen, kısmen de tasavvur edilen şeyler ve süreçlerin bir karmaşası olarak ortaya çıktı. Bu öğelerin kimileri jeolojik zamanlarda vuku bulmuştu ve hiçbir zaman kesin olarak anlaşılamayacaktı. Ben yine de bu destanın araştırmacıların üzerinde hemfikir olduğunu düşündüğüm parçalarını bir araya getirdim ve geri kalan boşlukları da bilgilerime dayanan fikirlerimle doldurdum. Ana hatlarıyla önerdiğim mantıksal gidişat ise, doğru olduğuna inandığım fikir birliğini, ya da en azından eldeki kanıtlara en uygun olanı yansıtmaktadır.

Genel olarak ele aldığımızda, şu an insanlık durumunun neden tekil bir durum olduğunu ve niçin başka bir benzerinin olmayıp gerçekleşmesinin bu kadar uzun sürdüğünü akla yakın bir şekilde açıklamamız mümkün görünüyor. Bu denli ender rastlanan bir şey olmasının nedeni, sadece gerçekleşebilmesi için gerekli olan ön adaptasyonların oluşmasının aşırı derecede olasılık dışı olmasıydı. Evrimdeki bu adımların her biri kendi bakımından tam bir adaptasyon idi. Her biri, daha önce gerçekleşmiş bir ya da daha fazla kendine has ön adaptasyon dizisi gerektiriyordu. *Homo sapiens* ise iri boyutlu memeliler arasından –yani insanların sahip olduğu kadar büyük bir beyin geliştirebilecek kadar iri olanlar arasından– evrim labirentindeki gerekli tüm şanslı dönüşleri yapabilmiş olan tek türdü.

İlk ön adaptasyon karasal yaşamdı. Yontma taşların ve ağaç mızrakların ötesindeki teknoloji ateşin kullanımını gerektiriyordu. Hiçbir yunus ya da ahtapot, ne kadar zeki olursa olsun bir yelken ya da metal fırını icat edemezdi. Hiçbiri bir mikroskop icat edebilen, fotosentezin kimyasını anlayabilen, ya da Satürn'ün uydularını fotoğraflayabilen bir kültür geliştiremezdi.

İkinci ön adaptasyon vücut boyutlarının büyüklüğüydü. Bu büyüklük yeryüzünün tarihinde karada yaşayan hayvanların yalnızca yüzde birinde ortaya çıkmıştır. Eğer yetişkin bir hayvanın ağırlığı bir kilogramdan az ise, beyni, gelişmiş düşünceler ve bir kültür oluşturamayacak kadar küçüktür. Karada dahi ateşi yakması ve kontrol etmesi imkânsız olacaktır. Bu da, insanlar dışındaki tüm diğer türler arasında en karmaşık canlılar olmalarına ve kendi tasarladıkları havalandırma sistemi olan kentlerde tarım yapacak kadar ileri olmalarına rağmen yaprak kesici karıncaların yirmi milyon yıllık varlıkları boyunca hiçbir belirgin ilerleme kaydedememelerinin sebebinin ta kendisidir.

Bir sonraki ön adaptasyon, nesneleri kavrayıp kullanmak için gelişmiş olan uçları yumuşak, ıspatulaya benzer parmakları olan ellerin oluşmasıydı. Bu özellik, primatları yeryüzündeki diğer tüm kara canlılarından ayıran özelliktir. Diğer türlerin genel donanımı olan pençe ve azı dişleri, bir teknoloji geliştirmek için kullanmaya uygun değildir. (Dünyanın fethedildiği bilim kurgu kitaplarının yazarları, rica ederim yaratıklarınıza kavrayabilen yumuşak eller ya da dokunaçlar veya başka bir etli ve yumuşak uzantı vermeyi ihmal etmeyin.)

Böylesi el ve parmakları etkin biçimde kullanabilmek için, gerçek sosyal yaşam yolunda ilerleyen aday türler bu uzuvları hareket etmek adına kullanmaktan vazgeçmeliydi. Ancak bu şekilde nesneleri kolayca ve beceriyle kullanabilirlerdi. Bu iş ilk büyük insansıların ataları tarafından çok erken başarıldı: *Ardipithecus*lar ağaçlardan aşağıya inip ayağa kalktı ve tama-

men arka ayakları üzerinde yürümeye başladı. Modern insanlar nesneleri elleri ve parmaklarıyla idare etme konusunda çok iyidir. Rehberimiz aşırı derecede gelişmiş kinestezi duyumuzun bu kabiliyete sağladığı donanımdır. Beynin nesneleri tutmaktan kaynaklanan duyumlarla harekete geçen bütünlüklü devreleri, akli melekenin diğer alanlarını da çalıştırır.

Bir sonraki adım –evrim labirentinde bir sonraki doğru dönüş– beslenme biçimine hayvan leşlerinin ya da avlanan hayvanların veya her ikisinin de eklenmesi suretiyle önemli miktarda etin tüketilmeye başlanmasıdır. Et gram başına sebzeye göre daha fazla enerji veren bir besindir. Etoburluk bir kere evrim sürecinde kendisine bir yer bulunca, enerji kaynağı bulma işi kolaylaşmıştır.

Eti elde etmek için işbirliği yapma gereksinimi, düzenli grupların kurulması bakımından bir avantaj sağlamıştı. İlk toplumlar geniş ailelerden ve dışarıdan kabul edilen ya da işbirliği için gruba dahil edilenlerden oluşuyordu. Bu topluluklar bulundukları bölgenin doğasının izin verdiği ölçüde büyüyorlardı. Yüksek nüfusa sahip olmak, gruplar arasında önüne geçilmesi mümkün olmayan çatışmalar göz önünde bulundurulduğunda bir avantaj sağlıyordu. Atılan bu adım ve bununla gelen avantajlar yalnızca günümüz insanları –hem avcı-toplayıcılar hem de şehirliler– için geçerli değildir, şempanzelerde de sınırlı bir ölçüde aynı durum gözlenmektedir.

Bundan yaklaşık bir milyon yıl önce, insansılar ateşin kontrollü kullanımına bağlı olarak benzersiz bir başarı yakaladılar. Düşen yıldırımların yaktığı odun parçalarının gerekli yerlere taşınarak kullanılması, atalarımızın varoluşunun tüm yönlerine olağanüstü faydalar sağladı. Ateşin kontrolü hayvanları korkutup tuzaklara çekmek için işe yaradığından etten edinilen verimi artırdı. Çalıları ateşe vermek, bugün bir grup av köpeğinin yaptığı işin aynısını görüyordu. Aynı zamanda ateşin içinde kalıp ölen hayvanlar da pişmiş oluyordu. Etin, sinirlerin ve kemiğin daha kolay elde edilmesi ve tüketilmesi-

nin sonuçları, etobur *Homo*'nun ilk zamanlarında bile büyük bir avantaj olmuştu. Evrimin daha sonraki aşamalarında çiğneme becerisi ve sindirim fizyolojisi pişmiş et ve sebzeye göre gelişti. Yiyecekleri pişirmek insana özgü evrensel bir özellik haline geldi. Pişirilen yemeklerin paylaşılmasıyla da sosyal bağ oluşturmak adına evrensel bir araç edinilmiş oldu.

Bir yerden başka bir yere taşınabilen ateş tıpkı et, meyve ya da silah gibi bir kaynak haline geldi. Ağaç parçaları ve ormanlar saatler boyunca için için yanabilir. Et, ateş ve yiyecekleri pişirme etkinliği kamp alanlarının birkaç günden daha uzun süre kullanılmasını sağladı, bu da kampların bir sığınak olarak korunmasını beraberinde getirerek bir sonraki yaşamsal adımın atılmasını mümkün kıldı. Böylesi bir yuva, bilinen diğer tüm hayvanlarda gerçek sosyal yaşamın gelişinin habercisiydi. Beyin boyutu bakımından *Homo habilis* ile modern *Homo sapiens* arasında bulunan atalarımız *Homo erectus*ların kamp alanlarında bulunan fosiller ve etraflarındaki nesneler, bu duruma kanıt teşkil etmektedir.

Ateş yanan kamp alanları işbölümünü de beraberinde getirdi. Bu aşama çok hızlı gelişti. Gruplarda kendini mevcut hiyerarşiye göre düzenleme eğilimi zaten vardı. Buna ek olarak kadın-erkek ve genç-yaşlı arasında da sabık farklar bulunurdu. Ayrıca her alt grup içinde liderlik kabiliyeti dereceleri veya kampta kalmaya yatkınlık gibi nitelikler ayırt edilebiliyordu. Tüm bu ön adaptasyonların ortaya müthiş bir hızla çıkardığı sonuç da karmaşık bir işbölümünün oluşmasıydı.

*Homo erectus* zamanı gelip çattığında, bu türü gerçek sosyal yaşama götürecek adımların hepsi, ateşi kontrol altına alma dışında, modern şempanzeler ve bonobolar tarafından da takip edilmişti. Benzersiz ön adaptasyonlarımız sayesinde bu uzak kuzenlerimizi çok geride bırakmaya hazırdık. Artık Afrika'nın en büyük beyinli primatının, potansiyelini sonuna kadar kullanmasını sağlamada gerçekten belirleyici olacak olan son sıçrayışı yapmasının zamanı gelmişti.

## ... 6 ...
# YARATICI GÜÇLER

Başka bir gezegenden bilimadamları bundan üç milyon yıl önce dünyaya gelmiş olsalardı balarıları, höyükler oluşturan termitler ve o dönemde kolonileri böcek dünyasının en üstün süper-organizması olan ve gezegenin ekolojik olarak en karmaşık ve başarılı sosyal sistemini açık ara yakalamış yaprak kesici karıncalar karşısında hayranlık duyarlardı.

Ziyaretçiler iki ayak üzerinde yürüyen ender primat türlerinden olan ve beyinleri kuyruksuz maymunlarınkinin büyüklüğüne denk Afrika *Australopithecus*larını da incelerdi. Ancak ne bunlarda ne de diğer omurgalı hayvanlarda yeterince potansiyel olmadığı kanısına varırlardı. Sonuçta bu boyuttaki canlılar son 300 milyon yıldır gezegende dolaşıyorlardı ve o zamana kadar pek de bir şey olmamıştı. Gerçek sosyal böcekler dünya gezegeninin yapabilecekleri içinde en iyisi gibi görünüyordu.

Ardından bu uzaylıların görevlerinin bittiğini ve dünyadan ayrıldıklarını düşünün. Görebildikleri kadarıyla dünyanın biyosferi dengelenmiş haldedir. Seyir defterlerine yazacakları şey şu olacaktır: "Önümüzdeki mega-yıllarda (bir milyon yıl) hiçbir önemli gelişme yaşanması beklenmiyor. Gerçek sosyal böcekler 100 mega-yılı aşkın süredir sosyal evrimin doruk noktasındalar ve omurgasız kara canlıları dünyasına egemenler. Bu durum bir başka 100 mega-yıl daha değişmeyecek gibi görünüyor."

Ancak, burada olmadıkları sırada olağanüstü bir gelişme yaşandı. *Australopithecus*lardan birinin beyni hızla büyümeye başladı. Uzaylılar buradayken hacmi 500-700 santimetreküp olan bu beyin iki milyon yıl sonra 1000 santimetreküp hacme ulaşmıştı. Bunu takip eden 1,8 milyon yılda 1500-1700 santimetreküpe çıkacak, böylece atası *Australopithecus*ların iki katı beyin hacmine kavuşacaktı. *Homo sapiens* meydana gelmişti ve dünyanın sosyal fethi yakındı.

Eğer bu uzaylılar ilk ziyaretlerini takip eden üç milyon yıllık süreyi daha ilginç yıldız sistemlerini incelemekle geçirdikten sonra dünyayı bugün yeniden ziyaret etseler gördükleri karşısında şüphesiz büyük şaşkınlık yaşarlar. Neredeyse imkânsız olan gerçekleşmiştir. Önceden var olan iki ayaklı primat türlerinden biri hayatta kalmakla yetinmemiş, aynı zamanda dil temelli ilkel bir medeniyet de geliştirmiştir. En az bu kadar şaşırtıcı ve son derece rahatsız edici olan bir diğer şey de, bu primat türünün kendi biyosferini mahvetmekte olmasıdır.

Biyokütlesi küçük olsa da (toplam sayısı yedi milyarı biraz geçen fertlerinin tümü, düzgün şekilde istiflendiğinde, bir kenarı iki kilometre olan bir küpün içine sığdırılabilir) bu yeni türün jeofizik bir güç haline gelmiş olduğunu göreceklerdi. Güneşin ve fosil yakıtların sağladığı enerjiyi sömürüyorlardı, içilebilir suların büyük kısmını kendi keyiflerine göre kullanıyorlardı, okyanusların asit seviyesini yükseltmişlerdi ve atmosferi potansiyel olarak ölümcül bir hale dönüştürmüşlerdi. "Çok kötü bir mühendislik," derdi ziyaretçiler. "Daha önce gelip bu trajediyi durdurmalıydık."

Modern insanın ortaya çıkışı talihin bir cilvesiydi; kazandığımız yetenekler bir süre de olsa bizim türümüz için çok faydalı oldu, ancak geri kalan canlılara daima zararı dokunacak. İnsanlık yolunda evrimin aşamaları olarak aktardığım tüm ön adaptasyonlar, büyük hayvanlar arasından bir türü gerçek sosyal yaşamın eşiğine getirecek potansiyele sahipti. Bu ön adaptasyonlardan her biri şu veya bu bilim insanı ta-

rafından ilk büyük insansıların günümüz insanlık durumuna varışının kilit aşaması olarak kabul edilmiştir. Neredeyse tüm varsayımlar da kısmen doğrudur. Yine de hiçbiri bir dizinin içinde yer almadığı sürece anlam taşımaz, hem de olası dizilerin sayısı birden fazla olsa bile.

O halde soyumuz hangi evrimsel dinamiklerin *gücü* sayesinde evrim labirentindeki yolunu buldu? Çevresel ve kalıtsal koşullar içerisinden hangileri bu türün tam olarak doğru bir dizi genetik değişim geçirmesine olanak tanıdı?

Çok dindar olanlar elbette cevap olarak Tanrı diyecektir. Söz konusu durum doğaüstü bir güç için bile hayli olanak dışı bir başarı olurdu. İnsanlık durumunu bir varlığa kavuşturmak için, bir Yaradan'ın astronomik sayıda genetik mutasyonu bir genomun içine serpiştirmesi, bu arada da arkaik ön-insanları doğru yolda tutmak için milyonlarca yıl boyunca fiziki çevrelerin ve canlıların mühendisliğini yapması gerekirdi. Ya da aynı işi bir dizi rasgele sayı üreten makine ile de yapabilirdi. Ama ipliği iğnenin deliğine geçiren şey tasarım değil, doğal seçilimdi.

İnsanlığın kökeni için doğalcı bir açıklama bulma ve akraba seçilimini insan evriminin kilit harekete geçirici gücü olarak ortaya koyma çabası, aralarında benim de bulunduğum ciddi biliminsanları arasında neredeyse yarım yüzyıldır popüler bir meseledir. Grup düzeyinde kapsayıcı uyum denen bir özellik yaratan akraba seçilimi, en azından yüzeyde de olsa çekici, hatta baştan çıkarıcı bir kavramdır. Buna göre ebeveynler, çocuklar, kuzenler ve diğer ikincil akrabalar arasında iş ve amaç birliğinin oluşturduğu bir bağ vardır ve bunu da mümkün kılan birbirlerine kendi bireysel çıkarlarını gözetmeyen şekilde yaklaşmalarıdır. Özgecilik gerçekten de grubun her ferdini ortalama düzeyde etkiler çünkü her özgeci grubun diğer fertlerinin çoğuyla beraber ortak atadan gelen genleri paylaşır. Akrabalar arasında ortak olması sebebiyle, özgeciliğin sebep olduğu fedakarlıklar ilgili genlerin bir son-

raki kuşakta göreli olarak daha bol bulunmasına neden olur. Eğer her bir yavruya verilen genler arasında belirli bir genin aktarılışı, aktarılmama ortalamasından yüksekteyse bu gen avantajlı olacaktır, ki özgecilik için de bu geçerli olmuştur ve böylece de toplum gelişebilmiştir. Bireyler soyun iyiliği için özverili davranışlarda bulunmanın tezahürlerinden biri olarak kendilerini üretici ve üretici olmayan sınıflara ayırırlar.

Ne yazıktır ki akraba seçilimi varsayımına dayanan kapsayıcı uyum teorisi temellerinden sarsılmıştır. Eldeki kanıtlar en iyimser ifadeyle bile şüphelidir. Bu güzel teori hiçbir zaman tam bir başarı elde edemediği gibi artık tamamen çökmüştür.

Gerçek sosyal yaşamın evrimi üzerine geliştirilen yeni teorilerden biri de, kısmen teorik biyoloji üzerine çalışan Martin Nowak ve Corina Tartina ile yaptığım ortak çalışmalar, kısmen de başka araştırmacıların çalışmaları sonucu ortaya çıkmıştır. Bu teori gerçek sosyal böcekler ile insan topluluklarının kökenini ayrı ayrı ele almayı destekler. Karıncalar ve gerçek sosyal yaşama sahip diğer omurgasızlar bakımından, bu süreç akraba ya da grup seçilimi üzerinden değil, (karıncalar ve diğer zarkanatlılar için) kraliçeye bağlı bireysel düzeyde bir seçilim üzerinden yürür. Bunlarda işçiler kraliçenin fenotipidirler. Evrim bu şekilde ilerlemeye muktedirdir, çünkü kolonilerin evrim sürecinin ilk aşamalarında kraliçe kendi doğduğu koloniden uzaklaşır ve kendi kolonisinin üyelerini yaratır. İnsanların yeni gruplar yaratma şekli ise, ister bugün olsun ister de tarihöncesi dönemlerde, temelden farklıdır; en azından benim ve başka bilim insanlarının karşılaştırmalı biyolojiyi esas aldığımızda getirdiğimiz yorum bu şekildedir. İnsanların evrimi hem bireysel seçilime hem de grup seçilimine dayanır. Bu çok katmanlı süreci ilk öngören kişi ise Darwin olmuştur. Darwin, *İnsanın Türeyişi* adlı eserinde şöyle der:

> Şimdi, eğer bir kabilede diğerlerinden daha zeki olan bir adam yeni bir tuzak veya silah, veyahut başka bir saldırı ya da savunma yöntemi icat etmişse, aklını çok da kul-

lanmasına gerek kalmadan, en katıksız kişisel çıkarı diğer grup üyelerini kendisini taklit etmeye teşvik etmekte bulacaktır; ve böylece herkes bu icattan faydalanacaktır. Her yeni sanatın kullanımının yaygınlaşması da aynı şekilde zihin gücünü bir miktar güçlendiriyor olmalıdır. Eğer yeni icat önemliyse kabilenin nüfusu artacak, bunun sonucunda da kabile yayılacak ve diğer kabileleri alt edecektir. Bu şekilde daha kalabalıklaşmış olan bir kabilede başka üstün ve yaratıcı üyelerin doğum şansı da artmış olacaktır. Eğer böylesi insanlar zihinsel üstünlüklerini çocuklarına miras bırakıyorsa, iyi kötü bir dehaya sahip üyelerin doğma şansı da artacaktır ve küçük bir kabilede etkisi kesinlikle daha büyük olacaktır. Bu kişiler artlarında çocuk bırakmasalar bile kan bağları kabilenin içinde kalmaya devam edecektir; ve çiftçiler, kesildiğinde kıymetli olduğu tespit edilen bir hayvanın ailesini koruyup çiftleştirerek istenilen sonuca ulaşılabileceğini tespit etmişlerdir.

Çok katmanlı seçilim, bireylerin şahsi özelliklerini hedef alan seçilim ile grubun tümünün özelliklerini hedef alan seçilim arasındaki etkileşime dayanır. Bu yeni teori soyağacına, akrabalığa dayanan eski teorinin, ya da genetik akrabalığın başka bir karşılaştırılabilir ölçümünün yerine geçmek için oluşturulmuştur. Aynı zamanda Martin Nowak tarafından sosyal böcekler açısından çok katmanlı seçilime bir alternatif olarak da sunulmuştur. Bu yaklaşıma göre, seçilim sürecinin tümünün koloninin her üyesinin ve bunların torunlarının genomlarındaki etkisine indirgenmesi mümkündür. Bu şekilde, ebeveyn ile çocuk dışında, koloninin içindeki bireylerin birbirleriyle olan akrabalık dereceleri gözetilmeden sonuç elde edilir.

Arkeolojiden elde edilen delilleri ve modern avcı-toplayıcı toplumların davranış biçimlerini göz önünde bulundurduğumuzda, *Homo sapiens*'in öncülerinin iyi düzenlenmiş gruplar oluşturduğunu ve yaşama alanı ya da diğer sınırlı kaynak-

lar için birbirleriyle mücadele ettiğini anlıyoruz. Genel olarak, gruplar arası mücadelelerin gruptaki her bireyin genetik uygunluğunu (yani grubun gelecekteki üyelerine aktardığı bireysel döl miktarını) ister düşürmek ister yükseltmek suretiyle etkilediği açık bir gerçek olarak kabul edilir. Bir birey ölebilir ya da sakatlanabilir ve örneğin bir savaş ya da katı bir diktatörlük altında grubun uygunluğu yükselirken bireysel uygunluğunu kaybedebilir. Eğer grupların silah ve teknoloji bakımından birbirlerine aşağı yukarı eşit olduklarını kabul edersek, ki ilkel toplumlar için bu durum yüz binlerce yıl boyunca geçerliydi, gruplar arası mücadelenin sonucu ana hatlarıyla her bir grubun kendi içindeki sosyal davranış biçimlerinin detaylarınca belirleniyordu: grubun büyüklüğü ve derişikliği ile bireyleri arasındaki iletişim kalitesi ve işbölümü. Bu gibi özellikler bir dereceye kadar kalıtımsaldır; başka bir deyişle bu özelliklerde yaşanan değişimler kısmen de olsa grubun üyelerinin genetik farklılıklarına, dolayısıyla da gruplar arasındaki genetik farklılıklara dayanır. Her bireyin genetik uygunluğu ya da ardında bıraktığı üremeye muktedir evlatların sayısı, grubun içinde bulunuşu yüzünden ödediği bedel ve sağladığı kazanç tarafından belirlenir. Bu bedel ve kazançlar arasında davranışları sonucunda grubun diğer bireylerinin desteğini kazanması ya da kaybetmesi de vardır. Destek görme, doğrudan ya da dolaylı (ün ve güvenilme şeklinde) karşılıklılık sağlar. Bir grubun performansı, bireylerinin beraberce ne denli iyi çalıştığına bağlıdır; bireylerin her birinin grup tarafından sevilmesi ya da sevilmemesi bu performansı etkilemez.

Dolayısıyla bir insanın genetik uygunluğu hem bireysel seçilimin hem de grup seçiliminin bir sonucu olmalıdır. Ancak bu sadece seçilimin hedeflerine referansla geçerlidir. Seçilimin hedef aldığı özellikler ister kendi faydası için çalışan bireylerin ister grubun faydası için çalışan bireylerin etkileşimsel özellikleri olsun, bundan nihai olarak etkilenecek olan

bireyin genetik kodlamasıdır. Eğer bir gruba dahil olmanın getirisi tek başına yaşamanın getirisinin altına inerse, evrim hile yapanın ya da terk edenin yanında olacaktır. Bu hal ilerledikçe de toplum çökecektir. Eğer gruba ait olmanın sağladığı şahsi menfaat yeterince yükselirse, ya da buna alternatif olarak bencil liderler bireysel çıkarlar elde edecek şekilde bireylerin boyun eğmesini sağlayabilirse, bireyler özgecilik ve konformizme eğilimli olacaklardır. Her normal bireyin en azından üreme kabiliyeti olduğundan, insan topluluklarında bireysel düzeyde doğal seçilim ile grup düzeyinde doğal seçilim arasında özsel ve çaresiz bir çatışma vardır.

Bireyin üremesini ve hayatta kalmasını başkalarınınki pahasına destekleyen aleller (bir genin değişik biçimleri) ile bireylerin üreme ve hayatta kalışlarını belirlemede özgecilik ve bağlılığı destekleyen aynı ya da farklı genlerin alelleri arasında daimi bir çatışma vardır. Bencillik, korkaklık ve ahlaki olmayan biçimlerde mücadele etme bireysel seçilimi ilgilendiren alelleri kazançlı çıkartırken özgecil olan grup seçilimi alellerinin oranını düşürecektir. Bu yıkıcı eğilimlerin karşısında ise bireyleri grubun diğer üyeleri adına kahramanca ve özgecil biçimde davranmaya meylettiren aleller vardır. Grup seçiliminin getirdiği özellikler tipik olarak en ateşli hallerine rakip gruplarla olan çatışmalar sırasında ulaşırlar.

Bu yüzden modern insanların sosyal davranışlarının yazılı olduğu genetik kodlamanın iki başlı bir canavar olması kaçınılmazdır. Bir taraf bireylerin grup içinde başarılı olmalarını sağlayacak özellikleri destekleyen kodlamalar içerir. Diğer taraf ise grubun başka gruplar karşısında başarılı olmasını sağlayacak özellikleri destekler.

Bireysel düzeydeki doğal seçilim, maksimum sayıda yetişkin bireye katkıda bulunacak şekilde sürekli gelişen stratejileriyle, yeryüzündeki yaşamın tarihinde her zaman hüküm sürmüştür. Tipik olarak organizmaların fizyolojilerini ve davranışlarını kendi kendilerine yetebilecek, ya da en fazla

gevşekçe düzenlenmiş gruplar içinde bulunacak biçimde şekillendirir. Organizmaların bunun aksi biçimde davrandığı gerçek sosyalliğin ortaya çıkışı yaşamın tarihinde ender rastlanan bir durumdur, zira grup seçilimi bireysel seçilimin yerini alabilmek için olağanüstü bir güç elde etmelidir. Ancak bundan sonra bireysel seçilimin tutucu etkisini dönüştürüp grup üyelerinin fizyolojisi ve davranış biçimlerine yüksek seviyede bir işbirliğini mümkün kılacak şekilde tesir edebilir.

Karıncalar ve diğer zarkanatlı gerçek sosyal böcekler de (karıncalar, arılar, yabanarıları) insanlarla aynı sorunu yaşadı ve bunu kimi genleri uç derecede esnekleştirerek aştı. Özgecil işçilerin fizyoloji ve davranış biçimlerini belirleyen genler kraliçeninkiyle aynı olacak şekilde programlanmış olsa da bu özellikler bakımından kraliçeden de birbirlerinden de farklıdırlar. Seçilim bireysel düzeyde kalmıştır ve öznesi kraliçelerdir. Ancak bir kolonininin diğer kolonininin karşısında yuvalandığı böcek topluluklarında seçilim grup düzeyinde ilerler. Bu gözle görülür paradoks kolayca savuşturulur. Sosyal davranış biçimlerinin büyük bir kısmı için geçerli olan doğal seçilim bakımından, koloni işlevsel açıdan yalnızca kraliçe ve onun fenotipsel uzantısı olan robota benzer asistanlarından ibarettir. Aynı zamanda grup seçilimi işçilerin genomundaki diğer kısımların genetik çeşitliliğini artırarak koloniyi hastalıklardan korur. Bu çeşitlilik her kraliçenin çiftleştiği erkekler tarafından sağlanır. Bu manada bir bireyin genotipi genetik bir canavardır. Kolonininin kastları aynı genlerden yaratılmış esnek yapılar olduğundan üyelerin hepsinde aynı genler vardır, öte yandan da koloni üyeleri arasında değişiklik gösteren ve hastalıklara karşı bir kalkan görevi gören genler mevcuttur.

Memelilerde sorunun bu şekilde yumuşatılarak aşılabilmesi mümkün değildi, çünkü yaşam döngüleri böceklerinkinden çok farklıydı. Bir memelinin yaşam döngüsünde üremenin kritik basamağında dişi bulunduğu toprağa bağlanır. Kendisini içinde doğmuş olduğu gruptan ayıramaz, olsa olsa

komşu bir gruba geçiş yapar; bu da hem hayvanlarda hem de insanlarda sık yaşanan ancak son derece sıkı biçimde kontrol altında tutulan bir durumdur. Buna karşın dişi böcek çiftleşip spermi bir erkek gibi spermatekasında uzak mesafelere taşıyabilir. Doğduğu yuvadan çok uzaklarda, tamamen kendi başına yeni koloniler kurmaya muktedirdir.

Grup seçiliminin bireysel seçilimi yenmesi yalnızca memeli ve diğer omurgalılarda ender bir durum olmakla kalmaz; bu hiçbir zaman tamamlanmamış bir süreçtir ve muhtemelen asla da tamamlanmayacaktır. Memelilerin yaşam döngüsünün temel özellikleri ve nüfuslarının yapısı buna engeldir. Böceklerinkine benzer bir sosyal sistemin memelilerin boy gösterdiği sosyal evrim sahnesinde gerçekleşmesi mümkün değildir.

Bu evrim sürecinin insanlar açısından beklenmesi gereken sonuçları ise şunlardır:

- Gruplar arasında yoğun rekabet, birçok durumda sınır ihlalleri.
- Grup yapısında göç, ideolojik propagandalar ve işgallerin grubun boyutunu büyütmek bakımından sağladığı avantaj sebebiyle olduğu kadar, bu durumun yarattığı zorbalıkla avantaj elde etme fırsatları ve yeni gruplar kurmak için ayrışmalar yaşanması sebebiyle istikrarsızlık.
- Grup seçiliminin ürünleri olan şeref, erdem ve görev ile bireysel seçilimin ürünleri olan bencillik, korkaklık ve ikiyüzlülük arasında önüne geçilemez ve daimi bir savaş.
- Başkasının niyetlerini hızla ve hatasız şekilde anlama kabiliyetinin kusursuzlaşması insanın sosyal davranışının evriminde doruk noktası olmuştur.
- Kültürün büyük kısmı, özellikle de yaratıcı sanatlar, bireysel seçilim ile grup seçilimi arasındaki kaçınılmaz çatışmadan doğmuştur.

Özet olarak, insanlık durumu bizi yaratmış olan evrim sürecinin içine köklenmiş, türümüze özgü bir karmaşadır. Doğamızın en kötü yanı en iyi yanıyla beraber ve aynı anda mevcut bulunur ve her zaman da böyle olacaktır. Mümkün olsaydı da kötü yanımızı kazıyıp atabilseydik, bizi insan yapan özelliklerimizin bir kısmını yitirmiş olurduk.

## ... 7 ...

# TEMEL İNSANİ ÖZELLİKLERDEN BİRİ OLARAK KABİLECİLİK

Gruplar oluşturmak, bunun yarattığı aile-yakınlık bağlarıyla huzur ve gurur duygusu hissetmek ve grubu rakip gruplara karşı canla başla savunmak... Bunlar insan doğasının ve dolayısıyla da kültürünün mutlak evrensel özellikleri arasındadır.

Bir insan grubu, tanımlanmış bir amaçla kurulduktan sonra yine de sınırları esnek kalır. Aileler sıklıkla farklı gruplara olan bağlılıkları nedeniyle parçalansalar da genellikle grubun içine alt gruplar olarak dahil edilirler. Ayrısı müttefikler, yeni üyeler, dönmeler, onursal üyeler ve rakip gruplara ihanet ederek grup değiştirenler için de geçerlidir. Grubun her üyesi bir kimliğe ve bir ölçüde de unvana sahiptir. Buna karşın bir bireyin elde edeceği herhangi bir şan ya da zenginlik, aynı alt grubun içindekilere de kimlik ve güç sağlar.

Modern gruplar psikolojik olarak tarihöncesi dönemin ve ilkçağın kabilelerinin denkleridirler. Bu gruplar doğrudan ilkel ön-insan topluluklarının soyundan gelir. Bireyleri birbirine bağlayan içgüdü, grup seçiliminin biyolojik ürünüdür.

İnsanların bir kabilesi olması gerekir. Bu onlara hem bir isim verir, hem de kaos içindeki bir dünyada sosyal bir anlam sağlar. Çevreyi daha az kafa karıştırıcı ve tehlikeli yapar. Modern insanların her birinin sosyal dünyası tek bir kabileden ziyade, içinde pusulayı tutturmanın güç olduğu bir iç

içe geçmiş kabileler sisteminden oluşur. İnsanlar kendileri gibi düşünen arkadaşlarıyla bir arada olmaktan zevk alırlar ve böylesi toplulukların en iyilerinden birinde, benzerleriyle karşılaştırıldığında daha iyi olan ve aynı kategoride olanlarla da mücadele edebilenlerden birinde –mesela SAT komandosu birliğinde, ya da elit bir üniversite ortamında, bir şirketin yönetici kadrosunda, bir tarikatta, bir dernekte ya da bahçecilik kulübünde yer almak gibi– yer almak için can atarlar.

Bugün dünyanın her yerindeki insanlar savaştan çekindikleri ve sonuçlarından korktukları için, savaşın manen dengi olan takım sporlarına ilgi duyarlar. Bir gruba aidiyete olan susamışlıkları ve en iyi gruba dahil olma arzusu, grubun savaşçılarının törenselleşmiş çarpışmalarda savaş alanında galibiyet kazanmasıyla tatmin edilebilir. Tıpkı Washington D.C.'nin neşeli ve iyi giyimli insanlarının İç Savaş'taki Birinci Bull Run Muharebesi'nin canlandırmasını izleyerek bu deneyimden haz almaları gibi. Taraftarlar takımlarının üniformalarını, sembollerini ya da silahlarını görerek, sergilenen şampiyonluk kupalarına veya bayraklarına bakarak, ya da dans eden yarı çıplak bakireleri, yani pon pon kızları izleyerek heyecanlanırlar. Bazı taraftarlar takımlarını desteklemek için tuhaf kostümler giyer ya da makyaj yapar. Zaferlerin ardından büyük eğlenceler düzenlerler. Birçoğu, özellikle de savaşmış olanlar ve gençler, savaş ruhuna ve bunu takip eden çılgın eğlenceye dahil olduklarında her türlü sınırı ihlal ederler. Boston Celtics takımı 1984 yılının bir haziran gecesi Ulusal Basketbol Birliği Kupası mücadelesinde Los Angeles Lakers'ı yendiğinde, takım ve taraftarları sevinçten kendilerini kaybetmişti ve her tarafta "En büyük Celt'ler!" diye bağırıyorlardı. Maç sonrasındaki ortama şahit olan sosyal psikolog Roger Brown gördüklerini şöyle yorumluyordu: "Kendilerini 'en büyük' hissedenler yalnızca oyuncular değil, aynı zamanda taraftarlardı. Saha etrafında büyük coşku vardı. *Garden* ve etraftaki barlardan oluk oluk insan çıkıyor, neredeyse havada

*breakdance* yapıyor, meşaleler yakıyor, kolları havada çığlık atıyorlardı. Bir arabanın tepesine çıkan, sevinçten kendinden geçmiş yaklaşık otuz kişi tavanı dümdüz etmişti ve arabanın sahibi olan taraftar olanları gülümseyerek izliyordu. Kornalar çalan araçlar mahalle etrafında kendiliğinden gelişen bir zafer konvoyu oluşturmuştu. Bana bu taraftarlar yalnızca takımları için seviniyor ya da onlarla empati kuruyor gibi gelmedi. Taraftarların kendileri, şahsen zafer sarhoşuydular. O gece her bir taraftarın özgüveni tavan yaptı; sosyal bir kimlik, şahsi kimliklere katkıda bulunuyordu."

Brown, bunun ardından önemli bir noktaya değinir: "Bir spor takımıyla özdeşleşme, içinde küçük grupların keyiflerine göre hareket etme özelliğinden bir şey taşır. Bir Celtics taraftarı olmak için Boston'da doğmuş olmanız, ya da burada yaşamanız gerekmez ve aynısı takımın bir parçası olanlar için de geçerlidir. Taraftarlar da oyuncular da hem bireysel olarak hem de ait oldukları başka grupların diğer üyeleriyle beraberliklerinde birbirlerine son derece düşmanca tavırlar yansıtabilirler. Oysa burada Celtics taraftarı olmanın sevincini, kendilerine sağladığı avantajı hep beraber kutluyorlardı."

Sosyal psikologlar tarafından yıllardır yürütülen deneyler, insanların son derece hızlı ve kesin biçimde gruplara ayrıldığını ve ardından da dahil oldukları grubun yararına ayrımcılık yaptıklarını ortaya koymuştur. Deneyleri yürüten araştırmacılar grupları gelişi güzel oluşturup katılımcıları gruplarına göre etiketlediklerinde, gruplar arasındaki önemsiz etkileşimlerde bile ön yargılar oluştuğunu gördüler. Grupların kendi aralarında oyunlar oynadığı ya da grupça bir soyut resmi diğer soyut resimler arasından tercih ettiği bir çalışmada, katılımcıların diğer grupların üyelerini kendi gruplarının üyelerinden daha aşağıda gördüğü tespit edildi. Deneye katılanlar "rakiplerini" kendi gruplarındaki diğer katılımcılara göre daha sevimsiz, daha adaletsiz, daha güvenilmez ve daha yetersiz buldu. Önyargılar katılımcılara grupların gelişigüzel

oluşturulduğu söylendiğinde dahi değişmedi. Deneylerden birinde katılımcılardan bir cips yığınını iki grubun üyeleri arasında dağıtmaları istendi. Deney sonucunda deneklerin dağıtımı kendi gruplarının üyeleri lehine yaptığı tespit edildi; hem de herhangi bir teşvik verilmeden, ya da daha önceden tanışıklıkları olmadan.

Evrensel ve güçlü bir olgu olan grup kurma ve ardından da grubun diğer üyelerini destekleme edimi içgüdüsel bir durumdur. Grup içindekileri tercih etmeye olan eğilimin aile bireyleriyle yakın ilişkiler kurmanın öğretilmesi ve komşuların çocuklarıyla oynamanın teşvik edilmesi gibi durumlar tarafından koşullandırılmış olduğu söylenebilir. Ancak böylesi deneyimler bir rol oynuyor olabilseler de bu durum psikologların "türe özgü hazır oluş" dedikleri, bir şeyi hızla ve kesin biçimde öğrenmeye olan ve doğuştan gelen eğilimin bir örneğidir. Eğer aynı gruba dahil olan bireyleri tercih etmeye olan eğilim bu kriterlere dayanıyorsa kalıtımsal olması mümkündür ve o halde de doğal seçilimin bir sonucu olarak evrimin bir parçası olduğunu söylemek mantıklı olur. İnsanın öğrenme sürecinde türe özgü hazır oluşun diğer örnekleri arasında dil, ensesten uzak durma ve fobi edinme gösterilebilir.

Eğer grupçu davranış gerçekten de kalıtımsal bir türe özgü hazır oluşun ifadesi olan bir içgüdüyse, bunun izlerini çok küçük çocuklarda bile görmeyi umabiliriz. Bu fenomen bilişsel psikologlar tarafından önceden keşfedilmiştir. Yenidoğanlar ilk duydukları seslere, annelerinin yüzüne ve ana dillerine karşı son derece hassastır. Bir süre sonra, daha önceden anadillerini konuştuğunu duydukları kişilere bakmayı tercih etmeye başlarlar. Okul öncesi çocuklarının arkadaş olarak aynı ana dile sahip çocukları tercih etmeye eğilimli oldukları tespit edilmiştir. Bu gibi tercihler konuşma kabiliyetinin ne demek olduğunun idrak edilmesinden önce başlar ve başka aksanlarla yapılan konuşmalar tamamen anlaşılır hale geldikten sonra dahi devam eder.

Bir gruba ait olmaya ve bundan derin bir haz duymaya götüren temel dürtü kolaylıkla üst seviyede bir kabileciliğe neden olabilir. İnsanlar etnikmerkezciliğe meyillidir. Tercihleri üzerinde hiçbir baskı olmadığı durumlarda dahi, bireylerin aynı ırk, milliyet, soy ve dinden kişilerle bir arada olmayı tercih etmeleri rahatsız edici bir gerçektir. İnsanlar bu kişilere daha fazla güvenirler, iş ve sosyal hayatta bu kişilerle daha rahat ederler ve evliliklerinde bunları daha sıklıkla tercih ederler. Grup dışından birisinin adil olmayan bir tavrı ya da hak etmediği bir ödül elde etmesi karşısında daha hızlı öfkelenirler. Kendi gruplarının kaynaklarını barındıran sınırları ihlal edenlere düşmanca tavırlar takınırlar. Edebiyat ve tarih, bu gibi meselelerin ne denli uç bir hal aldığını anlatan sayısız örnekle doludur, tıpkı Eski Ahit'teki *Hakimler* kitabı 12:5-6'da anlatıldığı gibi:

> Şeria Irmağı'nın Efrayim'e yol veren sığ geçitlerini tutan Gilatlılar, geçmek isteyen Efrayimli kaçaklara, "Efrayimli misin?" diye sorarlardı. Adamlar, "Hayır" derlerse, o zaman onlara, "'Şibbolet' de bakalım" derlerdi. Adamlar "Sibbolet" derdi. Çünkü "Şibbolet" sözcüğünü doğru söyleyemezlerdi. Bunun üzerine onları yakalayıp Şeria Irmağı'nın sığ geçitlerinde öldürürlerdi. O gün Efrayimlilerden kırk iki bin kişi öldürüldü.

Bir deneyde siyah ve beyaz Amerikalılara diğer ırkın resimleri gösterildiğinde, beynin korku ve öfke merkezi olan amigdalalarının, beynin bilinçli merkezlerinin tepki verme şansı olmayacak denli hızla etkinleştiği tespit edilmiştir. Aslında deneğin bunun aksini yapması mümkün değildir. Ancak öte yandan, uygun bir bağlam eklendiğinde –mesela yaklaşmakta olan siyahi kişinin bir doktor, beyaz kişinin ise hastası olduğu belirtildiğinde– beynin daha ileri öğrenme merkezlerini barındıran iki bölgesinin, singulat korteks ile dorsolateral prefrontal korteksin devreye girerek amigdaladan gelen sinyalleri susturduğu gözlemlenmiştir.

Dolayısıyla beynin farklı bölgeleri grup seçilimi tarafından grupçuluğu yaratacak şekilde geliştirilmiştir. Bu bölgeler başka grupların üyelerini hor görme eğiliminin yapılandığı, ya da tersine, bu eğilimin yarattığı ani ve otonom etkileri yatıştırma görevine sahip yerlerdir. Vahşi spor müsabakalarını ya da savaş filmlerini izlerken alınan zevk hiç suçluluk hissi uyandırmaz, veya çok az bir rahatsızlığa sebep olur; yeter ki süreci amigdala yönetsin ve hikâyenin sonunda düşman tatmin edici bir yenilgiye uğrasın.

## ... 8 ...
# İNSANLIĞIN KALITSAL LANETİ: SAVAŞ

1906 yılında kaleme aldığı ve muhtemelen türünün en iyi örneği olan savaş karşıtı denemesinde William James "Tarih bir kan banyosudur" der. "Modern savaş o denli pahalıdır ki" diyerek devam eder "ticareti yağmacılık için daha uygun bir meydan olarak görürüz; ancak modern insan, atalarının doğuştan gelen kavgacılığını ve zafere olan aşkını olduğu gibi miras edinmiştir. Savaşın akıl dışılığını göstermek ya da korku hissi hiçbir etki sağlamaz. Korkular çekicidir. Savaş *güçlü* yaşamdır; *zorluklara göğüs gererek* yaşamaktır; tüm ulusların bütçelerinin gösterdiği gibi, insanların ödeme konusunda asla tereddüt etmediği tek vergi savaş vergileridir."

Artık kanlı doğamız modern biyoloji bağlamında bizi biz yapan temel itici güçlerden biri olan gruplar arası mücadelenin ektiği bir tohum olarak ele alınabilir. Tarihöncesi zamanlarda, grup seçilimi kendi alanlarında yaşayan etobur büyük insansıların dayanışmaya, yüksek zekâya ve birliğe varmasını sağlamıştı. Ve aynı zamanda da *korku*ya. Her kabile kanıtlanmış nedenlerden ötürü bilirdi ki, silahlı ve hazır olmaması durumunda varoluşu tehlike altındaydı. Tarih boyunca teknolojinin gelişmesinin en büyük sebebi savaştı. Bugün ülkelerin takvimlerinde işaretli tarihler, kazanılmış savaşları kutlamak ve bunları kazanırken ölenleri anmak için vardır. Halkın desteği en etkili şekilde ölümcül bir savaşın yaratacağı duygulara gönderme yapılarak ateşlenir. Bu işin

üstadı da amigdaladır. Kendimizi her an bir petrol sızıntısını temizleme *mücadelesi*nde, enflasyonu yenme *kavgası*nda ya da kanserle *savaş*ta bulabiliriz. İster canlı ister cansız olsun, ne zaman bir düşmanla karşılaşırsak zafer kazanma mücadelesine gireriz. Bedeli ne olursa olsun, cephede galip gelmek zorundasınızdır.

Gerçek bir savaşın çıkması için, kabileyi korumak adına gerekli göründüğü sürece her türlü bahane iş görür. Eskiden yaşanmış olan dehşet verici durumların bir etkisi yoktur. 1994 yılında nisan ve haziran ayları arasında Ruanda'nın Hutu halkı yönetimi elinde tutan ve azınlık olan Tutsi halkını yok etmeye girişti. Yüz gün süren kontrolsüz bir kıyımla çoğu Tutsi olan 800.000 kişi ateşli ve kesici silahlarla katledildi. Ruanda nüfusu toplamda yüzde on azaldı. Sonunda durmaya zorlandıklarında iki milyon Hutu başlarına gelebileceklerin korkusuyla ülkeden kaçtı. Bu katliamın ilk elden sebepleri siyasi ve sosyal sıkıntılardı, ancak bu sıkıntıların hepsi de bir temel sebepten ortaya çıkmışlardı: Ruanda Afrika'nın nüfus yoğunluğu en fazla olan ülkesiydi. Acımasızca artan bir nüfus söz konusu olduğundan kişi başına düşen ekilebilir arazi artık yeterliliğin sınırına dayanmıştı. Ölümcül münakaşa ise hangi kabilenin bu topraklar üzerinde hak ve kontrol sahibi olması gerektiğinden çıkmıştı.

Tutsiler soykırımdan önce egemen olan halktı. Ruanda'yı kolonileştiren Belçikalılar iki kabile arasında Tutsileri iki kabile arasından daha iyi olan olarak kabul etmiş ve dolayısıyla da desteklemişti. Tutsiler de, elbette ki, Belçikalıların bu görüşüne katılıyorlardı ve iki kabile de aynı dili konuşuyor olmasına rağmen Hutuları kendilerinden aşağı sayıyorlardı. Hutular ise Tutsileri Etiyopya'dan gelmiş işgalciler olarak görüyordu. Komşularına saldıran Hutuların büyük kısmına öldürecekleri kişilerin toprakları vaat edilmişti. Tutsilerin cesetlerini nehre attıklarında, kurbanlarını Etiyopya'ya iade ettiklerini söyleyerek dalga geçiyorlardı.

Bir grup içinde bölünme yaşandığı ve saflaşan bireyler yeteri kadar insanlıktan çıktığı zaman her çeşit ve her seviyeden vahşet aklanabilir; mağdur edilen grubun çok büyük olması, hatta bölünen grubun bir ırkın veya ulusun tümü olması vahşetin aklanmasını güçleştirmez. Rusya'da Stalin döneminde üç milyondan fazla Ukraynalı 1932-1933 arasında kasıtlı bir açlığa mahkum edildikleri için öldü. 1937 ve 1938 yıllarında 681.692 kişi sözde "siyasi suçlar" sebebiyle idam edildi. Bu rakamın yüzde 90'dan fazlasını kolektifleştirme siyasetine karşı gelen köylüler oluşturuyordu. SSCB'nin tümü kısa süre sonra, beyan edilen amacı "aşağılık" Slavları alt ederek "saf" Ari ırkının yayılmasına yer açmak olan vahşi Nazi istilası sebebiyle büyük acılar çekti.

Sınırları genişletmek adına yürütülen bir savaş için geçerli başka hiçbir sebep bulunamaması durumunda tanrı her zaman imdada yetişir. Haçlıları Doğu Akdeniz'e getiren şey tanrının isteğidir. Bu Haçlılar sefere çıkmadan önce papalıktan maddi destek almışlardır. Haç altında birleşerek yürürler ve sözde "Gerçek Haç"ın Hıristiyanlara teslim edilmesini isterler. 1191 Akka kuşatması sırasında, I. Richard 2.700 Müslüman tutsağı Selahaddin Eyyubi'yle çarpıştıkları cepheye getirerek karşı tarafa gösterdikten sonra kılıçla katletmiştir. Bunu yapmaktaki maksadının Müslüman lidere İngiltere'nin güçlü iradesini göstermek olduğu söylenir, ancak gerçek sebep tutsakların zapt edilmesinin ve savaşa dönmelerini engellemenin güçlüğü de olabilir. Bu sebeplerden hangisinin doğru olduğunun bir önemi yok: yaşanan tüm dehşetin esas teşvik edici sebebi Müslümanların topraklarını ve kaynaklarını ele geçirmek ve Hristiyan krallıkların parçası yapmaktır.

Ardından Müslümanların günü gelir. Osmanlıların Fatih Sultan Mehmet liderliğinde 1453'te gerçekleştirdiği İstanbul kuşatması da aynı şekilde tanrı adına yapılmıştır. Osmanlılar Augustus Tapınağı'na yaklaşırken Hıristiyanlar muhteşem Ayasofya Kilisesi'ne doluşmuş, Tanrı'ya, İsa'ya, Kutsal Ruh'a

ve tüm Hıristiyan azizlerine dua ediyordu. Çaresiz yakarışlarını duyan olmadı. O gün tanrı Müslümanların yanındaydı, bu yüzden de Hıristiyanlar çeşitli biçimlerde katledildi ve köle olarak satıldı.

Hiç kimse semavi dinlerde bulunan insani ve tanrısal şiddet arasındaki derin bağlantıyı 1526 tarihli *Askerler de Kurtarılabilir mi?* adlı eserinde Martin Luther'in anlattığı kadar yalın biçimde ifade edememiştir:

> Peki, insanların barışı sürdürmemesi, bunun yerine çalması, öldürmesi, kadın ve çocuklara zorbalık etmesi ve mülk ile şerefi gasp etmesi gerçeği karşısında ne yapacaksınız? Savaş ya da kılıç denen bir anlık barış yoksunluğu, bu evrensel gerçeğe bir sınır koymalıdır, zira dünya çapındaki bir barış yoksunluğu herkesin felaketi olacaktır. Tanrının kılıcı bu denli onurlandırması ve onu kendisinin yarattığını söylemesi (Rom. 13:1), insanların bu kılıcı kendilerinin yarattığını ya da kılıcı ilk çeken olduklarını sanmamaları ve söylememeleri içindir. Kılıcı sallayan ve onunla can alan el bir insanın eli değil, Tanrının elidir; asan, işkence eden, başları kesen, öldüren ve dövüşen insan değil, Tanrıdır. Bunların hepsi Tanrı'nın işleri ve kararlarıdır.

Ve her zaman da böyle olmuştur. Tukidides'e göre, Atinalılar Milos Adası'nın özgür halkından Peloponez Savaşı sırasında Sparta'ya desteklerini kesmelerini ve Atina egemenliğine geçmelerini istemiştir. İki şehir devletinin temsilcileri meseleyi görüşmek için buluşurlar. Atinalılar tanrıların insanlara çizdiği kaderi açıklar: "Güçlü olan alabildiğini zorla alır, zayıf olan vermesi gerekeni verir." Miloslular asla köle olmayacakları ve ilahi adalet için tanrılara sesleneceklerini bildirirler. Atinalılar şöyle cevap verir: "İnandığımız tanrılar ve bildiğimiz insanlar, doğalarının yasası gereği, ne zaman yönetmeye muktedir olurlarsa yönetirler. Bu yasayı biz yapmadık ve bu yasaya göre davrananlar da ilk bizler değiliz.



Figür 8-1. *Mayalar için savaş, Meksika'nın Bonampak yöresindeki MS 800'lü yıllara ait duvar resimlerinde de görülebileceği gibi, olağan yaşantının bir parçasıydı.*

Ancak biz bunu miras aldık ve biliyoruz ki, sizler de insan olduğunuzdan, eğer bizim kadar güçlü olsaydınız bizim yaptığımızı yapardınız. Tanrıları bu işe karıştırmaya gerek yok. Sizlere niçin tanrıların da düşüneceği gibi düşündüğümüzü farz ettiğimizi açıkladık." Miloslular yine itiraz ederler ve kısa süre sonra bir Atina birliği adayı işgal etmek için bölgeye varır. Tukidides olanları klasik Yunan tragedyasının sakin üslubuyla şöyle aktarır: "Atinalılar vardıkları gibi savaşacak yaşta olan herkesi öldürüp kadın ve çocukları köle olarak aldılar. Ardından kendi insanlarından beş yüz kişiyi oraya yollayarak adayı kolonileştirdiler."

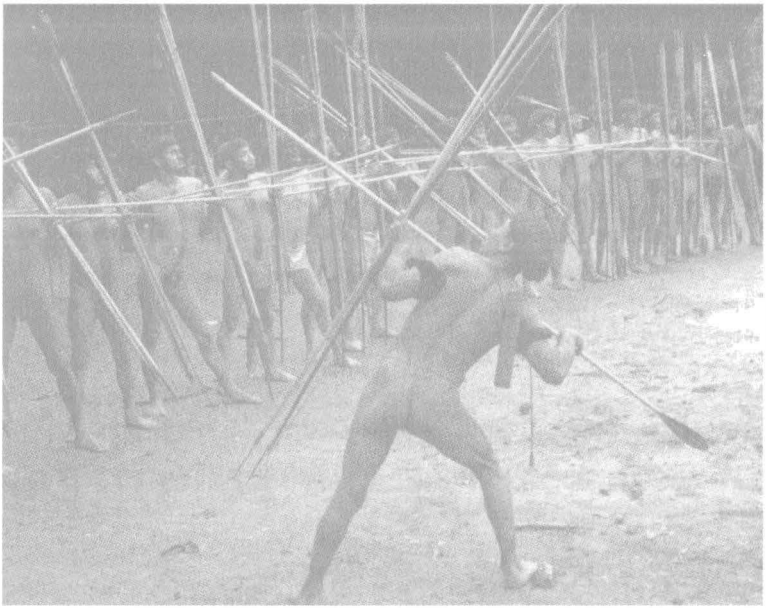
İnsan doğasının bu merhametsiz kara meleğini sembolize eden bilindik bir fabl vardır. Bir akrep bir kurbağadan kendi-

sini ırmağın karşısına geçirmesini ister. Kurbağa ilk başta kendisini sokmasından korktuğunu söyleyerek akrebi reddeder. Akrep öyle bir şey yapmayacağına dair kurbağaya söz verir. Sonuçta der, eğer seni sokarsam ikimiz de ölürüz. Kurbağa ikna olur, ancak yolun yarısındayken akrep kurbağayı sokar. Bunu neden yaptın, diye sorar kurbağa ikisi de suya batmaya başlarken. Çünkü bu benim doğamda var, diye açıklar akrep.

Sıklıkla soykırımın da eşlik ettiği savaşın yalnızca birkaç topluma ait kültürel bir olgu olduğunu düşünmek yanlış olur. Tarihin bir noktasında yaşanan ve türümüzün gelişiminin getirdiği sancıların bir sonucu olan bir sapma da değildir. Savaşlar ve soykırımlar evrensel oldukları kadar ezeli ve ebedidir ve bir dönem ya da kültüre özgü değildirler. İkinci Dünya Savaşı'nın bitiminden bu yana ülkeler arası şiddetli çatışmalar belirgin biçimde azaldı. Bunun nedeni kısmen de olsa büyük güçlerin nükleer silahlarla verdikleri gözdağı idi (küçük bir şişenin içinde iki akrep). Ancak iç savaşlar, isyanlar ve devlet destekli terör son sürat devam etmekte. Genel olarak baktığımızda dünya genelinde büyük savaşlar, daha ziyade avcı-toplayıcı ya da ilkel tarımla uğraşan topluluklarınkine benzer biçim ve ebattaki küçük savaşlarla yer değiştirdi. Medeni toplumlar işkenceyi, idamı ve sivil ölümleri bertaraf etmek için çaba gösterdi, ancak küçük savaşların içinde olanlar bu gelişmelerden uzak durdu.

Arkeolojik kazılar kitlesel çatışmalara dair yığınla kanıt sunar. Çin Seddi, İngiltere'deki Hadrian Duvarı, Avrupa ve Japonya'nın muhteşem şato ve kaleleri, Anasazilerin kaya evleri, Kudüs ve İstanbul'un surları gibi, tarihin en etkileyici yapılarının büyük bir kısmı savunma amaçlı gerçekleştirilmiştir. Akropolis bile ilk başta duvarlarla çevrili bir kale-kent olarak inşa edilmiştir.

Arkeologlar katledilmiş insanların mezarlarını bulmayı sıradan bir durum olarak görürler. Neolitik çağın ilk dönemlerinden kalma aletlerin bazılarının açık şekilde savaşmak için



Figür 8-2. *Yanomamo kabilesi, Güney Amerika'nın son ilkel kabilelerinden biridir. 200-250 adet bağımsız köye ayrılmış halkın toplam nüfusu on bindir. Komşu köylere yapılan baskınlar son derece olağandır. Resimde yüzleri ve vücutları kömür tozuyla boyanmış olan savaşçılar bir baskına çıkmak üzere şafak vakti sıraya dizilmiş halde görülüyorlar.*

kullanılmış oldukları bellidir. 1991 yılında Alplerde bulunan ve beş bin yıldan daha yaşlı olduğu tespit edilen donmuş Buz Adam'ın göğsüne saplanan bir ok sebebiyle öldüğü belirlenmiştir. Yanında bir yay, bir kılıf ok ve muhtemelen avladığı hayvanları kesmek için kullandığı bakırdan yapılmış bir hançer ya da bıçak bulunmuştur. Ancak aynı zamanda yine bakırdan yapılmış olan ve üstünde iz bulunmayan, bu yüzden de tahta ve kemik kesme işi için kullanıldığı tahmin edilen bir baltaya da sahiptir. Bu baltanın daha ziyade bir savaş baltası olarak yapılmış olması ihtimali yüksektir.

Varlığı halen devam etmekte olan avcı-toplayıcı toplumların, özellikle de avcı-toplayıcı atalarımızın sosyal yapılanışıyla büyük yakınlık gösteren Güney Afrika'daki Buşmanlar ile Avustralya yerlilerinin, savaşmayan toplumlar oldukları ve bunun sonucu olarak da kitlesel çatışmaların vahşi tarihine geç tanıklık ettikleri söylenir. Fakat bu toplumların varlığı Avrupalı sömürgeciler tarafından hem marjinalleştirilmiş hem de eritilmiştir. Buşmanlar için aynı durum daha önce yaşadıkları Zulu ve Herero istilaları sebebiyle daha önce de yaşanmıştır. Buşmanlar bir zamanlar bugün üzerinde yaşadıkları makilik ve çöl karışımı topraklardan çok daha geniş ve bereketli topraklar üzerinde, çok daha kalabalık bir nüfusla yaşıyorlardı. Kabileler arası savaşlar da yapılıyordu. Duvar resimleri ve ilk Avrupalı kâşif ve yerleşimcilerin aktardıkları, silahlı gruplar arasında savaşlar yapıldığını göstermektedir. Hererolar 1800'lü yıllarda Buşmanların topraklarını işgal etmeye giriştiklerinde, ilk başta Buşman birlikleri tarafından mağlup edilmişlerdi.

Barışçıl doğu dinlerinin, özellikle de Budizm'in tavrının, şiddete karşı duruş konusunda tutarlı olduğunu söyleyenler çıkabilir. Oysa durum böyle değildir. Budizm baskın ve resmi ideoloji olduğu zaman, ister Güneydoğu Asya'nın Theravada Budizm'i, ister Doğu Asya'nın ve Tibet'in Tantrik Budizm'i olsun, savaşın hoş görüldüğü, hatta dine dayalı devlet politikasının bir parçası gibi kabul edildiği gözlemlenebilir. Bunun mantığı basittir ve Hıristiyanlıkta da aynı durum görülmektedir: barış, şiddetten uzak duruş ve kardeşlik temel değerlerdir, ancak Budizm'in ilkelerini ve medeniyetini tehdit eden her unsur şeytanidir ve alt edilmesi gerekir. Bu, "Hepsini öldürün ki Buda kendinin olanı ayırsın" demektir.

"Büyük Taşıt" (Mahayana) ismi altında birleşen Altıncı yüzyıl Çin direnişçileri, kendilerini dünyayı tüm iblislerden arındırma işine adamışlardı; listenin başında da Budist ruhban sınıfı vardı. Japonya'da Budizm feodal çekişmelere alet



Figür 8-3. *Paleolitik döneme ait olan ve insanların çoğunlukla birden fazla mızrak yarasıyla ölüşünü tasvir eden mağara resimleri Avrupa'da sıkça bulunmaktadır. Resmedilen bu ölümcül yaralar cinayet ya da idam vakalarını anlatıyor olabilir, ancak (kitabında kullandığı resmi alıntıladığımız yazarın fikrine göre) savaşta düşman tarafından öldürülen bireyleri anlatıyor olma ihtimalleri daha yüksektir.*

edilerek değişime uğratıldı ve kırma bir "savaşçı rahip" tipi yaratıldı. Güçlü manastırlar ancak on altıncı yüzyılın sonuna gelindiğinde merkezi askeri yönetim tarafından nüfuzlarından arındırılabildi. Böylece Budizm, feodalizmin ihtiyaçlarına göre değiştirilmiş oldu. 1818'deki Meiji Restorasyonu'ndan sonra Japon Budizm'i, ulusun "manevi seferberliğinin" bir parçası haline geldi.

Peki, tarihöncesi zamanlarda durum neydi? Savaş bir şekilde tarımın ve buna bağlı olarak köy sayısı ve nüfus artışının yükselişe geçmesinin bir nevi sonucu olabilir mi? Böyle olmadığı son derece açıktır. Geç Paleolitik ve Mezolitik dönem insanlarının Nil Vadisi ve Bavyera'da bulunan kalıntıları arasında, tüm bir klanı içerdiği belli olan toplu mezarlar bulunmaktadır. Birçokları aldıkları darbelerle ya da mızrak ve okla vahşi şekilde öldürülmüşlerdir. Geç Paleolitik olarak adlandırılan ve bundan 40.000 ila 12.000 yıl öncesine denk gelen döneme ait dağınık kalıntılar arasında ölüm sebebi olarak kafaya alınan darbeler ya da kemiklerde görülen kesiklere sıklıkla rastlanmaktadır. Bu dönem Fransa'daki Lascaux Mağarası'nda bulunan duvar resimlerinin yapıldığı zamana

Tablo 8-1. *Yetişkin bireylerin saldırı sonucu ölüm oranını gösteren arkeolojik ve etnografik kanıtlar. Orta sütundaki "Günümüzden önce" ibaresi 2008 yılından öncesini ifade etmektedir.*

| *Kazı yeri* | *Arkeolojik bulgunun yaklaşık tarihi (Günümüzden kaç yıl önce olduğu)* | *Yetişkin bireylerin savaş sebepli ölüm oranları* |
|---|---|---|
| İngiliz Kolombiya'sı (30 farklı yeri) | 5500-334 | 0,23 |
| Nübye (117 numaralı kazı yeri) | 14-12.000 | 0,46 |
| Nübye (117 numaralı kazı yeri civarı) | 14-12.000 | 0,03 |
| Vasilivka III, Ukrayna | 11.000 | 0,21 |
| Voloske, Ukrayna | "Epipaleolitik" | 0,22 |
| Güney Kaliforniya (28 kazı yeri) | 5500-628 | 0,06 |
| Orta Kaliforniya | 3500-500 | 0,05 |
| İsveç (Skateholm, 1 numaralı yer) | 6100 | 0,07 |
| Orta Kaliforniya (2 yer) | 2240-238 | 0,04 |
| Gobero, Nijer | 16.000-8200 | 0,00 |
| Kalumnata, Cezayir | 8300-7300 | 0,04 |
| Teviec Adası, Fransa | 6600 | 0,12 |
| Bogebakken, Danimarka | 6300-5800 | 0,12 |

| *Nüfus, bölge* | *Etnografik bulgular (tarihler)* | *Yetişkin bireylerin savaş sebepli ölüm oranları* |
|---|---|---|
| Ache, Doğu Paraguay* | Dış dünya ile temas öncesi (1970) | 0,30 |
| Hiwi, Venezuela-Kolombiya* | Dış dünya ile temas öncesi (1960) | 0,17 |
| Murngin, Kuzeydoğu Avusturalya*† | 1910-1930 | 0,21 |
| Ayoreo, Bolivya-Paraguay‡ | 1920-1979 | 0,15 |
| Tiwi, Kuzey Avusturalya§ | 1893-1903 | 0,10 |
| Modoc, Kuzey Kaliforniya§ | "Yerlilerin yaşadığı dönem" | 0,13 |
| Casiguran Agta, Filipinler* | 1936-1950 | 0,05 |
| Anbara, Kuzey Avusturalya* †‖ | 1950-1960 | 0,04 |

*Toplayıcılar, †Denizciler, ‡Dönemsel, toplayıcı-çiftçiler
§Yerleşik avcı-toplayıcılar ‖Yerleşik hayata yeni geçmiş olanlar

denk gelir ve buradaki resimlerin bazılarında mızraklanmış ya da ölmüş veya ölmekte olan insanlar tasvir edilmektedir.

İnsanlık tarihinin derinliklerinde gruplar arası şiddet içeren çatışmaların yaygınlığını test etmek için başka bir yol daha vardır. Arkeologlar *Homo sapiens*'in bundan yaklaşık 60.000 yıl önce Afrika'nın dışına doğru yayılmaya başladığını belirlemiştir. Bu yayılmanın ilk dalgası Avustralya ve Yeni Gine'ye kadar uzanır. Bu öncülerin avcı-toplayıcı ya da en ilkel haliyle tarımla uğraşarak yaşamını devam ettiren torunları, son andığımız coğrafyaya Avrupalıların gelişine kadar bu

şekilde yaşamayı sürdürdüler. Buna benzer kökeni eskiye dayanan ve arkaik kültürlerden bugüne kadar yaşamayı devam ettirmiş olan diğer toplumlara örnek olarak Hindistan'ın doğu kıyısının açıklarındaki Andaman Adaları'nda yaşayan yerliler, Orta Afrika'daki Mbuti Pigmeleri ve Güney Afrika'daki !Kung halkı gösterilebilir. Bunların hepsi de günümüzde ya da yakın tarihte kendi sınırlarını korumak adına şiddet içeren davranışlarda bulunan halklardır.

Dünya genelinde antropologlar tarafından üzerinde çalışılmış ve "barışçıl" kabul edilen çok küçük bir orana sahip halklar arasında Copper-Ingalik Eskimoları, Yeni Gine düzlüklerinde yaşayan Gebusiler, Malezya'daki Semanglar, Amazonlardaki Sirionolar, Tierra del Fuego'daki Yahganlar, Doğu Venezuela'daki Warraular ve Tazmanya'nın batı kıyılarındaki Aborjinler sayılabilir. Yeni Gine Gebusileri ve Copper Eskimoları arasında her üç yetişkinden biri cinayet sebebiyle ölmektedir. "Bunu ne şekilde açıklayabiliriz?" diye sorar antropolog Steven A. LeBlanc ve Katherine E. Register ve şöyle yazarlar: "Tüm küçük toplumlarda neredeyse herkes birbiriyle uzaktan da olsa akrabadır. Doğal olarak bu bazı zor soruların ortaya atılmasına zemin hazırlar: Kim grubun içinde, kim dışında? Birini öldürmek ne zaman cinayet sayılır, ne zaman savaşçıl bir edim olarak kabul edilir? Bu gibi sorular ve bunlara verilen cevaplar muğlaktır. Bu sözde barışçıllık nitelemelerinin bir kısmı, gerçeklerden ziyade cinayet ve savaşın tanımlanışına bağlı olarak kullanılır. Aslında bu toplumlardan bazılarının savaşçıl etkinliklerde bulunduğu gözlemlenmiştir ancak bunlar genellikle küçük ya da önemsiz kabul edilmiştir."

İnsanın genetik evrimi konusunda henüz yanıtlamadığımız anahtar bir soru daha vardır: grup düzeyindeki doğal seçilim bireysel düzeydeki doğal seçilimin etkili gücünü alt edecek kadar kuvvetli olmuş mudur? Başka şekilde ifade edecek olursak, grubun diğer üyelerine karşı içgüdüsel bi-

çimde özgecil davranışları destekleyen güçler, bireysel bencil davranışlarının önüne geçecek kadar kuvvetli olabilmiş midir? 1970'li yıllarda ortaya konan matematiksel modeller, özgecil genleri olmayan grupların küçülme ya da yok olma hızlarının çok hızlı olması durumunda grup seçiliminin buna orantılı olarak öne geçebildiğini göstermiştir. Bu modellerin bir kısmının ortaya koyduğu gibi, özgecil bireylere sahip grupların çoğalışı, bencil bireylerin oluşturduğu grupların artış hızını geçerse, genetik bazlı özgecilik grupların arasında yaygınlaşabilecektir. Daha yakın bir tarihte, 2009 yılında, teorik biyoloji uzmanı Samuel Bowles eldeki ampirik verilerle çok güzel örtüşen daha gerçekçi bir model ortaya koymuştur. Bowles'un yaklaşımı şu soruya bir cevap verir: eğer işbirliğine dayalı grupların diğer gruplarla olan çatışmalarda üstün gelme ihtimalleri daha yüksekse, gruplar arası şiddetin düzeyi, insanın sosyal davranışının evrimi sürecini etkileyecek denli etkili olmuş mudur? Neolitik Dönem'in başlarından günümüze kadar, avcı-toplayıcı gruplardaki yetişkin bireylerin, yukarıdaki tabloda da gösterilen şiddete bağlı ölüm oranları bu yaklaşımı desteklemektedir.

Dolayısıyla, kabilesel saldırganlık Neolitik dönemden çok öncesine dayanmaktadır ancak kimse henüz tam olarak ne zaman başladığını belirleyememiştir. Ancak toplulukların leş ya da av etine olan bağlılığının gittikçe artmış olduğu *Homo habilis* döneminde başlamış olabileceği söylenebilir. Bundan da eski bir miras olması, daha sonra farklı dallardan ilerleyerek modern şempanzeler ve insanların oluşmasına olanak tanıyacak ve altı milyon yıl önce yaşanmış ayrışmadan da öncesine dayanıyor olması mümkündür. İlki Jane Goodall olan bir dizi araştırmacı şempanze grupları içinde ve gruplar arasında işlenen cinayetlerin kaydını tuttu. Böylece şempanze toplulukları ile insanların oluşturduğu avcı-toplayıcı ya da ilkel tarım toplulukları arasında, grup içi ve gruplar arası saldırılar sonucu ölüm oranının pek farklı olmadığı ortaya çıktı. Ancak

öldürücü olmayan şiddetin şempanzeler arasında insanlara göre yüz ila bin kat daha fazla olduğu tespit edildi.

Şempanzeler, primatologların "topluluk" olarak adlandırdığı, nüfusu 150 bireye kadar çıkabilen ve yüzölçümü 38 kilometre kareyi bulabilen sınırları müdafaa eden gruplarda yaşarlar. Seyrek nüfuslu topluluklarda kilometre kareye beş birey düşebilmektedir. Her bir topluluğun içinde küçük birliklerden alt gruplar oluşturulmuştur. Ortalama beş ila on güçlü bireyden oluşan her alt grubun üyeleri birlikte seyahat eder, beslenir ve uyur. Erkekler tüm hayatlarını aynı toplulukta geçirirler ancak dişilerin büyük kısmı küçükken komşu topluluklara göç eder. Aynı zamanda statü bilinçleri çok yüksektir; bireyler statülerini korumak için birbirlerine gözdağı verir ve bu tutum sık sık kavga çıkmasına sebep olur. Başkalarıyla ittifaklar kurar ve hiyerarşiyi bozmak ya da olduğu gibi ilga etmek için çok çeşitli taktik ve hilelere başvururlar. Genç erkek şempanzelerin topluluk halinde gösterdiği şiddet içeren davranışların örüntüsü genç erkek insanlarınkine şaşırtıcı derece benzerdir. Sürekli olarak statü için rekabet etmeleri bir yana, hem kendileri hem de çeteleri için rakip grupla açık kitlesel çatışmalardan kaçınarak sürpriz saldırıları yeğlerler.

Erkek çetelerinin komşu topluluklara düzenlediği baskınlar belli ki diğer topluluğun üyelerini öldürmek ya da kaçırmak, veya yeni alanlar elde etmek içindir. Böylesi saldırılar John Mitani ve çalışma arkadaşları tarafından Uganda'nın Kibale Milli Parkı'nda tamamen doğal ortamında bütünlüklü olarak gözlemlenmiştir. Şahit oldukları on yıldan uzun süre devam eden savaş ürpertici şekilde insanlarınkine benziyordu. Her on ila on dört günde bir, sayısı yirmiyi bulan erkek grupları düşman toprağına giriyor, tek sıra halinde hızla ilerliyor, araziyi ağaç tepelerinden yerlere kadar tarıyor ve bir ses duyduklarında durup dikkatle sesin kaynağını inceliyorlardı. Eğer kendilerininkinden daha kuvvetli bir güç karşısında olduklarını anlarlarsa, işgalciler düzenlerini bozarak kendi top-

raklarına kaçmaya başlıyordu. Ancak tek bir erkek düşmanla karşılaştıklarında üzerine çullanıp öldürene kadar yumruklayıp ısırıyorlardı. Karşılaştıkları bir dişi olduğunda genellikle gitmesine izin veriyorlar, fakat eğer dişinin yanında bir çocuk varsa çocuğu öldürüp yiyorlardı. Sonunda, çok uzun süren sürekli bir baskının ardından işgalci çeteler düşman toprağını kendi topraklarına kattılar ve kendi topraklarını yüzde 22 oranında genişletmiş oldular.

Konuyla ilgili olarak şimdiye kadar edinilmiş bilgilere dayanarak şempanze ve insanların sınır gözeten saldırı modellerini ortak bir atadan alıp almadığına, ya da bu davranışları ortak memleketleri Afrika'daki doğal seçilim sürecinin karşılarına çıkardığı benzer baskı ve fırsatlara cevaben ayrı ayrı geliştirip geliştirmediklerine karar vermemiz mümkün değil. Ancak yine de bu iki türün davranış biçimine ait detaylarda bu denli şaşırtıcı bir benzerlik göstermeleri, bu durumu açıklamak için gerekli olan az sayıda dayanağı kabul edecek olursak, ortak ata ihtimalini daha olası kılmaktadır.

Toplum ekolojisinin ilkeleri bize insanın kabileci içgüdüsünün kaynağının köklerini daha derinlemesine keşfetme olanağı sağlıyor. Nüfus artışı katlanarak ilerleyen bir yapıdadır. Bir toplumdaki her bireyin yerine sonraki nesilde birden fazla birey gelmesi durumunda –hatta bu katsayının 1,01 kadar küçük olması durumunda bile– nüfus gittikçe daha da hızlı artmaya başlar, tıpkı faizin mevduat hesaplarına ya da borçlara olan etkisi gibi. Bir şempanze ya da insan topluluğunun nüfusu, kaynaklar bol olduğunda her zaman katlanarak ilerleme eğilimindedir, ancak birkaç nesil sonra şartlar mükemmel dahi olsa yavaşlamaya zorlanır. Bir şey bu duruma müdahil olur ve nüfus doruğuna ulaştıktan sonra sabit kalır ya da yukarı ve aşağı bir salınım gösterir. Bazı durumlarda da sonu gelir ve bu türlerin söz konusu yerlerdeki nesli tükenir.

Peki, bu "bir şey" nedir? Bu şey nüfusun büyüklüğüne bağlı olarak doğada etkinliğini yükselten ya da kaybeden

herhangi bir şey olabilir. Örneğin kurtlar avlayıp yedikleri geyiklerin nüfusunu sınırlayan bir faktördür. Kurtların sayısı arttıkça geyik nüfusunun artışı durur ya da soyu tükenir. Buna paralel olarak geyik miktarı da kurtlar için sınırlayıcı bir faktördür: avcı hayvanların yiyeceği azaldığında –bu örnekteki yiyecek geyik oluyor– nüfuslarında düşüş yaşanır. Aynı ilişki, hastalık yaratan organizmalar ile bulaştıkları canlılar arasında mevcuttur. Bu organizmaların bulaştığı canlıların sayısı artıp hastalık daha yoğun şekilde daha geniş bir nüfusa yayıldıkça parazit nüfusu da çoğalacaktır. Tarihte birçok defa, insanlar için epidemi, hayvanlar içinse salgın hastalık olarak anılan salgınlar belirli bir bölgeyi, hastalıklı bireyler neredeyse tamamen yok olana ya da yeterli sayıda birey bağışıklık kazanana kadar kasıp kavurmuştur. Hastalık yaratan organizmalar, avlarını çok sayıda başka türdeşleriyle paylaşan avcı hayvanlar olarak tanımlanabilirler.

Burada işleyen bir başka ilke daha vardır: sınırlayıcı faktörler hiyerarşi içinde çalışırlar. Diyelim ki geyikler için birincil sınırlayıcı faktör olan kurtlar insanlar tarafından öldürülmüş olsun. Bunun sonucunda geyik nüfusu artacaktır; ta ki bir diğer faktör kendini gösterene kadar. Bu faktör kendi bölgelerinde yeterli yiyecek bulamayan başka otçulların geyiklerin besin kaynaklarına ulaşmaları olabilir. Bir başka sınırlayıcı faktör, bireylerin başka bir yere gidip orada yaşamaları durumunda hayatta kalma ihtimallerini kuvvetlendirecek olmaları sebebiyle göç etmeleri olabilir. Artan nüfusun baskısı sebebiyle göç etme, yaban sıçanları, bazı çekirge türleri, kral kelebekleri ve kurtlar arasında sıklıkla yaşanan bir durumdur. Eğer bu gibi hayvanların topluluklarının göç etmesinin önünde bir engel olursa, sayıca yine de çoğalabilirler, ancak nihayetinde başka bir sınırlayıcı faktör ortaya çıkacaktır. Birçok hayvan için temel faktör sınırların korunmasıdır, zira bu yiyecek kaynaklarının korunması demektir. Kendi bölgelerinde olduklarını ve kendi türlerinden rakiple-

rinin bu sınırı ihlal etmemelerini istediklerini belli etmek için aslanlar kükrer, kurtlar ulur, kuşlar da şarkı söyler. İnsanlar ve şempanzeler bölgelerine son derece bağlıdırlar. Sosyal sistemlerinin içine işlemiş olan nüfus kontrol yöntemleri belli ki budur. Şempanze ve insanların evrimlerinin kökeninde –yani şempanze ve insanın evriminde bundan altı milyon yıl önce gerçekleşmiş ayrılma yaşanmadan önce– ne olup bittiğini ancak tahmin edebiliriz. Ben eldeki bulgulardan çıkartılabilecek en iyi sonucun şu olduğuna inanıyorum: ilk sınırlayıcı faktör besindi ve bunun da gücü hayvansal protein için grup halinde avlanmanın başlamasıyla artmıştı. Bölgeye olan bağlılık, besin kaynağını tecrit etmeye yarayan bir araç olarak gelişti. Yayılmacı savaşlar ve toprak işgalleri daha geniş alanlara sahip olmayı sağladığından gruba bağlılık, iletişim ve ittifakı sağlayan genler avantajlı hale geldiler.

Yüz binlerce yıl boyunca belli bir bölgeyi koruma zorunluluğu *Homo sapiens*'in küçük ve dağınık topluluklarına istikrar sağladı; tıpkı günümüzde halen varlıklarını sürdüren küçük ve dağınık avcı-toplayıcı topluluklarda olduğu gibi. Bu uzun süre boyunca çevresel unsurlar, belirli bir alanda yaşayabilecek birey sayısının kâh artmasına kâh azalmasına neden oldular. Bu "demografik şoklar" zorunlu göçlere, sınırların saldırganlık içeren yöntemlerle genişletilmesine ya da ikisinin de bir arada bulunduğu durumlara sebep oldu. Bir diğer yandan da komşu grupları kontrol altında tutmak için akrabalık üzerinde temellenenler dışında da ittifaklar yaratmanın değerini artırdılar.

Bundan on bin yıl önce yaşanan Neolitik Devrim, tarım ve hayvancılık sayesinde öncesine göre çok fazla miktarda yiyecek sağlayarak insan topluluklarının nüfusunun hızla artmasına izin verdi. Ancak bu ilerleme insan doğasını değiştirmedi. İnsanlar nüfuslarını derhal yeni ve zengin kaynakların olanak tanıdığı kadar artırdılar. Yiyecek yeniden önüne geçilemez biçimde sınırlayıcı bir faktör olduğundan, belli

bir bölgeyi koruma zorunluluğuna uymaya devam ettiler. Bu kuşakların torunlarında da bir değişiklik yaşanmadı. Bugün de hâlâ özümüzde avcı-toplayıcı atalarımızdan farksızız; yalnızca daha fazla yiyeceğimiz ve daha geniş topraklarımız var. Yakın zamanda yapılmış olan araştırmalar gösteriyor ki toplulukların nüfusları, bölgelerindeki yiyecek ve içme suyu miktarının belirlediği sınıra kadar çoğalıyor. Yeni toprakların keşfedilmesinin ardından yaşanan ve buralardaki yerlilerin yurtlarından edildiği ya da öldürüldüğü kısa süreli dönemler dışında, tıpkı şimdiye kadar var olmuş tüm kabilelerde olduğu gibi.

Yaşamsal kaynakları kontrol etme mücadelesi halen küresel ölçekte devam ediyor ve daha da kötüye gidiyor. Bu sorunun ortaya çıkmasının nedeni insanlığın Neolitik dönemin şafağında karşılaştığı muazzam fırsatı kullanmayı başaramamasıdır. Eğer bu fırsat kullanılsaydı, nüfusun büyüme hızı sınırlayıcı zorunlu limitin altında tutulabilirdi. Ancak türümüz bunun tersini yaptı. İlk başta elde ettiğimiz başarının sonuçlarını öngörmemiz mümkün değildi. Yalnızca bize verileni aldık ve bizden daha alçakgönüllü olan, daha vahşi koşullarda yaşamış atalarımızdan miras aldığımız içgüdülere körü körüne boyun eğerek çoğalmaya ve tüketmeye devam ettik.

## ... 9 ...
## YAYILIŞ

Bundan iki milyon yıl önce, genleri birçok farklı türe yayılmakta olan Afrika *Australopithecus*ları, hâlâ savana ormanlarını ve Afrika otlaklarını arşınlıyorlardı. Arka bacakları üzerinde yürüyorlardı ve bu da onları o zamana kadar var olmuş tüm diğer primatlardan ayırıyordu. Yüz ve diş yapıları kuyruksuz maymunlarınkini andırıyordu. Beyinleri etraflarında yaşayan büyük kuyruksuz maymunlarınkinden daha büyük değildi. Toplulukları dağınık ve küçüktü ve herhangi bir anda soylarının tümüyle yok olması mümkündü. Zaten bundan sonraki yarım milyon yıl içerisinde hepsi de yok oldu.

Bir tanesi dışında. *Australopithecus* yayılımından geriye tek bir tür kaldı ve bunun da torunlarının kaderi sadece hayatta kalmak değil, aynı zamanda tüm dünyaya hükmetmekti. İlk başta modern insanlığın bu ilk atalarının geleceğinin yakın akrabalarınınkinden farklı bir akıbetle sonuçlanacağı belli değildi. Günümüzden iki milyon yıl önce, *Australopithecus*ların şanslı soyu, daha da büyük beyinli olan *Homo erectus*'a varacak olan yolda yürümeye başladı. Bu tür, beyni günümüz *Homo sapiens*'inden küçük olsa da taştan basit aletler yapabiliyor ve kamp alanlarında kontrollü ateş kullanımını becerebiliyordu. Afrika'dan dışarıya taştı, Kuzeydoğu Asya'ya kadar yayıldı ve güneyde Endonezya'ya kadar ilerlemeyi başardı. *Homo erectus*'un uyum sağlama yeteneği daha önce hiçbir primatta görülmemiş düzeydeydi. Bazı toplulukları günümüz-

de Çin'in kuzeyinde yer alan toprakların soğuk kışlarında, bazı diğer toplulukları da Java'nın tropik ikliminin sıcağında hayatta kalmayı başardılar. Paleontologlar çok çeşitli kalıntılardan *Homo erectus*'un iskeletinin her bir parçasını çıkartarak hızla bir araya getirdiler. Kuzey Kenya'daki Turkana Gölü yakınlarındaki iki tortul katmanda ise kafatasları ve uyluk kemiklerinden daha çarpıcı bir şey buldular: fosilleşmiş ayak izleri. Bulunan izler, ortalıkta dolaşan bir *Homo erectus*'un ayak parmakları arasında bir buçuk milyon yıl önce ezilen çamurun geriye bıraktığı izin neredeyse hiç bozulmamış haliydi.

Maymunsu atalarınınkinden çok daha fazla gelişmiş bir kültüre, yeni ve zorlu çevrelere uyum sağlamada daha başarılı bir yapıya sahip olan *Homo erectus* menzilini aştı ve ilk kozmopolit primat oldu. Ulaşmayı başaramadığı yerler yalnızca izole Avustralya ve Yeni Dünya kıtaları ile Pasifik Okyanusu'nun ücra adalarıydı. Çok yayılmış olması türlerinin soyunun erken tükenmesinin önüne geçti. Genetik dizilerinden bir tanesi de *Homo sapiens*'i meydana getirerek potansiyel bir ölümsüzlük kazandı. Atamız *Homo erectus* hâlâ yaşamaktadır. Zira bizler oyuz.

*Homo erectus*'un ortaya çıktığı yerlerden çok uzaklarda yaşayan ve daha az talihli bir soyu da olmuştu. Bu da Java'nın doğusundaki Küçük Sunda Adaları'nın orta büyüklükteki bir adası olan Flores'de yaşayan küçük beyinli ve ufak tefek bir büyük insansı olan *Homo floresiensis* idi. Kendilerinden geriye fosiller ve 94.000 ila 13.000 yıl öncesine ait taş aletler kaldı. Bir metrelik boyu ve Afrikalı *Australopithecus*larınkinden daha büyük olmayan beyniyle, sıklıkla Hobit olarak da anılan bu Floresliler hevesleri kursakta bırakan bir bilmece olmuştur. Büyük ihtimalle *Homo erectus*'un uç noktada bir varyasyonuydu ve Endonezya'nın *erectus* topluluklarından izole olarak değişim geçirmişti. Küçük boyutları adaların biyocoğrafyasına özgü olan ve sıklıkla görünen bir kurala uygundur: adalarda izole bir yaşam süren hayvan türlerinden

yirmi kilogramın altında olanlar evrim sürecinde devasa boyutlara ulaşma (örneğin Galapagos kaplumbağası), yirmi kilogramın üstündekiler ise küçülme (örneğin Florida Keys'in cüce geyiği) eğilimindedir. Eğer yakın zamanda kabul edilmiş olduğu gibi, *Homo floresiensis* gerçekten de büyük insansı maymunların uzak bir kolu ise, bu durum bize *Homo erectus*'un bizim kendi cinsimize varana kadar içinde koşturduğu evrim labirentinin ne denli aşırılıklar barındırdığını bir kez daha kanıtlıyor. Soyunun göreli olarak yakın bir geçmişte tükenmiş olması, tıpkı kardeş türümüz Neandertallere olduğu gibi, her yeri fetheden *Homo sapiens*'in dünyaya yayılışıyla beraber yok edilmiş olma ihtimallerini artırıyor.

*Homo erectus*'un başarılı torunu *Homo sapiens* tarafsız bakıldığında aslında Flores pigmelerinden daha da tuhaftır. Şişkin alnının, büyük beyninin ve uzun, sivri el parmaklarının yanı sıra türümüz bazı başka çarpıcı biyolojik özelliklere de sahiptir ki bu özellikler biyoloji taksonomistleri tarafından "tanı" olarak anılır. Bunlar bir araya gelerek oluşturdukları kombinasyonlar bakımından tüm hayvanlar arasında sadece bizim türümüze özgü olan özelliklerdir:

- Gelişigüzel oluşturulmuş kelime ve sembollerin sonsuz permütasyonu üzerinde temellenen üretken bir dil.
- Geniş bir ses yelpazesi içeren, sonsuz permütasyona sahip bir müzik. Seçimi tamamen bireyin kendisine kalmış ruh halleri yaratan kalıplarla çalınır ve tempoludur.
- Yetişkinlerin rehberliğinde uzun süren bir öğrenime fırsat tanıyan çocukluk dönemi.
- Dişi genital organının anatomik olarak saklı hale gelmesi, yumurtlama döneminin dışarıdan bakıldığında anlaşılır olmaktan çıkması ve bunların da etkisiyle cinsel etkinliğin süreklilik kazanması. Bu süreklilik dişi ile erkeğin birbirlerine bağlanmasını ve ebeveynlik görevlerini pay-

laşmalarını sağlar. Bu da çocuğun kendi ihtiyaçlarını karşılayamadığı uzun dönem için gereklidir.

- Gelişimin erken safhalarında beynin benzersiz bir hız ve nitelikte büyüyüşü. Doğumdan yetişkinliğe kadar beynin boyutu 3,3 katına çıkar.
- Nispeten ince bir beden, küçük dişler ve zayıflamış çene kasları hepçil bir beslenmeyi destekler.
- Pişirme yoluyla yumuşatılan besinleri sindirmeye uygun bir sindirim sistemleri vardır.

Bundan yaklaşık 700.000 yıl önce *Homo erectus*ların beyni büyümeye başladı. Sonuç olarak *Homo sapiens*'in yukarıda saydığımız ayırt edici özelliklerinin bazılarını basit biçimde olsa da edindiler. Yine de bu erken dönemde kafatasları modern olmaktan henüz çok uzaktı. Arkaik *Homo erectus*'un kaş çizgisi şişkindi, yüzü öne doğru uzundu ve kafatasının eni *Homo sapiens*'te olacağından daha dardı. Afrikalı atalarımızın anatomisi bundan yaklaşık 200.000 yıl önce günümüz insanlarınınkine benzer hale gelmeye başladı. Aynı zamanda daha gelişmiş taş aletler kullanılmaya başlandığı gibi bazı ölü gömme alışkanlıkları da edinilmiş olabilir. Ancak kafatasları halen yapısal olarak nispeten ağırdı. Bundan sadece 60.000 yıl önce *Homo sapiens* Afrika'dan dışarıya taşarak dünyaya yayılmaya başladı ve insanlar da günümüz insanlığının sahip olduğu kemik boyutlarını edindiler.

Afrika'dan çıkarak dünyayı fethetmeyi başaran atalarımız farklı genetik karışımlara sahiptiler. Evrimlerinin yüz binlerce yıllık geçmişinin tümünde avcı-toplayıcı olmuşlardı. Bugün hâlâ yaşamlarını sürdüren ve en az otuz en çok da yüz kişilik gruplar halinde yaşamakta olan avcı-toplayıcılar gibi küçük gruplar halinde yaşarlardı. Bu gruplar birbirlerine yakın olmazlardı. Birbirine en yakın olan gruplar arasında her kuşakta genellikle dişiler arasında olmak üzere küçük bir oranda

değiş tokuş olurdu. Sonuç olarak da kaderi kıtanın dışına yayılmak olan bu grupların (ya da biyologların bu topluluklara verdiği isimle metapopulasyonların) her bir bireyinin genetik çeşitliliği fazlasıyla arttı.

Bu farklılık baki kalmıştır. Sahra'nın güneyinde yaşayan Afrikalıların, dünyanın başka yerlerinde yaşayan yerli insanlardan çok daha fazla bir genetik çeşitlilik taşıdıkları uzun zamandır bilinmektedir. Söz konusu farklılığın büyüklüğü özellikle de 2010 yılında Kalahari'nin farklı yörelerinden dört farklı avcı-toplayıcı topluluğun (aynı zamanda San ya da Khoisan olarak da bilinirler) ve Güney Afrika'daki Bantulardan komşu bir tarım kabilesinin genomlarının protein kodlayan dizilerinin tespit edilerek yayımlanmasından sonra daha da açık hale gelmiştir. Şaşırtıcı biçimde, dış görünüşlerindeki benzerliğe rağmen, San topluluklarındaki bireylerin birbirleri arasındaki farklılık, ortalama bir Avrupalının ortalama bir Asyalıyla olan farkından daha fazla çıkmıştır.

Günümüz Afrikalılarının genlerinin tüm insanlık için bir hazine değerinde olduğu biyologların ve tıp araştırmacılarının dikkatinden kaçmamıştır. Afrikalılar türümüzün en çeşitli genetik haznesine sahiptirler ve bunun üzerine yapılacak olan çalışmalar kalıtımın insanın beyni ve bedeni üzerindeki rolünü gelecekte daha da aydınlatacaktır. Belki de artık bunun ve insan genetiği üzerine yapılan diğer keşiflerin ışığında yeni bir ırk ve kalıtım çeşitliliği etiğinin, çeşitliliğin içindeki farklılıklara değer veren mevcut etiğin yerine çeşitliliğin tümünün kendisine değer veren bir etiğin kabulünün zamanı gelmiştir. Böylesi bir etik, türümüzün genetik çeşitliliğinin değerini daha doğru şekilde ölçecek ve bu çeşitliliği bize gitgide daha belirsiz hale gelen bir gelecek için sağladığı uyum sağlama becerisi adına ödüllendirmiş olacaktır. İnsanlık, yeni yetenekler doğurabilecek, hastalıklara yeni dirençler sunabilecek ve hatta belki de gerçekliği yeni biçimlerde görmemizi sağlayabilecek geniş bir gen portföyü tarafından

güçlendirilmiştir. Bilimsel olduğu kadar ahlaki nedenlerden de ötürü, insanın biyolojik çeşitliliğinin ön yargı ve çatışmayı haklı çıkarmak için değil de kendi hatırı için öğrenimini teşvik etmemiz gerekir.

Afrika'dan Ortadoğu ve ötesine doğru saçılan *Homo sapiens* toplulukları, günümüz gezginlerininkine benzeyen uzun yolculuklar yaptılar. Topluluklar nesiller boyunca önlerinde uzanan yabancı topraklarda ihtiyatlı biçimde zorlu bir yürüyüşe devam ettiler. İzlemiş oldukları modelin 20-30 kilometre ilerledikten sonra bir yere yerleşmek, burada çoğalmak ve ardından da yeni topraklara gidebilecek iki ya da daha fazla gruba bölünmek olduğu tahmin edilmektedir. Görünen o ki ilk fatihler bu şekilde Nil Vadisi boyunca Yakın Doğu'ya doğru bu şekilde ilerleyip buradan kuzey ve doğuya doğru yayıldılar. Koridoru açan öncüler muhtemelen sadece bir ya da birkaç grup oluşturmuşlardı. Bunu takip eden birkaç bin yıllık süreçte torunları Avrasya'nın neredeyse tümüne yayılmış gevşek bir kabileler ağı oluşturmuştu.

Başlangıçtaki gelişimin yavaş olduğunu, çok az sayıda bireyin bu göçe katıldığını ve nüfuslarının sonradan arttığını öne süren bu senaryo, son on yılda birbirinden bağımsız araştırmacılar tarafından iki farklı koldan toplanan delillerle kanıtlanmıştır. Bunlardan ilki günümüz Güney Afrikalılarının muazzam genetik çeşitliliğidir, zira bu durum Afrika'daki nüfusun sadece küçük bir kısmının yayılışa katıldığını belirtir. İkinci olarak ise günümüzde yaşamakta olan insan toplulukları arasındaki genetik farklılıklar üzerine yapılan analizler ve oluşturulan matematik modellemeler, öncülerin bir "seri kurucu etkisi" yarattıklarını, eski ve yerine oturmuş bir topluluktan ayrılan birkaç bireyin bir sonraki göçü oluşturacak kaynağı yarattıklarını öne sürmektedir. Nihayetinde birçok farklı tarafa yönelmiş oklar oluşmuş ve insan nüfusu kaynaşmıştır.

Bilim insanları jeolojiden, genetik biliminden ve paleontolojiden edinilen birçok veriyi, Afrika dışındaki örüntünün tam

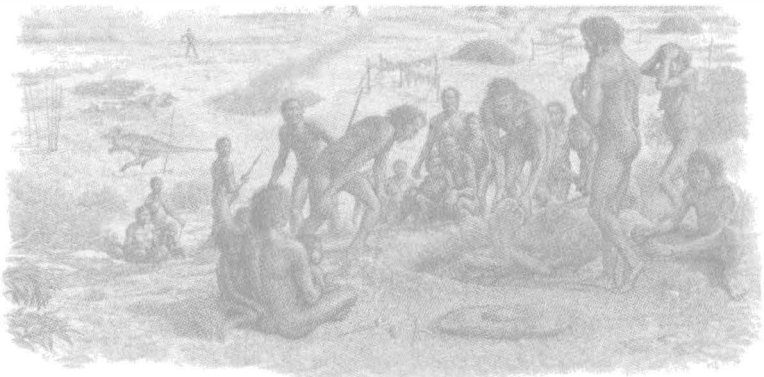
olarak nasıl oluşmaya başladığını anlamak uğruna bir araya getirmişlerdir. Bundan 135.000 ila 90.000 yıl önce yaşanan bir kuraklık tropikal Afrika'yı on binlerce yıldır hiçbir kuraklığın etkilemediği kadar uç boyutlarda kasıp kavurmuştur. Bunun sonucunda eski insanlar çok daha küçük bir alana çekilmek zorunda kalmışlar ve nüfusları tehlike oluşturacak ölçüde azalmıştır. Açlıktan ya da kabileler arası çatışmalardan dolayı yaşanan ölümler –bunların ikisi de sonraki dönemlerde de rutin ölüm sebepleri olacaktır– tarihöncesinde de oldukça yaygın hale gelmiş olmalıdır. Nihayetinde Afrika Kıtası'ndaki *Homo sapiens* nüfusunun toplamı binli rakamlara kadar gerilemiş ve geleceğin fatihi uzun bir süre boyunca tamamen yok olma riski altında kalmıştır.

Ancak sonunda büyük kuraklık sona ermeye başladı ve bundan 90.000 ila 70.000 yıl öncesine denk gelen süreçte tropik ormanlar ve savanlar yeniden eski sınırlarına doğru yayıldı. İnsan nüfusu da bu ikisiyle beraber büyüyüp yayılmaya başladı. Aynı zamanda kıtanın başka yerleri ve Ortadoğu daha kurak hale gelmişti. Afrika'nın büyük kısmında orta düzeyde yağış olması, öncü toplulukların kıtanın dışına çıkabilmeleri için son derece elverişli bir fırsat penceresi açmıştı. En önemlisi de, bu süre, Nil'den Sina Çölü'ne ve ötesine kadar yaşanabilecek topraklardan oluşan ve kurak toprağı ortadan ikiye ayıran kesintisiz bir koridoru insanların kuzeye doğru kayışını mümkün kılacak miktarda açık tutmaya yeterli olmuştu. Aynı zamanda doğuya doğru giden, Babü'l Mendep Boğazı'ndan Arap Yarımadası'nın güneyine uzanan ikinci bir yol da mümkündü.

Bunu *Homo sapiens*'in günümüzden 42.000 yıl öncesine denk gelen dönemde Avrupa'ya girişi takip etti. Artık modern bir anatomiye sahip olan insanlar Tuna Nehri'ni aşarak kardeş türleri olan Neandertallerin (*Homo neanderthalensis*) vatanının kalbine ulaştılar. Neandertaller çok daha eski zamanlarda arkaik insan topluluğundan hareketle gelişmişti. Genetik

olarak *Homo sapiens*'e yakın olsa da ayrı bir biyolojik türdü ve *sapiens*'le temasa geçtiklerinde çok az sayıda melez birey dünyaya getirdiler. Neandertaller belki de büyük av hayvanlarına daha bağımlı olduğundan hem büyük av hayvanlarını hem de geniş bir yelpazedeki birçok hayvan ve bitkiyi elde edebilen kabiliyetli savaşçılarla mücadele edecek kadar donanımlı değillerdi. Bundan yaklaşık 30.000 yıl önce *Homo sapiens* artık tamamen onun yerine geçmişti. *Homo sapiens*'in yerini aldığı tek tür Neandertaller değildi. Aynı zamanda Neandertallerin akrabası olan ve yakın geçmişte Güney Sibirya'daki Altay Dağları'nda bulunan Denisova Mağarası'nda kalıntıları keşfedilen "Denisova insanları" da tükenerek yerlerini *sapiens*'e bıraktı.

Fosil ve genetik kanıtlardan elde edilen bilgilerle bir sonuç çıkarıldığında gittikçe büyüyen insan topluluklarının takip ettiği diğer yollardan bundan yaklaşık 60.000 yıl önce Asya'nın içine doğru ve Hint Okyanusu kıyıları boyunca ilerlediğini anlıyoruz. Koloniciler önce Hint, ardından da Malezya yarımadalarına girdiler ve bir şekilde Andaman Adaları'na geçtiler. Bu adalarda halen eski yerli topluluklar yaşamlarını sürdürmektedirler. Fakat yakındaki Nikobar Adası'na geçmeyi belli ki başaramadılar; burada yaşayanların genetik yapısı daha yakın tarihli, günümüzden 15.000 yıl öncesine dayanan bir Asya kökenini gösterir. Endonezya'da bulunmuş olan en eski insan izleri 45.000 yıllıktır ve Borneo'daki Geyik Mağarası'nda yer alırlar. Avustralya'daki en eski insan izleri ise Mungo Gölü'nde bulunan 46.000 yıllık kalıntılardır. Yerleşimcilerin Yeni Gine'ye daha erken varmış olmaları mümkündür. Muhtemelen avlanmak için bitki örtüsünün zayıf olduğu yerlerde yangın çıkarma gibi sebeplerden ötürü Avustralya'nın faunasında yaşanmış belli başlı değişimler, buraya olan akının günümüzden en az 50.000 yıl önce başlamış olduğunu gösteriyor. Yeni Gine'nin ve Avustralya'nın yerli halkı bu yüzden gerçekten de çok eski çağlardan kalma



Figür 9-1. *Yeni bir kıtanın ilk yerleşimcileri. Modern insanın* (Homo sapiens) *tarihinin başlarında kabileler artık ölüleri için, sonradan ilkel dini inanışların atası ya da eşlikçisi haline gelecek olan cenaze törenleri düzenlemeye başlamışlardı. Buradaki canlandırma Avustralya'nın güneydoğusunda bulunan Mungo bölgesindeki yerlilerin bundan en az 40.000 yıl önce gerçekleştirdikleri bir cenaze törenini tasvir etmektedir. Ölünün üstüne kırmızı aşıboyası tozu dökülmektedir.*

yerlilerdir, zira bulundukları toprağa ilk olarak varmış olan modern insanların doğrudan soyundan gelmektedirler.

Modern anatomili *Homo sapiens*'in bakir fauna ve flora üzerindeki korkunç sonuçlarıyla beraber Yeni Dünya'ya ilk ne zaman vardığı sorusu uzun yıllardır antropologların dikkatini çekmektedir. Suyun içine konmuş bir fotoğraf negatifinin yavaş yavaş berraklaşması gibi, yapılan araştırmalar nihayet belirgin bir resim oluşturur hale gelmiştir. Sibirya ve Amerika'da genetik üzerine yapılan çalışmalar ve arkeolojik bulgulardan hareket edilerek, muhtemelen tek bir Sibirya halkının Bering Boğazı'nı en fazla 30.000, en az 22.000 yıl önce geçmiş olduğu tespit edilmiştir. Bu dönemde kıta buzulları okyanusların seviyesinin düşmesine neden olacak kadar şu toplamış olduklarından Bering Boğazı'nda kara ortaya çıkmış, ancak bir yandan da günümüz Alaska'sına girişin önü kesilmişti. Günümüzden

yaklaşık 16.500 yıl önce buzulların küçülmeye başlaması güneye doğru giden yolu da açınca Alaska'ya son sürat bir akın başladı. Hem Kuzey hem de Güney Amerika'daki arkeolojik keşifler gösteriyor ki, bundan 15.000 yıl öncesine gelindiğinde Amerika kıtasına yerleşim halen tüm hızıyla devam ediyordu. İlk topluluklar muhtemelen buzulları daha yeni erimiş olan Pasifik kıyı şeridi boyunca, henüz tüm buzlar erimediği için açıkta olan ancak bugün neredeyse tamamı sular altında bulunan bir hatta paralel olarak ilerlemişlerdi.

Bundan yaklaşık 3000 yıl önce Polinezya insanlarının ataları Pasifik'teki takımadalara yerleşmeye başladılar. Uzun yolculuklar için tasarlanmış büyük kanolarla Tonga'dan başlayıp doğuya doğru adım adım devam eden bir yolculuğun sonunda MÖ 1200'lü yıllarda Polinezya'nın en ucuna, Hawaii, Paskalya Adası ve Yeni Zelanda'nın oluşturduğu üçgene vardılar. Polinezya yolcularının bu başarısıyla insanın dünyayı fethi tamamlanmış oldu.

## ··· 10 ···
## YARATICI PATLAMA

Küresel bir fethi başarma kapasitesi olan beyne sahip *Homo sapiens* artık Afrika Kıtası'ndan çıkmış ve bitmek bilmeyen bir dalga halinde Eski Dünya'nın bir ucundan öbür ucuna nesiller boyu süren bir süreçte yayılmıştı. İlk başta çok belli belirsiz olsa da, bazı bölgelerde ivmelerini de artıracak olan şaşırtıcı derecede karmaşık ve gelişime açık kültürler yarattılar. Sonra aniden, jeoloji standartları göz önüne alındığında, tüm gelişmelerin en büyüğü yaşandı. Neolitik dönemin şafağında birçok farklı noktada avcı-toplayıcı topluluklar tarımı icat etti ve köyler kurdu. Bunu da şefliklerin, daha büyük şefliklerin ve nihayetinde de devletlerin ve imparatorlukların kurulması izledi. Bu dönemde kültürel evrim (kimyadan bir terim ödünç alacak olursak) otokatalitik idi: her bir gelişme başkaca gelişmeleri daha mümkün hale getiriyordu. Kayıt altına alınmış tarihin ilk yüzyıllarında yeniliklerin hem Eski hem de Yeni Dünya'da hızla yayıldığını biliyoruz. Yine de bu yenilik yaratma sürecinin doruk noktası Avrasya'nın kalbinde yaşanmış ve dünyayı değiştirmiştir.

Antropologlar kültür alanında yaşanan yaratıcı patlamayı açıklamak için üç farklı varsayım öne sürmüşlerdir. İlki, Afrika *Homo sapiens* nüfusunda Avrasya'ya açılmalarına denk gelen bir dönemde büyük ve dönüştürücü bir genetik mutasyon yaşandığını iddia eder. Bu bakış kardeş türümüz olan *Homo neanderthalensis*'in bundan sadece otuz bin yıl önce

soyları tükenene kadar, Avrupa ve Yakın Doğu'da yüz bin yıl boyunca kullandıkları ilkel taş aletlerde hiçbir belirgin gelişme olmadan yaşamış olmalarıyla desteklenir. Neandertaller ne görsel sanatlarda ne de kişisel süs eşyalarında eser vermişlerdir. Tuhaftır ki bu değişmez hayatlarına rağmen beyinleri *Homo sapiens*'inkinden büyüktür ve sürekli değişen devasa bir çevrenin meydan okuyuşuna göğüs germişlerdir. Anatomi ve DNA'larından yola çıkarak muhtemelen konuşabiliyor oldukları ve eğer böyleyse de büyük ihtimalle karmaşık dillere sahip oldukları kanısına varılmıştır. Muhtemelen kabilelerinin devamlılığı için gerekli olduğundan, sakatlanan bireyleri hangi yaşta olursa olsunlar bakıma alarak yaşattıkları anlaşılmaktadır; büyük av hayvanı avlamaya bağımlı bir hayat sürdürdüklerinden her yetişkin birey muhakkak bir noktada bir kemiğini kırıyor olmalıydı. Yine de binlerce yıl boyunca Neandertal kültüründe pek bir şey olmadı. Diğer taraftan, Afrika kökenli *Homo sapiens*'te devasa derecede önem taşıyan bir gelişme yaşandı.

Yine de tek bir mutasyonun zihni başkalaştıran bir sonuç ortaya çıkarmış olması çok da olası değildir. Bundan daha gerçekçi bir görüş yaratıcı patlamanın tek bir genetik değişimden değil, *Homo sapiens*'in 160.000 yıl önceki arkaik bir formunda yaşanmaya başlanan aşamalı bir değişimin doruğa ulaşmasıyla ortaya çıktığını savunur. Bu görüş de yakın zamanda bundan 100.000 ila 70.000 yıl öncesine ait boyalı kişisel süs eşyaları ve kemik üzerine aşıboyası ile kazınmış soyut tasarımların bulunmasıyla desteklenmektedir.

Antropologlar tarafından öne sürülen üçüncü varsayıma göre ise kültürel yenilikler ve bunların kabulü, nüfusun miktarı ve büyüme hızı üzerinde doğrudan etkisi olan iklimsel değişimlere göre yükseliş ya da düşüş gösterdi. Bazı yenilikler yok oldu ancak daha sonra yeniden keşfedildi, bazıları ise hızla ilerledi ancak Afrika dışına çıkıldıktan sonra yerinde saydı. Bu görüş Afrika'da bulunan ve aralarında kabuklardan yapılma

boncukların, kemik aletlerin, soyut gravürlerin ve taştan yapılma sivri ve gelişmiş mızrak ya da ok uçlarının bulunduğu en eski bulguların bundan 70.000 ila 60.000 yıl öncesine denk gelen ve zorlu iklim koşullarının egemen olduğu bir dönemde kesintiye uğramasıyla desteklenir. Ardından bu nesneler yaklaşık 60.000 yıl önce yeniden belirirler ki bu da aşağı yukarı Afrika'dan çıkışa denk gelen bir tarihtir. Zorlu iklim koşullarının egemen olduğu dönemde nüfusun azaldığı ve dağınıklaştığı, bu yüzden de sosyal ağların bozulduğu ve bunun da bazı kültürel pratiklerin yok olmasına neden olduğu düşünülmektedir. İklim yeniden elverişli hale gelip nüfus çoğaldığında ise kaybolmuş olan yenilikler yeniden keşfedildi ve zamanla üstlerine yenileri eklendi, ardından da türün dünyaya yayılması sırasında Afrika'dan dışarıya çıkarıldı. Tıpkı modern kültürde –farklı nedenlerle de olsa– yeniliklerin parlayıp sönmesi ve sadece az bir kısmının yerleşip yayılması gibi.

Aslında bu üç varsayım birbirini dışlamaz. Hepsini tek bir senaryoya sığdırmak mümkündür. Afrika'dan çıkışla Eski Dünya'ya yayılış arasında yaşanan dönemde elbette ki genetik evrim söz konusuydu. Bir çalışmaya göre yeni genetik mutasyonların sıklığı bundan yaklaşık 50.000 yıl öncesine kadar göreceli olarak azdı, ancak aşağı yukarı 10.000 yıl önce, Neolitik Devrim'in başlangıcı sırasında doruğa ulaştı. Aynı dönemde insan nüfusunun artış ivmesi de yükseldi. Sonuç olarak daha fazla genetik mutasyon meydana gelir oldu ve buna ek olarak da, yalnızca insanların sayısı artmış olduğu için, daha fazla kültürel yenilik keşfedilmeye başlandı.

Genetikçiler modern şempanzelerin genomlarıyla –genetik şifrelerinin tümüyle– insanlarınkini karşılaştırdıklarında, iki türün altı milyon yıl önce ortak soydan ayrılmasından beri, amino asitlerde yaşanan değişimin yaklaşık yüzde onunun adaptasyon sebepli değişimler olduğu sonucuna vardılar; yani bu değişimin nesiller boyu hayatta kalmalarını mümkün kılan doğal seçilim tarafından yönlendirildiğini tespit ettiler.

Başka birçok çalışma da Afrika Kıtası'ndan çıkış ve yayılış dönemlerinde evrim sürecinin hareketli olduğunu onaylamaktadır. Genel olarak vücudun ebatları biraz küçülmüş, beyin ve dişler de buna oranla ufalmışlardır. Avrupa ve Asya'nın, ardından da Amerika'nın ücra köşelerinde ise başka başka özellikler evrimde kendilerine yer bulmuştur. Bu model şaşırtıcı değildir. Topluluklar içinde ve arasında doğal seçilimin eyleme geçmesine olanak tanıyan geniş bir çeşitlilik mümkün olmuştu. Çeşitliliğin bir diğer sebebi de toplulukların gelişimi sırasında olasılıkların rasgeleliğinin, adaptasyondan bağımsız olarak işleyen bir "genetik sürüklenme"ye neden olmasıydı. (Genetik sürüklenmeyi kafanızda canlandırmak için yazı-tura attığınızı ve tura gelirse yeniden attığınızı, yazı gelirse de bıraktığınızı düşünün. Özünde, genetik sürüklenme mutasyona uğramış bir genin buna sahip olan organizma için gerekli ya da zararlı olmadığı durumlarda kaderini belirler.) Bu genetik sürüklenişin en olası sebebi toplulukların yayılışı sırasında belirli bir gruplar topluluğu içindeki tek tek gruplar arasında bulunan tesadüfi farklılıkların neden olduğu "kurucu etki" olarak anılan olguydu. Göçe başlayan ilk grup belirli bir yöne doğru ilerlerken ikinci bir grup olduğu yerde kalmış ya da başka bir yöne gitmiş olursa, bunların her biri kendi ayrıksı gen dizisi topluluklarını da bulundukları bölgeye yaymaya başlamış olurlar, zira bu aşamada henüz ikisi de yalnızca ana toplumun parçaları konumunda olurlar. Sonuç olarak ten rengi, boy, kan grubu yüzdesi ve bunlar gibi yaşamsal olmayan kalıtımsal özellikler o veya bu yöne doğru birkaç yüz kilometrelik bir mesafe ötesine taşınmış oluyordu.

Mutasyonlar DNA'daki rasgele değişimlerdir. DNA dizisindeki tek bir harfin değişmesi –mesela bir baz çiftinin AT'den GC'ye dönüşmesi ya da tersi– zaten var olan bir harfin çoğalması –örneğin AT'nin ATATAT olması– ya da harflerin aynı kromozom içinde yer değiştirmesi veya farklı bir kromozoma taşınması şeklinde oluşabilir. Her gen böy-

lesi binlerce harften oluşur. Aynı zamanda rakamları da çok değişkendir. Örneğin insanda Kromozom 19 bir milyon baz çiftinde 23 gen ihtiva ederken bu sayı Kromozom 13 için bir milyon baz çiftinde sadece 5 gendir.

Afrika'dan çıkışı takiben yeni mutasyonlarda bir patlayış yaşanması kaçınılmazdı çünkü toplam nüfus devasa miktarda artmıştı. Bunun ardından insanlar iki farklı evrim safhasından geçtiler. İlk dönemde mutasyonlar henüz düşük seviyedeydi, zira tipik olarak on bin bireyde birden az, hatta bir milyarda bir olabilecek kadar düşük bir sıklığa sahipti. Mutasyon seviyesi bu kadar düşükken birçok çeşitlilik kâh kendisine sahip olan bireyin elverişliliğini azalttığı için, kâh tesadüf eseri olarak (genetik sürüklenme), kâh bu iki sebebin aynı anda bir araya gelişinden dolayı yok oldu. Yine de eğer mutasyona uğramış bir gen yüzde otuzluk bir sıklık yakalayabilirse, bu oranı daha da yükseltmesi beklenir. Sonuç olarak da evrimin ikinci safhasında genin mutasyona uğramış hali (mutant alel) rekabet içinde olduğu aynı genin eski halini (eski alel) tamamen ilga edebiliyordu. Bir başka ihtimal de bir insandaki iki farklı alelin birleşiminin (buna o genin heterozigotu denir) iki aynı alelin oluşturduğu birleşimden (homozigot) daha elverişli olmuş olmasıdır. Bu durumda mutasyona uğramış olan gen eski genle bir denge bulur, birinden biri galip gelmez. Buna en yaygın olarak verilen örnek Afrika'dan Hindistan'a kadar uzanan sıtma hastalığı bölgesinde görülen orak hücreli anemi genidir. İki orak hücre geni yüksek ölüm riski taşıyan ciddi bir anemiye sebep verir. İki normal gen ise sıtma hastalığına yakalanma riskini artırır. Bir orak hücre geni bir de normal genin bir araya gelişi ise (yani heterozigot olması durumunda) iki riskten de korunulmuş olur. Sonuç olarak da sıtma hastalığının görüldüğü coğrafi kuşakta iki gene de sıklıkla rastlanmaktadır ve bunlar sıtmanın oluşturduğu doğal seçilim baskısıyla birbirleriyle olan dengelerini az çok korurlar.

İnsanla şempanzenin soylarının ayrışmasından beri insan soyunun izlediği örüntü genel olarak hayvanların izlediğiyle tutarlı olmuştur. Eğer bu durum kanıtlanabilecek olursa, insanlık koşulunun nasıl elde edildiğini anlamak bakımından büyük önem taşıyacaktır. Bu örüntüye göre, enzimlerin ve proteinlerin yapılarındaki değişimleri kontrol eden kodlayıcı genler, belirli dokulardaki özelliklerin ifadesini (mesela bağışıklık, koku alma duyusu ya da sperm üretimi üzerinde etkisi olanlar gibi) düzenler. Buna karşın kodlayıcı olmayan genler, kodlayıcı genlerin belirlediği kalıtsal gelişim sürecini düzenler ve sinir sisteminin gelişimi ve işleyişinde daha etkindir. Bu ayrımı ortaya koyan çalışmalar henüz başlangıç aşamasında olsalar da, kodlayıcı olmayan genlerin dağılımındaki farklılığın, aklın biliş yetisinin evriminde –yani bizi insan yapan değişimde– büyük önem taşımış olması olası kabul edilir.

Peki, biliş yetisinin evriminde bilişin hangi yönleri kodlayıcı ya da kodlayıcı olmayan mutasyon ve doğal seçilim sonucu gelişti? Büyük ihtimalle hepsi. İkizler üzerinde yürütülen ve (tek bir döllenmiş yumurtadan üredikleri için genetik olarak aynı olan) aynı yumurta ikizleriyle (ayrı ayrı döllenmiş yumurtalardan üredikleri için birbirlerine genetik olarak farklı zamanlarda doğmuş kardeşler kadar benzeyen) ayrı yumurta ikizleri arasında karşılaştırma yapan çalışmalar, genetiğin içe ya da dışa dönük olma, utangaçlık ve telaş gibi kişisel özellikler üzerinde büyük etkisi olduğunu göstermektedir. Belirli bir toplulukta genetik farklılıklardan kaynaklanan varyasyon miktarı genellikle dörtte bir ila dörtte üç oranındadır.

İnsan ya da herhangi bir başka organizmada ileri sosyal davranışın evrimsel kökeni bakımından eş değerde önemli olan bir diğer nokta da genetiğin sosyal ağların varyasyonu üzerindeki etkisidir. Bu noktada Turkheimer'in davranışsal genetiğinin "ilk yasası"na –insanlara özgü her türlü özelliğin genetik farklılıklar yüzünden bireyler arasında bir ölçüde farklılık göstereceği iddiasına– da uygun olarak sosyal ağlar

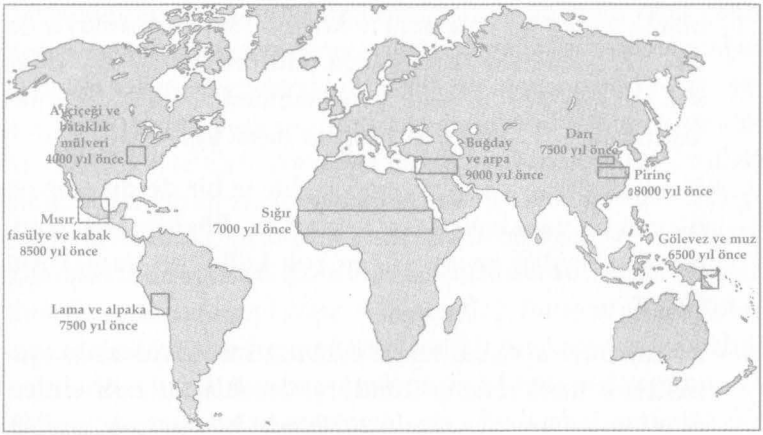
üzerinde böylesi bir genetik kontrolün bir miktar bulunmasını bekleriz. (Diğer iki "yasa" ise şunlardır: "Aynı ailede büyümüş olmanın etkisi genlerin etkisinden daha azdır" ve "İnsanın karmaşık davranışsal özellik varyasyonunun büyük bir kısmı genlerin aileler üzerindeki etkisi tarafından açıklanamaz.") Bilhassa başkalarıyla olan etkileşimlerin bireysel davranış biçimi içerisinde o denli fazla kaynağı vardır ki, bunların birleşiminin sosyal ağlar bakımından hiçbir değerinin olmamış olduğunu öğrenmek büyük bir sürpriz olurdu. Aslında kişisel sosyal ağlar büyüklükleri ve sağlamlıkları bakımından çok çeşitlidir ve ayrıca kalıtım da burada bir role sahiptir. Yakın zamanda yapılmış bir çalışma, bir insanın temas halinde ya da sosyal bir bağ dahilinde olduğu insan sayısındaki çeşitlilik ve geçişli ilişkilerinin (bir insanın temas halinde olduğu kişilerden iki tanesinin birbirlerinin temas halinde olduğu kişilerle temas halinde olması ihtimali) çeşitliliğinin aşağı yukarı yarısının kalıtımsal özelliklere bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Öte yandan bireylerin arkadaş olarak kabul ettikleri diğer grup üyelerinin sayısı üzerinde genetiğin oynadığı bir rol bulunmamaktadır; en azından alınan ölçütlere konan olağan istatiksel limitler dahilinde.

Şu an elimizde bulunan ve sayıları hızla artmaya devam eden genetik ve arkeolojik kanıtları göz önünde bulundurduğumuzda, insanın Afrika'dan çıkışı ve sonrasında olanlarla ilgili senaryonun uzun vadede birazdan anlatacağım şekilde biçimlenmiş olduğunu düşünüyorum. Buna girişmeden önce de ilk olarak biyocoğrafya ve ekoloji arasındaki bir analojiden bahsetmem yerinde olur. Kültürel yenilikler, yeni oluşmuş bir gölcük, koru ya da ada gibi bir ekosistemin kolonileştirilişinde türlerin sayısının çoğalışı sırasında organizma türlerinin birikerek çoğalışıyla karşılaştırılabilir. Bir insan topluluğunun kültürel özelliklerinde, tıpkı bir ekosistemi kolonileştiren türlerde olduğu gibi bir devir vardır. Afrika topluluklarında ortaya çıkan bazı kültürel yenilikler kalıcı olmuştur. Bazı di-

ğerleri ise, arkeolojik süs eşyaları ve mızrak ya da ok başları bulgularının sağladığı delillerin de gösterdiği gibi, yok olmuşlar ve çoğunlukla sonradan ya yeniden keşfedilerek ya da başka topluluklardan görülerek yeniden ortaya çıkmışlardır. İlk başta Afrika Kıtası'ndaki insan toplulukları küçük ve izoleydiler. Sayıları ve her birinin ortalama büyüklüğü iklimsel değişimlere ve yaşanabilir toprakların uygunluğuna göre kâh azaldı kâh çoğaldı. Afrika'dan çıkış öncesinde ve esnasında çevre daha elverişli hale geldiğinden toplulukların ve bunların içindeki bireylerin sayısı arttı. Sonuç olarak yeniliklerin keşfi de çoğalmış oldu.

Tarihöncesi dönemin bu kritik safhasında, bundan 60.000 ila 50.000 yıl önce, kültürlerin gelişimi otokatalitik hale geldi. Daha önce de belirtmiş olduğum gibi, başlangıçta gelişim yavaştı, ardından da tıpkı kimyasal ya da biyolojik otokatalizde olduğu gibi gitgide hızlandı. Bunun nedeni herhangi bir yeniliğin benimsenmesinin bazı başka yeniliklerin benimsenmesini mümkün kılmasıydı. Ardından da, eğer kullanışlılarsa, bu yenilikler yayılmaya başlıyordu. Gruplar ve grup toplulukları, daha iyi kültürel yenilik birleşimleriyle daha üretken ve mücadele ya da savaşa karşı daha donanımlı hale geliyordu. Rakipleri de bu yenilikleri kullananları ya taklit ediyorlardı ya da yerlerinden oluyor ve topraklarını kaybediyorlardı. Bu yüzden grup seçilimi kültürün evrimini yöneten güç olmuştu.

Geç Paleolitik'ten Mezolitik'e uzanan dönemin başlarında insanlığın kültürel evrimi çok yavaş ilerliyordu. Neolitik dönemin başlangıcında, bundan 10.000 yıl önce, tarımın keşfi, köylerin kuruluşu ve fazladan yiyecek teminiyle beraber kültürel evrim büyük bir ivme kazandı. Ardından, ticaretin yaygınlaşması ve savaşlar sebebiyle kültürel yenilikler daha hızlı artmakla kalmadı, aynı zamanda daha da hızlı yayılır oldular. Bazı yenilikler hâlâ kaybolup gidiyordu, ancak artık bunları oluşturan insan ve kabile kitlesinin çok büyük olması nedeniyle, özgün yeniliklerin yarattığı etki çok büyük olabi-




**Figür 10-1.** *Tarım ve çiftçiliğin birbirinden bağımsız olarak ortaya çıktığı sekiz merkez ve bu ortaya çıkışın yaklaşık tarihi.*

lecek kadar güçlüydü. Yazı, yön bulmak için astronominin kullanımı ve silah gibi böylesi devrimsel buluşlar ilk etapta nadir, kusurlu ve kırılgan haldeydiler. Bazıları yok oldu, ancak sonra yeniden ortaya çıktı. Ateşten saçılan kıvılcımlar gibi, her birinin bir fırsat yakalayıp yeni bir alev oluşturma ve yayılma şansı vardı.

Arkeologlar günümüzden 10.000 ila 7.000 yıl önce bu şekilde tutunarak yayılmış olan kimi önemli zihinsel kavramları belirlediler:

- Taş ustalığı, alet yapımını Mezolitik dönemdeki gibi elverişli taşları basitçe yontmaktan çok daha incelikli hale getirecek kadar ilerleyerek olgunluğa erişti. Neolitik dönemde icat edilmiş olan balta ve keserler belirli aşamalardan geçilerek yapılıyordu. Bıçak ağızlarının yapımı için önce büyük taneli taş blokları doğru şekle gelene kadar yontuluyordu. Ardından daha küçük pürüzler kazınarak biçimi gitgide daha uygun hale getiriliyordu. Son

olarak yüzeydeki pürüzlü noktalar hassas bir keskiyle ya da öğütülerek törpüleniyordu. Elde edilen ürün pürüzsüz yüzeyli, keskin kenarlı ve istenilen biçime göre düzleştirilmiş veya yuvarlatılmış bir bıçak ağzı oluyordu.

- Neolitik çağın alet yapımcıları, bir iç bir de dış yüzeyi olan oyuk yapı kavramını keşfettiler. Böylece ahşaptan, deriden, taştan ya da kilden çok kullanışlı kaplar icat ettiler.
- Bu mucitler aynı zamanda eski üretim biçimlerinin aşamalarını nasıl tersine döndürebileceklerini fark ettiler, böylece de imalata küçük objelerle başlayarak bunları bir araya getirmeyi keşfettiler. Böylelikle küçük parçalardan büyük yapılar oluşturmayı icat etmiş oldular ve daha geniş ve gelişmiş konutlar yapılmaya başlandı.
- Sadece insanlık için değil, tüm dünya için uç derecede önemli olmuş olan büyük bir değişiklik de acemi çiftçi ve köylülerin zihinlerinde oluşmaya başlayan yeni çevre algısıydı. Doğal habitatlar artık avcılık ve toplayıcılık yapılan ve zaman zaman da ateşe verilen vahşi ortamlar değildi. Bunun yerine artık tarım için temizlenen alanlardı. Bu anlayış, yani vahşi alanların dönüştürülmesi gerektiği fikri, halen dünya nüfusunun büyük kısmı için sabit bir fikir olmayı sürdürmektedir.

Tarımın kökenleri, ateşin halen av hayvanını köşeye sıkıştırmak ya da yakalamak için kullanıldığı Afrika'dan çıkış dönemine ya da bundan biraz daha öncesine –günümüzün en az 45.000 yıl öncesine– dayanır. Bu dönemde en azından bazı insan toplulukları, günümüzde Avustralya yerlileri için söz konusu olduğu gibi, çıkardıkları yangınların ardından savan ve kuru ormanlardan geriye kalan ve gittikçe büyüyen arazilerde taze ve yenilebilir bir bitki örtüsü oluştuğunu fark etmiş olmalılar. Aynı zamanda yangının ardından kök bitkiler

bir süreliğine daha kolay bulunur ve çıkartılabilir hale gelir. Yakın zamanda Meksika'nın yerel mahsulleri üzerine yapılan bir çalışmanın da göstermiş olduğu gibi, bunu takip eden aşama uzun vadeli yerleşik hayata geçişle mümkün kılınmıştır. Meksika'nın ve Orta Amerika'nın diğer bölgelerinin yerlileri yaşadıkları yerlerin etrafında üretken ağaçlar ve agave, kaynanadili kaktüsü, su kabağı ve bereketli bir ağaç olan *Leucaena* gibi başka bitkiler yetiştirmeye başlamışlardır. (Bazı karınca türlerinin de aynı şeyi yapması ilginçtir.) Bundan sonra gelen aşama da şans eseri gerçekleşen talihli bir keşiftir. Bu bahçe bitkilerinin bazıları benzer türlerle tesadüfen melezlenmiş ya da kromozom sayılarını artırmış veya bu başkalaşımların ikisini birden gerçekleştirmiş ve yiyecek olarak tüketmek adına daha da elverişli mahsuller vermişlerdir. Bunlar ortaya çıkıp denendikten sonra yenilebilen eski bitkilere tercih edilir olmuştur. Böylece de yapay seçilimli ağaç yetiştiriciliği ve bitki ıslahı başlar. Aşağı yukarı aynı zamanda, hatta belki daha da öncesinde, vahşi doğada yakalanan hayvanların evcil hayvan ya da damızlık olarak kullanılması suretiyle ıslahı zaten söz konusuydu. Bundan 9.000 ila 4.000 yıl öncesinde bu alışkanlık, Eski ve Yeni Dünya'nın en az sekiz büyük merkezinde içine yeni bitki ve hayvan soylarını da katarak daha da ileriye götürüldü. Böylelikle tarım insanın birincil meşgalesi haline geldi.

Geçtiğimiz 10.000 yıllık süre hem *Homo sapiens* hem de biyosferin geri kalanı için fevkalade değişimlerin yaşandığı bir dönem oldu. Kültürel evrim ivmesini hâlâ koruyor ve bu da temel bir soruyu akıllara getiriyor: genetik evrimimiz hâlâ devam ediyor mu? İnsan genomunun üç milyar adet nükleotid harfinin derinlemesine incelenişi ile birleşen tıbbi araştırmalar, insan topluluklarının evriminin gerçekten de halen devam etmekte olduğunu ortaya koymuştur. Tıp biliminin insan genetiği çalışmaları üzerindeki liderliği sebebiyle, tanımlanan genlerin büyük kısmı hastalıklara dirençli olmak bakımından doğal seçilim üzerinde etkisi olanlardır. Son bin yılda yaşanan

ve yaygın hale gelen mutasyonlarla bu liste büyümektedir: CGPD, CD406 ve orak hücre geni; bunların her biri sıtmaya karşı bir derece doğal koruma sağlar; CCR5 çiçek hastalığına karşı bağışıklığı artırır; AGT ve CY3PA hipertansiyona karşı koruyucudur; ve ADH de aldehitlere karşı hassas olan parazitlere karşı bağışıklık sağlar. Klasik bir örnek olan ve süt ile süt ürünlerinin tüketimini mümkün kılan laktoz toleransını sağlayan gen gibi, yakın dönemde ortaya çıkmış ve fizyolojik özellikler üzerinde etkili olan genetik mutasyonlar da vardır. Yüksek rakımlı topraklarda düşük bir oksijen seviyesinde yaşayan Tibetliler, yüksek hemoglobin üretimi sağlayan EPAS1 genini edinmişlerdir, ki bu da yüksek rakımda verimliliğin anahtarıdır. Temel işleyiş süreçlerinden bilebildiğimiz kadarıyla, insan türünün evrimi şu an devam etmektedir ve gelecekte de kaçınılmaz olarak devam edecektir.

İnsan genetiği üzerine çalışan uzmanlar, anatomi ve fizyoloji üzerinde etkili olan ve ırka özgü olarak adlandırılabilecek kadar tek bir coğrafi bölgeyle sınırlanmış coğrafi kaynaklı varyasyonların çoğunun, bölgeye özgü doğal seçilim sebebiyle değil de, farklı genetik tiplerin göçü ve yerel genetik ortalamada yaşanan dalgalanmaların meydana getirdiği genetik sürüklenme sebebiyle oluştuğu konusunda hemfikirdir. Coğrafi varyasyonu ekvatora yaklaştıkça zararı çoğalan güneş ışığının ultraviyole radyasyonundan korunmaya atfedilen ten rengi bu noktada bir istisnadır. Bir başka istisna da Grönland Eskimolarının ve Sibirya'daki Buryatya halkının alışılmadık derecede yassı olan yüzleridir. Bu özellik aşırı soğuk iklimde soğuğa maruz kalan yüzey alanını düşürerek koruma sağlar.

Belirli genetik özelliklerin yaygınlığının evrime bağlı olarak değişiminde, söz konusu değişiklik tek bir gen ya da aynı kromozoma bağlı olan ya da olmayan küçük bir gen topluluğu üzerindeki bir değişiklik seviyesinde olduğunda, biyologların mikro evrim adı verdikleri bu olgunun belirsiz bir gelecek boyunca doğal bir süreç olarak devam etmesi beklenir.

Yakın gelecek için ise, genlerin küresel dağılımını homojen hale getiren göç ve ırklar arası evlilikler mikro evrimin ezici baskınlığını devralmış haldedir. Şu an erken bir safhasında da olsa, bu olayların tüm insanlık açısından bakıldığında yarattığı sonuç, tüm dünyada yerel nüfusların içindeki genetik çeşitliliğin daha önce hiç görülmediği kadar çarpıcı bir biçimde artmasıdır. Bu artış sonucu toplumlar *arasındaki* farklar azalacaktır. Teorik olarak bu gidişat yeterince devam ederse, Stockholm'un nüfusu Chicago ya da Lagos'un nüfusuyla genetik olarak aynı hale gelebilir. Genel olarak bakıldığında yeni genotipler dünyanın her yerinde üremektedir. İnsanın evrim tarihinde benzersiz konumda bulunan bu değişiklik, dünya çapında çok farklı insanların sayısının artması ve böylece de yeni fiziki güzellik ya da sanatsal veya entelektüel deha tanımlarının icadını mümkün kılıyor.

*Homo sapiens*'in coğrafi homojenleşmesi durdurulamaz görünüyor, ancak gelecekte üstü evrimin bir başka ve muhtemelen son güçlü zorlayışıyla kapanacak. Yani iradi seçilimle. Embriyoların genetik mühendislerinin müdahalesine uğraması yakın gelecekte deneysel düzeyde de olsa gerçekleşecek ve ardından da kalıtsal hastalıklarla mücadele etmek için kullanılacak. Zamanla tıbbın kullandığı rutin tedavilerden biri haline gelecek. Bundan kısa süre sonra da, ahlaki olan üzerine yepyeni bir seviyede gerçekleşecek şiddetli bir tartışma sürecinin ardından varılacak sonuca göre, normal çocuklara embriyo aşamasında uygulanacak genetik makyaj, biyomedikal endüstrinin ana dallarından biri olacak (ya da olmayacak). Umuyorum, ve ahlaki gerekçeler sebebiyle inanmak istiyorum ki, insan ırkını ıslaha yönelik böylesi genetik hilelere hiçbir zaman izin verilmeyecek. Böylece insanlık en azından akrabacılığın sosyal olarak yıpratıcı etkilerinden kendini korumuş ve bunun getireceği bağlara hizmet etmemiş olur.

Öte yandan, robotlara özgü bir zekânın yakın gelecekte insan zekâsını alt edeceği ve belki de yerine geçeceğini savu-

nan yaygın inanışı ciddiye almama eğilimindeyim. Bu durum çiğ bellek, hesaplama ve bilgi sentezleme konusunda elbette yaşanacak. Duygusal tepkileri ya da insana benzer bir karar alma sürecini taklit eden algoritmalar zaman içinde yazılacak olabilir. Ancak en uç ve etkin halleriyle bile bu yaratılar yine de robot olacaklardır. Eğer bilimin bir araya getirdiği parçalardan insanlık durumuna dair karşımıza çıkan resmin ortaya koyduğu bir şey varsa, o da tarihöncesi dönemde yaşananlardan ötürü türümüzün hem duygu hem de düşünce bakımından kendine özgü olduğudur. Evrim labirentinden kendimize has geçişimiz DNA'mızı yol boyunca her adımda damgalamıştır. İnsanlık gerçekten de biriciktir, belki de hiçbir zaman hayal etmediğimiz kadar. Fakat bu gezegende şu anda benzersiz olmamıza karşın, fiziksel olarak kabaca insansı seviyede ya da bundan da üst düzeyde sayabileceğimiz ve bugün hayatta olmamaları tesadüf eseri olan çok fazla sayıda türden bir tanesiyiz. Aynı zamanda şu gün kendimizi yok edecek olsak, biyosferin geriye kalan milyarlarca yıllık hayatında ortaya çıkabilecek çok sayıda türden de yalnızca biriyiz.

Bilim insanları his, düşünce ve tercihler üzerinde belirleyici bir etkisi olan bilinçaltının beyin fizyolojisi ve endokrinin düzenlenişiyle olan ilgisini henüz yeni deşmeye başladılar. Dahası, zihin yalnızca bu iç dünyadan ibaret değil. Aynı zamanda hisler ve zihinle bedenin her yerinin karşılıklı iletişimi var. Robotu insana dönüşecek kadar geliştirmek devasa bir teknolojik zorluk olurdu. Fakat neden bunu yapmayı isteyelim? Makinelerimiz bizim harici zihinsel kapasitelerimizi fazlasıyla aştıktan sonra bile insan zihnine benzer bir şeye sahip olmayacaklar. Her koşulda, böyle robotlara ihtiyacımız yok ve bu robotları istemeyeceğiz. Biyolojik insan zihni *bizim* yetki alanımız. Tüm acayiplikleri, mantıksızlıkları ve riskli ürünleri, tüm bağdaşmazlıkları ve verimsizliğiyle biyolojik zihin insanlık durumunun özü ve anlamının ta kendisidir.

## ... 11 ...
# HIZLA MEDENİYETE DOĞRU

Antropologlar toplumları karmaşıklıkları bakımından üç farklı seviyeye ayırırlar. En basit seviyedeki avcı-toplayıcı gruplar ve tarımla uğraşan küçük köy sakinleri son derece eşitlikçi toplumlardır. Liderlik statüsü bireylere zekâ ve cesaretleri temel alınarak bahşedilir ve yaşlanmalarıyla (ya da ölümleriyle) beraber yakın akrabası olsun ya da olmasın başkasına geçer. Eşitlikçi toplumlarda önemli kararlar toplu şenlikler, festivaller ve dini törenler esnasında alınır. Çoğu Güney Afrika'da olmak üzere Afrika'da ve Avustralya'da bulunan, dünyanın ücra köşelerinde yaşamaya devam eden az sayıdaki avcı-toplayıcı topluluklarda durum budur ve bu örgütleniş biçimi Neolitik çağdan binlerce yıl öncesine dayanır.

Bir sonraki seviyede şeflikler yer alır. Aynı zamanda rütbe toplumları da denen bu toplumlar elit tabakanın bir mensubu tarafından yönetilirler ve liderlerin güçlerini yitirmeleri ya da ölmeleri durumunda yerlerine kendi ailelerinden biri veya en azından kendileriyle aynı rütbede birileri geçer. Kayıt altına alınmış tarihin en başında dünyada baskın olan toplum biçimi bu idi. Şefler ya da "büyük adamlar" yönetimlerini prestijleri, cömertlikleri ve kendi altlarında kalan elit tabaka mensuplarına verdikleri desteklerle –ve kendilerine muhalefet edenlere verdikleri cezalarla– ayakta tutarlar. Kabilenin sağladığı artı değerle yaşarlar ve bu sayede edindikleri gücü kabilenin üzerindeki denetimlerini sıkılaştırmak, ticareti dü-

zenlemek ve komşularla savaşa girmek için kullanırlar. Şefler otoritelerini yalnızca hemen yanlarında olanlar ya da gündelik olarak etkileşime girme ihtiyacı duyduğu yakın köylerde yaşayanlar üzerinde kullanırlar. Pratikte bu, yürüyerek yarım günlük mesafede yaşayanların tebaa dahilinde olduğu anlamına gelir. Dolayısıyla uzanabildiği en uzak nokta en fazla kırk ila elli kilometre olabilir. İşlerini aşırı bir titizlikle yürütmek ve otoritelerini başkalarına olabildiğince az dağıtmak bir ayaklanma ya da ayrışmayla karşılaşma ihtimalini düşüreceğinden şefin yararınadır. Alışılmış taktikler astların baskı altında tutulması ve rakip şefliklerden duyulan korkunun körüklenmesidir.

Toplumların kültürel evriminin son basamağı olan devletler ise merkezi otoriteyle yönetilirler. Yöneticilerin otoritesi başkentin dışında, köylerde, taşrada ve bir günlük yürüme mesafesinin ötesinde bulunan diğer etki alanlarında, yani yöneticilerin dolayımsız olarak iletişim içinde olamayacakları alanlarda da geçerlidir. Söz konusu alan tek bir kişinin gözleyip denetim altında tutabilmesi için çok büyüktür ve devleti bir arada tutan sosyal düzen ve iletişim sistemleri çok karmaşıktır. Bu yüzden yerel yönetim genel valilere, prenslere, valilere ve ikincil düzeyden şef benzeri yöneticilere verilir. Devlet bürokratiktir. Sorumluluk, aralarında askerlerin, mimarların, yazmanların, rahiplerin bulunduğu uzmanlar arasında bölünür. Yeterli nüfus ve zenginlik sağlandığında sanat, bilim ve eğitim gibi kamu hizmetleri ortaya çıkabilir; ilk olarak elit tabakanın hizmetinde olan bu dallar zamanla alt tabakalara doğru yuvarlanarak halka ulaşır. Devletin başı gerçek de olsa simgesel de olsa bir tahtta oturur. Rahiplerle müttefik olurlar ve otoritelerini tanrılara olan bağlılıklarını gösteren ayinlerle kuvvetlendirirler.

Medeniyetin eşitlikçi grup ve köylerden şeflik ve devlete yükselişi, genlerdeki değişiklikler yoluyla değil kültürel evrim tarafından gerçekleştirilmiştir. Yaşanan değişimler sıçra-

malıdır. Lokomotif görevi gören böcek gruplarının önce aileleri, buradan da içinde kastlar ve işbölümünün olduğu gerçek sosyal kolonileri oluşturmalarına benzer bir ilerleyiştir, ancak bundan çok daha büyük bir gelişmişliktedir.

Antropologların üzerinde hemfikir olduğu teoriye göre kabileler ne zaman şiddet ya da teknoloji yoluyla daha fazla alan elde edebilecek olsalar bunu gerçekleştirirler, böylece de kaynaklarını çoğaltmış olurlar. Ardından eğer şartları müsaitse yayılmaya devam edebilirler ve nihayetinde imparatorluklara varırlar ya da bölünerek yeni ve birbiriyle mücadele eden devletlere ayrılırlar. Daha büyük ebatlar ve daha uzağa ulaşabilme imkânı daha karmaşık bir sistemi beraberinde getirir. Ve karmaşık fiziki ya da biyolojik sistemler için geçerli olduğu gibi, toplum da istikrar sağlamak ve hemen ufalanmaktan kurtularak devamlı olabilmek için hiyerarşik bir denetim oluşturmalıdır. Devlet düzeyinde bir hiyerarşi, birbiriyle etkileşim içinde olan alt sistemlerden oluşur. Bunların bütünü olan hiyerarşi en düşük seviyedeki alt sisteme, yani elimizdeki konuda devletin yurttaşına varana kadar adım adım alçalan bir sistemdir. Doğru bir sistem birbiriyle etkileşim içinde olan alt sistemlere "ayrıştırılabilir" (piyade bölükleri ya da belediye yönetimleri gibi). Bir alt sistemdeki bireyler, aynı seviyedeki başka bir alt sistemdeki bireylerle etkileşim içinde olmak durumunda değildir. Bu şekilde ayrıştırılabilmeye müsait olan bir sistemin olmayan bir sisteme göre daha iyi çalışma ihtimali yüksektir. Matematik teorisyeni Herbert A. Simon, konuyla ilgili yazdığı öncü makalede "teorik gerekçelerden" yola çıkarak şöyle der: "Bileşik olanın basit olandan gelişmesinin zorunlu olduğu bir dünyada bileşik sistemlerin bir hiyerarşi olmalarını bekleriz. Hiyerarşiler içlerinde ayrıştırılabilmeye yakınlık özelliği taşırlar, bu da hareketlerini son derece basitleştirir. Ayrıştırılabilmeye yakınlık özelliği aynı zamanda bileşik bir sistemin tanımını da basitleştirerek sistemin gelişmesi ya da yeniden üretilmesinin ma-

kul sınırlar içerisinde nasıl mümkün olabileceğini anlamak için gerekli olan bilgiyi de sağlar."

Basit toplumların devletlere doğru olan kültürel evrimi bakımından açıklayacak olursak, Simon'un ilkesi hiyerarşilerin organize olmayan birlikteliklerden daha iyi işlediğini ve yöneticileri için daha anlaşılır ve daha kolay idare edilir olduğunu savunmaktadır. Başka şekilde ele alacak olursak, montaj bandında çalışan işçiler yönetici seçimi için oy kullanırsa ya da erler askeri stratejileri planlarsa ortaya bir başarı çıkmasını beklememek gerekir.

Peki, toplumların medeniyet yolunda yaşadıkları evrimi niçin genetik değil de kültürel kabul ediyoruz? Bu sonucu destekleyen birçok kanıt vardır. Buna verilebilecek örneklerden biri avcı-toplayıcı toplumlarda doğan çocukların teknoloji bakımından gelişmiş toplumlarda yaşayan aileler tarafından evlat edinilmesi durumunda bu çocukların teknolojiyi kullanmada diğer çocuklar kadar başarılı olması gerçeğidir ve örnekleri beyaz aileler tarafından yetiştirilen Avustralya yerlisi çocuklarda bulunmaktadır; hem de söz konusu çocuğun soyunun kendisini yetiştiren ailenin soyundan 45.000 yıl önce ayrılmış olmasına rağmen. Bu süre insan toplulukları arasında doğal seçilim ve genetik sürüklenme sebebiyle genetik farklılıklar yaratmaya yetecek uzunluktadır. Ancak, görmüş olduğumuz gibi, genetik olarak değişmiş özellikler öncelikli olarak hastalıklara direnç kazanma veya yerel iklimin ve yiyecek kaynaklarının şartlarına adaptasyon ile ilgilidir. Toplumlar arasında amigdalayı ya da duygusal tepkileri kontrol eden diğer devreleri etkileyen bir genetik farklılık şimdiye kadar keşfedilmemiştir. Aynı zamanda son derece derin bilişsel süreçler olan dil ve matematiksel akıl yürütme bakımından da toplumlar arasında farklılık yarattığı tespit edilen bir genetik değişim de bulunamamıştır; gerçi böyle bir değişim bir gün tespit edilebilir.

Farklı ulusların, şehirlerin ve köylerin sakinlerinin sıklıkla belirli bir stereotipe göre niteleniyor oluşunda ise kalıtımın

bir rolü olabilir. Yine de elimizdeki kanıtlar aradaki farklılıkların genetikten ziyade tarihsel ve kültürel kökenlere dayandığını göstermekte. Kültürler arasında var olan tüm kalıtsal varyasyonlar evrimin zaman ölçeğinden bakıldığında son derece bodur kalıyor. İtalyanlar daha konuşkandır, İngilizler daha çekingendir, Japonlar daha kibardır belki ama bunlar gibi kişilik özelliklerinin toplumlar arası ortalaması toplum içi ortalamasından daha fazla göz önünde bulundurulmaktadır. Şaşırtıcı bir tespit de bir toplumdaki varyasyonun bir başkasındakine son derece benzer olmasıdır. Amerikalı psikolog Richard W. Robins'in Batı Afrika'daki Burkina Faso'nun ücra bir köyünde yaptığı çalışmadan çıkardığı sonuç budur.

> Oradayken bu denli farklı insanların bir yandan da bana ne kadar yakın geldiklerini fark edince şaşırdım. Kültürel alışkanlıklar ve etkinliklerin farklılığına rağmen Burkinalı insanlar dünyanın başka yerlerindeki insanlar gibi âşık oluyor, komşularından nefret ediyor ve çocuklarına çoğunlukla aynı şekilde bakıyor ve bunu çoğunlukla aynı nedenlerden dolayı yapıyordu. İnsanın düşünce tarzı ve sosyal davranışlarının gerçekten de ulusları, kültürleri ve etnik grupları aşan bir nüvesi var. Birbirinden Burkina Faso ve Birleşik Devletler kadar farklı iki ülkenin bile, insanlarının ortalama kişisel eğilimleri bakımından özde bir farklılıkları yok...
>
> İnsanın evrensel özellikleri açısından ele alındığında bireysel düzeyde çeşitliliğin var olduğu çok açık: Bazı Burkina Fasolular (ya da Amerikalılar) utangaçken diğerleri girişken, bazıları arkadaş canlısı, bazılarıysa sevimsiz ve kimileri bulundukları cemaatte yüksek mevkilere gelme arzusuna sahipken kimileri bundan yoksun.

Psikologlar tarafından üzerinde çalışılmış olan ve çok geniş bir yelpaze oluşturan kişisel özelliklerin büyük kısmı beş ana kola dahil edilebilir: dışadönüklük-içedönüklük karşıtlığı, muhalif olma-uyumlu olma karşıtlığı, dürüstlük, olum-

suzluğa eğilimli olma ve deneyime açıklık. Bu özellik alanlarının her biri bir toplumda genellikle üçte bir ila üçte iki oranında olmak üzere kalıtsaldır. Bu da her birinin içindeki varyasyon oranının –bireyler arasında genetik farklılıkların oranının– üçte bir ila üçte iki arasında bir yerde bulunduğu anlamına geliyor. Bu yüzden, belirli bir toplulukta yalnızca kalıtım sebebiyle bile, Burkina Faso'daki sözü geçen köyde olduğu gibi, esaslı bir çeşitlilik olması normaldir. İnsanların yaşadığı deneyimlerin, özellikle de kişiliğin oluştuğu çocukluk dönemindekilerin, birbirinden farklılığı da bunun üstüne eklendiğinde daha da büyük bir çeşitlilikle karşılaşırız. Ancak bu tarz bir çeşitlilik köyden köye, ülkeden ülkeye farklı tutarlılıklar gösterecektir.

Peki, böylesi bir esaslı varyasyon evrensel midir ve farklı toplumlar arasında aynı mıdır? Görünen o ki bu varyasyon yayılışı bakımından tutarlı ve toplumlarda aynı derecede bulunduğundan da evrenseldir. Seksen yedi araştırmacı tarafından yürütülen ve 2005 yılında yayımlanan olağanüstü bir araştırmanın ortaya koyduğu sonuç budur. Bu çalışmaya göre ölçümlenen kırk dokuz farklı kültürde de kişisel özelliklerin varyasyon oranları birbirinin benzeriydi. Kişilik özelliklerinin beş ana kolunun temel eğilimleri toplumlar arasında sadece çok küçük farklılıklar gösterdi, bu da bir kültüre dışarıdan bakanların oluşturduğu klişelerin tutarsız olduğunu ortaya koydu.

Büyük ölçekli genetik farklılıkların varlığından şüphe etmek için elimizdeki bir başka neden de, devlet-temelli medeniyetlerin dünyada en iyi analiz edilmiş olan altı farklı bölgede aşağı yukarı aynı zamanda ortaya çıkmasıdır. İnsan anatomisinde evrim kaynaklı değişimlerin devasa coğrafi yayılımı ile karşılaştırıldığında bu eş zamanlılığın önemi daha iyi anlaşılır. Söz konusu medeniyetlerin hepsi de tarım ve hayvancılığa geçişlerinden göreli olarak kısa bir süre sonra devlet sistemine geçmişlerdir. Oysa dünyanın başka yerlerinde bu gelişmeler henüz devlet düzeyinde toplumların kurulmasını

Tablo 11-1. *Yeni Dünya'da bağımsız olarak geliştiği bilinen en eski devletin kökeni. Meksika'daki Oaxaca Vadi'sindeki arkeolojik bulgulara dayanmaktadır.*

| | *Yerleşim hiyerarşisinde bulunan basamak adedi* | *Saray* | *Çok odalı tapınak* | *Uzun mesafeli fetihler* | *Vadi'nin tümüne yayılma* |
|---|---|---|---|---|---|
| MS 200 | 4 | Evet | Evet | Evet | Evet |
| MÖ 100 | 4 | Evet | Evet | Evet | Hayır |
| MÖ 300 | 3 | Hayır | Hayır | Hayır | Hayır |
| MÖ 500 | 3 | Hayır | Hayır | Hayır | Hayır |
| MÖ 700 | | | | | |

sağlamamıştır. Mısır'daki en eski devlet (bağımsız olarak ortaya çıkan en eski devletlerden de biridir) Hierakonpolis'te, Yukarı Mısır'la Aşağı Nübye'nin arasına denk gelen bir bölgede MÖ 3400-3200 yılları arasında varlığını sürdürmüştür. Pakistan ve Hindistan'ın kuzeybatı bölgesinde bulunan İndus Vadisi'nde ise, olgunluğa erişmiş Harappa yerleşimleri MÖ 2900 civarında bir devlet yapısı kazanmıştır. Çin'deki en eski devlet MÖ 1800-1500 yılları arasında Erlitou'da kurulmuştur. Yeni Dünya'nın varlığı keşfedilmiş ilk devleti ise MÖ 100-MS 200 yılları arasında kurulmuştur ve Meksika'nın Oaxaca Vadisi'nde yer alır. Peru'nun kurak kuzey kıyısı da MS 200-400 yılları arasında kurulan ve bağımsız olarak gelişmiş Moche Devleti'ne ev sahipliği yapmıştır.

İlk devletlerin dünya genelinde benzer bir genetik evrimin sonucu olarak ortaya çıkmış olması son derece düşük bir ihtimaldir. Ancak hepsinin de o an mevcut olan ve ortak atalara sahip insanlığın tümü tarafından paylaşılan, geçmişi bundan 60.000 yıl önceki Afrika'dan çıkış dönemine uzanan genetik yatkınlıkların sağladığı bir hazır oluşla birbirlerinden bağımsız olarak ortaya çıktıkları kesindir. Bu açıklama Hawaii'nin Maui Adası'ndaki bir devletin göreli olarak hızla kuruluşuyla desteklenir. Tarım da bilmekte olan yerleşimcilerin buraya yaklaşık MS 1400 civarında ulaştığı anlaşılmıştır. 1600 yılına gelindiğinde ise artık nüfus belirgin şekilde artmış, tapınaklar inşa edilmiştir ve önceden bağımsız olan iki köy tek bir yönetici tarafından idare edilir hale gelmiştir. Buradaki değişim oranı, bilinen ilk köyüyle devleti arasında 1300 yıllık zaman aralığı olan Oaxaca Vadisi'ndekine göre çok daha yüksektir.

Afrika'dan çıktıkları dönemin başlarına doğru Afrikalı halklar devekuşu yumurtalarından kaplar yapıyorlardı. Bundan bile öncesinde (MÖ 100.000 ila 70.000 yılları arasında) toprak boyası, delikli kabuklar ve gelişmiş araçlar kullandıkları bilinmektedir. En eskisi modern anatomili *Homo sapiens*'in oluştuğu dönemin ortalarına denk gelen bu ürünler, modern avcı-toplayıcıların yaptıkları aletlerin bazıları kadar inceliklidir.

Öncül medeniyet parçacıklarının tarımın icadının yeni olduğu, hatta bazen öncesine denk gelen dönemlerde bile ortaya çıkmışlığı vardır. Arkeologlar Türkiye'de Fırat Nehri kıyısında izole bir alan olan Göbekli Tepe'de yaklaşık 11.000 yıllık bir tapınağı ortaya çıkarmıştır. Yapıda çoğunun üzerine tanıdık hayvan figürleri (genellikle timsahlar, domuzlar, aslanlar, akbabalar ve bir adet de akrep) kazınmış olan kirişler ve taş levhalar vardır. Bunlar dışında tanınmayan ancak azgın görünümlü yaratıklar da betimlenmiştir. Bunların kâbuslardan ya da uyarıcı maddelerin yarattığı hayallerden ilham alınarak yapılmış olması mümkündür. Göbekli Tepe'de çalışan bazı

araştırmacılar, yakında hiçbir yerleşim yerinin izine rastlanmadığı için, bu anıtların zaman zaman dinsel seremoniler yapmak için burada toplanan göçebe avcı-toplayıcıların bir eseri olduğu sonucuna varmıştır. Bazı diğer araştırmacılar, anıtların yapımı için gerekli işçileri barındırabilecek kadar büyük köylerin zamanla keşfedileceğini iddia etmektedirler.

Hem arkeoloji hem de paleontoloji için geçerli olan bir kural vardır: *bilinen en eski fosil ya da beşeri bir etkinliğe ait kanıt ne kadar eski olursa olsun, bir yerlerde en azından biraz daha eski olan bir şeyin keşfedilmeyi bekleyen kanıtı bulunmaktadır.* Bu ilke, okuryazarlığın başlangıcı örneğiyle doğrulanabilir. Bilinen en eski yazı Mezopotamya'daki Sümer kültürüne ve eski Mısır'a aittir ve bundan 6400 yıl öncesine, yani Neolitik çağın ilk yarısından sonrasına denk gelir. Bunu, günümüzde Pakistan'da bulunan İndus Vadisi kültürü (MÖ 4500), Çin'deki Shang Hanedanı (MÖ 3500-3200) ve Orta Amerika'nın Olmekleri (MÖ 2900) takip eder. Ancak tüm bu eski yazıtlar zorlu bir gizemi önümüze koyar. Bu çivi yazısı ve piktografların ne ölçüde gerçek varlıkların soyut temsilleri olduğu ve dildeki ses ve heceleri ifade edip etmedikleri, ya da buna alternatif olarak şu an artık yok olmuş bir konuşma biçiminde kullanılan, bilinmeyen kavramlar tarafından oluşturulup oluşturulmadıkları bilinmemektedir. Ancak hiçbir akademisyen, yaratılan yazılı kayıtlar bir kere kusursuz hale geldiklerinde, bunların mucitlerine devasa avantajlar sağladığından şüphe duymaz.

Eğer şefliklerden devletlere geçiş sıçramalı ve kültürel bir olguysa, günümüz toplumları arasındaki farklılıkları nasıl değerlendirmeliyiz? Söz konusu farklılıklar çok büyüktür. Ülkeler kişi başına düşen ortalama gelir bakımından sıralandığında listenin ilk yüzde onluk kısmına giren ülkelerin son yüzde onluk kısımda yer alanlardan ortalama otuz kat daha zengin olduğunu, en zenginle en yoksul arasında ise 100 kat fark olduğunu görürüz. Yaşam kalitesi bakımından bu denli çeşitliliğin sonuçları sersemleticidir. Birleşmiş Milletler'in

mutlak yoksulluk olarak belirlediği sınırlar içine giren ülkelerde toplamda bir milyardan fazla, yani dünya nüfusunun yaklaşık yüzde on beşi kadar insan yaşar. Bu insanlar uygun barınak, temizlik, içme suyu, sağlık hizmetleri, eğitim ve düzenli yemekten mahrumdur. Zengin uluslar ise, hatta bunların arasında en fakir olanlar bile, tüm bu gereksinimlerden faydalanır hatta tatil yapma fırsatına ve havayolu ulaşımına dahi ulaşır. Jared Diamond'un 1997 tarihli meşhur çalışması *Tüfek, Mikrop ve Çelik: İnsan Topluluklarının Yazgıları*'na ve İsveçli iktisatçılar Douglas A. Hibbs Jr., Ola Olsson ve başkaları tarafından analizlerle kanıtlanan fikre göre, ikna edici bir cevap coğrafyadan çıkabilir. Tarımın bundan yaklaşık 10.000 yıl önce keşfedilmesinden hemen önce bazı koşulların bileşimi Avrasya insanına yakında gerçekleşmesi mümkün kılınacak olan kültürel devrimi ileriye götürmek için devasa bir fırsat verdi. Kıtanın büyük yüzölçümü, doğudan batıya engin genişliği ve Akdeniz çevresindeki biyolojik açıdan zengin topraklarının çokluğu, bölgeye adalar ya da diğer kıtalarda olduğundan daha fazla evcilleştirilmeye uygun bitki ve hayvan türünün bahşedilmesine neden oldu. Tarım ve hayvancılık bilgisi, inşa teknolojisi ve fazla ürünleri stoklama becerisi bir köyden diğerine, ardından da ilk devletlerin genişlemiş topraklarına daha hızlı yayıldı. Neolitik Devrim'e yol gösteren Avrasya'nın öne çıkan bu topraklarının büyüklüğü ve bereketliliğiydi, belirli bir bölgeye özgü bir insan genomunun ortaya çıkması değil.

III

# SOSYAL BÖCEKLER OMURGASIZLAR DÜNYASINI NASIL FETHETTİ?



## ... 12 ...
# GERÇEK SOSYAL YAŞAMIN İCADI

İnsanlık durumunu anlamanın anahtarı yalnızca kendi türümüzü anlayarak bulunamaz, zira yaşamın hikâyesi insanlıkla başlayıp bitmez. Bu anahtar tüm hayvanlarda sosyal yaşamın evrimini anlamakla edinilebilir. Hayvanlar krallığındaki sosyal davranışlar panoramasının tümüne bakmalıyız, sadece insanların temsil ettiği sivrilmiş kısma değil. Geçmişte evrim biyologları tarafından nadiren ele alınan bu konu neden-sonuç ilişkisiyle birbirine bağlı iki olgu ihtiva eder. Bunlardan ilki karada yaşayan hayvanların en karmaşık sosyal sisteme sahip olanların egemenliğinde olduklarıdır. İkincisi ise bu türlerin evrim sürecinde nadiren ortaya çıkmalarıdır. Bunlar milyonlarca yıllık evrim boyunca birçok hazırlayıcı adım atmışlardır. İnsan da bu türlerden biridir.

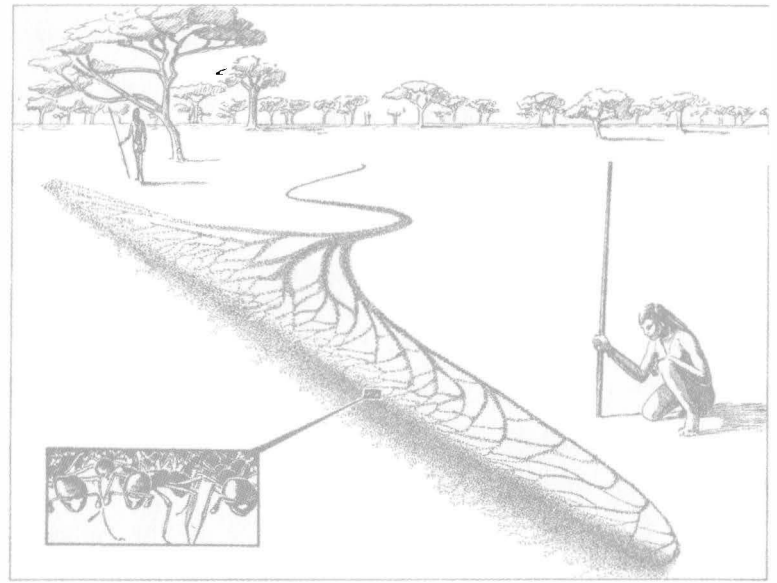
En karmaşık sistemler gerçek sosyal türlerde bulunur. Gerçek sosyal bir hayvan topluluğunda, örneğin bir karınca kolonisinde, birkaç nesil bir arada yaşar. En azından dışarıdan bakıldığında özgecil olarak görünen bir işbölümleri vardır. Bazı üyeler hayatlarını kısaltan ya da sahip olabileceği çocuk sayısını azaltan veya bu ikisine birden sebep olan işler üstlenirler. Bu fedakârlıkları grubun üretken roller üstlenmiş başka üyelerine daha uzun yaşama ve daha fazla üreme şansı verir.

Gelişmiş toplumlardaki fedakârlıklar ebeveyn-çocuk ilişkisinden çok daha ileriye gider. İçinde kardeşlerin, yeğenlerin ve çeşitli uzaklık derecelerinden kuzenlerin de olduğu tali akrabalar da fedakârlık sınırları içinde yer alırlar. Bazen,

genetik akraba olunmayan bireyler için fedakârlık yapmak da söz konusu olabilir.

Aynı yuva için mücadele eden yalnız bireyler karşısında gerçek sosyal bir koloninin belirli avantajları vardır. Bazı koloni mensupları yemek aramak için dışarıya çıktıklarında diğerleri geride kalıp yuvayı düşmanlardan koruyabilirler. Başka bir türe ait tek başına yaşayan bir birey ya çıkıp yiyecek arar ya da kalıp yuvasını korur, ancak ikisini birden yapamaz. Koloni ise birçok sayıda toplayıcıyı dışarıya gönderirken aynı zamanda yuvasında da bulunabilir ve yuvanın hem içinde hem de etrafında bir gözetleme ağı oluşturabilir. Bir koloni mensubu yiyecek bulduğunda diğerlerini haberdar edebilir ve ardından da yuvayla arasında kapalı bir ağ oluşturabilir. Bir araya toplandıklarında aynı yuvayı paylaşan bireyler düşmanlarına ya da rakiplerine karşı bir arada mücadele edebilirler. Aynı yiyeceğe talip olan rakipler gelmeden önce büyük miktarda besini hızla yuvalarına taşıyabilirler. Birçok birey inşaat işçisi olarak çalıştığından yuva hızla büyütülebilir, yapısı mimari açıdan daha elverişli hale getirilebilir, girişler savunmaları daha kolay olacak şekilde düzenlenebilir. Yuvada bir ölçüde iklimlendirme dahi yapılabilir. Afrika'daki tümsek-yapan termitler ve Amerika'daki yaprak kesici karıncaların yuvaları en üst seviyeden örneklerdir: bu yuvalar havalandırmalı olacak şekilde tasarlanmışlardır ve hava yuvanın içinde yaşayanların bir etkinlikte bulunmalarına gerek kalmadan tazelenebilir.

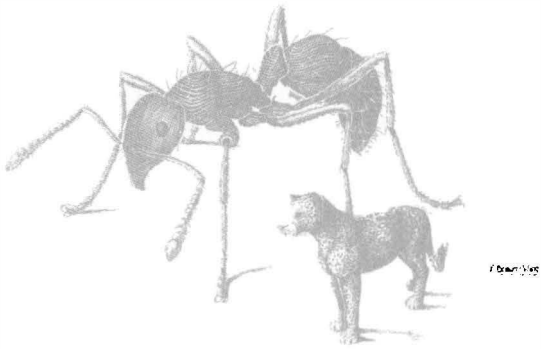
Bazı türlerin büyük kolonileri aynı zamanda tekil bireylerin alt edemeyeceği zorlu avları yakalamak için kitlesel saldırılar ve orduya benzer oluşumlar yaratabilir. Afrika'nın Dorylus karıncası (ya da asker karınca) bu adaptasyonun en son noktasında olanlar arasındadır. Katılımcıları milyonları bulabilen kolonlar halinde ilerler ve önlerine çıkan küçük hayvanların çoğunu tüketirler. Bunların ve diğer asker karınca türlerinin orduları, büyük termit, yabanarısı ve başka tür



Figür 12-1. *Dünyanın iki fatihi. Sosyal böcekler, böcekler dünyasının efendileridir. Resimde düzenledikleri bir yiyecek bulma seferi tasvir edilen Afrika asker karıncaların tek bir kolonisi yirmi milyon işçi karınca barındırabilir.*

karınca kolonilerini yenme ve tüketme becerileri bakımından diğer böcekler arasında eşsiz bir konumdadırlar.

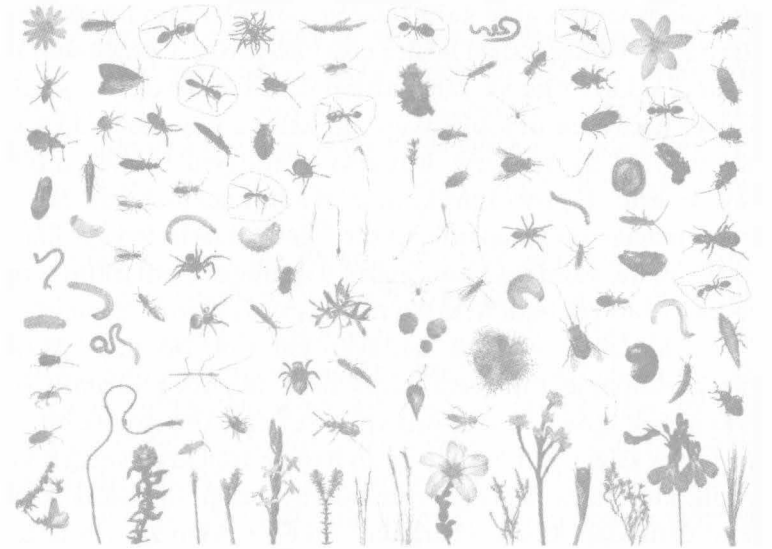
Çoğunluğunu karıncaların, arıların, yabanarılarının ve termitlerin oluşturduğu, bilinen yirmi bin farklı türe sahip gerçek sosyal böcekler, yaklaşık bir milyon farklı türe sahip olan böcekler dünyasının sadece yüzde ikisini oluştururlar. Yine de bu küçük türsel azınlık sayıları, ağırlıkları ve çevre üzerindeki etkileriyle diğer böceklere baskındır. İnsanın omurgalı canlılar arasındaki konumu gibi, gerçek sosyal böcekler de omurgasız hayvanlar dünyasının en engin ufuklu hayvanlarıdır. Mikroorganizmalardan ve yuvarlak kurtlardan büyük olan canlılar arasında, topraktaki yaşamı yöneten küçük canlılardır.



Figür 12-2. *Amazonun tipik bir bölgesinde (burada bir jaguarla temsil edilen) tüm omurgalı hayvanların sayısı karıncaların sayısının dörtte biri kadardır.*

Dokumacı karıncalar Afrika, Asya ve Avustralya'da tropik ormanların gölge alanlarında en çok bulunan böceklerdendir. Yaprakları kaldırmak için kendi bedenlerinden zincirler oluştururlar ve barınaklarının duvarlarını oluşturmak için bunları birbirlerine tuttururlar. Bir yandan da ip üreten organları sayesinde ipeğimsi bir doku örerler ve bunu da duvarları sabitlemek için kullanırlar. Futbol topu büyüklüğündeki barınaklarını ipeksi bir tabakayla kaplarlar. Havada asılı çadırlara benzer bu yapılardan yüzlerce yaparlar ve bir kraliçe ve yüz binlerce işçi kızının oluşturduğu tek bir dokumacı karınca kolonisi aynı anda birkaç ağacı egemenlikleri altına alabilirler.

İnsanlardan sonra en karmaşık sosyal yapılanışa sahip hayvanlar olan yaprak kesici karıncaların devasa kolonileri Louisiana'dan Arjantin'e kadar birçok yerde şehirler kurmuştur ve buralarda tarım yaparlar. İşçiler yapraklardan, çiçeklerden ve ince dallardan parçalar koparır, bunları yuvalarına ta-



Figür 12-3. *Karıncaların küçük bir alandaki çeşitliliği. Resimde Costa Rica'nın Monteverde yöresinde bir yaban incirinin altındaki toprak ve bunun üstünü örten ağaç yaprağı örtüsünden alınan bir kenarı otuz santimetre uzunluğundaki bir küp prizma kesitinin içinde yaşayan küçük organizmalar gösterilmektedir. Sunulan yüz hayvandan sekizi karıncadır (yuvarlak içinde olanlar).*

şır ve çiğneyip toprağı örtmeye yarayacak bir malzeme haline getirir, ardından da kendi dışkılarıyla gübrelerler. Bu zengin malzemede en önemli besin kaynakları olan ve doğada başka hiçbir yerde bulunmayan bir tür mantar olan gıdayı üretirler. Bahçecilikleri bir montaj bandında yürütülen çalışmaya benzer; işlenmemiş bitkinin koparılmasından mantarın hasadına ve dağıtımına kadar tüm süreç boyunca bir alanda uzmanlaşmış gruplar birbirlerine malzemeleri ileterek çalışırlar.

İki Alman araştırmacı Amazonların belirli bir bölgesinde yağmur ormanının bir hektarlık alanında bulunan tüm hayvanların ağırlığını ölçmek gibi olağanüstü bir iş başardı. Or-

taya çıkan sonuca göre karıncalar ve termitler tüm böceklerin ağırlığının yaklaşık üçte ikisini oluşturuyordu. Gerçek sosyal yaşama sahip arılar ve yabanarıları da onda bir düzeydeydi. Sadece karıncaların toplam ağırlığı karada yaşayan omurgalıların –yani memelilerin, kuşların, sürüngenlerin ve amfibi hayvanların– toplam ağırlığının dört katından fazlaydı. Başka araştırmacılar da Amazonların bir diğer bölgesinde yaptıkları araştırmada, yalnızca karıncaların yağmur ormanlarının tüm böceklerinin yaklaşık üçte ikisini oluşturduklarını tespit etti.

Karıncalar yeryüzünü kaplayan kalın bir böcek tabakası gibi görülmemelidir. Hem kuzey hem de güney yarımküredeki soğuk iğne yapraklı ormanlarda çok daha seyrek bulunurlar ve kuzey kutup dairesinin hemen başladığı yerden ve tropik kuşaktaki dağlarda ormanların bittiği yükseklik sınırının üstünden itibaren varlıkları tükenir. Aynı zamanda İzlanda, Grönland, Falkland ve Güney Georgia Adaları'nda ya da diğer güney kutup dairesi civarındaki adalarda da karınca yoktur. Tierra del Fuego'nun buz gibi kıyılarında karınca ararsanız vakit kaybetmiş olursunuz. Ancak başka yerlerde çöllerden sık ormanlara, oradan da kara hayatının kıyısında yer alan bataklıklara, mangrovlara ve kumsallara kadar karada bulunan her türlü habitatın baskın böceği karıncalardır. Kendim, New Hampshire'deki Washington Dağı'nda ağaçların bittiği sınırdan yukarıda yaşayan, soğuk iklime özgü üç temel tür üzerinde çalıştım. Burada güneş ısısını toplamak için taşların altına yuva yapan ve yavrularının eylülde soğuklar bastırıp kolonilerini kapatmaları gerekmeden önce larva gelişimlerinin bir döngüsünü tamamlayabilmesi için yumurtlamakta acele eden karıncaların sayısı her yerde çok fazlaydı. Ancak Yeni Gine'deki Sarawaget Dağları'nda ağaç sınırının üstünde hiç misafirperver olmayan, her gün soğuk yağmurların ister insan ister karınca olsun ziyaretçileri sırılsıklam ıslatmak için bastırdığı Sikad Savanı'nda karınca bulma mücadelem hüsranla sonuçlandı.

Gerçek sosyal böcekler insanlardan tasavvur edilemeyecek kadar yaşlıdırlar. Karıncalar ve ahşap yiyen denkleri termitlerin kökeni yaklaşık olarak Sürüngenler Çağı'nın ortalarına, bundan yüz yirmi milyondan daha eskiye dayanır. Düzenli toplumları ve akrabalar ya da müttefikler arasında özgecil bir işbölümleri olan ilk büyük insansılar en iyi ihtimalle üç milyon yıl önce ortaya çıkmıştır.

Aradaki farkı daha iyi anlayabilmek için, yazgısı insanın atası olmak olan ilk primatların çok uzak atalarından birinin, küçük bir memelinin bir Kretase dönemi ormanında koşturarak dinozor yumurtası aradığını hayal edin. Bir iğneli yapraklı ağacın kütüğünün içine doğru süzülürken bir bacağı ağaç kütüğünü deliyor. İçerisi zaten kısmen oyuk, ağacın gövdesi mantarlar, böcekler ve ilkel bir *Zootermopsis* termitleri kolonisi yüzünden ufalanacak hale gelmiş. Oluşan boşluk aynı zamanda yabanarısına benzeyen bir *sphecomyrma* karıncası kolonisine de ev sahipliği yapıyor. İşçi arılar bir taşkınlık haliyle kendilerini rahatsız eden bu memelinin bacağını sarıyorlar ve bulabildikleri tüm yumuşak yüzeylere ya da boşluklara iğnelerini sokmaya başlıyorlar. Atamız olan hayvan kütükten dışarıya sıçrıyor ve bacağını sallayarak, pençeli ayağıyla süpürerek saldırganları uzaklaştırmaya çalışıyor. Eğer oyukta *sphecomyrma* karıncası büyüklüğünde tek bir yabanarısı bulunsaydı, bu hayvan muhtemelen farkına bile varmayacaktı.

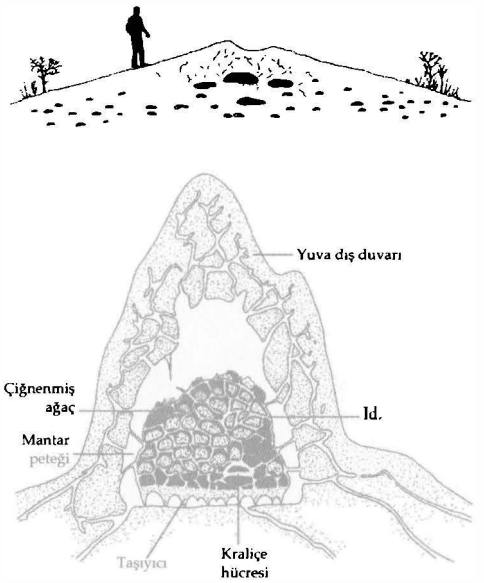
Şimdi günümüze yüz milyon yıl yaklaşın. Siz, saldırıya uğrayan hayvanın torunlarından biri, Kretase dönemi ağaçlarının kozalaklı torunlarından birinin, bir çam ağacının çürümekte olan gövdesinin içine giriyorsunuz. Kretase dönemi termit kolonisinin torunları karanlık bir oyuğa doğru çekiliyorlar; tıpkı kendilerine çok benzeyen Mezozoik zamana ait ataları gibi. Eski karınca kolonisinin torunları aynı boşluğun başka bir tarafından, tıpkı Mezozoik zamanda yaşayan cetlerinin yaptığı gibi, sizi iğnelemek ve geri püskürtmek için dışarıya üşüşüyor. Siz ve onlar, karada süren yaşamın iki bü-



Figür 12-4. *Karınca kolonileri arasında bir savaş. Pheidole dentata kolonisinin yuvasından çıkan siyah renkli gözetleyiciler (sol üst köşede), kırmızı renkli* Solenopsis invicta *ateş karıncalarının kendi bölgelerini işgal ettiklerini fark eder ve bir çarpışmaya girişirler. En etkili* Pheidole dentata *savaşçıları büyük kafalı olanlardır, zira güçlü çene kemiklerini işgalcileri dağıtmak için kullanırlar.*

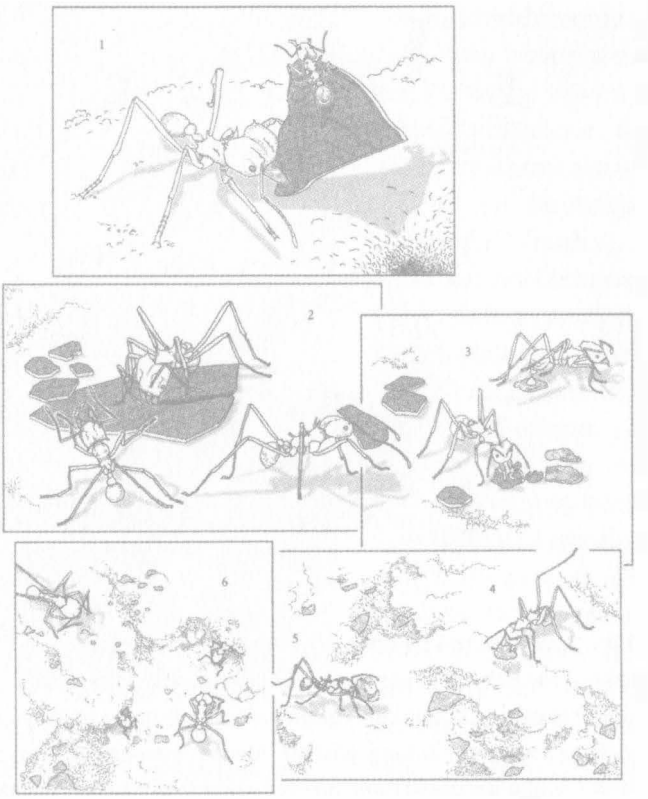
yük hükümdarısınız. Aradaki fark, bizler sonunda gerçek sosyal yaşam seviyesine yükselene kadar, termit ve karıncaların yüz milyon yıl boyunca tek hükümdar olmaları.

İlk karıncalar kanatlı ve tek başlarına yaşayan yabanarılarından türedi. İlk kolonilerin işçileri hem ölü ot ve yaprakların yüzeyi örttüğü alanlarda bunların altına doğru sürünüp canlı örtüye ulaşacak, hem de toprağı kazacak şekilde geliştiler. Bu noktada artık işçiler uçamıyorlardı. Bakire kraliçeler ise havaya süzülüp cinsel feromonlar salgılayarak kanatlı bir erkeği kendilerine çekmek için kısa bir süreliğine uçuyordu. Ardından yeni bir koloni kurmak için yere konuyor ve bir daha da asla uçmuyorlardı. Evrimlerinin ilerleyen safhalarında Mezozoik karıncalar içgüdüleri sayesinde medeniyetler kurmaya, sınırlarını yüzeyde çürüyen bitki örtüsü üzerinde ve bunun altında yatan toprağın derinliklerine doğru genişletmeye devam ettiler.




Figür 12-5. *Afrika'ya özgü bir tümsek-yapan termit cinsi olan Macroterminitae kolonisi yuvasının kesiti. Yukarıdaki resimde tasvir edilen yuvanın çapı otuz metredir. Aşağıdaki resimde tasvir edilen yuva iklimlendirme sağlayan mimariyi gösterir. Yuvanın merkezindeki hava termitlerin metabolizmasıyla ısınır, böyleceyükselir, tümseğin üstündeki deliklerden dışarıya çıkar. Bir yandan da yuvanın kenarlarına yerleştirilmiş yeraltı tünelleri temiz havayı içeriye çeker. Bu sürekli dolaşım, sıcaklığı ve oksijen ile karbondioksit seviyelerini yuvanın içinde yaşayan ve sayıları bir milyonu bulabilen termitler için sabit tutar.*

İçlerinden bir yandan da yeni türler tomurcuklanırken milyonlarca yıl boyunca daha da karmaşık bir yapıya doğru evrim geçirmeye devam ettiler. Torunları bugün hâlâ hayatta olan birçokları –böceklerin, örümceklerin, tespih böceklerinin ve yuvası toprakta olan diğer omurgasızların ilk avcıları olarak– yırtıcı hayvanlar haline geldi. Karıncalar aynı zamanda



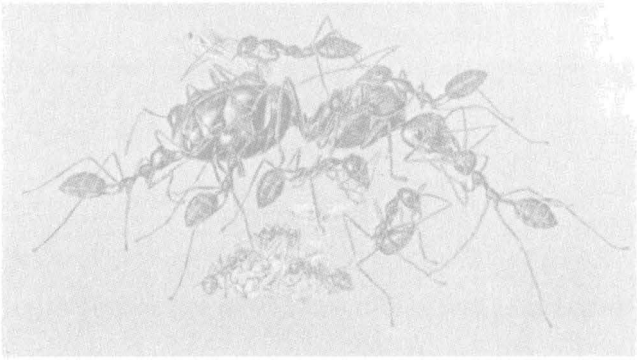

Figür 12-6. *Amerika Kıtası'nın tropik kuşağının baskın böceği olan yaprak kesici karıncaların oluşturduğu montaj bandına benzeyen çalışma sistemi. Yaprak kesici karıncalar bilinen tüm hayvanlar arasında en karmaşık sosyal davranışa sahip türdür. (1) İri işçiler taze bitkiler bulur, bunlardan parçalar keser ve yuvaya taşır; yolculuklarında yuvanın en küçük işçileri de parazit sineklerden koruma sağlamak için kendilerine eşlik eder. (2) Yuvanın içinde ilkinden daha küçük işçiler yaprakları 1mm genişliğinde parçalara ayırırlar. (3) Daha da küçük işçiler bu yaprak parçalarını çiğneyerek lapa haline getirirler. (4, 5) Yuvanın en küçük işçileri bu lapayı bahçeye yayarlar ya da burada büyüyen mantarla ilgilenirler.*



Figür 12-7. *Avusturalyalı dokumacı karınca* (Oecophylla smaragdina) *işçileri yaprakları birbirine doğru çekip larvaların kozalarından elde ettikleri ipliklerle bağlayarak ağaçların tepesinde yuvalar yaparlar.*

ilk levazımatçılar da oldular, zira hastalık ya da kaza sonucu ölen küçük hayvanların leşlerini yiyorlardı. Karasal ekosistemin tümü için en az bunlar kadar önemli olan bir başka işlevleri ise toprağı altüst eden canlıların başlıcalarından olmalarıydı. Bu konuda solucanları bile geride bıraktılar.

Bugün yaşamakta olan karıncaların sayısını (son derece) kabaca tahmin etmem gerekirse, bu rakamın en az $10^{16}$ olduğunu söyleyebilirim. Yani on bin trilyon. Eğer bir karınca ortalama olarak bir insanın milyonda biri ağırlığında ise, dünyadaki karınca sayısı insan sayısından bir milyon kat fazla olduğuna göre ($10^{10}$) yeryüzündeki insanların ve karıncaların toplam ağırlıklarını aşağı yukarı birbirlerine eşittir. Bu sayı göründüğü kadar etkileyici değildir. Şöyle düşünün: eğer yaşayan her insan toplanıp kütüklerin dizildiği gibi istiflenebil-



Figür 12-8. *Afrikalı dokumacı karıncalardaki* (Oecophylla longinoda) *kastlar: kraliçe, etrafında kraliçeyi besleyen ve dölleyen işçiler ve larvayla, yumurtalarla ve krizalitle ilgilenen daha düşük kademeden işçiler. Bunlar dışında larvadan edinilen ipliklerle ağaçlara asılı yuvaları yapan yüksek kademeden başka işçiler de vardır.*

se, bir kenarının uzunluğu bir buçuk kilometreden daha az olan bir küp prizmayı doldurabilir. O halde bütün karıncalar da toplanıp aynı şekilde istiflenebilse aşağı yukarı benzer ebatlardaki bir küp prizmaya sığabilirler. Her ikisi de Büyük Kanyon'un küçük bir kısmında kolaylıkla gizlenebilirdi. İlk bakışta çok şaşaalı görünmeyebilirler. Ancak dünyanın bu iki fatihi çok çetin cevizdirler. Bizim görevimiz de bunları gözlemleyip karşılaştırmaktır.

## ··· 13 ···
# SOSYAL BÖCEKLERİN İLERLEYİŞİNİ SAĞLAYAN İCATLAR

Şimdi size geçtiğimiz yarım yüzyıllık bir zaman boyunca aydınlatmaya çalıştığım bir hikâyeyi, sosyal böceklerin karada süren yaşamda egemenlik mertebesine nasıl yükseldiklerini anlatacağım. Bu minyatür fatihler uzaydan gelip birdenbire çevreye yayılmadı. Her birinin tamamlanması milyonlarca yıl alan küçük ve sessiz adımlarla ilerlediler. İlk başta Mezozoik zamanın orman ve otlaklarında sıradan, hatta nadir rastlanan bir öğeydiler. Ardından insanların teknolojik buluşlarına paralel kabul edebileceğimiz şekilde davranış ve fizyolojilerinde yenilikler yaşadılar. Bu yeniliklerin her biriyle yeni bir kulvara girdiler. Çevreyi kontrol altında tutma becerileri gelişti ve sayıları arttı. Eosen döneminin ortalarına gelindiğinde, yani bundan 50 milyon yıl önce, yeryüzündeki tüm orta ila büyük boyutlu omurgasızlar arasında en çok bulunanlardı.

Karıncalar geç Jura dönemi ya da erken Kretase döneminde ilk ortaya çıktıklarında termitler milyonlarca yıldır varlıklarını sürdürmekteydi. Ancak aynı ekosistemlerin tamamen farklı bir kısmında. Hamam böceğine benzer bir böcekten gelişmişlerdi ve bu böceğin atalarının geçmişi de yüz milyon yıl öncesine, Paleozoik döneme dayanıyordu. (Burada bir ara vererek sıklıkla sorulan bir soruyu yanıtlayacağım: aynı zamanda "beyaz karınca" da denen termitleri karıncalardan nasıl ayırırız? Kolay. Termitlerin belleri yoktur.) Termitler, lignin aşındıran

tek hücreliler ve bağırsaklarında yaşayan bakterilerle simbiyoz oluşturarak –yakın biyolojik ortaklıklar kurarak– odun ve bitki sindirme tekniklerini mükemmelleştirmişlerdi. Çok uzun bir süre sonra, evrimin en gelişmiş türlerinden bazıları gerçek şehirler kurdu, yaprak kesici karıncalar gibi kuru ot örtüsü üzerinde yetiştirdikleri mantar bahçelerinde kendi yiyeceklerini üretti ve yuvalarını iklimlendirdi. İşgücünü fiziksel özelliklerin belirlediği karmaşık kastlara ayırdı.

Karıncaların birçok türü termitle beslenirken hiçbir termit türü karınca yemediği için evrimleri sırasında bu iki soydan baskın olanın, bu ikiz böcek imparatorluklarının gerçek hükümdarının karıncalar olmasını beklemek bir manada yerinde olurdu. Ancak, bu büyük şanslarına rağmen karıncalar ortaya çıkar çıkmaz şan şöhret peşinde koşmaya başlamadılar. Otuz milyon yıldan uzun bir süre boyunca, yani Mezozoik zamanın geri kalanında, tek başına yaşayan böcek türlerinin oluşturduğu devasa bir çeşitlilik içinde sıradan bir mevcudiyet olarak kaldılar. Bu ilk dönem karıncalarını ararken başka böcekbilimcilerle beraber Mezozoik zamandan kalma binlerce parça reçine fosili (kehribar) inceledim. Aradığımızı New Jersey, Alberta, Sibirya ve Burma'daki bu döneme ait fosil katmanlarında bulduk. Sonuç olarak bin adetten daha az karınca keşfettik; bu da aynı şekilde korunmuş olan böcekler arasında ancak küçük bir azınlık olabiliyordu. Bulduğumuz örnekler bir milyon yıllık bir zaman aralığına aitti.

Bu denli eski karınca fosilleri önceden bilimadamları tarafından bilinmiyordu. Bizler için bu böceklerin tarihinin ilk olarak başlamış olması gereken Mezozoik zaman tam bir bilinmezdi. Derken, 1967 yılında iki amatör koleksiyoncunun New Jersey'deki bir geç Kretase dönemi katmanında buldukları, yaklaşık 90 milyon yaşında olan bir su ladini kehribarı fosili elime geçti. Şeffaf kehribarın içinde çok güzel korunmuş iki adet işçi karınca vardı. O zamana kadar bilinen en eski karınca fosilinin neredeyse iki katı yaşındaydılar. Kehribar parçasını elimde tutarken, dünyanın en başarılı böcek grup-

larından birinin tarihinin derinliklerine bakan ilk kişi olduğumu biliyordum. Hayatımın en heyecanlı anlarından biriydi (ama eğer okuyucum bir böcek fosili karşısında verdiğim tepkiyi takdir etmezse bunu da anlayabilirim). Aslında o denli heyecanlandım ki elim ayağım birbirine dolaştı ve kehribarı düşürdüm. Kehribar yere düştü ve iki parçaya ayrıldı. Olduğum yerde donakaldım ve paha biçilemez bir Ming Hanedanı vazosunu yere düşürüp kırmışım gibi korkuyla yere baktım. Fakat o gün talih benim yanımda olmaya devam ediyordu. Kehribar iki karıncanın da zarar görmeyeceği ve parçaların ayrı ayrı cilalanmasına izin verecek şekilde bölünmüştü. Bu hazineleri daha yakından inceledikçe, karıncaların anatomilerinin hem modern karıncalardan hem de yabanarılarından özellikler taşıdığını fark ettim; belli ki karıncaların atası olan bir soy elime geçmişti. Bu melez tabiatları meslektaşım William L. Brown'la daha önceden tahmin ettiğimiz modele fazlasıyla yakındı. Yeni türe "yabanarısı karıncası" anlamına gelen *Sphecomyrma* adını verdik. Karıncaların günümüz dünyasındaki önemleri sebebiyle (zira doğanın işleyişinin bağlı olduğu hayvanlardandır), *Sphecomyrma* bilimsel önem bakımından kuşlar ve dinozorlar arasındaki bağlantıyı ortaya koyan ilk fosil *Archaeopteryx* ve modern insanlarla ataları maymunlar arasındaki "kayıp halka"yı ortaya çıkarmış keşif olan *Australopithecus* ile aynı mertebeye kondu. Bu sosyal böceklerin tarihini tümüyle tamamlamak için, Mezozoik karınca fosilleri avı da böylece başlamış oldu.

Bu buluşu takip eden yoğun araştırmalar daha fazla örnek sağladıkça, karıncaların olası bir mutlak hakimiyet kurmalarını mümkün kılabilen çevresel değişimler hakkında da birçok şey öğrenmiş olduk. Bundan 110 ila 90 milyon yıl önce, Mezozoik zamanda karıncaların içinde yaşamakta oldukları ormanlarda, bu gelişmişliklerini mümkün kılan derin değişimler yaşanmaya başlandı. O zamana kadar ağaç ve çalılıklar çoğunlukla açık tohumlu yapıdaydı. Bunların belli başlıları palmiyeye benzeyen sikadlar, gingkolar (günümüzde süs

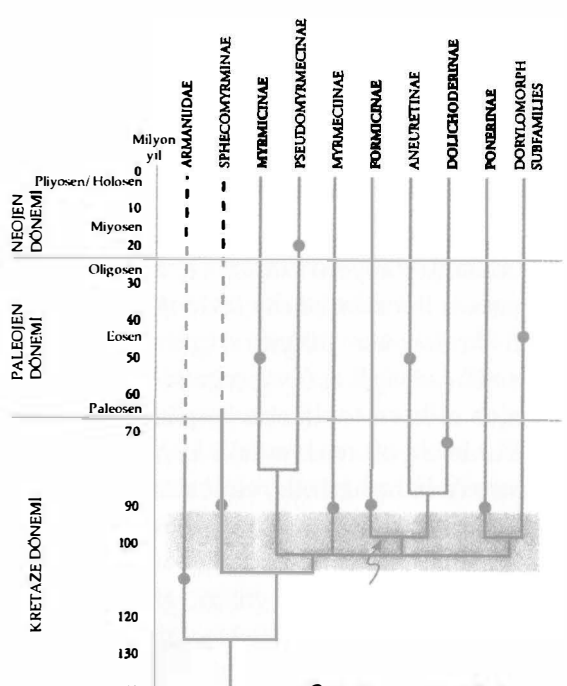
eşyası olarak kullanılan tek bir türü kalmıştır) ve en önemlisi olarak da, halen dünyanın birçok yerindeki ormanlarda bulunan çam, köknar, ladin, sekoya gibi kozalaklılardı. Karıncalar ve termitler sahneye çıktıklarında, otçul dinozorlar açık tohumlularla besleniyorlardı. Termitler arta kalan ölü bitki örtüsünü tüketiyordu. Karıncalar büyük ihtimalle yuvalarını açık tohumlu ağaçların kütüklerinde, yere dökülen çer çöpün içinde ve aşağıdaki toprağın humus tabakasında kazıyordu. Yiyecek için zemini araştırıyor, eğreltiotlarına ya da ağaçların tepelerine çıkıyorlardı. Günümüzde böcekbilimciler çoğunlukla Mezozoik zamanın en çok bulunan kozalaklısı olan su ladini ağaçlarının reçine akıntısına kapılıp hapsolmuş çok sayıda örnek üzerinde çalışmaya muktedirler. Bu malzeme içinde çok iyi korunmuş olduklarından fosillerden bazıları, karıncaların evriminin ilk evrelerini anlamayı mümkün kılacak anatomik detaylar sağlıyor.

Başka birçok tür hayvanın ve bitkinin kalıntılarının yardımıyla ben ve başka bazı araştırmacılar bundan sonra olanları da anlayabildik. Bundan yaklaşık 130 milyon yıl önce başlayan ve doruğuna 100 milyon yıl önce ulaşılan bir süreç içerisinde yaşamın tarihinde gelmiş geçmiş en büyük değişimlerden biri yaşandı. Açık tohumlu bitkilerin büyük kısmının yerine, günümüzde yeryüzünün çoğu yerinde egemen halde olan kapalı tohumlular, yani "çiçekli bitkiler" geçti. Sekoyalar ve akrabaları manolyalara, kayınlara, akçaağaçlara ve diğer tanıdık ağaçlara boyun eğerken sikadlar ve eğreltiotları çevre üzerindeki baskınlıklarını otlara, otsu açık tohumlulara ve zemin florasındaki çalılara bıraktı.

Açık tohumlular devrimini bu dönemde yaşanan iki evrimsel gelişim mümkün kıldı. İlk olarak tohumlardaki besidoku (yediğimiz kısım) hem elverişsiz koşullara karşı güçlü hale geldi hem de uzak mesafelere ulaşabilecek şekilde değişti. İkinci olarak da çiçekler ve bunların çekici renk ve kokuları arı, yabanarısı, çiçek sineği, güve, kelebek, kuş, yarasa ve bir çiçeğin polenini alıp aynı türden başka bitkilerin çiçeklerine

taşımakta uzmanlaşmış diğer birçok türün evrimini mümkün kıldı. Bu şekilde bir donanıma sahip olduklarından çiçekli bitkiler dünyaya (jeolojik standartları göz önünde bulundurduğumuzda) göreceli bir hızla yayıldı. Menzilleri ve bollukları milyonlarca yıl boyunca devam eden bir süreç boyunca artmaya devam etti ve kendileri için yaşamaya uygun olan her boşluğu doldurdukları gibi yapılarının karmaşıklığı ve sayılarının çokluğuyla yeni türler de oluşturdular. Bugün dünyada çeyrek milyondan daha fazla çiçekli bitki çeşidi bulunmaktadır. Aralarında Gülgiller (gül ve benzer bitkiler), Kayıngiller ve Papatyagiller (ay çiçeği ve benzerleri) gibi tanıdık isimlerin de olduğu toplamda üç yüzden fazla familyaya sahiptirler. Bunlara yol kenarındaki karmakarışık tarhlarda, çayırlarda, meyve bahçelerinde, ekili alanlarda ve –tüm ekosistemler arasında açık ara en büyük çeşitliliğe sahip olan– tropik ormanlarda rastlayabilirsiniz.

Çiçekli bitkilerin evrimi bir gel-git gibi düşünülürse, karıncaların evrimi de suların yükseldiği dönemde atağa geçti. Bu "birlikte evrim"in nedeni bana göre kapalı tohumlular ormanlarının içeriğinin daha zengin ve mimarisinin daha karmaşık olması ve böylece de içlerinde daha fazla sayıda küçük hayvanın yaşamasının mümkün olmasıdır. Karıncaların ilk ortaya çıktıkları alanlar olan eski açık tohumlular ormanlarının zeminde oluşturduğu kuru ot tabakası ve yer altındaki bitki örtüsü ilk başta göreceli olarak basit bir yapıdaydı. Sonuç olarak da böcekler ve diğer küçük hayvanlar için daha az yuva imkânı vardı ve böcek çeşitlerinin, örümceklerin, kırkayakların ve ormanda yaşayan diğer eklembacaklıların tür çeşitliliği daha azdı. Aynı izafi kıtlık, günümüze kadar yaşamını sürdürmüş açık tohumlular ormanlarında halen devam etmektedir. Yeni kapalı tohumlular ormanlarında ise kuru ot tabakası katmanları ve çiçekli bitkilerin yetiştiği toprağın altı eklembacaklılar ve bunlara bağımlı olarak yaşayan karıncalar için çok daha gelişmiş bir ortam sunuyordu. Birçok farklı karınca türünün kolonilerinin yuvalarını kurduğu çürüyen



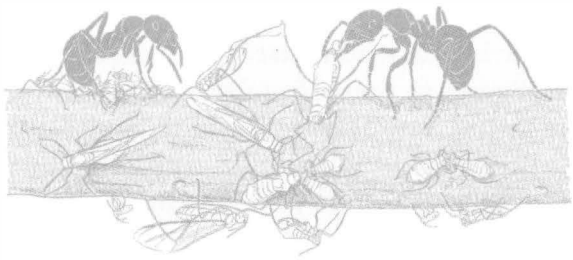

Figür 13-1. *Günümüzde hâlâ varlıklarını devam ettiren karınca türlerinin Sürüngenler Çağı'nın Kretaze döneminde yaşadıkları yükseliş ve çeşitleniş, çiçekli bitkilerin (kapalı tohumlu bitkiler) dünyanın florasındaki hükümdarlığının başlamasıyla aynı döneme denk gelmiştir.*

tomurcuklardan, dallardan, yaprak yığınlarından ve tohum kabuklarından oluşan ölü bitki tabakası, kapalı tohumlular ormanlarında çok daha çeşitliydi ve karıncaların yuvalarında odalar ve galeriler açınalarına imkân tanıyordu. Bu ölü bitki tabakasında aynı zamanda sıcaklık ve rutubet bakımından yukarıdan aşağıya doğru daha geniş bir çeşitlilik söz konusuydu. Bu nedenlerden ötürü buralarda karıncalara yem ol-

mak üzere daha fazla eklembacaklı yaşıyordu. Genel olarak bakıldığında kapalı tohumlular ormanlarının sonucu, karıncaların küresel ve adaptif yayılışı oldu ve dünya çapında hem yuva yapma hem de beslenme biçimlerini çeşitlendirme bakımından uzmanlaşmış karıncaların türleri gitgide arttı. İşgal edebilecekleri daha fazla yuva söz konusu oldukça karıncaların çeşitleri katlanarak arttı. Mezozoik zamanın sonuna gelindiğinde, yani bundan 65 milyon yıl önce, günümüzde yaşamakta olan iki düzine karınca alt familyasının büyük kısmı artık ortaya çıkmıştı.

Çeşitliliğinin büyük kısmı artık ortaya çıkmış olsa da, büyüyen karınca faunası günümüzde sahip olduğu organizma ve koloni sayısına hemen ulaşamadı. Böcekbilimcilerin ulaşabildiği ve kehribar ya da taş içinde korunmuş olan en eski fosiller ele alındığında, sayılarının diğer böceklere oranla orta dereceli bir çokluk gösterdiğini görüyoruz. Mezozoik zamanın ("Sürüngenler Çağı") sonlarına doğru ve bunu takip eden Senozoik zamanın ("Memeliler Çağı") ilk 15 milyon yılı içerisinde (ve kesinlikle bundan daha sonra değil) karıncalar muhtemelen dünya üzerindeki bugünkü hakimiyetlerini mümkün kılan iki evrimsel gelişim daha yaşadı.

Gelişmelerden ilki birçok karınca türünün bitkilerin özsuyuyla beslenerek yaşayan böceklerle kurduğu enteresan ortaklıktı. Yaprak bitleri, koşniller, unlu bitler ve *homoptera* takımından diğer böcekler gagaya benzer ağızlarıyla bitkileri delip bunların özsuyunu ve diğer sıvı materyalleri emerek beslenirler. Gelişip üreyebilmek için her bireyin bu besinden büyük miktarda tüketmesi gerekir. Beslenme şekillerinin bir zorunluluğu olarak büyük miktarda dışkılamaları ve fazla gelen sıvıyı dışarı salgılamaları gerekir. Dışkı ve salgıların damlalar halinde yere veya etraftaki bitki örtüsü üzerine düşmesi, bu yapışkan maddelerin böceklerin etrafında birikmesini engeller. Bu "şerbet" birçok karınca türü için kudret macunu gibidir. Aralarından birçok tür için birincil besin kaynağıdır.



Figür 13-2. *Karıncaların yükselişindeki önemli adımlardan biri özsuyu emici böceklerle kurdukları ortaklıklardır. Besleyici sıvı dışkılarını alır, karşılığında da bu böcekleri yiyen diğer hayvanlar ve parazitlere karşı koruma sağlarlar. Resimde Avrupa'ya ait bir karınca türü olan* Formica polyctena *ve simbiyoz oluşturduğu ortağı* Lachnus roboris *tasvir edilmiştir.*

Karıncaların yükselişi partnerlerine de eş miktarda avantaj sunmuştur ve karıncaların başka hayvanlarla kurdukları simbiyozlar bugün de devam etmektedir. Gagaya benzer ağızlarıyla bitkinin epidermisini deldikleri zaman, yaprak bitleri ve diğer bitki özsuyu emen canlılar, yiyeceklerine gerçek manada zincirlenmiş olurlar. Yumuşak vücutları yeşillikler arasında dolaşan yırtıcılar ve parazitler için kolay yemek demektir. Yabanarıları, kınkanatlı böcekler, zarkanatlı böcekler, sinekler, örümcekler ve bunlar gibi birçok tür, bir bitkideki bu türden canlıların tümünü kısa sürede tüketebilirler. Özsuyu emicilerin daimi korumaya ihtiyacı vardır ve dışkı ve salgılarına bağımlı yaşayan karıncalarla ittifak kurmak harika bir çözümdür. Karıncaların birçok türü devamlılığı olan zengin besin kaynaklarını yuvalarından uzakta bulunsalar bile kendi yaşam alanları dahilinde kabul eder. Bu yüzden de kendilerine ait olduklarını kabul ettikleri özsuyu emicilerin sürülerini düşmana karşı savunurlar.

Bir milyon yıldan uzun bir döneme yayılan evrimlerinde karıncalar daha da ileriye gittiler: kendileriyle işbirliği yapan yaprak bitlerini ve diğer özsuyu emicileri bir nevi süt ineği

haline getirdiler. Ya da diğer taraftan bakacak olursak, özsuyu emiciler karıncaları mandıracıya çevirdi. Simbiyozda kendilerine düşen görevi yerine getirmek için bu özsuyu emiciler salgıladıklarını üzerinde bulundukları bitkiye bırakmaktan vazgeçtiler ve bir karınca gelip anteniyle hafifçe dürtene kadar bekleyip, cömert bir miktar salgıyı bunun ardından bırakıp karıncanın içebilmesi için bir arada tutmaya başladılar. Evrimleri sürecinde simbiyozun her iki ortağı da ilerleyiş gösterdi. Diğerleri ise bu kadar talihli değildi. Bitkiler "kanlarından" ciddi miktarlarda kaybettiler ve özsuyu emicilerle beslenen hayvanlar da sıklıkla aç kaldı. Ancak yine de hepsi hayatlarına devam etti; bu durum da doğanın dengesi denen şeye verilebilecek örnekler arasındaki yerini aldı.

Bir gün Yeni Gine'nin yağmur ormanlarında gezerken bir ağaç altı çalısının üzerinde beslenmekte olan devasa koşnil böceklerinin oluşturduğu bir kümeye denk geldim. Vücutları kaplumbağalar gibi sert kitinle zırhlanmış bu böcekler yaklaşık on milimetre genişliğindeydi. Karıncalar yakın takipteydi. Sürünün etrafında dolaşıyor ve damlalar halinde bıraktıkları salgılarını topluyorlardı. Karşılarında karınca rolünü oynayabilmem için bu böceklerin yeterince büyük olduklarını fark ettim (ya da başka bir bakış açısıyla yaklaşacak olursak yeterince küçük olduğumu fark ettim de diyebiliriz). Aynı zamanda muhafız karıncaların beni, denemelerine rağmen, buradan uzaklaştıramayacakları kadar da büyüktüm. Kafamdan bir saç teli kopardım ve ucuyla koşnil böceklerinden birini hafifçe dürttüm; bunu karıncalarının antenleriyle yaptığı gibi çok nazik biçimde yaptım. Umduğum gibi koşnil böceği cevap olarak hatırı sayılır bir miktarda dışkı bıraktı. Yanımda taşıdığım küçük ve kaliteli bir pensle bunu alıp tadına baktım. Şekerli bir tadı vardı. Eğer karınca olsaydım beslenmeme katkısı olacak küçük bir miktar amino asit de almış olduğumu biliyordum. Koşnil böceği için o an ben bir *karıncaydım*.

Karıncalarla özsuyu emiciler arasındaki işbirliği, bu iki böcek türü arasında jeolojik standartlar bakımından uzun süreli ilişki süresince uç noktalara gelmiştir. Birçok modern karınca türü topluluğu, insanların yaşamında çok amaçlı sığır sürüleriyle aynı yerde olan bu altı bacaklı böcek sürülerini gütmeye devam eder, hatta protein eksikliği yaşadıkları dönemde bir kısmını yerler. Bazıları bu sürülerini bitki örtüsünün zayıfladığı alanlardan taze bitkilerin olduğu alanlara götürecek kadar ileriye gider. Malezya'da bulunan bir karınca türünün göçebe çobanlar haline geldiği bile tespit edilmiştir. Bunlar daimi olarak yüksek miktarda besin sağlayabilmek için tüm kolonilerini esir aldıkları özsuyu emicilerle beraber periyodik aralıklarla bir yerden başka yere taşırlar.

Karıncalar ve *homoptera* böcek takımına ait özsuyu emiciler ve yine besleyici salgılar üreten *Lycaeniadae* ("maviler") familyası kelebeklerinin tırtılları arasındaki simbiyoz, önemsiz malumat olarak değerlendirilemez. Bu simbiyozlar dünyanın her yerinde ve sıklıkla vuku bulurlar, üstelik karasal ekosistemlerin birçoğunu birbirine bağlayan besin zincirlerinde belli başlı bağlantılar arasındadırlar. İnsanlar için de önemli tarımsal haşerelerdir. Simbiyozlar karıncaların toprağın yepyeni bir boyutunu işgal etmesine olanak tanımıştır. Önceden tropik ormanların her daim yeşil olan alanlarına gidip ardından toprağın üstünde ya da yüzeyinin yakınındaki yuvalarına dönmeleri gerekirken artık tümüyle toprağın çok yukarılarında yaşamaları mümkündü. Birçok tropik bölgede karıncalar ağaç tepelerinde en çok bulunan böcek haline gelmiştir.

Biyologlar uzun bir süre boyunca karıncaların ağaçlar üstündeki egemenliğine hayret etmiştir. Bu denli etçil olan yaratıklar nasıl olup da bu kadar büyük nüfuslara sahip olabiliyordu? Besin zincirinin tepesinde nüfusu böylesine fazla olan varlıkların bulunması ekolojinin temel ilkelerinden birine ters düşüyordu. Her bir gram etoburun pek çok gram otobur tüketmesi gerekir (çok kabaca söyleyecek olursak on katı kadar), örneğin insanların sığır eti yemesi gibi. Otoburla-

rın ise çok büyük miktarlarda bitki tüketmesi gerekir, mesela otlaklardaki sığırlar gibi.

Sonunda genç ve maceraperest biyologlar karınca topluluklarını doğrudan gözlemlemek için tropik ağaçlara tırmandıklarında şaşırtıcı bir keşifte bulundular. Karıncalar yalnızca yarı-zamanlı etoburlardı. Büyük bir ölçekte otoburluk da gösteriyorlardı. Daha açık olmak gerekirse, *dolaylı* otoburlardı. Ağaçlarda yaşayan karıncalar bitkileri tırtıl ya da koşnil böcekleri gibi kendi başlarına sindiremezler. Böyle bir şeyin olması için sindirim sistemlerinin neredeyse sil baştan düzenlenmesi gerekir. Ancak ağaç tepelerinde çok sayıda bulunan özsuyu emicilerin zengin içerikli dışkısıyla beslenebilirler. Karıncalar yuvalarının içinde ya da etrafında oluşan özsuyu emici sürülerini özenle korur ve kontrol ederler. Simbiyoz ortaklarından bazıları karıncaların ağaçların üstünde orkideler, ananasgiller ve *gesneriaceae* familyasından bitkiler yetiştirdiği küre biçimli "karınca bahçeleri"nde tutulur. Bahçeler özsuyu emicilerin hem yuvası hem de beslenme alanıdır.

Şahsen ben de Amazonlar ve Yeni Gine'deki yağmur ormanlarında bu bahçeci karıncalar üzerinde çalıştım; ancak itiraf etmeliyim ki tırmanmamı gerektirmeyen alçak dallarda yaşayanları inceledim. İlk önce saldırganlıkları karşısında afallamıştım. Ne zaman bir yuvayı kurcalasam savunmacı işçi karıncalar dışarıya akın ediyor ve vücudumun ulaşabildikleri her yerini ısırıyor, iğneliyor ya da zehirli salgılarını püskürtüyorlardı. Toprakta ya da ağaçta yaşayan tüm karıncalar arasında muhtemelen en yırtıcı olanı Güney Amerika'nın yağmur ormanlarında bolca bulunan ve kuzey yarıküredeki siyah marangoz karıncalarının orta boylu bir akrabası olan *Camponotus femoratus*'tur. Bahçeci bir karınca olan *femoratus* karıncaları yuvalarına dokunmama dahi izin vermediler. Üstlerine yukarıdan yaklaştığımda yuvayla aramdaki mesafe neredeyse bir metre olmasına rağmen kokumu aldılar. Yüzlerce işçi dışarıya hücum ederek yuvanın etrafını bir halı gibi örttüler ve bana doğru formik asit dumanları püskürtmeye

başladılar. Ben direnmeye devam edince daha yakınıma gelmek için aramızdaki dalı kopardılar. *Femoratus* karıncalarının yaşadığı bir ağacın dallarına tırmanmış olan hiç kimsenin karıncaların ekoloji üzerindeki hükümdarlığı hakkında daha fazla açıklama duymaya ihtiyacı yoktur.

Amazonların *Camponotus femoratus*'un hiddet bakımından rakibi Afrika ve Asya'da ekvator kuşağında yaşayan bir dokumacı karınca cinsi olan *Oecophylla*'dır. Bunların kolonileri birbirine kenetlenerek bir zincir oluşturan işçilerin çekerek bir araya getirdiği ve larvalardan edinilen ipeğimsi bir iplikle dikilen yuvalar yaparlar. Olgun bir koloni bir ila birkaç ağacın dallarında bu ipeksi yuvalardan yüzlerce yapar. Dokumacı karıncaların sınırlarını ihlal edenler kümelerce korkusuz savunucunun ısırıklarına ve formik asit saldırılarına maruz kalır. Bir kolonisini Harvard Üniversitesi'nde plastik kafeslerde tuttuğum bu karıncalar kaçtıkları zaman, bir grup çalışma masama gelmiş, beni açık çeneleriyle ve her an formik asit püskürtmeye hazır karınlarını havaya kaldırarak tehdit etmişti. Saldırganlık bakımından kendi alanlarında efsanevidirler. İkinci Dünya Savaşı sırasında Solomon Adaları'nda ağaçlara tırmanan keskin nişancıların dokumacı karıncalardan en az Japonlardan korktukları kadar korktuğu söylenir. Elbette ki bir mübalağa, ancak dünyayı bizimle beraber yöneten böceklere de bir saygı ifadesi olması bakımından isabetli.

Yıllar içerisinde karıncaların ve diğer sosyal böceklerin evrimsel kökenine dair bir ilkenin ayrımına vardım: *bir yuva harcanan enerji ve zaman bakımından ne kadar pahalıya mal olmuşsa, onu koruyan karıncalar da o kadar saldırgandır.* Bu fikri daha sonra gerçek sosyal yaşamın kökenine de bağlayacağım.

Jeolojik zamanın birçok karınca türünün ağaç tepelerinde yaşayan ve besleyici salgılar üreten böceklerle ortaklıklarını mükemmelleştirdiği dönemine aşağı yukarı denk gelen bir zamanda, başka karıncalar da habitatlarını ve beslenme biçimlerini bambaşka bir yöne doğru genişletiyordu. Av ve leş-

ten müteşekkil menülerine tohumları da eklediler. Bu yenilik orijinal karınca faunasının bulunduğu korunaklı ormanlarda karınca türlerinin ve kolonilerin nüfusunun artmasına olanak tanıdı. Aynı zamanda birçok karınca türünün de kuru otlaklara ve çöllere yayılmasını mümkün kıldı.

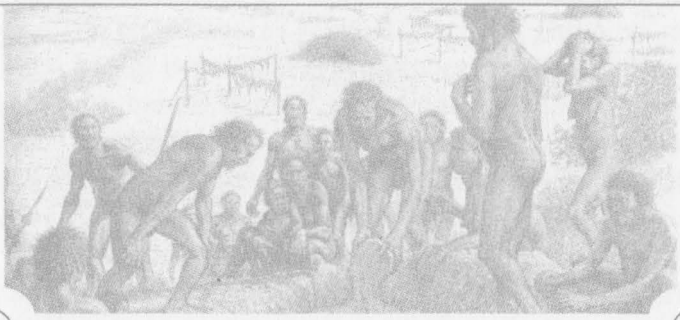
Bugün tohumlarla beslenen karınca türlerinin birçoğu bunları depolamak için ambarlar da inşa etmektedir. Bu durum ormanlık alanlarda da gözlenebilse de daha kısıtlı ölçülerdedir ve ne ormanda ne de başka bir yerde on dokuzuncu yüzyıla kadar fark edilmemiştir, zira doğabilimciler ancak bu dönemde Yakın Doğu, Hindistan ve Kuzeybatı Amerika gibi daha kurak bölgelerdeki karıncalar üzerine çalışmaya başlamıştır. Bu kişiler, sonradan "çiftçi karıncalar" olarak adlandırılacak olan bu türlerin topraktaki yuvalarını kazdıklarında, civardaki otsu bitkilerin tohumlarıyla tıka basa doldurulmuş odalar olduğunu görmüşlerdir. Ancak bunun sonunda Süleyman Peygamber'in bilge sözleri bir anlam kazanmıştır: "Ey tembel kişi, git, karıncalara bak, onların yaşamından bilgelik öğren. Başkanları, önderleri ya da yöneticileri olmadığı halde, yazın erzaklarını biriktirirler, hasat mevsiminde yiyeceklerini toplarlar."

Bir gün Kudüs'teki Tapınak Tepesi'ni ziyaret ederken *Messor* cinsinden ve bölgedeki en baskın türlerden olan bir çiftçi karınca türünün yuvasının yanına oturmuştum. İşçilerin yeraltı ambarlarına giden bir giriş deliğinden tohumları taşıyışlarını izledim. Bunların muhtemelen Süleyman Peygamber'in bildiği tür olduğu ve belki de kendisinin bunları bulunduğum bu yerin civarlarında görmüş olduğu fikri çok hoşuma gitmişti.

Bu sözlerin sarf edilmesinden üç bin yıl sonra ve Yahudiye diyarlarından çok uzaklarda, bilim insanları yeni bir bilgelik peşinde karıncalara ve sosyal böceklere döndüler. Bu küçük yaratıklar birçok yönleriyle bizlerden kökten farklı olsalar da, kökenleri ve tarihleri bizim köken ve tarihimize ışık tutuyordu.

# IV

# SOSYAL EVRİMİN İTİCİ GÜÇLERİ

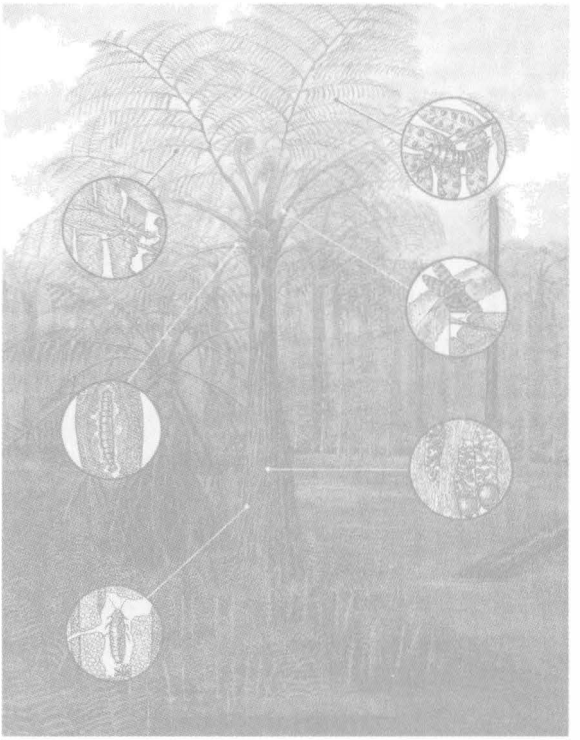


## ... 14 ...
## BİLİMDE NADİR OLMA İKİLEMİ

Birden fazla kuşağın özgecil bir işbölümü vasıtasıyla gruplar halinde birleşmesi olan gerçek sosyallik, yaşamın tarihindeki en önemli gelişmelerden biriydi. Biyolojik karmaşıklık bakımından organizmaların bir üstünde yer alan süperorganizmaları yarattı. Bu gelişmenin büyüklüğü yarattığı etki bakımından akciğer solunumu yapabilen deniz canlılarının karaya çıkışlarıyla karşılaştırılabilir. Önem olarak böcek ve omurgalı hayvanların uçmayı keşfetmelerine eşdeğerdedir.

Ancak bu gelişme evrimsel biyolojinin henüz çözememiş olduğu bir bulmaca da sunmuştur: vuku buluşunun nadirliği. Eğer şanslı bir yabanarısı grubu karıncalara, başka bir şanslı hamam böceği benzeri tahta yiyen böcek türü termitlere dönüşmüş ve bunlar karada yaşayan omurgasızlar âleminin hükümdarı olmuşlarsa, gerçek sosyal yaşamın ortaya çıkışı yaşamın tarihinde niçin daha sık tekerrür etmemiştir? Ortaya çıkması neden bu kadar çok zaman almıştır?

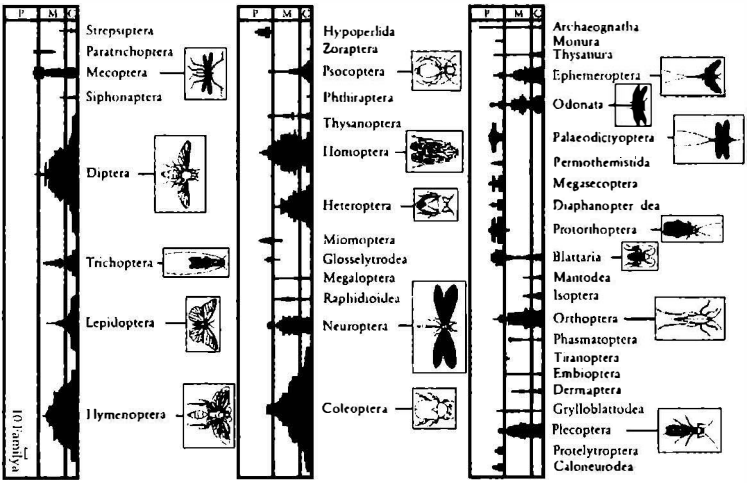
Görünen o ki bunun olabilmesi için şartlar fevkalade uygundu. Karıncalar, termitler, sosyal arılar ve yabanarıları ortaya çıkmadan önce, böceklerin evriminde iki devasa ve uzun perde tamamlanmıştı. Bunlardan ilki yaklaşık 400 milyon yıl önce, Devoniyen döneminde başlamıştı. Başlangıcından 150 milyon yıl sonra, Permiyen dönemine yakın bir tarihte, yeryüzündeki bitki ve hayvan türlerinin büyük kısmını yok eden gelmiş geçmiş en büyük kuraklığın yaşanması ile de



Figür 14-1. *Orta Paleozoik zamandan Geç Paleozoik zamana kadar, bundan 400 ila 250 milyon yıl önce, yeryüzünde farklı türden böcekler ortaya çıktı. Çeşitlilikleri tek bir ağaçsı eğreltiotu üzerinde bulunan ve aralarında kınkanatlılar, hamamböcekleri ve soyu tükenmiş başka türlerin de bulunduğu farklı türlerin gösterildiği bu resimle örneklendirilmiştir. Bunların hiçbiri bilinen sosyal özelliklere sahip değildir.*

sonlandı. Böylece Paleozoik zaman –ya da daha çok bilinen ismiyle Amfibiler Çağı– sona ermiş oldu. Bunun ardından karada ve denizde Mezozoik zaman, yani Sürüngenler Çağı yaşanacaktı.

Paleozoik zaman, yüksek eğrelti otu ve atkuyruğu ağaçlarının devri olan kömür ormanları dönemiydi. Bu ormanlar ve etraflarına yayılan karasal habitatlar, çeşitlilik bakımından




Figür 14-2. *Böcek çeşitliliğinin üç döneme (Paleozoik, P; Mezozoik, M; Senozoik, C) ve 400 milyon yıla yayılan devasa büyüklüğü içerisinde gerçek sosyal böceklerin ortaya çıkışı son derece nadir bir hadiseydi ve bilindiği kadarıyla Erken Mezozoik döneme kadar hiç yaşanmadı. Diyagramlar her bir böcek takımında zaman içerisinde oluşan familya sayısını temsil etmektedir.*

bugünkülere rakip olabilecek denli gelişmiş böceklerle doluydu. Çok sayıda eski mayıs sinekleri, yusufçuklar, kınkanatlılar ve hamam böcekleri ihtiva ederlerdi. Bu tanıdık türler artık soyu tükenmiş olan ve ancak fosilleri üzerinde çalışmış olan bilim insanlarının bildiği türlerle –*paleodiktiyopteralar*, *protelitropteralar*, *megasekopteralar*, *diafanopterodeler* ve buna benzer telaffuzu mümkün olmayan isimlerle adlandırılmış birçok türle– haşır neşirdiler.

İnce taneli kayaların içinde preslenmiş fosillerin çoğu şaşırtıcı derecede iyi durumdadır ve bu da bizlere fosili bulunan böceklerin anatomik özelliklerini modern böceklerinkiyle karşılaştırma imkânını verir. Araştırmacılar dünyanın çeşitli yerlerinden edinilen örnekler ışığında bazı türlerin yaşam

döngülerini tanımlayabilmiş ve hatta beslenme alışkanlıkları hakkında fikirlere varabilmiştir. Ancak bugüne değin hiçbir gerçek sosyal böceğin fosili bulunamamıştır.

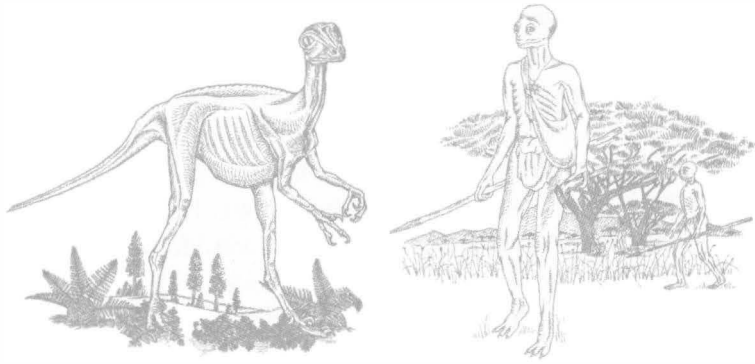
Ardından birçok türün soyunun tükenmesiyle neticelenen Permiyen dönemi biter ve Triyasik dönemi gelir, böylece Mezozoik çağ da başlamış olur. Bu esnada yeryüzünde bulunan türlerin yüzde doksanı yok olmuştur. Tüm zamanların bu en büyük felaketine neyin sebep olduğu kesin olarak bilinmemektedir; birçok uzman buna dağ büyüklüğünde bir meteorun neden olduğuna inanır, bazıları ise olanlara tektonik tabakaların ya da dünyanın kimyasının kendisinin yol açtığını düşünür. Bu dönemde tüm bitki ve hayvanlar yok oluşun eşiğine gelmiştir. Az önce bahsettiğimiz tanıdık olmayan biyolojik takımları gerçekten yok etmiş olsa da kınkanatlı böceklerin, yusufçukların ve bunlar kadar bilinmeyen bazı diğer türlerin yaşamasına izin vermiştir.

Permiyen döneminin sonunda yaşanan bu felaketi atlatan böcekler, karayı yeniden doldurmak için (jeolojik zaman bakımdan) hızla yayıldılar. Türlerinin sayısı katlanarak arttı ve birçok yeni yaşam biçimi geliştirdiler. Felaketi atlatan türlerin birkaç milyon yıl içinde evrimi yeni türlerin ortaya çıkışıyla doğadaki eski çeşitlilik yeniden yakalandı ve böcek dünyası yeni bir canlanış yaşadı. Ancak bunu takip eden ve Triyasik dönemin büyük kısmını kapsayan elli milyon yıllık süreçte –dinozorların büyük evrimsel yayılışı sırasında– gerçek sosyal yaşama sahip hiçbir böcek türü ortaya çıkmamıştı; en azından varlığına dair bir kanıt elde edebildiklerimiz arasından.

Jura Devri'nin son döneminde, bundan yaklaşık 175 milyon yıl önce, nihayet anatomik olarak hamam böceğine benzeyen ilk termitler ortaya çıktı. Bunun ardından 25 milyon yıl sonra karıncalar geldi. O zaman da bugün olduğu gibi gerçek sosyal yaşama sahip böceklerin ya da böylesi herhangi bir hayvanın ortaya çıkışı ender yaşanan bir durumdu. Günümüzde böcek ve *Drosophilidae* familyasından meyve sineği,

*Argiopidae* familyasından küre örücü örümcek ve *Grapsidae* familyasından yengeçler gibi diğer eklembacaklıların tanımlanmış yaklaşık 2.600 adet familyası vardır. Bu 2.600 familyadan yalnızca on beş tanesi gerçek sosyal türler olarak kabul edilir. Bu on beş familyanın da altı tanesi, aynı gerçek sosyal atadan gelen farklı termit türleridir. Gerçek sosyal yaşam karıncalar âleminde bir kere, yabanarılarında birbirinden bağımsız olarak üç defa ve balarılarında kesin olmasa da en az dört kere ortaya çıkmıştır. Özellikle *Halictidae* familyasına ait soyu tükenmemiş ve gerçek sosyal yaşama sahip ter arıları genellikle gerçek sosyal yaşamın gerektirdiği organizasyonun ilk biçimine yakın bir hayat sürerler. Kolonileri küçüktür, kraliçeleri işçilerinden çok farklı değildir ve tekçi yaşamla gerçek sosyal yaşam durumu arasında gidip gelen bir düzenleri vardır. Bunlar yazları yıldız çiçeklerinin ve diğerlerinin üstüne üşüşen balarılarından ya da yabanarılarından çok küçüktürler. Renkleri çok göz alıcıdır: bazıları metalik mavi ya da yeşilken bazıları da siyah beyazdır.

Gerçek sosyal yaşamın ambrosia kınkanatlılarında bir kere ortaya çıktığı bilinmektedir ve aynı durum yaprak bitleri ve tripsler için de geçerlidir. *Alphaeidae* familyasının *Synalpheus* cinsinden gelen ve deniz süngerlerinde yuvalayan karideslerde gerçek sosyal yaşam şaşırtıcı biçimde tam üç defa ortaya çıkmıştır. Bu denli nadir ya da istikrarsız ortaya çıkışları kanıtlayan fosillerin gözden kaçmaları son derece mümkündür. *Synalpheus* karideslerinde gerçek sosyal yaşamın birden fazla ortaya çıkışı ancak çok yakın zamanda keşfedilmiştir. Geerat J. Vermeij de benzer bir uyarıyı, çoğunluğu hayatın sosyal olmayan veçhelerine ait olsa da, yirmi üç adet tekil ve benzersiz yeniliği analizinin sonunda yapmıştır. Kesin olarak emin olamayacağımızı tam anlamıyla idrak etmiş olsak da, yine de birbirinden belirgin biçimde ayrı işçi kastları, yoğun ve gelişmiş nüfuslarıyla gerçek sosyal yaşama sahip çok sayıda böceğin gözden kaçmış olması pek mümkün değildir.



Figür 14-3. *Neler olabilirdi? Solda iki ayağı üzerinde yürüyen, Mezozoik dönemin sonlarına doğru yaşamış olan ve ileri zekâyı mümkün kılacağı düşünülen özelliklerden bazılarına sahip olduğu bilinen* Stenorhynchosaurus *dinozorunun bir temsilini görüyorsunuz. Sağdaki figür ise paleontolog Dale Russell tarafından tasarlanmış "dino-insan". Bu hayali yaratık insanın ortaya çıkışından yüz milyon yıl önce* Stenorhynchosaurus*'tan evrilebilirdi; ancak öyle olmadı. Dale Russell'ın orijinal* Stenorhynchosaurus *rekonstrüksiyonuna dayanmaktadır.*

Omurgalılarda gerçek sosyal yaşamın ortaya çıkışı omurgasızlara göre çok daha nadir yaşanan bir durumdur. Bu ortaya çıkış Afrika'nın yeraltında yaşayan çıplak köstebek farelerinde iki kere gerçekleşmiştir. Modern insanlara uzanan soy çizgisi içerisinde ise yalnızca bir kere yaşanmıştır ve omurgasızlarla karşılaştırıldığında jeolojik zaman bakımından çok yeni bir hadisedir; zira yaklaşık üç milyon yıllık bir gelişmedir. Öte yandan yavruların bir süre ebeveynleriyle beraber kaldığı, ardından da ya yuvayı miras aldığı ya da ayrılıp kendi yuvasını kurduğu yuvaya-yardımcı kuşlar gerçek sosyal yaşama yaklaşmışlardır. Bunun dışında bir alfa dişisinin üremek için yuvada kaldığı, grubun diğer üyelerinin ise avlanmak için seferler düzenlediği Afrika yaban köpekleri de bu yaşama fazlasıyla yaklaşmıştır.

Son 250 milyon yıl boyunca büyük hayvanların gerçek sosyal yaşama geçişi gibi mühim bir hadisenin mümkün olabilmesi için çok sayıda fırsat tezahür etmiştir. Mezozoik dönemde dinozorların evrimi sırasında birçok soy gerekli şartların birden fazlasını sağlayacak hale gelmiştir: insan boyutuna ulaşmak, hızlı hareket eden etoburlar olmak, grup halinde avlanmak, iki ayak üstünde yürümek ve böylece ellerin serbest kalması gibi. Ancak hiçbiri ilkel düzeyde bile olsa gerçek sosyal yaşama giden son adımı atmamıştır. Bunu takip eden 60 milyon yıl, yani Senozoik zamanın neredeyse tümü boyunca, aynı fırsat hızla çoğalmakta olan büyük memeli türleri için de geçerli olmuştur. Üstelik memeli türlerinin ve bunlardan ortaya çıkan yeni türlerin ortalama yaşam süresi diğer türlere kıyasla yarım milyon yıl gibi kısa bir sürede nihai ortalamasına varmıştır ve bu da yeni adaptasyonların devrini hızlandırmıştır. Ancak primatlar dışındaki memeliler arasından köstebek fareleri ve milyonlarca yıl boyunca tropik ve subtropik kuşaklarda yaşamış onca primat türü arasından da sadece biri, Afrikalı büyük maymunların soyundan gelen ve *Homo sapiens*'in selefi olan bir tür dışında hiçbir memeli gerçek sosyal yaşamın önündeki eşiği atlayamamıştır.

## ··· 15 ···

# BÖCEKLERDE ÖZGECİLİK VE GERÇEK SOSYAL YAŞAMIN AÇIKLANMASI

İnsan biyolojik bir dünyada biyolojik bir tür olarak ortaya çıktı ve bir tür olarak anlamı sosyal böceklerden ne daha fazla ne de daha azdı. Peki, atalarımızı gerçek sosyal yaşamın eşiğine getiren ve o eşiği aşmalarını sağlayan evrimsel güçler nelerdi? Biyologlar bu bilmeceyi çözmeye henüz yakın zamanda başladılar. Bizden çok uzun zaman önce aynı yollardan geçmiş olan hayvanların, bilhassa da sosyal omurgasızların tarihine bakarak konuyla ilgili önemli ipuçları edinebiliriz. Araştırmacılar bu işi becermenin yolunun, mantıksal öncülleri bir araya getirip böceklerin ve diğer omurgasızların gerçek sosyal yaşama geçişlerinde neler olmuş olabileceğini bunlardan hareketle anlamaya çalışmaktan ya da matematiksel biçimde kurulmuş teorilere güvenmekten değil, laboratuvar ve saha gözlemlerini bir araya getirerek gerçekte *ne olduğunu* keşfetmekten geçtiğini tespit etmişlerdir. Adım adım ve ihtiyatlı bir biçimde ilerleyerek bu hikâyenin parçalarını deneysel verilere dayanarak bir araya getirmeye başladık. Artık genetiğin ve evrimin temel ilkelerini, bilimin ruhuna uygun olmaya çalışarak, insanlık durumunu anlamak için oluşturduğumuz tabloya eklemleyebiliriz.

Omurgasızların, özellikle de böceklerin hikâyesinin William M. Wheeler, Charles D. Michener ve Howard E. Evans



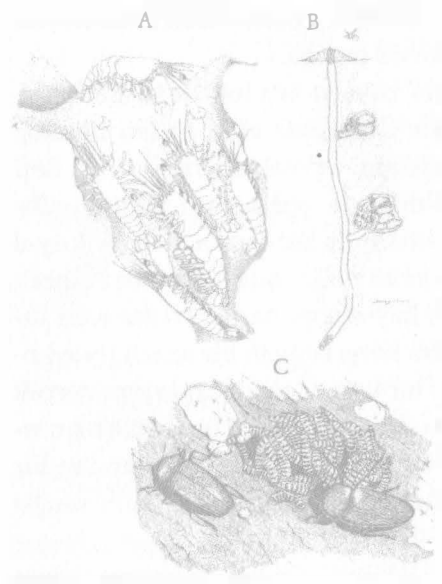
Figür 15-1. *Tek başlarına yaşayan yabanarılarında larvaların beslenmesi. Yuvanın kesiti dişi bir* Synagris cornuta*'nın yavrusunu bir tırtıl parçasıyla besleyişini gösteriyor.* Osprynchotus violator *ise yuvanın dışında gizlenmiş ve larvaya saldırmak için doğru anı bekliyor.*

gibi büyük böcekbilimciler tarafından sağlam bir şekilde bir araya getirilmeye başlanması geçtiğimiz yüzyılın ortalarına denk gelir. Genç bir bilim insanıyken Michener'i ve Evans'ı şahsen yakından tanırdım (Michener 2012 yılı itibariyle halen hayattadır ve etkin biçimde çalışmaya devam etmektedir) ve Wheeler 1927'de ben henüz küçük bir çocukken ölmüş olmasına rağmen araştırmalarından o kadar çok faydalandım ve hayatı hakkında o kadar çok şey duydum ki kendimi onu da şahsen tanımış gibi hissederim. Bu üç insan, bugün biyolojinin saflarında eksikliği çok hissedilen türden doğa tarihçileriydi. Kariyerlerini, üzerinde uzmanlaşmış oldukları organizmalar hakkında bilinebilecek her türlü şeyi öğrenmeye adamışlardı. Her biri kendi alanlarında bir otoriteydi; Michener balarıları, Evans yabanarıları, Wheeler de karıncalar üzerinde çalışıyordu. Tutkularının merkezinde sınıflandırma bilimi yatsa da daha öteye gidiyor, üzerinde çalıştıkları türün ekolojisini, anatomisini, yaşam döngüsünü, evrim sürecindeki ilişkilerini ve davranışlarını da inceliyorlardı. Eğer bu üç isimden biriyle bir saha araştırmasına katılacak kadar şanslı olursanız size karşılaştığınız her balarısının (Michener), yabanarısının (Evans) ve karıncanın (Wheeler) bilimsel adını verir ve bu tür hakkında o zamana değin öğrenmiş oldukları her şeyi

coşkuyla anlatırlardı. *Hepsi bu organizmaları kendi benliklerinde hissediyorlardı* ve önemli olan da buydu.

Sahada ve laboratuvarda çalışan böylesi doğa tarihçilerinin çalışmalarının üst üste dizilişiyle elde edilen biyoloji bilgimiz, gerçek sosyal yaşamın, sosyal davranışın en ileri halinin nasıl ve niçin var olduğunu açıklamayı mümkün kılıyor. Bu ortaya çıkış iki aşamalıydı. İlk olarak, gerçek sosyal yaşama ulaşabilmiş tüm hayvan türlerinde –istisnasız olarak tümünde– yuva ister yırtıcı hayvan ya da parazitler ister rakipler olsun tüm düşmanlara karşı özgecil bir işbirliğiyle korunuyordu. Bu ilk aşamaya bir kere ulaşıldığında sıra gerçek sosyal yaşamın başlangıcına, yani grupların birden fazla nesle ait fertlerden oluştuğu ve kişisel çıkarların en azından bir kısmının grup için feda edildiği bir işbölümünün bulunduğu bir düzene geliyordu.

Bu süreci somut biçimde gözünüzün önüne getirmek için tek başına yaşayan bir yabanarısının yavrusunu yetiştirmek için bir yuva kurduğunu düşünün. Bu aşama kuşların ve timsahların ulaşabildiği seviyedir. Olağan yabanarısı türlerinin yaşam döngüsünde yuvanın yavruları büyüdüklerinde yuvadan ayrılır ve kuş ya da timsahların yaptığı gibi kendi yuvalarını yapıp üremeye girişirler. Eğer bir sonraki neslin küçük bir kısmı bile yayılmak yerine yuvada kalırsa oluşan grup gerçek sosyal yaşamın eşiğine ulaşmış olur. Ardından da bu bariyer kolaylıkla aşılır; ancak devam ettirilmesi hiç kolay değildir. Arıların tek başlarına yaşayan türlerinden en azından bazıları (ve ortak bir yuvada kendilerine tek tek ayrı yuvacıklar yapan arılar) ancak tek bir yuva ya da yuvacığın yapılabileceği kadar küçük bir alana iki arının konması suretiyle gerçek sosyal yaşamın ilkel bir başlangıç aşamasına getirilebilirler. Bu çift, doğal biçimde ilkel sosyal arılarda gözlemlenebilecek cinsten bir hiyerarşiyi derhal otomatik olarak oluştururlar. Baskın olan dişi, yani "kraliçe", yuvada kalıp burayı korur ve ürer, astı olan dişi, yani "işçi" de dışarıya çıkıp yiyecek arar.




Figür 15-2. *Gerçek sosyallik eşiğinin iki farklı tarafında bulunan türler. (A) İlkel düzeyde bir gerçek sosyal canlı olan* Synalpheus *karidesi kolonisi bir süngerde kazdıkları oyuğu işgal ediyor. İri kraliçe (doğurgan unsur) işçilerden oluşan ve içlerinden birinin yuvasının girişini koruduğu ailesi tarafından destekleniyor (Duffy). (B) İlkel düzeyde gerçek sosyal canlı,* Halictidae *familyasından* Lasioglossum duplex *arısı toprakta yuva kazmış (Sakagami ve Hayashida). (C)* Pselaphacus *cinsi yetişkin* erotylidae *kınkanatlı böcekler larvalarını yemeleri için mantara doğru yönlendiriyor (Costa); bu seviyede yavru bakımı böcekler ve diğer eklem bacaklılar arasında yaygındır, ancak hiçbir örnekte gerçek sosyal yaşama yükselişi sağladığı tespit edilmemiştir. Bu üç örnek gerçek sosyal yaşamın ortaya çıkması için inşa edilmiş ve korunan bir yuva ön adaptasyonunun gerekli olduğu ilkesini açıklıyor.*

Doğada anne böceğin yavrularıyla beraber yuvada kaldığı ve annenin kraliçe çocuklarının da işçi olduğu bu düzen genetik olarak programlanabilir. Son adımı atabilmek için gerekli olan tek genetik değişim beynin yuvadan ayrılmaya yönelik programlanışını değiştirip anne ve yavruları yeni yuvalar kurmak için ayrılmaktan alıkoyan bir alelin –tek ve yeni bir genin– edinilmesidir.

Üyelerinin birbirine bağlı olduğu böylesi bir grup oluşur oluşmaz grup düzeyinde işleyen doğal seçilim da devreye

girer. Bu da bir grup içinde yaşayan üremeye muktedir bir bireyin aynı çevrede bulunan ve kendisine denk olan ancak yalnız yaşayan bir bireye göre daha iyi ya da daha kötü sonuç alması demektir. Sonucu belirleyen grubun üyeleri arasındaki etkileşim sonucu ortaya çıkan yeni özelliklerdir. Bu özellikler arasında genişleyen, korunan ve büyüyen yuvanın içindeki işbirliği, yiyecek edinimi ve olgunluğa erişmemiş genç bireylerin bakımı vardır; başka bir deyişle tek başına yaşayıp üreyen bir böceğin normalde tek başına yapması gereken tüm etkinlikleri içerir.

Saydığımız bu özelliklerin ortaya çıkışını sağlayan alel, bireylerin yuvadan ayrılmasını destekleyen aleli gölgede bıraktığı zaman, doğal seçilim genomun geri kalanı üzerinde daha karmaşık sosyal yapılanma biçimleri yaratma imkânı elde etmiş olur. Buna rağmen doğal seçilim gerçek sosyal yaşamın evriminin erken safhalarında halihazırda mevcut olan baskınlık ve işbölümü eğilimleri üzerinde etkin olmuştur. Ardından genomun (yani tüm genetik kodlanışın) geriye kalanının daha büyük bir kısmı grup düzeyinde doğal seçilime katılım gösterir, bu da gittikçe daha karmaşık hale gelen toplumlar yaratmaya başlar.

Akraba seçilimi ve "bencil gen"e dair eski ve geleneksel bakış açısına göre grup, aralarında akrabalık ilişkisi olan ve bu yüzden birbirleriyle işbirliği içinde bulunan bireylerin oluşturduğu bir ittifaktı. Aralarında çatışmaları potansiyel olarak mümkün olsa da koloninin ihtiyaçları nedeniyle yine de özgeciliğe ulaşıyorlardı. İşçiler bu şekilde üreme potansiyellerinin bir kısmını ya da tümünü feda etmeye gönüllü oluyorlardı, zira ortak atadan geldikleri için diğer bireylerle akrabaydılar ve aynı genleri paylaşıyorlardı. Böylece her birey içinde bulunduğu grubun diğer üyelerinde de kendisindeki genler bulunduğundan ve bunların üremesine katkıda bulunduğundan kendi "bencil" genine de saygı göstermiş oluyordu. Kendi hayatını annesi ya da bir kız kardeşi için feda ettiğinde bir böcek

akrabalarıyla olan gen paylaşımı oranını artırmış oluyordu. Ortaya çıkan yeni genler özgecil davranışı destekleyenleri de içeriyordu. Eğer koloninin diğer üyeleri de aynı şekilde davranırsa, böyle bir koloni tüm bireyleri tamamen bencil bireylerden oluşan başka grupları alt edebiliyordu.

Bencil gen yaklaşımı akla çok yatkın gelebilir. Aslında evrim biyologlarının büyük kısmı bu bakışı tam bir dogma olarak kabul ederlerdi; en azından 2010 yılına kadar. 2010 yılında Martin Nowak, Corina Tartina ve ben, sıklıkla akraba seçilimi teorisi olarak anılan kapsayıcı uyum teorisinin hem matematiksel hem de biyolojik olarak yanlış olduğunu ortaya koyduk. Kraliçe anneyle çocukları arasındaki işbölümünü "işbirliği" olarak ele alması ve çocukların annenin yuvasından ayrılışlarını da bir "terk ediş" olarak kabul etmesi bu teorinin temel kusurları arasındadır. Daha önce belirtmiş olduğumuz gibi gruba yönelik sadakat ve işbölümü evrimsel bir oyun değildir. İşçiler oyuncu değildirler. Gerçek sosyal yaşam sağlam bir şekilde yerleştiğinde çocuklar kraliçenin fenotipinin uzantıları haline gelirler. Başka bir deyişle kraliçenin ve çiftleştiği erkeğin genlerinin alternatif ifadeleri olurlar. Gerçekte işçiler kraliçe için kendisine yalnız yaşadığında üretebileceği kraliçe ve erkek yavrulardan daha fazlasını dünyaya getirme şansı veren, kendi suretinden yarattığı robotlar gibidirler.

Eğer bu açıklama doğruysa, ki ben hem mantıksal bakımdan hem de eldeki verilerle örtüştüğünden doğru olduğuna inanıyorum, böceklerde gerçek sosyal yaşamın evrimi ve kökeni bireysel düzeyde doğal seçilim tarafından yönlendirilen bir süreç olarak ele alınabilir. Bu sürecin kaydı en iyi şekilde bir nesilden diğerine kraliçe arıları izleyerek takip edilebilir, zira işçiler kraliçe annenin fenotipik uzantıları olarak üretilmişlerdir. Kraliçe ve soyu genellikle süperorganizma olarak anılırlar ancak organizma olarak adlandırılmaları da mümkündür. Bir yabanarısı ya da karınca kolonisinin yuvasına rahatsızlık verici bir hareket yapacak olursanız dışarıya çıkıp

size saldıran işçiler kraliçe annenin genomunun ürünleridir. Koruyucu işçi kraliçenin fenotipidir, tıpkı diş ve parmaklarınızın sizin fenotipiniz olduğu gibi.

Bu karşılaştırmada hemen bir kusur olduğunu düşünebilirsiniz. Bir gerçek sosyal koloninin işçisi, elbette ki, bir anneye olduğu kadar bir babaya da sahiptir ve bu yüzden genotipinin bir kısmı kraliçe anneninkinden farklıdır. Her koloni bir dizi genom ihtiva ederken klon kabul edilebilecek bir organizma, organizmanın zigotunun yalnızca bir genomuna sahiptir. Yine de doğal seçilim süreci ve üzerinde etkili olduğu biyolojik organizasyonun tekil düzeyi tamamen aynıdır. Her birimiz çok iyi birleşmiş diploit hücrelerin oluşturduğu organizmalarız. Aynı şey gerçek sosyal bir koloni için de geçerlidir. Dokularınız üredikçe her hücrenin moleküler mekanizması ya devreye sokulur ya da durdurulur ve böylece, diyelim ki, bir parmak ya da diş oluşur. Aynı şekilde, koloninin diğer üyelerinin feromonlarının ve çevresel faktörlerin etkisi altında gelişen gerçek sosyal yaşama sahip kolonilerin işçileri de belirli bir kastı oluşturacak şekilde gelişirler. Böylece bir işçi, işçilerin kolektif beyinlerinin potansiyel olarak mümkün kıldığı etkinlikler repertuvarından bir ya da bir dizi görevi üstlenecek şekilde gelişir. Bir işçi hayatının belirli bir döneminde, ender olarak da tümünde, bir asker, inşaat işçisi, hemşire ya da çok yönlü emekçi olur.

Gerçek sosyal kolonilerin işçileri arasındaki genetik çeşitlilik koloni için faydalıdır; bu, hastalıklara direnç ve yuvanın ikliminin kontrol altında tutulması gibi durumlarda belgelenmiştir. Peki, bu durum bir koloniyi her bir bireyinin (akraba seçilimi teorisinin perspektifine göre) kendi genlerinin uygunluğunu artırmaya çalıştığı bir bireyler topluluğu haline mi getirir? Kraliçenin genomunun, oluşturulması gereken özellik konusunda esnek olunamayacağı durumlarda alel (her genin farklı biçimleri) çeşitliliği bakımından nispeten düşük parçalardan oluştuğu, ancak aynı genomda başka

parçaların söz konusu özelliklerin esnek olması gerekmesi durumunda yüksek alel çeşitliliğine sahip oluşu göz önünde bulundurulduğunda böyle olması gerekmediği berraklaşır. Genetik bakımdan esnekliğin yokluğu işçi kast sistemleri ve bunların örgütleniş biçimleri ya da işbölümleri için bir zorunluluktur. Bunun aksine, işçilerin genetik esnekliği koloninin hastalıklara direnç ve yuvanın ikliminin kontrolü gibi ihtiyaçlarıyla desteklenir. Bir kolonide ne kadar fazla genetik tip varsa, bütün yuvayı kasıp kavuran bir hastalıktan kurtulmayı başaran bireyler olma ihtimali de o kadar artar. Ayrıca gerekli sıcaklık, nem ve atmosferde olan sapmaları tespit edişte ne denli yüksek bir duyarlığa sahip olunursa, yuvanın ortamını koloninin yaşamına en uygun halde tutmak da o denli mümkün olacaktır.

Kraliçe ve kızlarının oluşturacağı potansiyel kastlar arasında önemli bir genetik farklılık yoktur. Kraliçeyle bir erkek genomunun eşleştiği andan itibaren, döllenmiş her yumurta bir kraliçe ya da işçi olmaya adaydır. Bundan sonrası her koloni üyesinin gelişimi sırasında içinde bulunduğu çevrenin koşullarına, doğdukları mevsime, yedikleri besinlere ve maruz kaldıkları feromonlara bağlıdır. Bu bakımdan işçiler, kraliçe anne tarafından kendi fenotipinin seyyar parçaları olarak üretilmiş robotlardır.

"İlkel" bir basitlikte olan sosyal zarkanatlıların (karıncalar, arılar, yabanarıları) kolonilerinde, başka bir deyişle kraliçeyle işçi evlatları arasında çok az anatomik farklılık bulunan kolonilerde yaşanan çatışmalar genellikle işçilerin kendi başlarına üremek istemesi sonucu ortaya çıkar. Tipik olarak diğer işçiler tahtı devirmeye çalışan bu bireyleri engeller, böylece de kraliçenin üstünlüğünü korurlar. Yumurtlamak isteyen işçiyi kuluçka odasından uzaklaştırabilirler ya da cezalandırmak için bazen ölmesine ya da sakat kalmasına neden olacak şekilde üstüne çıkabilirler. Eğer kuluçka odasına yumurtalarını gizlice bırakmayı başarabilirse de diğer işçiler bu yumurtaların kokusundaki farklılığı tespit eder ve yerler. Birçok araş-

tırma, bu çatışmaların şiddet seviyesinin, doğacak çocuklarla kraliçe arasındaki genetik farklılık seviyesiyle orantılı olduğunu göstermiştir. Bu durum bir ölçüde genetik kökenli bir koku farklılığıyla ve bunun rekabetin seviyesini belirlemesiyle açıklanabilir. Ancak böyle bile olsa, böyle bir çatışmanın bireysel düzeyde, kraliçeden kraliçeye olacak şekilde beliren bir doğal seçilime karşı bir kanıt oluşturup oluşturmadığı sorusu cevapsız kalır. Fakat eğer düzeni bozanlar memeli organizmalardaki kanser hücreleri gibi görülüyorsa durum değişir. Memelilerin T hücreleri, T hücresi alıcıları, B hücresi üreticileri ve MHC kompleksi gerektiren karmaşık hücre aygıtları da, genetik çeşitliliğin kraliçenin soyu üzerindeki etkisiyle aynı işlevi görürler; enfeksiyona ve kontrolsüz hücre artışına direnirler.

Koloninin başarı ya da başarısızlığı, kraliçeyle robotumsu evlatlarının birlikteliğinin tekil bireylerle ve diğer kolonilerle ne denli iyi mücadele ettiğine bağlıdır ve grup seçiliminin manası budur. Grup seçilimi kraliçelerin (ve onlar adına kolonilerinin) diğer kraliçelerle olan rekabetinde seçilimin hedeflerini belirlemek adına yararlı bir fikirdir. Ancak işçi bireyin çıkarının koloninin çıkarlarına mağlup olduğu kolonisel evrimde geçerli olan birden çok düzeyde gerçekleşen seçilim, sosyal böceklerin genetik evrimi hakkında modeller kurgulamak için işe yarayan bir kavram olma özelliğini yitirmiştir.

Dahası, bir böcek kolonisi içinde özgecil bir yaşam olduğu fikrinin hoş bir metafor olsa da bilimsel açıdan kıymetsiz olduğu anlaşılmıştır. Eğer söz konusu olan kişisel üremeyi feda etmek bakımından özgecil bir davranışsa, bunu çok düzeyli seçilim teorisiyle açıklama çabası beyhudedir. Genleri bireysel düzeyde seçilimin eleğinden geçmiş anne, Darwinci uygunluğunu daha ileriye götürmek için üreme gücüne sahiptir. Bu gücü elinden alırsanız başarısız olur.

Şaşırtıcıdır ki Darwin de *Türlerin Kökeni*'nde aynı temel kavrama, henüz ilkel haliyle de olsa değinmiştir. Üreyemeyen işçi karıncaların nasıl olup da doğal seçilim yoluyla evrim

geçirebildiği konusu üzerine çok fazla düşünmüştür. Karşılaştığı zorluğun "ilk bakışta aşılamaz görünüşü ve teorinin tümü için yıkıcı olması" nedeniyle endişelenmiştir. Bulmacayı bugün fenotipik esneklik adını verdiğimiz ve kraliçe anneyle soyunun dış çevreden kaynaklanan seçilimin hedefinde beraber bulunması demek olan kavramla çözmüştür. Karınca kolonisi bir ailedir, der ve ekler: "Seçilim tıpkı bireyi olduğu gibi aileyi de etkileyebilir ve arzulanan sonuca bu şekilde ulaşabilir. Böylece tadına dolgun bir sebze pişirilmiş ve birey yok edilmiş olur: ancak bahçıvan aynı kutudan aldığı tohumları ekecektir ve neredeyse aynı ürünü almayı bekler. ... Sosyal böcekler için de böyle olduğunu düşünüyorum: üremeye muktedir olmayan kimi üyelerdeki küçük bir yapısal ya da içgüdüsel değişim ... aynı grubun üreyebilen dişi ve erkeklerinde ortaya çıkan küçük bir değişimin, yine üreyebilen yavrularına aynı değişime sahip kısır yavrular üretme eğilimi aktarışıyla olur."

Tadına dolgun bir sebze güzel bir metafordur. Köle kızlarının hizmet ettiği kraliçe süperorganizmadır. Modern biyolojiyle artık böylesi bir yaratığın nasıl olup da var olabildiğini açıklayabileceğimize inanıyorum.

## ··· 16 ···
# BÖCEKLERİN BÜYÜK SIÇRAYIŞI

Şimdi, bilimsel bir görüşü, hâlâ itirazlara açık olan başlıklarıyla beraber, genel okuyucu için basitleştirerek aktaracağım ve bunun halen hızla gelişmekte olan teknik bir konu olduğunu da göz önünde bulunduracağım.

Darwin'den günümüze kadar gerçek sosyal yaşamın kökenlerine ve evrimine ilişkin çalışmalar hep zarkanatlılar takımından karıncalar, balarıları ve iğneli yabanarıları gibi büyük topluluklar oluşturan türleri ele almıştır. Zarkanatlılar arasından daha az incelenen topluluklar içinde doğada etrafımızı kuşatan ama genellikle fark edilmeyen parazitoid yabanarıları ve parazitik olmayan testere sineği ya da tahta arısı gibileri de vardır. Böcekbilimciler bu böceklerin binlerce türünün doğal tarihlerini inceleyerek tekil bireylerden gelişmiş, gerçek sosyal yaşama sahip kolonilere giden evrimin incelikle aşamalandırılmış şemasını bir araya getirebilmiştir. Mantıksal bir ilerleyişle gerçek sosyal yaşamın oluşumunu açıklayan bu bilgiler, her aşamanın nasıl başarıldığını açıklayan genetik değişimler ve doğal seçilimin etkileri hakkında ipuçları sunarlar.

Zarkanatlıların ve diğer böceklerin analizinin ortaya koyduğu somut bir ilke vardır: gerçek sosyal yaşama ulaşabilmiş tüm böcekler, daha önce de altını çizmiş olduğum gibi, korunaklı yuvalarda yaşarlar. Bunun kadar yerleşmiş olmasa da

muhtemelen en az bunun kadar evrensel olan ikinci bir ilke de gerçek sosyal böceklerin yuvalarını kendilerini yemek isteyen hayvanlar, parazitler ya da rakipler gibi düşmanlardan korumalarıdır. Son ilke ise, diğer tüm şartlar aynı ölçüde elverişli olsa dahi, küçük bir topluluğun bile tek başına yaşayan ve yakın akrabası olan bir türün bireyinden hem yaşam süresi hem de herhangi bir sabit yuvanın etrafındaki kaynakları edinebilmek bakımından daha başarılı olduğudur.

Bilinen tüm örneklerde, gerçek sosyal yaşama giden yolun ilk aşamalarında kullanılan kaynak, işçiler tarafından korunan ve güvenilir besin kaynaklarının menzilinde bulunan bir yuvadır. Konu üzerine yapılmış iyi bir çalışmayı ele alacak olursak, büyük iğneli yabanarılarının dişileri, örneğin çamur arısı ya da örümcek yabanarıları gibi türler, yuvalarını yaptıktan sonra felç ettikleri avlarını larvaların tüketmesi için buraya taşırlar. Dünyada bilinen 50.000 ila 60.000 iğneli tür arasından, birbirinden ayrı gelişmiş en az yedi farklı soy gerçek sosyal yaşama ulaşmıştır. Buna karşın dişileri, yumurtlamak için bir avdan diğerine seyahat eden ve sayıları 70.000'i aşan parazitik ve diğer iğnesiz zarkanatlı türleri arasında hiçbiri gerçek sosyal canlılar değildir. Aynı durum devasa bir çeşitliliğe sahip ve toplamda 5.000 tanımlanmış tür ihtiva eden testere sinekleri ve tahta arıları için de geçerlidir. Son derece düzenli kümeler oluşturan testere sinekleri için bile sonuç değişmez. Gerçek sosyal yaşamın eşiğine gelmiş, sonuca ulaşmaya sadece bir mutasyon uzaklıktaymış gibi gözükebilirler. Ancak hiçbiri bu eşiği aşamamıştır; hiçbirinin bir kraliçesi ve işçi kastı yoktur.

Zarkanatlılar dışında, kabuk böceği ve ambrosia böceğinin *Scolytidae* ve *Platypodidae* familyalarını oluşturan tanımlanmış binlerce türü, barınmak ve beslenmek için ölü ağaçlara ihtiyaç duyarlar. Bu minik böceklerin de büyük kısmı kendilerine sığınaklar kazar ve yavrularına burada bakarlar. Az bir kısmı hâlâ canlı olan bir kütüğü oyup burada yaşamayı

becerir, böylece de birden fazla neslin bir arada yaşamasına olanak tanımış olur. Bunlar arasından yalnızca Avustralyalı okaliptus-oyucu böcek *Platypus incompertus*'un gerçek sosyal yaşam geliştirdiği bilinmektedir. Bu türün habitatının devamlılığı sebebiyle aynı tünel sistemlerinin muhtemelen aynı aileden gelen nesilleri otuz yedi yıla kadar barındırabilecek denli uzun süre dayandığı tahmin edilmektedir.

Benzer biçimde, gerçek sosyal canlılar olduğu bilinen bir avuç yaprak biti ve trips türünün de hepsi bitki uru üretirler. Bu şişmiş, tümöre benzer çıkıntılar birçok bitkide bulunur. Eğer bitki urunun ne olduğunu gerçekten merak ediyorsanız canlı bir bitki üzerinde bulunan bir tanesini kesip içini açın. Burada büyük ihtimalle uru yaratmış olan böceği bulacaksınız. Yaprak biti ve trips kolonileri urların içindeki boşluklarda yaşar ve kendi yapmış oldukları güvenli, korunaklı bir yuvada zengin bir besin kaynağının tadını çıkarırlar. Buna karşın bilinen diğer yaprak bitlerinin büyük çoğunluğu ve sayıları yaklaşık 4.000'i bulan ve yakın akrabaları olan *Adelgidae* familyasının türleri ile en az 5.000 türü bulunan tripsler çoğunlukla yoğun kümeler halinde yaşamalarına rağmen bitki uru yetiştirmez ya da işbölümü yapmaz.

Tanımlanmış tür sayısı yaklaşık 10.000'i bulan on ayaklı kabuklular arasında sadece tropik Amerika'nın sığ deniz sularında yaşayan *Synalpheus* cinsi karideslerin bazı türü gerçek sosyal yaşama ulaşmıştır. *Synalpheus* karidesleri aynı zamanda süngerlerde yuva kazmak ve bunları korumak bakımından da on ayaklılar arasında benzersizdir.

Yalnız yaşayan atalarda ortaya çıkıp türün gerçek sosyal yaşama sahip koloniler geliştirmesine olanak sağlayan ikinci bir özellik de *Halictidae* familyasına ait ter arılarında tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu familyadan *Ceratine* ve *Lasioglossum* cinsinden tek başına yaşayan iki arıyı deney için bir arada yaşamaya zorladıklarında, baskı altındaki böceklerin yuva yapımı, yiyecek arayışı ve bekçilik gibi işler arasında sürekli

olarak bir işbölümü başlatma girişiminde bulunduğu görülmüştür. Dahası, *Lasioglossum*'un en az iki farklı türünde dişiler bir lider arı seçip diğerinin bunu takip ettiği bir sisteme girişmiştir. Aynı etkileşim rutini, ilkel gerçek sosyal yaşama sahip türleri tanımlamaktadır.

Tek başlarına yaşayan arılarda, görünüşte Darwinci düşünceyle bir bağı olmayan bu şaşırtıcı sosyal öngörü aslında yalnız yaşayan türlerin iş ve yaşam döngülerini düzenleyen ve o an mevcut bulunan bir düzenden kaynaklanır. Bu düzenlenişte tekil bireyler bir işi tamamlayınca diğer başka işlere koştururlar. Gerçek sosyal türlerde ise aynı iş algoritması çoktan bitirilmiş ya da başkası tarafından ele alınmış bir işten kaçınmak haline bürünür. Elde edilen sonuç da, kolonide doğan ihtiyaçlara yönelik çalışmaların daha uygun biçimde yapılmasıdır.

Doğal seçilim gerçek sosyal yaşamın simgesi olan işbölümünü avantajlı kılacak şekilde ilerlediğinde, yalnız yaşayan ancak larvalarını gelişimleri tamamlanana kadar besleyen arılar gerçek sosyal yaşama hızla geçmelerine olanak tanıyan yaylı bir mekanizmaya sahip gibidirler; zaten mevcut olan bir potansiyelleri vardır ve bu tetiklenmeye hazırdır.

Biyolojik neden-sonuç ilişkilerinin bir alt basamağında, sosyal davranışın erken döneminde görülen yaylı mekanizmayı sinir sisteminin yapısı içine gömülü olarak buluyoruz. Beraber yaşamaya zorlanmış iki tekil arının kendi aralarında kurdukları düzen, gerçek sosyal türlerdeki işbölümünün kökeninde yer alan "aşılması gereken eşik" modeline uygundur. Bu eşik modeli, bireyler arasındaki kökeni bazen genetik olabilen çeşitliliğin, belirli görevler üzerinde çalışmayı tetiklemek için gerekli olan uyarımın miktarında bulunduğunu varsayar. İki ya da daha fazla karınca veya arı aynı uygun işle karşıya karşıya kaldıklarında, bu işe başlamak için daha az uyarıma ihtiyacı olan işe ilk koyulan olur. Etkinlikleriyle partnerlerinin önünü kesmiş olurlar, böylece bunların da

başka uygun görevleri gerçekleştirmek için harekete geçme ihtimalleri artar. Böylelikle, bir kere daha, sinir sistemindeki basit bir değişiklik –bu sefer bir alelin esnek bir sonuç yaratacak değişimi– önceden adaptasyonu olan bir türü gerçek sosyal yaşamın eşiğinden atlatmış olur.

Tek başına yaşayan bir hayvan türü için gerçek sosyal yaşamın eşiğinde olmak, korunabilir bir yuvada larvalarına bakıyor olmak demektir. Eşiğe yaklaşmak, alışıldık bireysel düzeyde doğal seçilimin tesadüfi bir ilerleyişiyle mümkün olur. Gerçek sosyal yaşama olanak tanıyan bir alelin işe yarar çıkıp popülasyon içinde yayılması tesadüfi bir durumdur: kaderi yuvanın etrafındaki özel çevresel koşulların gerçek sosyal yaşama sahip grupları bireysel yaşayanlara göre daha avantajlı kılıp kılmamasına bağlıdır.

Gerekli tüm koşullar yerine geldiğinde –sayacak olursak gerçek sosyal yaşama dair gerekli ön özellikler varsa, popülasyonun içinde gerçek sosyal yaşamı mümkün kılan bir alel çok düşük seviyelerde dahi mevcutsa ve son olarak çevresel unsurlar grup halinde etkinlikte bulunmayı avantajlı kılan bir baskı oluşturuyorsa– bireyleri tek başına yaşayan türler eşiği aşarak gerçek sosyal yaşama ulaşırlar. Bu evrimsel adımın şaşırtıcı yanı, gerçek sosyal yaşam geninin yeni davranış biçimleri yaratma zorunluluğu olmamasıdır. Genel olarak birçok rasgele mutasyonda görüldüğü gibi, olması gereken tek şey önceden bulunan bir davranışın baskılanması, böylece de ebeveyn ve yetişkin evlatların yuvadan ayrılmasının durdurulmasıdır.

Bu özellik iptal olunca aile yuvada kalır. Meseleye başka yönden bakacak olursak, anneyle paylaştıkları gerçek sosyal yaşam geni çocukları kendi esnek fenotipinin tek bir halini ifade eden robotlara dönüştürmüştür. İlkel koloninin bu manada bir süperorganizma olduğunu iddia ediyorum. Bu, aslında öyle bir organizmadır ki, çalışan kısımları bildiğimiz hücreler değil, doğası emir altında bulunmak olan organizmalardır.

Gerçek sosyal yaşam ve özgecilik olarak adlandırdığımız durum, ebeveynler yuva kurmaya ve yavrularına bakmaya başladıktan sonra, tek bir alelin ya da bir grup alelin esnek bir ifadesinden doğabilir. Gerekli olan tek şey gruba ait özellikler üzerinde etkili olan ve ailelerin yuvada kalmasını avantajlı kılan grup seçilimidir. Ekolojik hükümdarlık bunun ardından ortaya çıkabilir. Böylece biyolojik organizasyonda yeni bir seviyeye ulaşılmış olur. *Kraliçe ve yeni yaratılmış işçi kastı için küçük, böcekler için büyük bir adım.*

Gerçek sosyal yaşam seviyesine geçiş, nihayetinde çevresel faktörlerin anne ve küçük kolonisi üzerinde oluşturduğu baskı sonucu gerçekleşir. Peki, bu çevresel faktörler tam olarak nelerdir? Konu üzerine yapılan saha ve laboratuvar araştırmaları henüz çok yeni başlamıştır, ancak üzerinde çalışılmış bazı aydınlatıcı örnekler, gerçekte ne olmuş olabileceğine az da olsa ışık tutarak büyük resmin bir kısmını görmemizi sağlamıştır. Örneğin, yalnız başına yaşayan ve yuva yapan *Ammophila pubescens* yabanarılarının dişileri topraktaki yuvalarını tırtıllarla beslerler ve aynı sığınakta arka arkaya birbirinin üstüne denk gelen odacıklar oluştururlar. Yuvaları sürekli olarak içeriden açıp kapatmak zorunda kaldıklarından, etraflarında devriye gezen parazit guguk sinekleri birçok yumurtalarını yer. Eğer ikinci bir *Ammophila* dişisi geride kalıp yuvayı koruyabilecek olsa yumurta kaybının belirgin miktarda düşeceğini öne sürmek son derece akla yatkındır. Eğer bu ikili daha da ileriye gidip kademeli tedarike geçebilselerdi, yani yumurtadan çıkan larvalar yuvaya aşama aşama getirilen tırtıllarla yetiştirilebilseler ve anne ile evlatları aynı yuvada kalsalardı, gerçek sosyal yaşama ulaşırlardı.

Bu adaptasyonun ve getirdiği dönüşümün somut örneklerini ilkel gerçek sosyal *Halictidae* familyasından ter sinekleri ve *Polistinae* alt familyasından yabanarılarında bulabiliyoruz. Araştırmacılar tarafından yakın zamanda ele alınmış aydınlatıcı bir vakada, birçok farklı bitkiden polen toplayan iki farklı

tür ter arısının polen edindikleri bitki sayısı kısıtlandığında ilkel gerçek sosyal yaşamdan geriye gidip tekil yaşama geçtikleri gözlemlenmiştir. Bu durumun açıklaması ortadadır. Kısıtlı sayıda bitki türü üzerinde uzmanlaşmak, başka bitki tüketici böceklerle olan rekabeti mümkün kıldığından böcekler arasında ortak bir özelliktir. Yaşamın tarihinde, muhtemelen genetik kaynaklı olan böylesi bir değişiklik, aynı zamanda hasat mevsiminin süresini kısaltır ve birden fazla neslin aynı anda bir arada bulunuşu ihtimalini ortadan kaldırır; böylelikle de gerçek sosyal yaşama sahip koloninin ortaya çıkışı ve muhafız arıların sunabileceği avantajların oluşması ihtimali de ortadan kalkmış olur.

Evrimin ters yönde ilerlemesi son derece akla yatkın ve yaşanmış olması gayet muhtemel bir durumdur. Daha geniş bir bitkisel besin çeşidine olan adaptasyon, sonraki nesillere olanak tanıyarak aynı yuvada birden fazla neslin bir arada bulunmasını mümkün kılar. Aynı anda bir arada bulunan nesiller konusunda benzer kanıtlar ilkel gerçek sosyal yabanarılarından da edinilmiştir. Gerçek sosyallik aşamasına geçildiğinde, eğer küçük de olsa bir grup içinde yaşamanın tek başına yaşama karşısındaki avantajı her yavrunun tek başına yaşamayı denemesinden daha cazipse yavruların yuvada kalmasını sağlayan bir alel genellikle ortaya çıkmaktadır. Bu durum gerçekleştiğinde yürürlükteki kraliçe yuvadan ayrılacak kız evlatlar yerine robotumsu yardımcılar üretmeye başlar. Reçete esnektir: eşleşme mevsiminde bazı dişi evlatlar yuvadan ayrılıp yeni koloniler kurmaya programlanarak bakire kraliçeler olarak yetiştirilebilirler.

Gerçek sosyal yaşama giden yolun son aşaması, yani annenin yuvadan ayrılışını sağlayan geni susturan bir ya da bir dizi alelin ortaya çıkışı, gerçek dünyada son derece küçük bir ihtimaldir. Örneğin yaşayan karınca türlerinin oluşturduğu büyük çeşitlilik içinde, kanatlı ve üretken dişilerle kanatsız işçi dişilerin birlikte oluşturdukları yaşam, koloni hayatının

temel özelliklerindendir. Sinekler (*Diptera* takımı) ve kelebeklerden (*Lepidoptera* takımı) yola çıkarak bir hükme varacak olursak, kanatlı böceklerde kanat gelişiminin değişmeyen bir gen ağı tarafından kumanda edildiğini anlarız. Bundan yaklaşık 150 milyon yıl önce ilk karıncalar (ya da dolaysız ataları), kanat gelişiminden sorumlu gen ağını öyle bir şekilde değiştirmişlerdir ki bazı genler belirli bir beslenme biçimi ya da çevresel faktör karşısında çalışmaz hale gelir. Böylece de kanatsız bir işçi kastı oluşturulmuş olur.

Küçük bir genetik değişimin yukarıdan aşağıya yarattığı etkinin büyüyüşüyle büyük bir sosyal değişim yaratışı bakımından bilgilendirici bir başka örnek de kırmızı ateş karıncası *Solenopsis invicta*'da yaşanan ve hem kraliçe sayısını hem de bölgesel davranışları etkileyen bir değişimdir. 1930'lu yılların ortalarında Güney Amerika'dan gelen kargoların içinde yolculuk ederek ABD topraklarında ortaya çıkan ilk kolonilerin hepsi bir ya da birkaç doğurgan kraliçe ihtiva ediyordu. 1970'li yıllara gelindiğinde bu ateş karıncası soyu içinden, kolonilerinde birçok kraliçe barındıran ve bölgelerini korumayan başka bir soy çıktı. Bu iki soy arasındaki farklılığın *Gp*-9 isimli tek bir önemli genin değişiminden kaynaklandığı anlaşıldı. İki Gp-9 aleli dizilenmişti ve ortaya koydukları ürünün aynı yuvayı paylaşan bireylerin birbirlerini koku yoluyla ayırt etmesini sağlayan moleküler yapıtaşı üzerinde kilit bir rolü vardı. Çok sayıda kraliçe bulunmasına yol açan alel belli ki aynı yuvada yaşayan bireylerin birbirlerini başka kolonilerde yaşayanlardan ayırt etme ya da yumurtlama potansiyeli olan kraliçeler arasında ayrım yapma kabiliyetini yok etmek ya da azaltmak için ortaya çıkmıştı. Bu ikincisinin bir sonucu olarak, koloniler kraliçe sayısını düzenleme bakımından önemli bir özelliklerini kaybetmiş oldular ve bunun da kolonilerin düzenlenişi üzerinde derin etkileri oldu.

Gerçek sosyal yaşamın ilk aşamasını mümkün kılan genetik adımın doğası, kanatların yok oluşu ya da koloniye özgü

kokunun algılanışının değişimi gibi konuların aksine henüz bilinmese de çok yakın gelecekteki araştırmalar tarafından aydınlatılacak. Biyologlar *Polistes* kâğıt yabanarısındaki esnek işçi-kraliçe ayrımının genetik zemininin, tek başına yaşayan zarkanatlıların kış uykusuna yatmasını sağlayan genetik kaynaklı gelişim fizyolojileri ile aynı olduğunu iddia etmişlerdir. Çevreye uyum sağlamak için yaşanan böylesi bir değişim çok önemli olabilir. Tuhaftır ki, değişimi sağlayan şey bir ya da bir grup alelin mutasyona uğrayıp grup seçilimiyle yavaş yavaş yayılması olmayabilir. Bunun yerine popülasyonda kilit konumda bulunan alel, grup seçiliminden ziyade bireysel ve doğrudan seçilimle düzenlenmiş olabilir, zira çoğu çevrenin standardı tekil yaşam iken gerçek sosyal yaşam davranışı uç çevrelerde görülen ender bir durumdur. Uygun çevrede doğru yer ve zamanda yaşanan bir ilerleyişle gerçek sosyal yaşam davranışı standart haline gelebilir. Gerçek sosyal yaşamın kıyısına gelmiş bir türün bu yolu takip etme potansiyeli, bitki gövdelerinde yuva yapan *Xylocopinae* alt familyasından Japonya'ya özgü *Ceratina flavipes* arısında gözlemlenebilmiştir. Bunların dişilerinin büyük kısmı tekil kurucular olarak yuvaya polen ve nektar tedarik ederken, yuvaların yüzde 0,1'lik kısmından biraz fazlasında iki birey işbirliği içinde çalışır. Bu durum gerçekleştiğinde söz konusu çift bir işbölümü yapar: biri yumurtlar ve yuvayı korur, diğeri ise dışarıya çıkarak besin tedarik eder.

Gerçek sosyal yaşamın eşiğinde görülen genetik esnekliğe bir başka örnek de yerde yuvalayan *Halictidae* familyasına ait *Halictus sexcinctus* ter arısıdır. Bu tür, sosyal evrim süreci içinde bıçak sırtında durmaktadır. Güney Yunanistan'da kalıtımsal olarak işbirliği yapan dişilerin kolonilerini oluşturan bir soy olduğu gibi sınırlarını tek başına koruyup yaşayan ve yavruları işçi olarak çalışan bir başka dişi soyu da vardır.

Bazı dolayımsız bireysel düzeyde seçilimler gerçek sosyal yaşamın ortaya çıkışında bir rol oynamış olabilseler de,



Figür 16-1. *İlkel düzeyde gerçek sosyal bir Formosa arısı* (Braunsapis sauteriella) *kolonisi kof bir* Lantana *gövdesinde yuva yapıyor. Devasa yumurtaları olan kraliçe en üstteki parçanın solunda bulunuyor. İşçiler kurtçuğa benzeyen larvaları kazdıkları oyuğun duvarlarındaki boşluklara yerleştirilmiş polen topaklarıyla besliyorlar.*

gerçek sosyal yaşamın devamlılığını ve gelişimini hedef alan güç zorunlu olarak, grubun tümünde ortaya çıkan özellikler üzerinde etkili olan çevresel kökenli grup seçilimidir. En ilkel düzeyde gerçek sosyal yaşama sahip karıncalar, arılar ve yabanarılarının davranışları üzerine yapılmış bir inceleme, ortaya çıkan ilk özelliklerin üstünlük belirten davranışlar ile üretken bir işbölümü olduğunu ve bunlara büyük sıklıkla da feromon salgılanışıyla sağlanan bir alarm iletişiminin eşlik ettiğini ortaya koymuştur. Gerçek sosyalliğin en erken aşamasındaki bir tür, daha önce öne sürdüğüm iddiayı vurgulamak için tekrar etmek gerekirse, genetik bir canavardır. Bir yandan gerçek sosyalliğin yeni ortaya çıkarttığı özellikler grup halinde yaşayışı avantajlı kılarken genomun geri kalanının büyük kısmı gerçek sosyal yaşamın başlangıcından önce milyonlarca yıldır bireysel düzeyde seçilimin hedefi olmuş olduğundan yuvadan ayrılışı ve üremeyi destekler. Grup seçiliminin birleştirici etkilerinin bireysel düzeyde seçilimin ayrıştırıcı etkilerine göre üstünlük kazanması için aday böcek türünün kat

edeceği evrim yolunun çok kısa olması, gerçek sosyal yaşama sahip bir koloni kurabilmesi için ihtiyaç duyduğu yeni özelliklerin sayısının çok az olması gerekir. Bu yolun kısalması, aralarında yavruların yetiştirildiği bir yuvanın kurulmasının da olduğu, belirli bir dizi ön adaptasyonla mümkün olur. Bu ön adaptasyonların göreli nadirliği ile gerçek sosyalliğe ulaşmanın önünde bireysel ve doğrudan seçilime karşı koymak gibi büyük bir engel oluşunun bir aradalığı, gerçek sosyal yaşamın hayvanlar krallığının tarihi boyunca niçin bu denli ender ortaya çıktığını açıklamaya yeterli olabilir.

Gerçek sosyallik eşiğini aşabilmek için gerekli olan tek genetik değişim, kurucu kraliçenin kendisiyle yavrularını aynı yuvada bulunmasını sağlayan bir alele sahip olmasıdır. Ön adaptasyonlar gerçek sosyal yaşam için gerekli olan vücut şekli ve davranışlarda bulunması gereken esnekliği sağladıkları gibi, grup üyeleri arasındaki etkileşimler sonucu ortaya çıkan kilit konumundaki özellikleri de tedarik ederler. Grup düzeyinde (koloni seviyesinde) seçilim bunun ardından bu iki özellik üzerinde de etkili olmaya başlar. Sosyal organizasyonun aşırı gelişmesi potansiyel olarak mümkündür ve karıncalar, arılar ve yabanarıları birçok defa bu noktaya ulaşmışlardır.

Gerçek sosyal yaşamın ilk aşamasında yuvada kalan yavruların, bu yaşamın eşiğine gelmiş atalardan miras kalan ve halihazırda mevcut olan davranış kurallarına uygun olacağından işçi rolünü benimsemeleri olağandır. Bunu genetik değişimlerin devam etmesiyle annelik için gerekli olan genlerin ifadesinin yuvaya besin tedarik edecek şekilde yeniden düzenlenişi –ve böylelikle atadan alınan yetişkin gelişimi modelinin normal sıralamasının tersine çevrilişi– sonucunda vücut yapısı itibariyle (daha büyük ve doğurgan olan kraliçe kastından) farklılaşan bir işçi kastının ortaya çıkması takip edebilmektedir. Bu yeniden düzenleniş, tüm genetik düzenlenişi yöneten alellerin fenotipik esnekliğini bir ölçüde koru-

yacak şekilde programlanır. Anatomik olarak farklı bir işçi kastının ortaya çıkışı, evrimde bir kere varıldıktan sonra "geri dönüşsüz" olan bir noktadır. Bu noktadan sonra gerçek sosyal yaşamdan geriye dönüş mümkün değildir. Eğer kolonilerin kraliçeleri konuşabilseler, feromon dilleriyle şöyle diyebilirlerdi: "Ya hepimiz altı ayağımız üzerinde beraberce ayakta dururuz, ya da beraber düşeriz." Denge ve işbirliğinin varlığı zorunludur. Eğer çok fazla kraliçe olursa koloninin bakımını sağlayacak işçi sayısı yetersiz kalır. Eğer çok fazla işçi olursa yuvanın etrafındaki besin kaynakları tükenir. Yeterince asker olmazsa başka hayvanlar gelip yuvadakileri yerler. Yuvanın etrafında arayışa çıkan besin tedarikçileri yeteri kadar olmazsa da koloni aç kalır.

## ... 17 ...
# DOĞAL SEÇİLİM SOSYAL İÇGÜDÜLERİ NASIL YARATTI?

İçgüdülerin doğal seçilimle evrimleştiği fikri ilk olarak Charles Darwin'in *İnsan ve Hayvanlarda Duyguların İfadesi* (1873) adlı eseriyle gündeme geldi. Sade bir üslubu ve bolca resmi olan ve Darwin'in dört büyük eserinin hem sonuncusu hem de en az bilineni olan bu kitap türe özgü davranış biçimlerinin bir türü tanımlamada anatomik ya da fizyolojik özelliklerden daha az önemli olmadığını ve bunlar gibi kalıtsal olduğunu iddia eder. Bu özellikler ortaya çıkmıştır ve varlıklarını halen sürdürürler, der Darwin, çünkü geçmişte hayatta kalmaya ve üremeye yardımcı olmuşlardır.

Darwin'in bu önemli görüşü defalarca doğrulanmıştır. Davranışla ilgili bugün bildiğimiz şeylerin neredeyse hepsi bunu desteklemektedir. Hayvan davranışı üzerine yapılan modern araştırmaların kurucusu Konrad Lorenz'in Darwin'i psikolojinin baş azizi olarak adlandırması bu görüşün gücünden kaynaklanmaktadır.

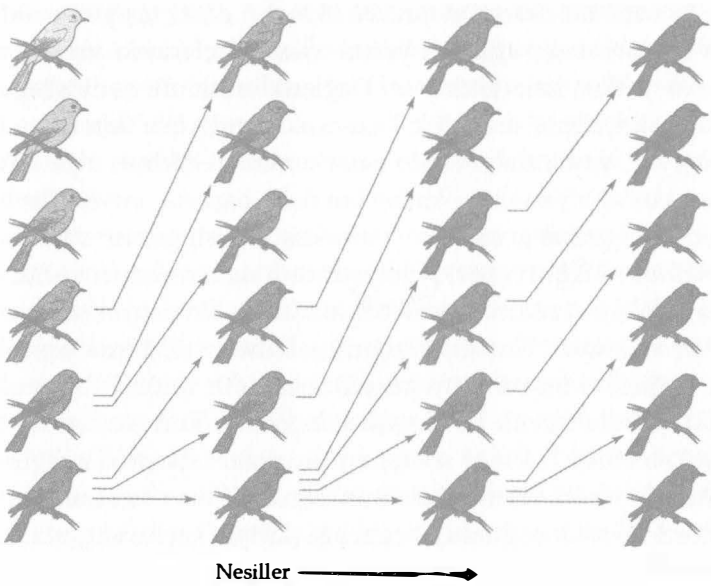
Ancak yine de modern bilimin hiçbir iddiası insan içgüdüsünün mutasyon ve doğal seçilimin bir ürünü olduğu fikri kadar polemik yaratmadı. Bu fikir aynı zamanda 1950'li yıllarda B. F. Skinner'in hem hayvanlarda hem de insanlardaki tüm davranışların bireyin gelişiminin şu veya bu seviyesinde bir şekilde öğrenimin ürünü olduğu görüşüyle ortaya çıkan radikal davranışçılığın kıyımından da sağ kurtulmayı başar-

dı. Bunu takip eden yirmi yıl boyunca doğal seçilimle şekillenen içgüdü anlayışı beynin ilk başta boş bir tahta olduğunu kabul eden anlayışı yendi. En azından hayvanlar için durum böyle kabul edildi. Bunu da takip eden yirmi yılda ise, boş tahta anlayışı insan davranışını açıklayışta kabul edilen geçerliğini iyi kötü sürdürdü. Sosyal ya da beşeri bilimlerle uğraşan birçok yazar, zihnin tümüyle çevresinin ve geçmişinin ürünü olduğu konusunda ısrara devam etti. Özgür iradenin var olduğunu ve çok güçlü olduğunu söylediler. Zihin nihayetinde tümüyle iradenin ve kaderin emri altındaydı. Zihnin içinde gelişenlerin tamamen kültürel olduğunu iddia ettiler; genetiğe dayanan insan doğası diye bir şey yoktu.

Aslında içgüdüyle insan doğası arasındaki ilişkiye dair kanıtlar bu dönemde de son derece cezbedici miktardaydı. Bu fikir her sınanışında yeni kanıtlar sunan bir görüş olarak günümüzde nicelik ve nitelik bakımından ezici bir üstünlük kazanmıştır. Söz konusu ilişki genetik bilimi, nöroloji, antropoloji ve hatta artık sosyal ve beşeri bilimler tarafından dahi gittikçe artan bir yoğunlukla ele alınmaktadır.

Peki, içgüdüler nasıl olup da doğal seçilimle evrime uğrarlar? Meseleyi olabildiğince basit açıklayabilmek için meşe ve çam ağacından oluşan bir ormanda yuvalayan bir kuş topluluğu düşünmenizi istiyorum. Kuşlar basit biçimde tek bir alellerinde, yani belirli bir genin iki ya da daha fazla modelinin tek bir formunda kodlanmış kalıtımsal bir yatkınlık nedeniyle yuvalarını yalnızca meşe ağacı üzerinde yapıyorlar. Bu alele *a* diyelim. Söz konusu *a* alelinin etkisi yüzünden kuşlar yuva yapacakları zaman otomatik olarak meşe ağaçlarına yöneliyorlar ve bunları aynı ormanda fazlasıyla bulunan çam ağaçlarına tercih ediyorlar. Beyinleri meşe ağacını tanımlayan belirli özellikleri otomatik olarak ayırt ediyor. Bu özellikler örneğin ağacın yüksekliği ve dış hatları ya da üst dallarının görünüşü ve değince yarattığı his olabiliyor.

Diyelim ki bunun gibi bir ormanda çevresel bir dönüşüm yaşanıyor. Meşe ağaçlarının sayısı iklimsel bir değişim veya




Figür 17-1. *Genler aracılığıyla evrim en basit haliyle aynı genin iki farklı biçimi (alel) farklı özellikler ürettiğinde –bu varsayımsal örnekte farklı özellik renktir– bu özelliklerden birine sahip olan hayatta kalma ya da üreme veya ikisi bakımından da daha başarılı olduğunda (koyu mavi olan) gerçekleşir.*

yeni bir hastalığın baş göstermesiyle azalmaya başlıyor. Yeni koşullara daha iyi uyum sağlayan çam ağaçları meşelerden boşalan alanları doldurmaya başlıyorlar. Zamanla çam ağaçları ormanda baskın hale geliyor. Bu arada kuşlarda aynı genin ikinci bir formu olan *b* aleli, meşe ağacına meyilli *a* alelinin bir mutasyonu olarak ortaya çıkıyor. Bahsettiğimiz *b* aleli yeni bir mutasyon olmayabilir. Belki de her zaman var olmuştu ancak geçmişte nadiren kendini gösterse de sürekli devam eden etkisi düşük düzeyde kalmıştı. Veya belki de çam ağacına eğilimi destekleyen *b* aleli göçmen bir kuş tarafından bölgeye getirilmiş ve ağırlıklı olarak çam ağacında yaşayan topluluklar içinde olmak üzere civardaki ormanlara ardı ardına yayılmıştı.

Kökeni ne olursa olsun, bu ikinci *b* aleli, taşıyıcısı olduğu kuşları meşe ağaçları yerine çam ağaçlarında yuva yapmaya yatkın hale getiriyor. Değişen ormanda çam ağaçları meşe ağaçlarına üstünlük kazandıklarında *b*, *a*'dan daha iyi çalışıyor, ya da daha açık ve net olmak gerekirse, *b*'ye sahip olan kuşlar *a*'ya sahip olanlardan daha başarılı oluyor. Bir kuşaktan diğerine geçildikçe *b*'nin kuş topluluğunun tümünde görülme sıklığı artıyor. Nihayetinde *a*'nın tamamen yerini alması dahi mümkün. Ancak böyle olsa da olmasa da *evrim gerçekleşmiş oluyor.* Kuş topluluğunun kalıtımsallığında yaşanan bu değişim kuşların tüm genetik kodu göz önünde bulundurulduğunda büyük bir değişim değil. Söz konusu hadise bir "mikro evrim" Fakat sonuçları muazzam. Baştaki *a* alelinin üstünlüğünün yerini *b* alelinin üstünlüğüne bırakması kuş türlerinin artık çoğunluğu çam ağaçlarıyla kaplanmış olan ormanda yaşamaya devam etmelerini mümkün kılmış oldu. Bu evrimsel değişim doğal seçilim vasıtasıyla vuku buldu. Değişen doğal çevre *b* alelini önceden baskın olan *a* aleline üstün kılarak seçti. Habitat düzeyinde seçilimin ortaya çıkardığı bir içgüdünün sonucu bir başkasıyla değiştirilmiş oldu.

Her türün tüm topluluklarında böylesi mutasyonlar türün, içinde davranış özelliklerini de içeren her türlü özelliği üzerinde sürekli olarak gerçekleşmektedir. Bu değişimler baz çiftlerinde yaşanan tesadüfi değişimler –mesela DNA "harflerinin" *a* alelinden *b* aleline değişimi– olabildikleri gibi DNA molekülünün küçük parçalarının dizilerinin kopyalanmasına bağlı değişimler ya da DNA molekülünü taşıyan kromozomların sayı ya da yapılanışında yaşanan değişimler olabilirler. Mutasyonların büyük kısmı organizmaya şu veya bu şekilde zarar verir ve sonuç olarak da çok geçmeden yok olurlar; ya da en iyi ihtimalle çok düşük "mutasyonel" seviyelerde kalırlar. Ancak çok küçük bir kısmı, tıpkı önceden meşelerde yaşayan kuşların çam ormanında yaşamasını mümkün kılan mutasyona uğramış farazi *b* aleli gibi, hayatta kalma veya

üreme yetileri ya da her ikisi bakımından bir avantaj sağlar. Bunun bir sonucu olarak da topluluktaki yaygınlıkları artar. Çoğu kötü ve az bir miktarı iyi olmak üzere buna eklemlenen mutasyonlar de genetik kodun her tarafında sürekli olarak belirmeye devam ederler. Sonuç olarak da *evrim her an vuku bulmaktadır.*

Mutasyona uğramış aleller ve diğer genetik yenilikler genellikle milyarlarca harften oluşan devasa genetik kodun milyarlarca DNA harfi üzerinde etkili olsa da herhangi bir spesifik geni oluşturan harflerde böylesi bir değişim çok nadir görülür. Tipik bir rakam her nesilde gen başına milyonda ya da on milyonda bir birey olacaktır. Yine de eğer, çam ağacına eğilimli hayali *b* aleli gibi, hayatta kalmayı ya da üremeyi avantajlı kılacak bir değişim yaşanacak olursa bu değişim hızla yayılabilir. Örneğin sadece on kuşak sonunda bu alel yüzde 10'luk bir yaygınlıktan yüzde 90'lık bir yaygınlığa erişebilir; hem de sunduğu avantaj çok küçük bile olsa.

Günümüzde evrimin hareket ettirici kuvvetleri üzerine bir yüzyıllık matematiksel teoriyle harmanlanmış ampirik saha ve laboratuvar çalışmaları zemininde temellenen geniş bir bilimsel literatür bulunmakta. Günümüzün bu bilgiler üzerine kurulan evrimsel biyolojisi menzilini, kapsamını ve gücünü sürekli olarak büyütmekte. Araştırmacılar aralarında eşeyli ve eşeysiz üreme ve kalıtımın moleküler temelleri gibi konular da bulunan çok geniş bir olgusal çeşitliliği ele alarak ilerliyorlar. Bilim insanları aynı zamanda hücrenin ve organizmanın gelişimi esnasında genlerin birbirleri arasındaki etkileşimi ve farklı çevresel faktörlerin mikro evrim üzerindeki etkisini beraber ele alıyorlar.

Detaya girildiğinde gen düzeyinde evrim konusu korkutucu derecede teknik hale gelir. Yine de hem kolaylıkla kavranabilen hem de içgüdünün ve sosyal davranışın temelini anlamak için kritik öneme haiz olan birçok kapsayıcı ilke derlenebilir.

Bu ilkelerden biri, evrimi yöneten süreçte seçilimin hedefi ile kalıtım birimi arasındaki ayrımdır. Kalıtım *birimi* kalıtımsal kodun bir parçası olan bir gen ya da gen grubudur (yani bahsettiğimiz kuşlardaki *a* ve *b*'dir). Seçilimin *hedefi* ise kalıtım birimleri tarafından kodlanmış ve bulunulan çevrenin avantajlı ya da dezavantajlı kıldığı özellik ya da özellikler bütünüdür. Seçilim hedefine örnekler arasında insanlarda hipertansiyon eğilimi ve hastalıklara direnç sayılabilir, ya da kuşların davranışsal özellikleri arasından yuvanın yerinin içgüdüsel seçilimi örnek olarak verilebilir.

Doğal seçilim genellikle *çok düzeyli*dir: seçilimin hedefindeki özellikleri destekleyen genler üzerindeki etkinliğini biyolojik organizasyonun hücre ve organizma ya da organizma ve koloni gibi birden fazla seviyesinde gerçekleştirebilir. Çok düzeyli seçilimin uç bir örneği kanserde görülebilir. Kanserli hücre mutasyona uğramış ve hücrenin bir üstündeki biyolojik organizasyon olup bir hücreler topluluğu olan organizmanın zararına olacak biçimde kontrolsüz gelişip çoğalabilen bir hücredir. Hücre seviyesindeki seçilim, kendisine bitişik seviye olan organizma seviyesine göre ters yönde çalışabilir. Kontrolden çıkmış kanser hücreleri, içinde bulunduğu hücreler topluluğunun (organizmanın) hastalanıp ölmesine neden olur. Diğer taraftan da kanser hücrelerinin gelişimi kontrol altına alındığında topluluk sağlıklı kalır.

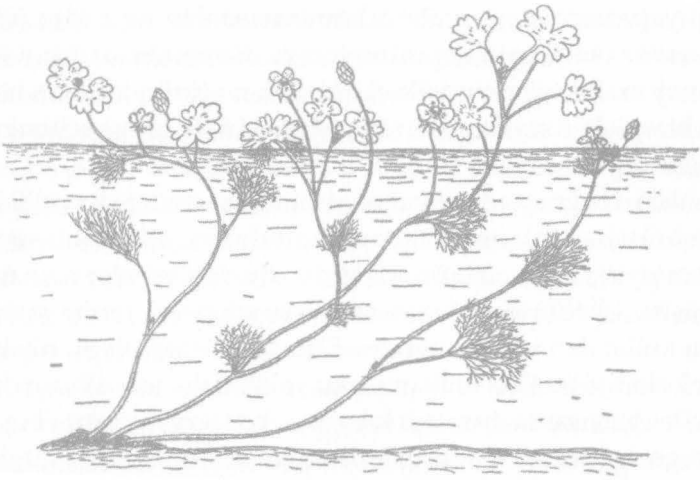
Birbiriyle gerçek anlamda işbirliği yapıp gerçek sosyal yaşama sahip böceklerde olduğu gibi yalnızca annenin genomunun robotumsu uzantıları olmayan bireylerden oluşan kolonilerde, örneğin insan toplumlarında, genetik olarak birbirinden farklı bireyler arasındaki seçilim bencil davranışı teşvik eder. Öte yandan, grup seçilimi insan kolonilerinin bireyleri arasında tipik olarak özgeciliği teşvik eder. Hilekârlar kaynaklardan daha fazla pay alarak, tehlikeli görevlerden kaçınarak ya da kuralları ihlal ederek kolonin içinde kazanç sağlayabilirler; ancak hilekârlardan oluşan koloniler işbirliği yapanlardan oluşan koloniler karşısında mağlup olur. İşbir-

liği yapanların sayısı hilekârların sayısından ne kadar fazla olursa bir koloninin organizasyon ve düzeninin sıkılığı o kadar artar. Bu rakamın yüksekliği de hem türün tarihine hem de bireysel düzeyde seçilimin yoğunluğuyla grup seçiliminin yoğunluğunun birbirine olan oranına bağlıdır.

Yalnızca gruplar arasındaki seçilimden etkilenen özellikler (hedefler), grupların üyelerinin birbirleriyle etkileşimi sonucu ortaya çıkmış olan özelliklerdir. Bu etkileşimler arasında iletişim, işbölümü, nüfuz ve ortaklaşa görevleri yerine getirirken kullanılan işbirliği vardır. Eğer bu etkileşimlerin niteliği bir koloniyi bunları kullanmayan ya da daha az kullanan koloniler karşısında avantajlı kılıyorsa, bunların icraatını buyuran genler koloniler arasında her yeni nesille beraber gitgide artarak yayılacaktır.

Bireysel seçilim grup seçilimi zıtlığıyla beraber bir topluluğun bireyleri arasında özgeciliğin ve bencilliğin, erdemin ve günahın bir karışımı ortaya çıkacaktır. Eğer koloninin bir üyesi hizmet etmeyi evliliğe tercih edecek olursa bu birey çoğalmasa da topluma faydalı olmuş olacaktır. Savaşa giden bir asker ülkesine yarar sağlamış olur, ancak gitmeyen birisine göre ölüm riski daha fazladır. Özgecil bir birey gruba yarar sağlar, ancak enerjisini kendine saklayan ve bedensel bir risk almaktan kaçınan bir aylak ya da korkağın yarattığı sosyal sonucun bedelini başkaları öder.

İleri sosyal davranışın anlaşılması için anılması zorunlu olan bir diğer biyolojik fenomen de *fenotipik esneklik*tir. Kısmen de olsa genler tarafından buyurulmuş ve bir organizmanın bir özelliği olarak tanımlanan bir fenotip düşünün. Bir önceki farazi örneğimize dönecek olursak, fenotip, bir kuşun meşe ya da çam ağacında yuva yapmaya olan eğilimidir. Şimdi de bir meşe ya da çam ağacına yuva yapmayı seçme eğilimini buyuran genleri, yani bir genotip düşünün. Bu da bir önceki örneğimizdeki *a* ve *b* alellerine tekabül edecektir. Belirli bir genotipin buyurduğu bir fenotip, ifadesi bakımından tıpkı bir elde beş parmak bulunması ya da göz rengi gibi son derece



Figür 17-2. *Suda yetişen düğün çiçeği* (Ranunculus aquaticus) *uç noktada fenotipik esnekliğe sahiptir ve yaprak şekli yaprağın bulunduğu yere göre belirlenir.*

katı olabilir. Alternatif olarak bu ilişki esnek de olabilir ve tam ifadesi bireyin içinde yetiştiği çevreye öngörülebilir biçimde bağlı olabilir. Sonradan kendini gösteren *b* aleli çam ağaçlarına olan bir eğilimi buyurabilir, ancak bazı durumlarda –belki de çok ender olarak– kuş meşe ağaçlarını seçer.

Fenotip esnekliğinin kendisinin doğal seçilime ciddi miktarda maruz kalıyor oluşu yeterince göz önünde bulundurulmayan bir durumdur, hatta bazı biyologlar bile bunu yeterince dikkate almazlar. Klasik bir örnek verecek olursak, suda yaşayan düğün çiçeğinde aynı genotip bitkinin (ya da bitkinin bir kısmının) nerede yetiştiğine göre iki farklı yaprak tipinden biri oluşturabilir: yapraklar su yüzeyinin üstündeyse düz ve parçalı iken suyun altında saçaklı haldedirler. Her iki yaprak tipi de aynı bitki tarafından üretilebilir. Üstelik tam su yüzeyinde bulunan bir yaprak ortaya çıkarsa yukarıya bakan kısmı düz, alt kısmı saçaklı olur.

Son olarak, doğal seçilim kanalıyla gerçekleşen evrimi düşündüğümüz zaman yapmamız gereken kritik ve zorunlu bir ayrım da, bir yapının ya da sürecin nasıl işlediğini açıklayan *yakın neden* ile yapı ya da sürecin en başta neden oluştuğunu açıklayan *nihai neden* arasındaki ayrımdır. Yuvalarını kurmak için çam ağaçlarını bırakıp meşe ağaçlarını tercih etmeye başlayan hayali kuşlarımızı yeniden ele alalım. Yaşadıkları evrimin yakın nedeni çamı meşeye tercih etmelerini buyuran *b* aleline sahip oluşlarıdır. Daha açık olmak gerekirse, *b* aleli bu kuşların yuvalama davranışlarında meşenin yerine çam ağacını tercih etmelerine aracı olacak olan bir endokrin ve sinir sistemi gelişimini buyurur. Nihai neden ise çevresel faktörlerin dayattığı bir baskıdır: meşe ağaçlarının yok oluşu ve yerine çam ağaçlarının geçişi mutasyona uğramış *b* aleline önceden etkili olan *a* aleli karşısında bir avantaj sağlar. Popülasyonun tümünün *a* alelinden *b* aleline geçişine bir doğal seçilim süreci neden olur.

Belirli durumlarda yakın ve nihai neden kolaylıkla karıştırılabilmektedir; özellikle de insan evriminin karmaşık çok düzeyli sürecinde. Örneğin sıklıkla insan zekâsındaki evrimsel artışa ateşin kontrollü kullanımının keşfinin ya da iki ayak üstünde yürümeye başlanmasının veya sürek avı yönteminin kullanımına geçişin veyahut bunun gibi gelişmelerin biri ya da hepsinin neden olduğunu okuruz. Bu yeniliklerin insan evriminde dönüm noktaları olduğu bir gerçektir, ancak yine de sürecin lokomotifi değildirler. Bunlar günümüzün yüksek nitelikli beşeri sosyal davranış biçiminin menşeine giden patikanın ilk adımlarıdır. Tıpkı devamlılığı olan yuvaların ve yavruları beslemek için sürdürülen daimi tedarikin az sayıda böceğe evrimlerinde gerçek sosyal yaşama ulaşma şansı vermesi gibi, her bir adım kendi içinde kendine ait yakın ve nihai nedenleri olan yeni bir adaptasyondur. Son adım ise bugün hâlâ devam etmekte olan yaratıcı patlamayı üretmiş modern *Homo sapiens* beyninin oluşmasıdır.

## ... 18 ...
# SOSYAL EVRİMİN İTİCİ GÜÇLERİ

Doğal seçilimin etkili olduğu biyolojik organizasyonun düzeyini ayırt etmek sosyal davranışın evrimi bakımından çok önemlidir. Doğal seçilim, grup dahilinde yaşamak çok büyük bir avantaj sağladığı için mi bireyleri artlarından gelecek bireylerin gruplar halinde yaşamasına ve özgecil biçimde işbirliği yapmasına neden olacak şekilde hedef almıştır? Yoksa akrabalar aynı genleri paylaştıkları ve kendileri üremeyi başaramasalar bile bu genleri bir sonraki nesle aktarabilme şansı verdiği için mi birbirlerine sahip çıkıp gruplar oluşturur? Ya da kalıtsal olarak özgecil özelliklere sahip olanlar çok iyi düzenlenmiş ve etkili işbirliği yapabilen gruplar kurabildikleri için mi özgecil olmayan bireylerin kurdukları grupları alt etmişlerdir?

Yakın zamanda çok önemli kanıtların bize sunmuş olduğu cevap daha çok bu üçüncü açıklamaya, başka bir deyişle, grup seçilimine işaret eder. Bunun niçin böyle olduğunu açıklamak için, daha önceki bir bölümde sosyal böceklerin kökenini açıklarken ("Böceklerin Büyük Sıçrayışı") kullandığım ve genellikle bilimsel yayınlarda karşılaşılan bir açıklama biçimini basitleştirip daha geniş bir okuyucu kitlesine uygun hale getirerek kullanmayı tercih ediyorum. Bunun nedeni uzun yıllardır bu konu üzerinde araştırma yapıyor olmam ve son zamanlarda temel kuramın üzerinde çalıştığım kısmıyla ilgili nefret dolu

bir ihtilafla karşılaşmamdır. Takip eden kısım bilimsel cepheden şahsi bir kopuşum olarak kabul edilebilir.

Grup seçilimi açıklamasının kabulünden önceki kırk yıllık süre boyunca, ileri sosyal yaşamın evriminin nihai nedeninin standart açıklaması aynı zamanda akraba seçilimi olarak da anılan kapsayıcı uyum teorisi idi. Kapsayıcı uyum teorisi akrabalığın sosyal davranışın kökeninde merkezi bir görev üstlendiğini kabul eder. Bu teori özünde, bir grubun içindeki bireyler birbirleriyle ne kadar yakın akrabaysa bireylerin özgecil ve işbirliğine yatkın olma ihtimallerinin o kadar yüksek olduğunu, dolayısıyla da böylesi gruplar oluşturan türlerin gerçek sosyal yaşamı geliştirme ihtimallerinin de yükseldiğini iddia eder. Bu anlayış ciddi biçimde akla yatkındır. Karıncalar da insanlar da niçin akrabalarını kollayıp soyağaçlarının bir birlik sağladığı gruplar oluşturmasınlar?

Kapsayıcı uyum teorisi kırk yıldan uzun bir süre boyunca her türlü sosyal davranışın genetik evriminin yorumlanışı bakımından derin bir etkiye sahip oldu. Özellikle bireylerin bir sonraki nesle olan katkılarının bir kısmını kendileri üremek yerine diğer grup üyelerine yardımcı olarak gerçekleştirmeleri olan tali özgeciliği açıklamak adına önemli bir konumdaydı.

Sayesinde bir bireyin kardeş ya da kuzen gibi tali ilişkide olduğu bireylerin üreyişine katkıda bulunduğu kapsayıcı uyum, akraba seçiliminin bir ürünüdür. Tamamen biyolojik manada bakacak olursak, tali akrabalar genetik uyum sağlarken birey kendi genetik uyumunu kaybetmişse bu birey özgecildir. Bireyin "kapsayıcı uyum"u kendi kişisel uyumudur, yani başka bir deyişle sahip olduğu çocukların çokluğu ve bunların da büyüyüp kendi çocuklarına sahip olması ve bunun etkilerinin kardeşler, amcalar, teyzeler ve kuzenler gibi tali akrabaların uyumu üzerindeki etkileriyle bir birleşimidir. Bireyin kendi kapsayıcı uyumu ve grubun genelinin –azalmış olan– uyumu arttığı zaman, teoriye göre, özgecilik geni türün geri kalanında da yükselişe geçecektir. En başından beri hem

bilim insanları hem de halk için son derece çekici olan akraba seçilimi teorisi hem belirgin basitliği hem de özgeciliğin sosyal hayattaki önemine sağlıyor göründüğü tasdik sebebiyle çok önemsendi.

Akraba seçilimi fikri ilk olarak 1955 yılında İngiliz biyolog J. B. B. Haldane tarafından ortaya atılmış olsa da tam bir teorinin kuruluşu genç yurttaşı William D. Hamilton tarafından 1964'te gerçekleştirilmiştir. Hamilton'un bir eşitsizlik olarak sunduğu ve "Sosyal biyolojinin e=mc²'si" haline gelecek olan ana formül $rb>c$ idi. Bunun anlamı, eğer özgeciliği buyuran bir alelin özgecil olana sağladığı $b$ faydasının, özgecile akrabalığın yakınlık derecesi olan $r$ katı kadar faydalı oluşu bu özgecilin kendi değerinden büyükse, özgeciliğin topluluk içinde yayılacağıdır. Haldane ve Hamilton tarafından ifade edilen $r$ parametresi aslen özgecil ile kendisiyle aynı soydan gelen alıcının paylaştıkları genlerin kesriydi. Örneğin, eğer özgecilin bir kardeşe getirdiği fayda kendisinin üremediği duruma göre iki kat fazlaysa (1/2) veya bu fayda birinci göbekten bir kuzen için 8 katsa (1/8) özgecilik gelişecektir. Bu fikri kabaca örneklendirecek olursak, özgecil biçimde çocuk sahibi olmazsanız ancak kız kardeşiniz sizin ona olan özgecil faydanızla ikiden fazla çocuğa sahip olursa özgecil geni desteklemiş olursunuz diyebiliriz.

Akraba seçilimi fikrini kimse şu sözleriyle Haldane'in açıkladığı kadar berrak şekilde anlatamamıştır:

> Diyelim ki siz davranışlarınızı yüzde on ihtimalle boğulacak olmanıza rağmen bir çocuğu kurtarmak için taşmış bir nehre atlayacak şekilde etkileyen bir gene sahipsiniz, ben ise bu gene sahip değilim ve nehir kıyısında oturup çocuğun boğuluşunu izliyorum. Eğer çocuk kendi çocuğunuz ya da kardeşinizse aynı genin bu çocukta da bulunma ihtimali yüksek olduğundan bir yetişkinde bir gen kaybedilirken çocukla beraber beş gen kurtulacaktır. Eğer torununuzu ya da yeğeninizi kurtaracak olursanız avantaj

yalnızca iki buçuğa birdir. Eğer yalnızca bir ilk göbekten kuzen kurtarırsanız bunun etkisi çok küçük olacaktır. Birinci göbekten kuzeninizi kurtarmaya çalışırken ölecek olursanız popülasyon büyük ihtimalle bu kıymetli geni kazanmak yerine kaybetmiş olacaktır. Ancak muhtemelen boğulacak olan insanları (küçük bir ihtimalle kendi hayatınıza mal olacak şekilde) sudan çıkardığınız ilk iki örnekte böyle bir hesap yapmaya zamanınız yoktu. Paleolitik insan bu hesapları yapmıyordu. Bu tarz davranışların gerçekleştirilmesinden sorumlu olan genlerin neredeyse tüm çocukların hayatını riske atan kişiyle uzak ya da yakın akraba olduğu küçük topluluklarda yayılma ihtimalinin daha büyük olduğu açıktır. Ancak küçük topluluklar dışında böylesi genlerin nasıl yerleşik hale geldiğini anlamak pek kolay değildir. Elbette koşullar neredeyse tüm üyelerin gerçek manada kardeş olduğu arı kovanları ya da karınca yuvalarında bundan da iyidir.

Hamilton'un 1964 tarihli yayınındaki akraba seçilimi fikriyle bir yıl sonraki ilk karşılaşışımda başta kuşkucu bir tavır takınmıştım. Böcek topluluklarının sosyal yapılanışındaki devasa çeşitlilik ve bunun nasıl var olabildiğine dair o dönemdeki cahilliğimiz nedeniyle bu denli karmaşık bir durumun Hamilton'un formülü kadar basit bir açıklamanın içine sığabileceğinden şüphe etmiştim. Aynı zamanda ortaya yeni çıkmış birisinin (bir evrim biyologu için) son derece genç bir yaş olan yirmi sekiz yaşında devrimci bir yaklaşım üretebilmesine de inanmakta güçlük çekmiştim. (Bu duygusal tepkimde kendimin yirmi beş yaşında bir taze olduğumu unutmam da bir rol oynamıştır.) Meseleyi daha yakından inceledikten sonra ise fikrimi değiştirdim. Akraba seçiliminin özgünlüğü ve vaat ettiği açıklayıcı gücün büyüsüne kapıldım. 1965 yılında, yanımda Bill Hamilton ile birlikte bu fikri Londra'daki Kraliyet Böcekbilimcileri Topluluğu'nda olabilecek en düşmanca tavırlı dinleyicilere karşı savundum.

Hamilton bu dönemde çalışmalarının doğruluğundan emin olsa da çökmüş haldeydi: akraba seçilimi üzerine yazdığı makale doktora tezi olarak ret almıştı. Londra sokaklarında yaptığımız yürüyüşlerde neşesini yerine getirmeye çalışıyordum. Kendisini yeniden başvurması durumunda tezinin kabul edileceğinden ve kendi alanımızda çok önemli bir etkisi olacağından emin olduğuma ikna etmeye çalışıyordum. Her iki konuda da haklı çıktım. Harvard'a geri döndüm ve sonraki yıllarda sosyal davranış malumatını toplumsal biyoloji üzerinde kurulan ve benim sosyal biyoloji adı verdiğim, daha sonra da evrimsel psikolojinin ortaya çıkmasına neden olacak olan yeni bilim dalı içine yerleştirdiğim *Böcek Toplumları* (1971), *Sosyal Biyoloji: Yeni Sentez* (1975) ve *İnsan Doğası Üzerine* (1978) başlıklı üç kitapta akraba seçilimi ve kapsayıcı uyuma önemli bir yer verdim. Ancak altmışlı ve yetmişli yıllarda bana ilham veren şey Hamilton'un formülünün kendisi değildi. İlham kaynağım bundan ziyade Hamilton'un sonradan diploid hipotez olarak anılacak olan ve formülün çekiciliğinin gerçek sebebi diyebileceğimiz fikriydi. Haplodiploidlik, döllenmiş yumurtaların dişi, döllenmemiş yumurtaların erkek olduğu bir cinsiyet belirleyen mekanizmadır. Sonuç olarak kız kardeşlerin birbirlerine olan akrabalık derecesi ($r$ = ¾, yani aynı soydan geliş sebebiyle genlerin dörtte üçü aynı) kızların annelere olan akrabalık derecesinden ($r$ = ½, yani aynı soydan gelişle genlerin yarısı aynı) daha yüksektir. Haplodiploidlik karıncaları, arıları ve yabanarılarını kapsayan zarkanatlılar takımının cinsiyet belirleme yöntemidir. Bu yüzden Hamilton özgecil kız kardeşlerin kolonilerinin geleneksel diplodiploid cinsiyet belirlenişi kullanan biyolojik takımlara göre bu yönde daha hızlı evrim geçirmesinin mümkün olacağını söylemiştir.

1960'lı ve 1970'li yıllarda gerçek sosyalliğe ulaştığı tespit edilmiş olan türlerin neredeyse hepsi zarkanatlılardı. Bu durum da haplodiploid hipotezinin güçlü bir destekçisi olu-

yordu. Haplodiploidliğin ve gerçek sosyal yaşamın nedensel olarak birbirleriyle ilişkili olduğu inancı 1970'li ve 1980'li yıllarda ders kitaplarında ve kitlelerin ulaşabildiği kaynaklarda standart hale gelmişti. Özel bir biyolojik prensipten büyük bir evrimsel sonuca mantıksal adımlarla ulaşan ve gerçek sosyal yaşamın ortaya çıkışının örüntüsünü anlatan bu algılayış Newtoncu bir kavram gibiydi. Akrabalığa verilen anahtar bir rol üzerinde temellenen sosyobiyolojik teorinin güven verici bir yapılanışına olanak tanıyordu.

Ancak 1990'lı yıllara gelindiğinde haplodiploid teoride çatlaklar oluşmaya başladı. Termitler bu açıklamaya hiçbir zaman uygun biçimde dahil edilememişti. Ardından cinsiyetin belirlenişinde haplodiploidden ziyade diplodiploid olan başka türlerin oluşturduğu gerçek sosyal yaşama sahip gruplar da gün yüzüne çıkarıldı. Bunların arasında *Platypodinae* alt familyasından bir ambrosia böceği türü, *Synalpheus* cinsinden sünger içinde yaşayan birbirinden bağımsız evrimleşmiş birçok tür karides ve *Bathyergus* cinsinden köstebek farelerinin yine bağımsız evrimleşmiş iki farklı soyu bulunuyordu. Sonuç olarak haplodiploid oluşla gerçek sosyal yaşama sahip oluş arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bir rakama geriledi. Bu da haplodiploid hipotezin sosyal böcekler üzerinde çalışan araştırmacılar tarafından günümüzde neredeyse tamamen terk edilmesine neden oldu.

Bu esnada akraba seçiliminin ve kapsayıcı uyum teorisinin temel varsayımlarını çürüten çeşitli ek kanıtlar da birikmeye başladı. Bunlardan biri hayvanlar krallığının tarihi boyunca gerçek sosyal yaşama eğilimli çok fazla türün ortaya çıkmış olmasına rağmen, gerçek sosyal yaşamın son derece ender oluşuydu. Birbirinden bağımsız şekilde evrimleşen çok fazla sayıda tür haplodiploiddi ya da koloni halinde yaşıyordu –ki bu sonuncusu akrabalık ilişkisi ihtimalini olabilecek en yüksek seviyeye ($r = 1$) çıkarıyordu– ancak tespit edilmiş tek bir gerçek sosyal yaşam örneği dahi barındırmıyorlardı.

Aynı zamanda akraba seçilimiyle baş başa gidecek düzeydeki bazı seçilim güçlerinin, yakın akrabalığı özgeciliğin evrimine zıt bir konuma getirdiği ortaya çıktı. Bunlar arasında örneğin *Pogonomyrmex occidentalis* ve *Acromyrmex echinator* karıncalarında tespit edilmiş olan ve en azından sonuncusu için hastalıklara direnç sağlayan grup seçiliminin büyük genetik çeşitliliği avantajlı kılması durumu olduğu gibi, *Pogonomyrmex badius*larda işçi kastlarda işbölümünü keskinleştiren ve koloninin genetik uyumluluğunu artırabilen eğilimler –bu sonuncu ihtimal henüz test edilmiş olmasa da– sağlayan genetik değişkenlik durumu da vardır. Bunlardan başka, balarılarının ve *Formica* karıncalarının yuvalarında genetik çeşitliliğin artışıyla beraber yuvanın içindeki sıcaklığın da istikrarlı hale geldiği bilinmektedir. Yakın akrabalığın dezavantajına çalışması muhtemel olan diğer unsurlar da bu durumun akraba ayrımcılığı yapılan kolonilerdeki yıkıcı etkisi ve aynı soydan gelenlerin birbiriyle çiftleşmesinin koloninin genelindeki genetik yakınlığın doruğuna çıkmasını engellemesidir.

Birbirine karşıt olan bu güçlerin büyük kısmı grup seçilimiyle, ya da daha kesin konuşmak gerekirse, gerçek sosyal böcekler bakımından koloniler arası seçilim sürecinde ortaya çıkarlar. Tekrarlayacak olursak, seçilimin bu seviyesi bireysel düzeyde seçilimin bir üstünde yer alan seviyedir. İşbölümü, iletişim, yuvanın hep beraber inşası ve bilhassa da kast tayini gibi, grubun üyelerinin birbirleriyle olan etkileşimleri tarafından yaratılan genetik temelli özellikler üzerinde etkilidir. Grubun birlik algısı, tekil bireylerle ya da aynı türün başka gruplarıyla birlik içinde mücadele edecek kadar güçlenmiştir.

En azından teoride gerçek sosyal yaşamın evriminin birbirine karşıt güçleri *b*'nin, yani bireysel genetik uygunluk bakımından her özelliğin sağladığı faydanın içine sığdırılabilir ve *c* bedeliyle karşılanabilir, kısacası Hamilton'un denklemine uygun olacak gibi görünüyor olabilir. Ancak pratikte, kapsayıcı uyumun *b* ve *c* de dahil olmak üzere tüm özelliklerini göz

önünde bulunduran bir hesap yapmak gerekir. Bu da muazzam derecede zor saha ve laboratuvar çalışmalarını gerektirecektir. Böyle bir şey de hiçbir zaman başarılamamıştır, hatta bildiğim kadarıyla böyle bir işe girişen dahi olmamıştır. Dahası, *r*'nin, yani akrabalık derecesinin tanımıyla ilgili matematiksel güçlükler de vardır. Bu güçlükler de grup seçiliminin, kapsayıcı uyum yoluyla ifadesini bulan akraba seçiliminden başka bir şey olmadığı iddiasını yanlışlamaktadır.

Konu üzerine yazan birçok kişi ve bu alanda en çok okunan şampiyon isim Richard Dawkins bile hâlâ teoriye sadık olsa da şahsen 1990'lardan itibaren bende kimi tereddütler uyanmaya başladı. Bence artık şunu sormanın zamanı gelmişti: kapsayıcı uyum teorisi özgeciliğin ya da özgecil temelli toplumların açıklanması bakımından otuz yıllık bu süreçte neyi başarmıştı? Yaptığı şey akrabacılıktan ölçütler çıkartıp bunları sosyal biyoloji içinde rutin hale getirmek olmuştu. Bu ölçütler kendi bakımlarından kıymetli de ölçütlerdi. Araştırmacılar bu teoriyi yeni üreyici bireylere sahip olan kolonilerde cinsiyet oranlarında yaşanan değişimi öngörebilmek için bazen başarıyla kullanmışlardı; elde edilen veriler güçlüydü, ancak yine de tam bir uyum yerine genellikle eşitsizliklerden oluşuyordu. (Fakat sonradan açıklayacağım gibi, bundan çıkarılan sonuçlar kusurluydu.) Akraba seçilimi teorisi aynı zamanda akrabalığın baskın ya da siyasi davranışlar üzerindeki etkisi üzerinde de doğru tahminlerde bulunulmasında faydalı oldu. Karınca ve arılarda birbirine yakın akraba olanların daha uzak akraba olanlara göre daha az dövüştüğü keşfedildi. Ancak bir kere daha çıkarılan sonuç, yani verilerin akrabalık derecelerine uygun olduğu fikri, buradan hareketle varılacak tek sonuç değildi. Son olarak, kapsayıcı uyum teorisi ilkel bir gerçek sosyal yaşam düzeyinde olan arıların kraliçelerinin yalnızca bir kere çiftleşişinin öngörülüşünde de kullanıldı. Fakat bu çalışmada sunulan kanıtlar, yalnız yaşayan arı türlerini kontrol grubu olarak ele almadığından herhangi bir sonuca henüz varılamamıştır.

Bu denli uzun bir süre devam eden yoğun teorik çalışma göz önünde bulundurulduğunda elde edilen sonuçların hangi standart göz önünde bulundurulursa bulunsun yetersiz kabul edilmesi gerekir. Aynı dönemde, aksine, organizmaların gerçek sosyal yaşamı üzerine yapılan ampirik araştırmalar özellikle böcekler bakımından son derece çeşitliydi ve hem bireysel hem de grup seçilimi açısından kast sistemi, iletişim, yaşam döngüsü ve bunlar gibi olgular üzerinde son derece zengin detayları ortaya çıkarmıştı. Bu büyük ilerleyişte kapsayıcı uyum teorisinin neredeyse hiçbir etkisi olmamıştı ve teori gittikçe kendi soyut dünyasına doğru gömülür olmuştu.

Teorinin tutarsızlığı büyük ölçüde *r*'nin, yani akrabalık kavramının kendisinin Hamilton'un denkleminin birçok yorumundaki tanımlanışının gevşekliğinden kaynaklanıyordu. Kapsayıcı uyum teorisyenlerinin ilk yaklaşımı *r*'yi akrabalık derecesi olarak, başka bir deyişle bir grubun üyelerinin soyağaçlarında birbirlerine ne kadar yakında bulunduğu olarak tanımlamaktı. Örneğin kardeşler birinci dereceden kuzenlerden daha yakındır. Bu kusursuz şekilde akla yatkın tanım ortak ataya sahip iki bireyin paylaştığı ortalama gen sayısını kısıtlıyordu. Ancak kısa sürede bu akrabalık tanımının çoğu gerçek ya da teorik durumu açıklamak bakımından Hamilton'un denklemine uygulanamayacağı anlaşıldı. Sonuç olarak da akrabalık çeşitlerini birden fazla düzeyde gerçekleşen doğal seçilimin çeşitleriyle eşitlemeye çalışan modeller olarak geliştirilenler arasından belirli bir modelin kendine has ihtiyaçlarını karşılamak üzere farklı durumlarda farklı tanımlar kullanılır oldu. Bazı durumlarda, akrabalık tek bir ortak alele sahip olmak olarak dahi tanımlanır oldu, hem de ortak atadan kaynaklanıyor olsun olmasın, hatta bağımsız mutasyonlardan kaynaklansa da.

Kısacası, zamanla teorilerin birleştiği tek nokta, özgün haliyle akrabalık olarak tanımlanan *r*'nin Hamilton'un denkleminin geçerliliğinin devamı için nasıl gerekiyorsa o şekilde kullanılması oldu. Bu yüzden denklem teorik bir kavram ola-

rak manasını kaybetti ve karşılaştırmalı verilerin analizi ya da deneylerin tasarlanması için kullanılacak bir araç olarak değerini yitirdi. Örneğin basit bir etiket tabanlı işbirliği modelinde bile *r*'nin hesaplanışının üçlü bir korelasyon gerektirdiği anlaşıldı. Bu model için bir gruptan rasgele üç bireyin seçilmesi ve bunlardan birinin işbirliği yapan, diğer ikisinin de aynı görünüş ya da davranış biçimine sahip olmak gibi (mecazi olarak sıklıkla "yeşil sakal"a sahip olmak olarak da anılır) aynı fenotipe sahip olarak etiketlenmesi gerekir. Kapsayıcı uyum teorisini çok iyi bilmeyen birçok biyolog ölçütler hesaplandığında "akraba olma" parametresinin arkasında hiçbir tutarlı biyolojik kavram olmadığını fark edince şaşkınlık yaşamaktadır.

Doğal seçilim ya da oyun kuramı yaklaşımlarıyla çözüme ulaşan ve üremenin ödenen bedelle oranlı olduğu fikri üzerinde inşa edilen birçok model yaratılmıştır. Doğal seçilimin genellikle birden çok düzeyde gerçekleştiği bir dereceye kadar da olsa gösterilebilir: birincil hedef olan özellik seviyesinde edinilen sonuçlar biyolojik organizasyonun molekülden topluma kadar olan farklı seviyelerine farklı şekilde aksedebilir. Doğal seçilim ya da oyun kuramı modellerinin büyük kısmı akraba seçilimi teorisine uygun hale getirilebilir ve bu durum sıklıkla gerçekleşmiştir. Tekrarlamak gerekirse, bu yaklaşım bireylerin doğrudan uyumuna bakmak yerine bireyin diğer her bir bireyle ne kadar "akraba" olduğunu tartarak eylemlerinin kendisi ve gruptaki diğer bireyler üzerindeki etkisini ele alır.

Birçok mümkün hesaplanış biçimi olan bu soruna çok basit bir çözüm getirilebilir. Önce genel bir dinamik doğal seçilim savı yaratılır, ardından da bunu her iki taraftan da yorumlamaya girişilir. Bu yapıldıktan sonra standart doğal seçilim teorisine göre yapılan yorumun her durumda uygun olduğu, akraba seçilimi teorisine göre yapılan yorumun ise, bazı nadir durumlar dışında, "akrabalık" kavramını anlamını

kaybedeceği noktalara kadar esnetmeden genelleştirilemeyeceği görülür.

Daha tam ve temel bir analiz, Hamilton'un denkleminin bir grup içinde işbirliği yapan bireylerin yalnızca aşırı derecede sınırlı koşullar altında neredeyse çok sayıda denemeyecek miktarda bulunmasına olanak tanıdığını açıkça göstermiştir. Aynı zamanda bu denklem altta yatan evrimsel hareket ettirici güçlere, evrimin sabit bir noktasına ait koşullara dair bir açıklama vermemektedir.

Akraba seçiliminin gerçek topluluklar bakımından sahip olduğu sınırlılığı gerektiğince değerlendirmek bakımından önemli bir diğer kavram da zayıf seçilimdir. Rakip genotiplerin oynadığı oyunun içinde tezahür edebilecek durumlar arasına akrabalık üzerinde temellenen genetik kökenli bir tepkinin bulunabilmesi mümkün olduğu gibi, böyle bir tepki bireyler arasındaki her türlü kalıtsal farklılığa, dolayısıyla da tüm bireylerin hayatları boyunca başlarına gelmiş olan her şeye ve bunlar karşısında oluşan tepkilerin hepsine istinaden de çıkabilir. Eğer iki bireyin akrabalık derecesi çok yakınsa bir akraba seçilimi tecrübesi yaşayabilirler (tabii eğer akraba seçilimi gerçekten de varsa); ancak böylece bireyler için genomun geri kalanındaki çeşitlilik körelmiş olacaktır, seçilim güçleri geriye kalan çeşitliliğin üzerinde etkili olacak şekilde dağılacaktır ve böylece evrimin mümkün hareketliliği nicelik bakımından azalmış olacaktır. Hem bazı varsayımlara hem de zayıf seçilime göre kapsayıcı uyum yaklaşımıyla çok düzeyli seçilim yaklaşımı birbirinin aynıdır. Ancak zayıf seçilim yaklaşımından uzaklaşıldıkça, ya da varsayımlar doğrulanamadığında, akraba seçilimi yaklaşımı anlamını kaybedecek denli genişletilmedikçe ya da soyutlaştırılmadıkça genellenemez hale gelir. Bunu akılda tutarak şu soruyu sormak gerekir: eğer bir yanda her şeyi açıklayan bir teori varken (çok düzeyli seçilim) diğer yanda da sadece bazı durumları açıklayan bir teori varsa (akraba seçilimi) ve bu ikinci teorinin açıkladığı

az sayıdaki durum her seferinde genel çok düzeyli seçilim teorisine de uygunsa, niçin her durumda genel teoriye sadık kalmayalım?

Daha da kötüsü, akraba seçilimi teorisine sosyal biyolojide mesnetsizce verilen başrol, biyoloji araştırmalarının yürütüldüğü alışılmış sıralamanın da ters yüz edilmesine neden oldu. Evrimsel biyolojide, diğer bilimlerin çoğu için de geçerli olduğu gibi, en iyi olduğu kanıtlanmış olan yöntem ampirik araştırma sırasında ortaya çıkan bir problemi tanımlamak, ardından da bunu çözmek için gerekli olan teoriyi seçmek ya da yaratmaktır. Kapsayıcı uyum teorisiyle yürütülen araştırmaların neredeyse tümü ise bunun tam tersidir: önce akrabalığın ve akraba seçilimine merkezi bir rol verilerek hipotez oluşturulur, ardından da bu hipotezi sınamak için kanıtlar aranır.

Bu yaklaşımdaki en temel kusur rakip hipotezleri göz önünde bulundurmayı başaramamasıdır. Kapsayıcı uyum teorisi uygulanmadan önce belirli durumlar biyoloji bakımından detaylarıyla beraber incelendiğinde alternatif incelemeler hemen akla gelir. Akraba seçiliminin doğruluğunu kanıtlamak için çeşitli yazarlar tarafından sunulan en titiz çalışmalar için bile, standart doğal seçilim teorisinin sunduğu açıklamaların en azından aynı derecede geçerli olduğunu görmek son derece kolaydır. Doğrudan birey ya da grup seçilimini, ya da ikisini bir arada kullanmak mümkündür. Akraba seçilimi gerçekten de vuku bulan bir durum olabilir, ancak evrim bakımından itici bir güç olmak gibi bir rolü olduğunu kanıtlayan esaslı bir açıklama bulunmamaktadır.

Birbiriyle rekabet içinde olan birden fazla hipotezin gerekliliğini göstermek için verilebilecek olan klasik bir örnek mikrobiyal biyofilmlerle saplı cıvık mantarların sunduğu örnektir. Kendi başlarına yaşayan tek hücreli organizmalar ya matlar oluştururlar (bakterilerde olduğu gibi) ya da aynı genetik soydan gelen başka tek hücreli organizmalarla bir araya gelerek yoğun kümeler tesis ederler (cıvık mantar). Ardından

büyük kısmı kendi üreme ihtimallerini azaltacak ya da yok edecek şekilde konuşlanırlar; elbette ki grubun yararına olacak şekilde. Kapsayıcı uyum teorisinin destekçileri, bu özgeciliğin itici gücünün akraba seçilimi olduğunu iddia ederler. Ancak, grup seçiliminin "bencil" bireysel seçilime karşı galip oluşu açıklaması daha tam ve eksiksizdir.

Çok düzeyli seçilimde söz sahibi olan güçler arasındaki benzer bir etkileşim, gerçek sosyal yaşama sahip karıncalar, arılar ve yabanarılarının çiftleşme etkinliklerinin sayısına bakıldığında açıkça görülecektir. Bir grup kapsayıcı uyum teorisi destekçisi, göreceli olarak daha ilkel bir sosyal organizasyona sahip türlerde dişilerin yalnızca bir erkekle eşleştiğini ve böylece birbirine çok yakın akraba olan bireyler üretildiğini ortaya koymuştur. Araştırmayı yapmış olan kişiler ulaştıkları verileri akraba seçilimi teorisine bir kanıt olarak sunmuşlardır. Fakat gerçek sosyal yaşam örneklerine son derece yakın olup tekil yaşayan türler için karşılaştırılabilir veriler sunmamışlardır, bu yüzden de tek bir erkekle çiftleşmenin gerçek sosyal yaşam davranışının kökeninde yatan şey olduğu sonucunu kontrol etmek mümkün değildir. Tekil yaşayan türlerdeki kraliçelerin de tek bir erkekle çiftleştiğini ve bunun nedeninin akraba seçilimiyle ilgisi olmadığını iddia etmek mantıklıdır: çiftleşmek için yuvadan uzun süreli bir ayrılış genç dişilerin hayatını daha büyük riske atacaktır. En az bunun kadar önemli olan bir diğer nokta da, kapsayıcı uyum teorisi araştırmacılarının organizasyon bakımından gelişmiş olan kolonilerde birçok zarkanatlı türün kraliçesinin birden fazla erkekle çiftleştiğini tespit etmiş olmalarıdır. Bu durumun akraba seçiliminin evrimin ileri safhalarında gevşediğini gösterdiği sonucuna varmışlardır. Ancak bu sonuca varırken, kendi kullandıkları veriler arasında da bulunan, birden fazla erkekle çiftleşmenin neredeyse istisnai büyüklükte işçi nüfusuna sahip türlerle sınırlı olduğu gerçeğini göz ardı etmişlerdir. Buradaki itici gücün grup seçiliminin büyük yuvalarda

patojen tehditlere karşı sperm stoklanışını ya da hastalıklara direncin artışını veya her ikisini birden destekleyişi olması daha akla yatkındır.

İleri sosyal davranışın kökenini vakalar bazında ele alan ve standart doğal seçilim teorisini kullanan değerlendirmeler arasından ortaya çıkan ikinci bir açıklama biçimi de fizyoloji ve davranışın evriminde grup üyeleri arasında uyumsuzluk unsurunun belirişidir. Grubun üyeleri birbirine ne kadar uzak akrabaysa etkin biçimde iletişim kurma, çevrelerindeki aynı uyaranlara tepki verme ve etkinliklerini tam olarak birbirleriyle koordine etme ihtimalleri o denli azalır. Genetik çeşitliliği çok yüksek olan bir grubun uyumluluğu düşük olma riskine açıktır ve böylece de grup seçilimiyle bertaraf edilir. Aynı prensip bir organizmadaki olağan kanserli hücre vakalarında uç noktada işlediği gibi başka bir düzeydeki biyolojik organizasyonda, tek bir türü iki ya da daha fazla kardeş türe bölen genetik izolasyon mekanizmalarında da görülür. Dahası, mikrobiyal topluluklarda bireysel ve grup seçilimlerinin etkileşimi, katılımcı hücrelerin uyumsuzluğunun ortadan kaldırılışı olarak da görülebilir. Kapsayıcı uyuma bir alternatif getiren bu yoruma göre başarılı biçimde işbirliği yapan hücreler aynı genotipin biçim verilebilir varyantlarıdır ve kolorinin yapısı mutant fenotiplerin sunduğu uyumsuzluğa karşı mücadele eden grup seçilimine bağlıdır.

Aynı temel görüş balarılarında kraliçe arının oluşturuluşunda beslenmenin rolüne de uygulanmaktadır, zira balarıları kraliçe arı olacak larvayı arı sütü denilen özel bir gıdayla beslerler ve bu da onları kraliçeye dönüştürür. Bu görüş aynı zamanda genel olarak böcek topluluklarında işçi üretiminin kontrolünün yönetimi ve kısıtlanışına da uygundur. Her iki olgu grubu da zaman zaman akraba seçilimi ve bunun ürünü olan kapsayıcı uyumu açıklamak için kullanılsa da grup seçilimiyle uyumsuzluk oranının düşürülüşü akraba seçilimi teorisi işin içine katılmadan da en az şu haliyle olduğu kadar akla yatkındır.

Kapsayıcı uyum teorisinin uzun süredir temel direklerinden biri karınca kolonilerinin bakire kraliçelerin sayısının erkeklerinkinden daha fazla olacak şekilde üreyişini düzenlemek için yaptıkları yiyecek yatırımı açıklaması olmuştur. Eğer anne tek bir kere çiftleşmişse, teoride kız ve erkek evlatlarının sayısının eşit olmasını isteyecektir, zira kızlarına, yani bakire kraliçelere ve oğullarına, yani üretken erkeklere eşit miktarda akraba olacaktır (grubun yarısı aynı atadan gelen genleri paylaşır). Ancak, Robert L. Ttivers ve Hope Hare'in 1976 yılında dile getirdikleri ve kapsayıcı uyum teorisyenleri tarafından karınca türleri bakımından uzun uzadıya geliştirilen görüşlerine göre işçiler kız kardeşleri olan bakire kraliçelere yatırım yapmayı daha çok istemektedir çünkü haplodiploid cinsiyet belirleniş sebebiyle aynı atadan gelen ve paylaşılan genlerin oranı kız kardeşler arasında dörtte üçtür. Buna karşın erkek kardeşleriyle genlerinin yalnızca dörtte birini paylaşırlar. Bu yüzden, der bu görüşün destekçileri, kraliçe anne ile işçi kızları koloninin yarattığı yeni üretici bireylerin oranı bakımından çatışma içindedir. Gerçekten de birçok çalışma kraliçe üretimi oranının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla işçiler çatışmanın galibi olmuşlardır ve kapsayıcı uyum teorisi de doğrulanmış olur.

Kapsayıcı uyum teorisinin karıncalarda üretici cinsiyet oranının belirlenişine olan yaklaşımı, evrimsel biyolojide en çok geliştirilmiş ve belgelenmiş teori parçalarından biridir. İki öncül iddiaya dayanır: akrabalık cinsiyet dağılım oranında birincil dereceden belirleyici bir faktördür ve –bu ilk iddiayı takiben– koloni içerisinde akrabalık dereceleri birbirinden farklı gruplar çatışma içindedir. Peki, bu iddialardan biri ya da ikisi birden doğru değilse? Daha basit ve doğrudan bir açıklama, akraba seçilimi teorisinin geçerli olmadığı durumda temel doğal seçilim teorisinden edinilebilmektedir. Tüm koloninin amacı bir sonraki nesle olabildiği kadar fazla ebeveyn sağlayabilmektir. Karınca türlerinde genel olarak erkekler bakire kraliçelerden daha küçük ve hafiftir, zira ge-

lecekte koloniler kurabilmek için kraliçe ağır yağ rezervleri taşımak zorundadır. Erkeklerin oluşumunun koloniye olan bedeli daha azdır ve eğer enerji yatırımının oranı bire bir olsaydı bu durumda üreyebilecek erkek sayısının dişi sayısından fazla olması gerekirdi. Genellikle üremeye muktedir gençlerin çiftleşmek için tek bir şansı vardır, bu yüzden de, ortalama düşünüldüğünde, fazladan erkek üretmek koloni için bir israf olacaktır. Koloni ancak diğer kolonilerdeki üreme oranlarındaki dalgalanmaları ya da çiftleşme uçuşunda erkeklerin ölme ihtimalinin daha yüksek olduğunu biliyor olsaydı tercihini farklı yönde kullanabilirdi. Sonuç olarak enerji yatırımını bakire kraliçelere yapmak hem kraliçenin hem de işçi kızlarının yararınadır. Akraba seçiliminin iddialarından arındırılmış bu açıklama, koloni seviyesindeki seçilim de eklendiğinde, eldeki verilerle kapsayıcı uyum teorisinin açıklamalarına göre daha iyi örtüşmektedir. Birden fazla kraliçe annenin olduğu ya da köle üretimi yapan kolonilerde bakire kraliçelerin tipik olarak yeni koloniler kurmak için ağır vücut rezervlerine ihtiyacı yoktur ve bu yüzden de, doğada vuku bulabileceği gibi, ideal oran bire bir oranına yakındır. Bu da eldeki verilere uygundur. Cinsiyet dağılım oranındaki daha ileri dalgalanmalar, kolonilerin bakire kraliçelerini ve erkeklerini üreme uçuşlarına gönderdiği ya da çiftleşene kadar yuvada tuttukları özel çevresel koşulların yarattığı seçilim baskılarına delalet eder.

Bundan başka ve çok farklı bir sahnede gerçekleştirilen benzer titizlikteki deneysel bir diğer analiz de periyodik olarak ebeveynlik yapan *Eresidae* familyası örümceklerinden *Stegodyphus lineatus*'tur. Bu örümceklerin yavrularında kardeşlerin oluşturduğu grupların yapay olarak karıştırılan gruplara göre ortaklaşa avladıkları hayvanlardan daha fazla besin elde ettikleri tespit edilmiştir. Araştırmacılar örümcek yavrularının yabancıların istismarını önlemek için sindirimi sağlayan enzimleri enjekte etmediğine inandıklarından bu mevzuyu

açıklamak için akraba seçilimi hipotezini kabul etmişlerdir. Ancak hızlı bir hesapla bu davranışın her birey için tüketilen besin miktarını düşüreceği ve buna enzimlerini enjekte etmeyenlerin de dahil olacağı fark edilebilir. Toplu tüketimdeki düşüş akraba olmayan örümcek yavrularının birlikte hareket etme bakımından uyumsuzlukları ya da aralarında aleni bir çatışma olmasıyla daha iyi açıklanabilir.

Kalıtım beklentisi de akrabalık temelli bir özgecilik anlayışının önünü açan üçüncü bir süreç gibi görülebilir ancak bireysel düzeyde seçilimin doğrudan bir sonucu olarak ele alındığında daha basitçe ve gerçekçi biçimde açıklanabilir. Kuş ve memeli türlerinin küçük bir kısmında yavrular doğdukları yuvada kalırlar ve ebeveynlerine başka yavruları yetiştirmelerinde yardım ederler. Böyle yaparak kendileri üremeden feragat ederken ebeveynlerinin üretkenliklerini artırırlar. Kapsayıcı uyum teorisi araştırmacıları bu durumu akraba seçilimine bağlamış ve iddialarını bu türlerde yuvada kalanların akrabalık derecelerinin yakınlığıyla ebeveynlerine sağladıkları yardımın büyüklüğü arasında pozitif bir bağıntı olduğunu göstererek desteklemişlerdir. Ancak daha kapsamlı bakıldığında, bu türlerin yaşamlarını ayrıntılı verilerle ele almış olan yayımlanmış çalışmaların başka bir sonuca vardığını, bu durumun içinde bireysel düzeyde seçilimin baskın olduğu çok düzeyli seçilimle açıklandığı görülür. Akraba seçilimiyle ilgisi olmayan bazı koşullar altında, genç yetişkinlerin doğdukları yuvada kalmaları avantajlı kılınır. Bu koşullar arasında yuvanın çevresinde ya da bulunduğu bölgede veya her ikisinde de olağandışı bir kıtlık olması, veyahut da yetişkinlerin ölüm oranının düşüklüğü ya da istikrarlı bir çevrede nispeten değişmeyen koşulların varlığı bulunabilir. Burada uzun süre kaldıktan sonra, yardımcı evlatlar ebeveynlerinin ölümünün ardından yuvayı ya da bölgeyi miras olarak alırlar. Kapsayıcı uyum teorisi araştırmacılarının bu türlerde akrabalık ve yardımcı oluş arasında bulunduğunu iddia et-

tikleri pozitif korelasyon sadece birkaç seçilmiş veriye dayanmaktadır ve fertlerin yuvalar arasında dolaşıp sağladıkları yardımı yaymaları olarak açıklanan ve bazı türlerde gözlenen genel bir davranış biçimi olan "gezicilik stratejisi" ile mantıklı biçimde açıklanabilir. Gezicilik ne kadar artarsa yuvadaki ortalama akrabalık oranı da ziyaret edilen her yuvaya sağlanan yardım da o denli düşer.

Yardımcı olgusunu Batı Florida'daki bir topluluklarında kırmızı gagalı ağaçkakanlar arasında şahsen inceleme ve vahşi ortamlarında yaşamaya devam ederken tanımlanabilmeleri için kuşların hepsini etiketleyerek tüm hayatlarını takip eden araştırmacılarla ayrıntılar hakkında fikir alışverişinde bulunma şansına sahip oldum. Burada öğrendim ki kırmızı gagalılar, dünyadaki tüm ağaçkakan türleri arasında yuvalarını canlı ağaçlarda oyan tek tür. Genç bir erkek ağaçkakanın böyle bir yuvayı hazırlaması yaklaşık bir yıl sürdüğü gibi yuvanın yeri de yerleşik diğer ailelerin bölgelerinin dışında olmak zorunda. Bu olana kadar da yuvada kalmak hem dişi hem de erkek yavruların yararına olur. Dahası, bu bekleme sürecinde ebeveynlerden biri ya da ikisi de ölecek olursa içinde doğulan bu yuva miras edinilir. Ayrıca ebeveynlerin yuvada kalan çocuklara ancak yardımcı olmaları koşuluyla müsamaha göstermesi de kendi yararlarınadır.

Kapsayıcı uyum teorisinin temel akıl yürütme çizgisi, özetleyecek olursak şu şekildedir: akraba seçiliminin var olduğu ve birçok biyolojik sistemde engellenemez biçimde çalıştığı kabul edilir. Akraba seçilimi gerçekleştiğinde Hamilton'un denklemine uygun olarak işler, en basit durumda bile en azından özgecil genlerin toplulukta genel olarak artıp artmayacağını öngörür. Hamilton'un denklemi grubun tüm üyelerine uygulandığında, grubun kapsayıcı seçiliminin getirisini ortaya koyar ve bu da, eğer bilinebiliyorsa, böylesi grupların oluşturduğu topluluğun özgecil tabanlı bir sosyal organizasyona göre evrim geçirip geçirmediği öngörebilir.

Ancak bu varsayımlardan hiçbiri kalıcı bir yer edinememiştir. Genetik akrabalık ölçümleri yaparak kapsayıcı uyum teorisinin iddialarını kullanan deneyciler muhakemelerini sağlam bir teorik zemine oturttuklarını sanmışlardır. Fakat durum böyle değildir. Kapsayıcı uyum matematiksel bir yaklaşımdır ve o denli limitlidir ki uygulanamaz haldedir. Sıklıkla sanıldığı gibi genel bir evrim teorisi değildir ve ne evrimin hareket ettirici güçlerini ne de genlerin dağılımlarını tanımlar.

Kapsayıcı uyum teorisinin geçerli olabileceği uç vakalarda doğada kanıtlanabilir biçimde var olmayan biyolojik şartlar gereklidir. Sistemin, bir grubun tüm fertlerinin aynı uyuma yaklaştığı ve tüm alternatiflerin eşit çoklukta bulunduğu, "zayıf seçilim"in matematiksel limitine doğru ilerlemesi gerekir. Ayrıca kolonideki fertler arasındaki tüm etkileşimlerin her birinin birbirine eklemlenmesi ve çift yönlü olması gerekir. Gerçekte çiftler halinde yaşayanlar dışında bilinen tüm topluluklar bu kuralı ihlal eder. Diğer tür etkileşimler, koloninin sürekli değişen koşullarına bağlı olarak dönüşen, bir ölçüde birbirine bağlı olma eğiliminde olan etkileşimlerdir. Sonuç olarak, kapsayıcı uyum teorisi sadece etkileşimlerin yoğunluğunun bir ilişkiden diğerine değişemediği ve tüm fertleri ilgilendiren döngüsel güncellemelerin mevcut olduğu sabit yapılarda kullanılabilir.

Teorik biyolojinin bu meselesi önemlidir, zira kapsayıcı uyum teorisinin getirdiği anlayış sıklıkla ve yanlış biçimde genel olarak doğru kabul edilir. Aslında hem saha hem de laboratuvar araştırmacılarının genellikle yaptığı gibi tümüyle geliştirilmemiş modeller olmadan kapsayıcı uyum teorisi üzerinden iddialarda bulunmak yanlıştır. İki sistemdeki tüm akrabalık ölçütleri aynı olabilirken işbirliğinin bir sistemde avantajlı olup diğerinde olmaması iddiasının mantıksızlığı matematiksel olarak kanıtlanabilir. Aksine, iki farklı topluluk akrabalık ölçütleri bakımından spektrumun iki farklı ucunda

yer alıp işbirliğinin gelişimini desteklemekte aynı biçimde başarısız olabilir.

Bir diğer yaygın yanlış kanı da kapsayıcı uyum teorisinin hesaplarının standart doğal seçilim modellerininkinden daha basit olduğudur. Durum gerçekte böyle değildir. Kapsayıcı uyum teorisinin doğru çalışmasının sağlandığı soyut modellerin yaratılması gibi ender durumlarda, her iki teori de birbirine denktir ve aynı niceliklerin ölçümünü gerektirir.

Ortaya çıkmasından kırk yıl sonra saygı kazanmış olan sosyal evrimin eski paradigması böylece mağlup olmuş olur. Akraba seçiliminden yola çıkarak Hamilton'un işbirliği denklemine, buradan da koloni fertlerine verilen Darwinci bir statü olarak kapsayıcı uyuma varan muhakeme çizgisi yanlıştır. Akraba seçilimi, tabii eğer var ise, ancak kolaylıkla ihlal edilebilen özel şartlar altında gerçekleşen, zayıf bir seçilim biçimidir. Genel teorinin nesnesi olarak ele alındığında kapsayıcı uyum gerçekçi bir biyolojik manaya aktarılabilecek şekilde onarılması hiçbir şekilde mümkün olmayan hayalet bir matematiksel yapıdır. Genetik üzerine temellenmiş sosyal sistemlerin evrimsel hareket ettirici güçlerini takip etmek için de kullanılamaz.

Kapsayıcı uyum teorisinin hatasının kaynağı, tek bir soyut formülün, yani Hamilton'un denkleminin, katman katman açılabilecek ve sosyal evrimi tüm ayrıntılarıyla açıklayabilecek bir içeriğe sahip olduğuna inanmak olmuştur. Bu inanış hem matematiksel mantık hem de deneysel kanıtlarla çürütülebilir. Peki, o halde gelişmiş sosyal davranışı anlamak için hangi güzergâhı seçmeliyiz?

## ... 19 ...

# YENİ BİR GERÇEK SOSYAL YAŞAM TEORİSİNİN ORTAYA ÇIKIŞI

Herhangi bir bileşik biyolojik sistemin evrimsel kökeni ancak başlangıçtan sona kadar tüm aşamaların tarihsel bir takibi yapıldığında doğru şekilde tespit edilebilir. Her aşamada ampirik olarak bilinen (eğer bilinebiliyorsa) biyolojik olgularla başlanır ve ardından da teorik olarak mümkün olan bir olgu çeşitliliğini keşfe çıkılır. Her bir aşamadan diğerine geçiş farklı modeller gerektirir ve her birinin kendi potansiyel neden ve sonuç ilişkisi bağlamlarına yerleştirilmesi gerekir. Gelişmiş sosyal yaşamın evriminin ve insanlık durumunun derin anlamına varmanın tek yolu budur.

Gerçek sosyal yaşamın ortaya çıkışında akla yatkın ilk aşama, belirgin şekilde özgecil olan işbirliğini kapsayan ve tek başlarına yaşayan bireylerin gelişigüzel karıştığı grupların oluşmasıdır. Teoride bu durumun gerçekleşmesi birçok yoldan mümkündür. Gruplar bir türün tercih ettiği yuva alanları ya da yiyecek kaynakları belirli bir bölgede bulunuyorsa, ebeveyn ve çocuklar bir arada kalıyorsa, göçmen topluluklar yerleşmeden önce hızla çoğalıyorlarsa veya bir liderin önderliğinde besin kaynaklarına gidiliyorsa bir araya gelebilir. Karşılıklı bir çekimle yöresel olarak rasgele bile bir araya gelinebilir.

Grupların oluşma biçiminin gerçek sosyal yaşama doğru ilerleme ihtimali üzerindeki etkisi büyük ihtimalle son derece

derindir. Bunun ilerleyişinin en belli başlı yolu grubun bağlılığının ve kalıcılığının büyümesidir. Örneğin, daha önce de belirtmiş olduğum gibi, halen yaşamakta olan ve ilkel gerçek sosyal türlerin (iğneli yabanarıları, *Halictinae* ve *Xylocopinae* familyasından arılar, süngerlerde yuvalayan karidesler, *Termopsidae* termitleri, kolonici yaprak biti ve tripsler, ambrosia böcekleri ve çıplak köstebek fareleri) oluşturduğu, bilinen evrimsel soyların hepsi korunabilir yuvalar inşa ya da işgal eden kolonilere sahiptir. Bazı nadir durumlarda aralarında bir bağ bulunmayan fertler güçlerini küçük kaleler inşa etmek için birleştirirler. Örneğin *Zooterbopsis angusticollis*'in birbirine akraba olmayan kolonileri savaşmak için tek bir kraliyet çiftine sahip süperkoloniler kurmak için art arda birleşirler. Ancak hayvanlardaki gerçek sosyal yaşam örneklerinin çoğunda, koloni tek bir hamile kraliçeyle (örneğin zarkanatlılar), ya da çiftleşen bir dişi ve erkekle (termitler) başlar. Bu yüzden çoğu durumda koloni üremeyen işçiler olarak hizmet eden çocukların eklenişiyle büyür. Bazı az sayıda ve daha ilkel sosyal yaşama sahip türlerde ise büyüme yabancı işçilerin kabulü ya da akrabalık bağı bulunmayan kurucu kraliçelerin işbirliğiyle hızlandırılır.

Aile olarak gruplaşmak, gerçek sosyal yaşam alellerinin yayılışını hızlandırabilir, ama kendi başına gelişmiş sosyal yaşama ilerleyişi sağlayamaz. Gelişmiş sosyal davranışa olanak sağlayan şey savunulabilir bir yuvadır, özellikle de yapımı zahmetli ve sürekli bir yiyecek kaynağına ulaşımı olan bir yuva. Böcekler için böylesi bir birincil koşul söz konusu olduğundan, koloninin ilk kuruluşunda görülen yakın genetik akrabalık gerçek sosyal yaşamın bir sonucudur, nedeni değil.

İkinci aşama, gerçek sosyal yaşama geçişi daha da mümkün kılacak olan diğer başka özelliklerin tesadüfen bir araya toplanmasıdır. Bu özelliklerden en önemlisi yetişmekte olan yavrulara yuvada özenle bakılmasıdır; yavrular devamlı olarak beslenir, odaları temizlenir ya da korunur veya bunların

hepsi bir arada yapılır. Tekil bir öncünün savunulabilir bir yuva kurması gibi, bu ön adaptasyonlar da bireysel düzeyde seçilimden çıkmıştır ve sonradan gerçek sosyal yaşamın doğmasına neden olacak bir rol üstlenmeye yönelik bir geleceğe dönüklüğü yoktur. (Geleceğe dönüklük yoktur, zira doğal seçilimle ilerleyen evrim geleceği tahmin edemez). Ön adaptasyonlar türleri bölen ve ekolojik olarak birbirinden farklı yerlere yayan adaptif yayılışın ürünleridir. Üzerinde uzmanlaştıkları ekolojiye göre bazı türler etkili ön adaptasyonlar edinmeye diğer bazı türlere göre daha eğilimli hale gelir. Örneğin kimi türler kendilerini avlayacak hayvanlardan nispeten de olsa arınmış ortamlarda yaşar. Yavrularını korumak için diğerleri kadar temkinli olmaları gerekmediğinden bu türlerin sosyal evrim bakımından sabit bir yerde kalmaları ya da tüm fertlerinin tekil yaşama doğru evrim geçirmeleri mümkündür. Zorlu ve içinde tehlikeli avcıların olduğu yaşam ortamlarında bulunan bazı diğer türler ise gerçek sosyal yaşamın eşiğine doğru ilerleyecektir ve bu eşiği aşmaları da daha olası olacaktır. Bu aşamanın teorisi, halihazırda birçok araştırmacı tarafından gerçek sosyal yaşam üzerine birbirinden bağımsız olarak yürütülmüş çalışmalarda da gösterildiği gibi adaptif yayılış teorisidir.

Gelişmiş sosyal yaşamın evrimindeki üçüncü adım gerçek sosyal yaşam alellerinin ister mutasyon ister de dışarıdan gelen mutasyona uğramış fertlerin göçüyle beraber ortaya çıkışıdır. En azından ön adaptasyona sahip zarkanatlılarda (arılar ve yabanarıları) bu durum nokta atışı yapan bir mutasyon olarak gerçekleşebilir. Ayrıca mutasyon yeni bir davranış biçiminin oluşumunun desteklenmesi için gerekli değildir. Sadece eski bir eğilimin silinmesi yeterlidir. Gerçek sosyal yaşamın eşiğini aşmak için gerekli olan tek şey bir dişi ve bu dişinin yetişkin evlatlarının yeni ve bireysel yuvalar kurmak için dağılmayı başaramamasıdır. Bunun yerine eski yuvalarında kalırlar. Bu noktada, eğer çevresel koşulların dayattığı

seçilim unsurları yeterince güçlüyse, sıçramalı ön adaptasyonlar hızla devreye girer ve grubun üyeleri topluluklarını gerçek sosyal yaşama sahip bir koloniye dönüştüren etkileşimlerde bulunmaya başlarlar.

Gerçek sosyal yaşam genleri henüz tanımlanmamıştır, ancak önceden bulunan özelliklerdeki mutasyonları silerek sosyal özelliklerde büyük değişimler yaratacak eğilimler kazandıran en az iki farklı gen ya da küçük gen grubu bilinmektedir. Bu örnekler ve hem teori hem de genetik analiz bakımından sundukları gelişim vaadi bizi hayvanların gerçek sosyal yaşamının evriminin dördüncü aşamasına getirir. Ebeveyn ve egemenliği altındaki yavrular, ilkel bir sosyal arı ya da yabanarısı ailesinde olduğu gibi yuvada kaldıkları zaman, yalnızca koloni üyelerinin etkileşimlerinin yarattığı yeni özellikleri hedef alan bir grup seçilimi işlemeye başlar. Seçilimin güçleri muhtemelen dikkat çağrıları ya da kimyasal işaretler veren bir alarm sistemi yaratacaktır. Fertler kendi kolonilerini diğerlerinden ayırt etmek için kendilerine özgü bir koku geliştirecektir. Yuvadaşlarını yeni keşfettikleri yiyecek kaynağına doğru çekecek yöntemler keşfetmeleri mümkündür. En azından daha ileri aşamalarda da üretken asillerle destekleyici işçi kastı arasında anatomi ve davranış bakımından farklılıklar ortaya çıkacaktır.

Grup seçiliminin üzerinde etkili olduğu yeni özelliklere bakıldığında, yeni bir teorik araştırma biçimi tasavvur etmek mümkündür. Biraz önce vurguladığımız olgular, üretken ebeveynlerle üremeyen yavrularının genetik olarak belirlenmediğini göstermektedir. Bundan ziyade, ilkel gerçek sosyal türlerden edinilen kanıtların da gösterdiği gibi, yavrular aynı genotipin farklı fenotiplerini temsil ederler. Bir başka deyişle, kraliçe ve işçileri, diğer genleri son derece farklı olsa da, kastların ve işbölümünün oluşturulmasına eğilim sağlayan aynı genlere sahiptirler. Bu durum koloninin tek bir organizma, ya da daha net olmak gerekirse, tek bir süperorganizma gibi görülebileceği fikrine inanılırlık kazandırmaktadır. Dahası,

gerçek sosyal yaşam söz konusu olduğu müddetçe, nesiller kraliçeden kraliçeye değişmektedir ve işçi kastı da kraliçenin bir uzantısıdır. Grup seçilimi hâlâ vuku bulmaktadır, ancak kraliçenin özelliklerini ve onun şahsi genomunun kendi bedeni dışındaki yansımalarını hedef alacak şekilde tasarlanmıştır. Bu anlayış biçimi yeni bir teorik araştırma biçimi ve ancak yeni bir deneysel araştırma odağının çözüm sunabileceği sorular ortaya çıkarmıştır.

Dördüncü aşama grup seçilimini yöneten çevresel güçlerin tanımlanışıdır, ki bu da popülasyon genetiği ve davranışsal ekoloji üzerine birleştirilmiş araştırmaların öznesidir. Bu alandaki araştırma programları henüz çok yeni başlamıştır. Bunun bir nedeni de erken gerçek sosyal yaşam evrimini şekillendiren çevresel seçilim güçleri üzerinde çalışmanın nispeten de olsa ihmal edilmesidir. Daha ilkel düzeyde bir gerçek sosyal yaşama sahip olan hayvanların doğal tarihi ve özellikle de yuvalarının yapısı ile bunları sert şekilde koruyuşları, gerçek sosyal yaşamın ortaya çıkışındaki anahtar öğelerden birinin, aralarında parazitler, yırtıcı hayvanlar ve rakip kolonilerin olduğu düşmanlara karşı savunma oluşturmak olduğunu ileri sürmektedir. Ancak bunu ve potansiyel rakip hipotezleri sınamak için sahada da laboratuvarda da çok az sayıda deneysel çalışma yürütülmüştür.

Beşinci ve son aşamada, grup seçilimi (koloniler arası seçilim) daha gelişmiş gerçek sosyal yaşama sahip türlerin yaşam döngüsünü ve kast sistemini şekillendirir. Bunun bir sonucu olarak birçok evrimsel soy son derece kendine özgü ve gelişmiş sosyal sistemler geliştirmiştir. Bu sistemlerin nihai halleri insanlarda değil böceklerde, özellikle de en gelişmiş düzeyde olanlarda bulunur; yani balarıları, iğnesiz arılar, yaprak kesici karıncalar, dokumacı karıncalar, asker karıncalar ve tümsek yapan termitlerde.

En kısa haliyle tam bir gerçek sosyal yaşam evrimi teorisi, deneysel bakımdan onanmaya açık olan bir dizi aşamadan oluşacaktır. Bu aşamalar şunlardır:

1. Grupların oluşturulması.
2. Gruplarda minimum düzeyde de olsa zorunlu olan ve grupların sıkıca şekillenmelerine neden olan ön adaptasyon özelliklerinin bir bileşiminin ortaya çıkması. En azından hayvanlarda, bu bileşim değerli ve savunulabilir bir yuvayı içerir. Yuvaya-bağımlılık koşulu ilkel olarak gerçek sosyal yaşama sahip grupların aile olması ihtimalini önceden belirler; böcekler ve diğer omurgasızlarda ebeveyn ve yavrular, omurgalılarda geniş aileler.
3. Grubun devamlılığa olan meylini, büyük ihtimalle yuvadan ayrılma davranışını iptal ederek sağlayan mutasyonların ortaya çıkışı. Açıktır ki kalıcı bir yuva soyun devamının sağlanması bakımından anahtar bir unsurdur. İlkel gerçek sosyal yaşam sıçramalı ön adaptasyonlarla --daha erken aşamalarda ortaya çıkmış olan ve grupların tesadüfen gerçek sosyal yaşama uygun biçimde davranmasına neden olan adaptasyonlarla– beraber derhal ortaya çıkabilir.
4. Böceklerde robotumsu işçilerin meydana gelişi ya da grup fertlerinin etkileşimi sebebiyle ortaya çıkan özellikler çevresel güçlerin dayattığı grup seçilimiyle şekillenirler.
5. Grup seçilimi böcek kolonisinin yaşam döngüsünde ve sosyal yapılarında, genellikle tuhaf uçlara varan ve gelişmiş süperorganizmalar yaratan değişiklikler oluşturur.

Peki, son iki aşama yalnızca böceklerde ve omurgasızlarda yaşandığına göre, insan türü nasıl oldu da kendi benzersiz, kültür temelli sosyal durumunu geliştirebildi? Genetik ve kültürel süreçlerin bileşimi insan doğasında nasıl bir iz bıraktı? Başka türlü ifade edecek olursak, *biz neyiz?*

# V

## BİZ NEYİZ?

ਘਰਿ ਗਾਵਹੁ ਸੋਹਿਲਾ ਸਿਵਰਿ
ਸਰਜਨਹਾਰੋ॥੧॥ ਤੁਮ ਗਾਵਹੁ ਮੇ
ਨਰਭਉ ਕਾ ਸੋਹਿਲਾ ॥ ਹਉਵਾਰ
ਹਰ ਬੋਲਿਲੇ ਸਭਾ ਸਮ ਨੋਇ ॥੦

## ... 20 ...
## İNSAN DOĞASI NEDİR?

Şu konuda herkes kesinlikle hemfikir olacaktır: insan doğasının berrak bir tanımı insanlık durumunu bir bütün olarak anlamak için gerekli olan anahtardır. Ancak bu tanımın başarılması belli ki olağanüstü güç bir görevdir. İnsan doğası günlük yaşantısındaki tezahür ediş biçimiyle kendisini açıkça ortaya koymaktadır. Sezgisel ifadesi yaratıcı sanatların hazinesi ve sosyal bilimlerin mesnedi olmuştur. Ancak gerçek kimliği her zaman anlaşılmaz kalmıştır. Bu sürekli belirsizliğin duygusal ve son derece insani bir nedeni olabilir. Eğer çiğ, dönüşmemiş insan doğası ortaya çıkarılacak ve felsefe taşı böylece elde edilecek olsa neyle karşılaşmış olurduk? Bu doğa neye benzerdi? Onu sever miydik? Belki de şöyle sorarsak daha doğru: Bunu gerçekten bilmek istiyor muyuz?

Belki birçok insan, buna akademisyenler de dahil, insan doğasını kısmen de olsa karanlıkta bırakmayı tercih ediyor olabilir. Bu doğa kamusal söylemin hararetli tartışmalarının gerisinde yatan canavardır. Algılanışı mizacımızdan kaynaklanan şahsi özsaygı ve beklentilerle bozulmuştur. İktisatçılar genellikle etrafında dolanmışlardır. İnsan doğasını araştıracak kadar cesur filozoflar ise her zaman yollarını kaybetmişlerdir. Dinbilimciler farklı kısımlarını tanrı ve şeytana dayandırarak bu arayıştan vazgeçmişlerdir. Anarşistlerden faşistlere kadar tüm siyasi ideologlar da bu doğayı kendi bencil çıkarlarına göre tanımlamıştır.

İnsan doğasının varlığı geçtiğimiz yüzyıl boyunca çoğu sosyal bilimci tarafından inkâr edilmiştir. Hızla artan kanıtlara rağmen tüm sosyal davranışın öğrenildiği ve tüm kültürün bir nesilden diğerine aktarıldığı ve tarihin bir ürünü olduğu dogmasına bağlı kalmışlardır. Tutucu dinlerin liderleri, aksine, insan doğasının tanrı tarafından –onun dileklerini anlayan bu ayrıcalıklı kişiler aracılığıyla kitlelere açıklanmak üzere– ihsan edilmiş sabit bir nitelik olduğuna inanma eğiliminde olmuştur. Örneğin Papa VI. Paul piskoposlara gönderilmek üzere hazırladığı 1969 tarihli *Humane Vitae* yazısında şöyle der: "İnsan ruhundaki tüm güçle ulaşmaya çalıştığı o gerçek mutluluğa tanrının onun doğasına kazımış olduğu kurallara uymadığı sürece ulaşamaz. Bu kurallar akılla ve aşkla gözlenmelidir." Daha da önemlisi, insan doğasının ilahi kurallarının herhangi bir doğum kontrol yönteminin kullanılmasını yasakladığını da söylemiştir.

Ben hem pozitif hem de beşeri bilimlerin çok sayıdaki kolundan gelen büyük miktarlardaki kanıtın insan doğasının açık bir tanımını yapmaya olanak sağladığına inanıyorum. Ancak ne olduğunu iddia etmeden önce ne olmadığını açıklamama izin verin. İnsan doğası genlerde değildir. Genler insan doğasını yaratan beynin, duyu sisteminin ve davranışların gelişim kurallarını koyar. Antropologların tespit ettiği tüm insanlığa özgü kültürel unsurlar topluluğu da insan doğası olarak kabul edilemez. Örneğin, George P. Murdock'un 1945 tarihli klasikleşmiş çalışmasında bir araya getirdiği, yüzlerce toplumun hepsi tarafından paylaşılan altmış yedi ortak sosyal davranış ya da kurumun alfabetik listesi şu şekildedir:

> Aile ziyafetleri, akraba grupları, akrabalar arası ortak isim, alet yapımı, ateş yakma, atletik sporlar, barınma, bedensel süsler, büyü, cemaat organizasyonu, cenaze törenleri, cerrahlık, cezai yaptırımlar, cinsel kısıtlamalar, dans etme, dekoratif sanatlar, dil, dinsel ayinler, doğaüstü varlıkları yatıştırma, doğum sonrası bakım, dokuma, ebelik, eğitim,

ensest tabusu, ergenlik dönemi adetleri, eskatoloji, etik, etnobotanik, ev kuralları, evlilik, evrenbilim, folklor, görgü kuralları, hamilelik adetleri, hava durumu kontrolü, hediye verme, hijyen, hukuk, ilaç, imece, işbölümü, jestler, kehanet, kişisel isimler, kur yapma, miras kuralları, misafirperverlik, mülkiyet hakları, nüfus politikası, oyunlar, rüya yorumlama, ruh kavramları, saç biçimleri, şaka yapma, şans getirdiğine inanılan hareketler, selamlaşma, statü ayrımı, takvim, telkinle tedavi, temizlik eğitimi, ticaret, yaşa göre derecelendirme, yemek pişirme, yemek tabuları, yemek zamanları, yönetim, ziyaret.

Bu listenin sadece insanlar için gerçekten de doğru bir tanı koymakla kalmayıp aynı zamanda herhangi bir galakside insanın yüksek zekâ seviyesine ve karmaşık diline erişmiş herhangi bir canlının evrimi bakımından, altta yatan kalıtımsal yatkınlıklar her ne olursa olsun, zorunlu da olduğunu iddia etme cazibesine kapılmak olağandır. Ancak durum neredeyse hiç de böyle değildir, çünkü karada yaşayan büyük yaratıkların başka kültürel özellik bileşimleri geliştirdiği farklı dünyalar düşünmek mümkündür. Bu teorik tümellerin her birinin doğaları gereği zorunlu olduğunu kabul etmek yanlış bir düşünce olur. Her halükarda bu tümellerin daha derin manası olan bir şeyin öngörülebilir ürünleri olduğunu kabul etmek daha yerindedir.

Eğer insan doğasının altında yatan genetik kodlama, moleküler tabanına fazla yakınsa ve evrensel kültür olguları da bu kodlamanın çok uzağına düşüyorsa, kalıtımsal insan doğasını araştırmak için en uygun başlangıç noktası bu ikisinin arasında bir yerde, sayesinde evrensel kültür olgularının yaratıldığı, genlerin buyurduğu gelişim kurallarında olmalı demektir.

İnsan doğası, türümüzün ortak zihinsel gelişiminin miras alınmış düzenlemeleridir. Bunlar çok uzun bir süre önce, tarihöncesi çağların derinliklerindeki bir dönemde yaşanan

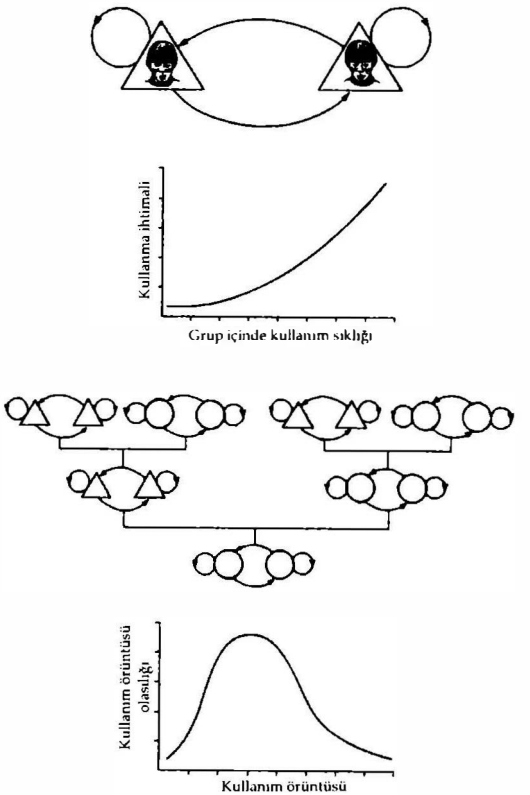
genetik ve kültürel evrimin etkileşiminden hareketle gelişen "epigenetik kuralları"dır. Bu kurallar duyularımızın dünyayı algılayış biçimine bir yön veren genetik eğilimlerdir, dünya tasarımımızı oluşturmamızı sağlayan sembolik kodlamalardır, kendimizi otomatik olarak açtığımız ihtimallerdir ve yapmayı en kolay ve en faydalı bulduğumuz hareketlerimizdir. Psikolojik zeminde yeni yeni ele alınmaya başlandığı, hatta genetik zeminde bile nadiren de olsa tartışıldığı gibi epigenetik kurallar renkleri görüş ve sözel olarak ifade ediş biçimimizi dahi etkilemektedir. Sanatsal tasarımları temel soyut şekillere ve karmaşıklığına göre değerlendirmemize neden olurlar. Cinsel olarak bazı insanları daha çekici bulmamızı sağlayan kuralı belirlerler. Bizi yılan ya da yükseklik gibi çevresel tehlikelere karşı korku ya da fobiler geliştirmeye, belirli yüz ifadeleri ve bir beden diliyle iletişim kurmaya, çocuklarla yakınlık kurmaya, romantik bağlılıklara ve bunlar gibi birçok başka davranış ve düşünce kategorisine doğru yönlendirirler. Epigenetik kuralların büyük kısmı belirgin biçimde çok eskidir; memeli atalarımızın milyonlarca yıl önceki tarihlerine dayanırlar. Dilin gelişiminin aşamaları gibi bazı diğerleri ise yalnızca birkaç yüz bin yıllıktır. Ancak aralarından en azından biri, yetişkinlerin laktozlu süte olan toleransı ve böylece de bazı topluluklarda mandıracılık temelli bir kültürün oluşma potansiyelini kazanışı sadece birkaç bin yıllıktır.

"Epigenetik" kelimesindeki *epi-* ön ekinin de ima ettiği gibi, fizyolojik gelişimin kuralları genetik olarak kati değildir. Kalp atışı ya da nefes alma gibi otonom "davranışlar"dan farklı olarak bilinçli kontrolün erişemediği bir yerde değildirler. Göz kırpma ya da diz refleksi gibi saf reflekslerden daha az katıdırlar. Refleksler arasında en kompleks olan irkilme tepkisidir. Birisine arkadan fark ettirmeden yaklaşıp ani ve yüksek bir ses çıkarırsanız –bağırırsanız ya da iki nesneyi birbirine vurursanız– bu kişi bir saniyeden kısa bir sürede, yani frontal korteksin bir tepki vermesine henüz fırsat olmadan,

bedenini rahat bırakacak, gözlerini kapatacak, ağzını açacak, başını öne doğru düşürecek ve dizlerini hafifçe bükecektir. Doğada da modern hayatta da bu tepki anında ve bilinçsiz biçimde kişiyi gerçekleşmesi mümkün olan çarpışma ya da patlamaya karşı hazırlamaktadır. Başka bir durumda da bir düşman ya da yırtıcı hayvanın saldırısından bu sayede kurtulunabilir. İrkilme tepkisi genler tarafından katı biçimde yönetilmektedir, ancak sezgisel olarak algıladığımız insan doğasının bir parçası değildir. Tümüyle bilinçli zihnin dışında cereyan eden tipik bir reflekstir.

Epigenetik kurallar tarafından yaratılan davranışlar, reflekslerin aksine, sinir sistemimizin donanımsal öğeleri değildir. Donanımsal olan öğeler epigenetik kuralların kendisidir ve dolayısıyla bunlar insan doğasının gerçek çekirdeğini oluştururlar. Bu davranışlar öğrenilir, ancak öğrenme süreci psikologların dediği gibi "hazırlıklı"dır. Hazırlıklı öğrenmede, bir seçeneği öğrenmeye bir başkasını öğrenmeye göre doğuştan yatkınızdır, dolayısıyla söz konusu seçeneğin öğrenilme ihtimali artar. Örneğin, yılanlardan korkmayı hızla öğrenmeye hazırızdır, kolaylıkla fobi noktasına kadar ilerleyebiliriz ancak kaplumbağa ya da kertenkele gibi diğer sürüngenleri bu şekilde itici bulmaya içgüdülerimiz tarafından hazırlanmamışızdır. Hazırlıklı öğrenme ile, içinden ırmak geçen bir parkı güzel bulmaya, karanlık ormanların içinde ise bu güzelliği görememeye eğilimli oluruz. Bunlar gibi tepkiler bize "doğal" görünür, hem de öğrenilmiş olmaları gerekmesine rağmen. Meselemiz de tam olarak budur.

Böylesi epigenetik öğrenme kuralları nasıl gelişti? Kalıtım (çevre ve genler) kültür karşıtlığı arasındaki tartışmaların ateşli ve siyasi olduğu 1970'li yıllarda bu konu üzerinde derinlemesine düşünmeye başladım. Sorunun kökü bana göre genlerin evriminin kültürün evrimini nasıl etkilediğiydi. Bu etkileşimin istisnai derecede ilginç zorlukta bir teorik sıkıntı sunduğu sonradan ortaya çıkacaktı.




Figür 20-1. *Gen-kültür birlikte evriminin harekete geçirici güçleri. Bireysel karar alıştan kültürlerin içinde çeşitliliğin yaratılışına kadar birbirini takip eden aşamaların Brezilya'nın Tapirape halkının vücut süsleri temel alınarak izah edilişi. Söz konusu süreçler gen-kültür birlikte evrimi teorisini takip ederek soyut biçimde tanımlanmıştır. Yukarıdan aşağıya şu şekilde ilerler: birey vücudunu süsleyip süslememek arasında bir seçim yapar ve tercihini belirli bir oranda iki seçenek arasında değiştirir; fikir değiştirme oranı başka bireylerin vücutlarını süsleme ya da süslememe kararlarının oranına bağlıdır; bir kabile (yukarıdan üçüncü şekilde gösterilmektedir) ya da toplumun her bir bireyi vücudunu süsler ya da süslemez; bu üç şekilden hareketle antropologlar (en alttaki şekil) gruptaki belirli bir yüzdenin vücut süslemesi kullanması olasılığını tahmin edebilirler, yani tanımlı bir zaman için belirli bir örüntü çıkarılabilmektedir.*

1979 yılında rüştünü ispat etmiş genç bir teorik fizikçi olan Charles J. Lumsden'i bu konu üzerine yaptığım çalışmamda bana eşlik etmesi için davet ettim. Kısa sürede bu sürecin ancak tek değil de iki çözülmemiş problemin gizeminin ardına saklandığını kabul edersek aydınlanabileceğini anladık. İlk problem insan doğasının içgüdüsel, dolayısıyla da kültürel olmayan temelini tespit etmekti. İkinci ve işlenmesi bundan da güç olan problem ise genlerin evrimiyle kültürün evrimi arasındaki nedensel ilişki, ya da bizim adlandırdığımız biçimiyle "gen-kültür birlikte evrimi" idi. Hem türün tamamı, hem de aynı topluluğun fertleri arasındaki farklılıklar bakımından kalıtımın insanın sosyal davranışlarının birçok özelliğinin üzerinde etkisi olduğu bir süredir biliniyordu. İnsan doğasının doğuştan gelen özelliklerinin de adaptasyonlar olarak ortaya çıktıkları da aşikârdı. Biz de sorunun çözümünün insanların kültürü öğrenişlerinde hazırlıklı ya da tershazırlıklı oluşları olduğunu tahmin ediyorduk. Bunu takip eden iki yılda, Lumsden ve ben ilk gen-kültür birlikte evrimi teorisini kurduk ve sunduk.

Başka araştırmacılar da gen-kültür birlikte evrimi kavramını kullandılar ancak bunu kültürel evrimi vurgulayarak yaptılar. Genetik evrimi öncelikle kültür kabiliyetinin ortaya çıkmasını sağlayan bir güç olarak görüyor, ya da kültürel evrimle beraber ama iyi kötü ondan ayrı olarak ilerlediğini kabul ediyorlardı. İkisi arasındaki etkileşimi, epigenetik kuralları ya da birlikte evrimin oluşmasını sağlayan genetik öğeleri bir miktar göz ardı ediyorlardı.

1970'li ve 1980'li yıllarda genellikle "insan doğası"nın parçası olarak kabul edilen genetik özellikler ve bunların kültür evriminin bazı veçheleri üzerindeki somut etkileri hakkında şu an son derece önemli veriler olmasına rağmen gösterilen bu tek taraflılık şaşırtıcıydı. Bu önyargı insan zihninin "boş tahta" olduğunu iddia eden ve insanlarda içgüdünün varlığını olduğu gibi reddeden görüşe olan saygı sebebiyle aşırı derecede temkinli olmanın bir sonucu olabilir. 1970'li ve 1980'li

yıllarda genellikle "Prometheus geni" olarak adlandırabileceğimiz hipotez tercih ediliyordu. Bu yaklaşımın destekçilerine göre genetik evrim, kültürü yalnızca kültür kabiliyeti sağladığı için dolaylı olarak yaratmıştır. Bu dönemde sosyal bilimciler, birkaç dikkate değer istisna dışında, hem boş bir tahtaya benzeyen beyin anlayışını hem de Prometheus genini sosyal bilimlerle beşeri bilimlerin özerkliklerini onaylamak için kabul etti. Sosyal evrimin bu biyolojik boyuttan yoksun açıklanışı, ikinci bir temel hipotez olan insan türünün ruhsal birliği hipotezi ile de desteklendi. Bu görüşe göre beşeri kültür, genetik evrimin vuku bulmasına olanak vermeyecek kadar kısa bir sürede gelişti; tabii, insanlığı diğer hayvan türlerinden ayıran çok amaçlı Prometheus genotipi hariç.

İlk bakışta kültürel evrim genetik evrimi engellemeye, hatta tersine çevirmeye çalışıyor gibi gözükebilir. Kamplarda ateşlerin yakılması, birbirine yakın evlerin kurulması ve sıcak tutan giysiler insanlara kış mevsiminin atlatılmasının başka türlü mümkün olmayacağı yerlerde hayatta kalma ve üreme şansı verdi. Dahası, avcılık ve tarım yöntemleri geliştikçe insanların normalde açlıktan ölecekleri yaşam alanlarında da çoğalması mümkün oldu. O halde şunu sormak mantıklıdır: eğer kültürel değişimler aynı sonuca bu denli kısa sürede ulaşabiliyorsa neden genler tarafından yönetiliyoruz?

Aslında kültürel evrim gerçekten de genetik evrimi bastırma eğilimindedir. Öyle olsa bile, dünyadaki birçok yaşam alanında tuhaf yeni yiyecekler, hastalıklar ve iklim değişimleri gibi sebeplerden ötürü doğal seçilimin neden olduğu genetik değişimlere varabilecek –ya da en azından etkin bir değişime fırsat tanıyabilecek– bir sürü yeni engel ve fırsatlar var. Bundan 60.000 yıl önce Afrika'dan dışarıya doğru yayılışla beraber yeni mutasyonlarda yaşanan patlama, potansiyel olarak adaptif olan çok sayıda genin ortaya çıkmasına neden oldu. Birbirinden farklı topluluklar dünyanın geri kalanını fethederken genetik evrim yaşanmaması şaşırtıcı olurdu.

Geçtiğimiz on bin yılda yaşanan gen-kültür birlikte evrimine verilen en beylik örnek, yetişkinlerde laktoza tolerans geliştirilmesidir. Önceki tüm insan nesillerinde laktoz şekerini sindirilebilir şekere dönüştüren enzim olan laktaz sadece çocuklarda bulunuyordu. Çocuklar anne sütünü bıraktıkları zaman vücutları laktaz üretimini otomatik olarak durduruyordu. Bundan 9000 ila 3000 yıl önce Kuzey Avrupa ve Doğu Afrika'da hayvancılık birbirinden bağımsız ve farklı şekillerde geliştirilmeye başlanınca, laktaz üretimini yetişkin hayatına doğru uzatan ve sürekli süt tüketimine olanak tanıyan mutasyonlar hızla yayıldı. Süt ve süt ürünlerini kullanmanın hayatta kalma ve üreme bakımından sağladığı fayda devasa idi. Süt ineği, keçi ve deve sürüleri, insanların tüm yıl boyunca kullanabilecekleri en üretken ve devamlı besin kaynakları arasındadır. Genetik bilimciler tarafından biri Avrupa üçü de Afrika'dan olmak üzere laktaz üretiminin süresini uzatan dört farklı mutasyon keşfedilmiştir.

Laktoz toleransı çevrebilimcilerin ve insan evrimi üzerine çalışan araştırmacıların "niş oluşturma" adını verdikleri duruma bir örnektir. Bir gen-kültür birlikte evrimi örneği olan laktoz üretimi vakasında, niş, sığır bakıcılığını büyük bir besin kaynağı olarak içerecek şekilde oluşturulmuştu. Mutant genlerin görülme sıklığı düşüktü ancak diğer eski varyantların yerine hızla geçtiler. Bunlar aynı zamanda belirli dokularda değişimler yaratan protein kodlayan genlerdi. Bu örnekte etkiledikleri doku sindirim borusuydu.

Geçtiğimiz yarım yüzyıl boyunca, antropologlar ve psikologlar tarafından bu şekilde birbirine geçmiş çok sayıda birlikte evrim süreci keşfedilmiştir. Bunlar bir araya geldiklerinde laktoz toleransının lokal ediniminden daha farklı türde bir genetik değişim sınıfı oluştururlar. Modern insanlık için evrensel oldukları gibi aynı zamanda eskidirler. Kökenleri modern *Homo sapiens*'in ortaya çıkışının öncesine ve en azından birkaç vakada bundan altı milyon yıl önce yaşanan insan-

şempanze ayrışmasının bile öncesine dayanır. Bilişsel ve duygusal düzeylerde çalışan bu süreçlerin dilin ve kültürün evrimi üzerindeki etkileri hem derin hem de geniş olmuştur. Sezgisel olarak "insan doğası" dediğimiz şeyin büyük kısmını bunlar oluştururlar.

En önemli ve en iyi anlaşılabilen örneklerden biri ensesten kaçınmadır. Ensest tabuları kültürün evrensel öğelerindendir. Antropologlar tarafından incelenmiş yüzlerce toplumun hepsi birinci dereceden kuzenlerin evliliğine müsamaha gösterir, hatta kimi zaman destekler ancak hepsi de kardeşler ya da üvey kardeşler arasındaki evliliği yasaklar. Tarihte çok az sayıda toplum kardeşler arası ensest ilişkiyi bazı fertleri için resmi kılmıştır. Listede İnkalar, Hawaiililer, bazı Taylandlılar, eski Mısırlılar, Zimbabwe'nin Monomotapa halkı, Uganda'nın Ankale, Buganda ve Bunyoro halkları, Kongo'nun Nyanza halkı, Sudan'ın Zande ve Shilluk halkları ve Dahomealılar vardır. Bunların her birinde de ensest evlilik dini bir yön taşır ve sadece kraliyet ailesi ya da başka yüksek statülü gruplar arasında yapılır. Bu örneklerde siyasi güç erkek çocuğa devredilir, erkekler birden fazla kadınla evlenebilir, böylece de ensest evliliğin ürünü olmayan çocuklara da sahip olabilir.

Söz konusu örnekler dışında kardeşler arası ensesten sert bir biçimde kaçınılır. Çoğu kültürde buna karşı duyulan iğrenme tabu ve yasalarla da sosyal olarak güçlendirilir. Ensest ilişki sonucu kusurlu çocuklara sahip olma riski çok iyi anlaşılmıştır. Ortalama olarak her insan yirmi üç çift kromozomunun bir yerlerinde bir noktaya kadar kusurlu, hatta bazı uç durumlarda ölümcül olan en az iki çekinik gen bölgesine sahiptir. Bu bölgelerin her birinde çekinik gen bir kromozom üzerinde etkilidir ve çifti olan kromozom normaldir. Her iki kromozom da kusurlu geni taşıdığı zaman, buna sahip olan insan söz konusu hastalığı geliştirir; ya da en azından bu hastalığa sahip olma ihtimali çok yüksektir. Kusur anne karnın-

da bile oluşabilir, bu da düşükle sonuçlanır. Ancak eğer iki genden biri normal ise kusurlu genin yaratacağı etkiyi aşar ve bu kişi normal şekilde gelişir. "Çekinik" terimi buradan gelmektedir: bu gen normal, "dominant" olan çiftinin karşısında saklı kalmaktadır. Etkilenmeye açık olan bölgelerin protein kodlayan genler ve genler arasındaki DNA düzenleyici kısımlar olduğu artık bilinmektedir. Doğrudan çekinik ya da genetik kontrolle genellikle çekinik kalan bu tip hastalıklar arasında makula dejenerasyonu, inflamatuar bağırsak hastalığı, prostat kanseri, obezite, tip 2 diyabet ve doğuştan gelen kalp hastalıkları vardır.

Ensestin yıkıcı sonuçları sadece insanlar için değil bitki ve hayvanlar için de genel bir olgudur. Aynı soyla çiftleşmeye karşı orta ya da ileri derecede hassas olan türlerin neredeyse hepsi, ensestin önüne geçmek için biyolojik olarak programlanmış yöntemler kullanır. Kuyruksuz maymunlarda, maymunlarda ve diğer insan olmayan primatlarda bu yöntem iki tabakalıdır. İlk olarak, çiftleşme örüntüleri incelenmiş on dokuz sosyal türün hepsinde de, genç fertler insanlarda kabile dışı evliliğin dengi olan bir çiftleşme pratiği izleme eğilimindedir. Tam yetişkin boyutlarına erişmeden önce, içinde doğmuş oldukları grubu bırakarak bir başkasında yaşamaya başlarlar. Madagaskar maymunlarında ve hem Eski hem de Yeni Dünya'daki maymun türlerinin çoğunda göç eden fert erkektir. Kırmızı Kolobus maymunları, Arap babunları, goriller ve Afrika şempanzelerinde dişiler yuvayı terk eder. Orta ve Güney Afrika'nın uluyan maymunlarında ise her iki cinsiyet de göç eder. Bu çeşitli primat türlerinin kanı kaynayan gençleri gruptan saldırgan yetişkinler tarafından atılmaz. Gruptan ayrılışları tamamen gönüllüdür.

İnsanlarda aynı olgu, genç yetişkinlerin, genellikle de kadınların, kabileler arasında değiş tokuş edildiği kabile dışı evlilik biçiminde görülür. Kabileler arası değiş tokuşların kültür üzerindeki sonuçları çok fazladır ve bunlar antropologlar ta-

rafından ayrıntıyla incelenmişlerdir. Kabile dışı evliliğin kökeninin genetik bakımdan büyük kıymeti olan bir içgüdü olarak açıklanması için yine de tüm primat türleri tarafından takip edilen örüntüden daha fazlasına bakmaya gerek yoktur.

Nihai evrimsel sebebi ne olursa olsun ve başarılı üremeyi nasıl etkilerse etkilesin, şu kesindir ki genç primatların tam cinsel olgunluğa erişmeden önce göç edişleri aile içi üreme potansiyelini fazlasıyla düşürmektedir. Ancak aile içi üreme ihtimalinin önünde bariyer oluşturan ikinci bir direnç hattı daha vardır. Bu da doğdukları grupta bir arada bulunup birbirine yakın akraba olan fertlerin cinsel etkinlikten kaçınmalarıdır. Cinsel gelişimi dikkatle incelenmiş olan ve aralarında Güney Amerika'nın ipek maymunları ve pembe maymunları ile Asya'nın makak, babun ve şempanzelerinin de bulunduğu tüm insan olmayan sosyal primat türlerinde, hem dişi hem de erkek yetişkinler "Westermarck etkisi"ni sergilerler: cinsel etkinliklerinde, hayatlarının ilk aşamalarında yakın ilişkide oldukları fertleri reddederler. Annelerle oğulları neredeyse hiçbir zaman çiftleşmezler ve bir arada bulunan kız ve erkek kardeşler, uzak akraba olan fertlere oranla çok daha nadir çiftleşir.

Bu temel tepki maymun ya da kuyruksuz maymunlarda değil ama insanlarda Finlandiyalı antropolog Edward A. Westermarck tarafından keşfedilmiş ve 1891 tarihli başyapıtı *Beşeri Evliliğin Tarihi*'nde bildirilmiştir. Bu olgunun varlığı takip eden yıllarda birçok farklı kaynaktan gitgide artan bir destek almıştır. Bunlar arasında hiçbiri Stanford Üniversitesi'nden Arthur P. Wolf ve iş arkadaşlarının Tayvan'daki "çocuk evlilikleri" çalışması kadar ikna edici değildir. Önceden Çin'in güneyinde gerçekleştirilen çocuk evlilikleri için akraba olmayan kız çocukları aileler tarafından evlat edinilir, evin erkek çocuğuyla sıradan bir kız-erkek kardeş ilişkisi içerisinde yetiştirilir ve ardından da evlendirilirdi. Bu yöntemin kullanılışını motive eden şey cinsiyet dağılımı ve iktisadi refah düzeylerinin

orantısızlığının erkekler için evlenecek yaşta genç kadınlar bulabilme açısından zorlu bir rekabet yarattığı bir ortamda, erkeğin bir partner bulmasını garanti altına almaktı.

1957'den 1995'e kadar olan kırk yıla yakın bir süreçte, Wolf geç on dokuzuncu ve erken yirminci yüzyılda çocuk yaşta evlilik anlaşmasına tabi olmuş 14.200 Tayvanlı kadının hikâyesi üzerine çalıştı. Edinilen istatistiklere bu "küçük gelinler" ya da Hokkien dilinde anıldığı şekliyle *sim-pua*'lar ve bunların arkadaş ve akrabalarıyla yapılan röportajlar da eklendi.

Wolf'un elde ettiği şey –aslında ilk başta hedeflenen şey olmasa da– insan sosyal davranışının belli başlı öğelerinden birinin psikolojik kökenleri üzerine yapılan kontrollü bir deney oldu. *Sim-pua*'larla kocaları biyolojik olarak akraba değillerdi, bu yüzden yakın genetik benzerliğin sunacağı tüm akla yatkın olumsuz unsurlar saf dışıydı. Ancak bu çiftler Tayvan ailelerinde gerçek kız ve erkek kardeşlerin tecrübe ettiği kadar yakın bir samimiyetle yetiştirilmişlerdi.

Sonuçlar Westermarck hipotezini tümüyle destekliyordu. Müstakbel gelin otuz aylık olmadan önce evlat edinilmişse, zamanı geldiğinde genellikle artık kardeş kabul ettiği kişiyle evlenmeyi reddediyordu. Aileler sıklıkla çifti evliliği gerçekleştirmeye zorluyordu ve bazı durumlarda bunu fiziksel ceza tehditlerine başvurarak yapıyorlardı. Bu evliliklerde boşanma oranı aynı cemaatteki "yetişkin evlilikleri"ne göre üç kat daha fazlaydı. Neredeyse yüzde kırk oranında daha az üreyorlardı ve kadınların üçte biri evlilik dışı ilişkiler yaşadıklarını ifade ederken bu oran yetişkin yaşta evlenmiş kadınlarda yaklaşık yüzde ondu.

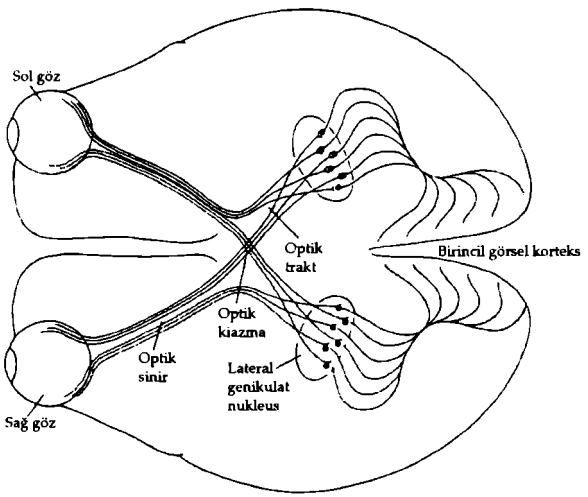
Titiz bir çapraz analiz dizisiyle Wolf ve iş arkadaşları temel engelleyici unsuru partnerlerden biri ya da her ikisinin hayatlarının ilk otuz ayında yakın bir beraberlik içinde oluşu olarak tespit etti. Bu kritik dönemdeki beraberlik ne kadar uzunsa etkisi o kadar büyük, ne kadar kısaysa etkisi de o kadar azdı. Edinilen veriler, evlatlık verilme tecrübesi, evlat

edinen ailenin ekonomik düzeyi, sağlık, evlilik yaşı, kardeşler arası rekabet ve evlenen çiftin genetik olarak kardeşlermiş gibi algılanması sebebiyle ortaya çıkabilecek ensest ilişki fikrine duyulan hoşnutsuzluk gibi diğer tasavvur edilebilir unsurların bir etkisi olma ihtimalini düşürmeye ya da tamamen ortadan kaldırmaya yeterliydi.

Bunun gibi amaçladığından farklı sonuçlara ulaşmış bir başka deney de İsrail'in *kibbutzim* deneyidir. Bu deneyde çocuklar kreşlerde geleneksel ailelerdeki kız ve erkek kardeşler kadar yakın şekilde büyütülüyorlardı. Antropolog Joseph Shepher ve iş arkadaşları 1971 tarihli çalışmalarında bu çevrede tanışarak evlenmiş 2769 adet genç çiftten hiçbirinin doğumlarından beri beraber yaşayan aynı akran grubundan eşleşmediklerini bildirmişlerdir. Akranlar arasında bilinen tek bir heteroseksüel etkinlik yoktu, üstelik *kibbutz* yetişkinleri buna özellikle itiraz da etmiyorlardı.

Bu örneklerden ve başka toplumlardan derlenmiş çok sayıda başka anekdotlardan yola çıkarak insan beyninin el yordamıyla basit bir kuralı takip edecek şekilde programlandığını iddia edebiliriz: *Hayatının ilk yıllarında yakın ilişkide olduğun kişilere cinsel ilgi duyma.*

İnsanların Westermarck etkisiyle yönetilmeyip, bunun yerine basitçe kardeş ve ebeveynle ensest üremenin kusurlu ürünler vereceğini akıl ve hafızasını kullanarak tespit ediyor olması mümkün müdür? Bu sorunun cevabı "hayır"dır. Antropolog William H. Durham bu hareketin sonuçları hakkında herhangi bir çeşit rasyonel anlayış için referans arayarak dünyanın dört yanından altmış farklı toplumun görüşlerini inceledi ve bunlardan yalnızca yirmisinin konuyla ilgili bir farkındalığa sahip olduğunu tespit etti. Bu çalışmaya göre Kuzeybatı Pasifik'teki Tlingit yerlileri, kusurlu çocukların genellikle yakın akrabaların üremesi sonucu ortaya çıktıklarını doğrudan idrak etmiştir. Başka toplumlar bunu bilmekle kalmayıp, bu durumu açıklamak için kendi içlerinde folklorik-



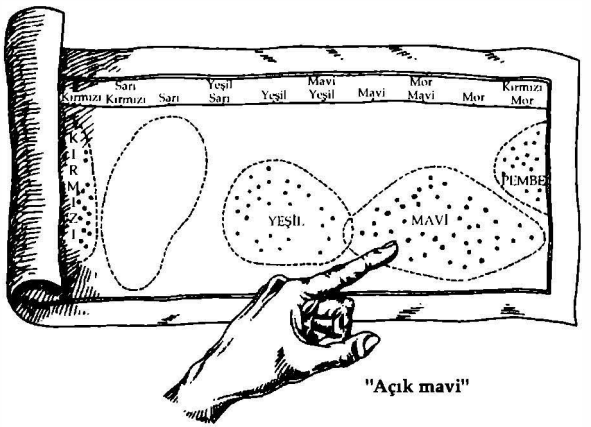

Figür 20-2. *Beyinde renklerin yaratılışı. Işık dalgaları retinada beynin sonradan renkler olarak sınıflandıracağı ana kategorilere ayrılır. Retinanın yarattığı sinirsel dürtüler optik sinir boyunca seyahat ederek beynin temel geçiş ve düzenleniş merkezlerinden biri olan talamustaki lateral genikulat nükleusa ulaşırlar. Görsel bilgiler talamustan birincil görsel kortekse ve beynin diğer bölgelerine doğru yolculuğa başlarlar.*

leşmiş teoriler de üretmiştir. İskandinav halklarından Laponlar *mara* adını verdikleri ve ensest partnerlerin yarattığı bir lanetin çocuğa da geçtiğini düşünür. Yeni Gine'nin Kapauku halkı da benzer bir algılayışla ensest etkinliklerin yaşamsal özlerde bir bozulma yarattığına inanır. Endonezya'daki Sulavesi halkının yorumu ise daha kozmiktir. İnsanlar ne zaman uygunsuz bir ilişkiye girse –örneğin yakın akrabayla olan ilişki gibi– doğada bir kargaşa çıktığını söylerler.

Tuhaf biçimde, Durham'ın üzerinde çalıştığı altmış toplumdan elli altısı mitolojilerinde ensest motifler barındırırken yalnızca beş tanesi bunun uğursuz etkilerini de mitlerine

eklemiştir. Bundan biraz daha fazla sayıdaki birkaç örnek de bu ihlale, özellikle devlerin ve kahramanların yaratılışı bakımından, olumlu sonuçlar atfetmiştir. Ancak bu örneklerde de ensest özel bir durumdur, hatta anormaldir.

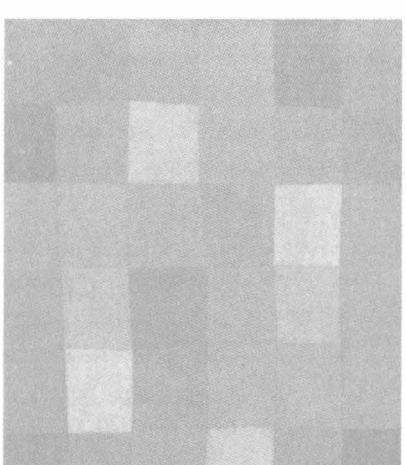
Westermarck etkisi gen-kültür birlikte evriminin epigenetik bir kuralıdır, zira bireylerin birden fazla seçenek (bu örnekte iki) arasından birini seçerek kültür yoluyla bunu aktardığı bir ön-yatkınlık kalıtım yoluyla aktarılmıştır. Medikal genetikte buna paralel olabilecek örnekler kanserin "duyarlılık" genleri, alkolizm, kronik depresyon ve sayısı bini aşan kalıtımsal hastalıkların diğer birçoğudur. Söz konusu genlere sahip olan kişiler, aktarılan özelliği muhakkak edinmek durumunda değildir ancak belirli çevresel koşullar altında ortalama bir insandan daha fazla risk altındadırlar. Eğer mezotelyoma kanserine genetik olarak yatkınsanız ve asbest kullanılan bir binada çalışıyorsanız, bu hastalığa yakalanma ihtimaliniz diğer iş arkadaşlarınızınkinden fazladır. Eğer genetik olarak alkolizme yatkınsanız ve çok içki içen insanlarla sosyalleşirseniz, genetik olarak sizden daha az yatkın olan arkadaşlarınıza göre bağımlı olma ihtimaliniz daha yüksektir. Kültür üzerinde etkisi olan ve doğal seçilimin ortaya çıkardığı davranışsal epigenetik kurallar aynı şekilde işler ancak zıt etkilere sebep olurlar. Bu kurallar genel normlardır ve bunlardan sapışların kültürel evrim ya da genetik evrim veya her ikisi tarafından ortadan kaldırılma ihtimali büyüktür. Bu açıdan bakıldığında, hem gen-kültür birlikte evriminin genetik kuralları hem de hastalıklara duyarlılık, ABD Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün "epigenetik" terimine verdiği "gen etkinliğinin ve ifadesinin düzenlenişinde yaşanan, gen sekansına bağlı olmayan, aralarında hem gen etkinliği ve ifadesinde kalıtımsal değişimlerin (hücre ya da bireylerin üreyişinde) hem de bir hücrenin transkripsiyon potansiyelinde sabit ve uzun vadeli ancak kalıtımsal olması zorunlu olmayan başkalaşımlar olan değişimler" tanımıyla örtüşmektedir.




Figür 20-3. *Temel renklerin doğuştan gelen algısının renkler üzerine olan kelime dağarcığının gelişimine rehberlik ettiğini ortaya koyan Berlin-Kay deneyi. Farklı anadillere sahip denekler, renklere verdikleri isimleri hafif-dalga yoğunluğunun değişimi içinde rengin algısının en dengeli olduğu noktalara yerleştirmişlerdir.*

Bundan tamamen farklı bir kategoride olan ama en az bunun kadar iyi araştırılmış ikinci bir gen-kültür birlikte evrimi vakası da renkler için kullanılan kelimelerdir. Bilim insanları bu konuyu renk algısını sağlayan genlerden, rengin algısının dildeki nihai ifadesine kadar bir uçtan diğer uca izlemişlerdir.

Renk doğada bulunmaz. En azından doğada eğitimsiz beynin sandığı şekilde var olmamaktadır. Gözün algılayabildiği ışık sürekli olarak değişen ve içinde hiçbir gerçek rengin olmadığı dalga boylarından oluşur. Renk algısı, bu dalga boyu çeşitliliğine retinanın ışığa hassas koni hücreleri ve bunları beyne bağlayan sinir hücreleri tarafından dayatılır. Işık enerjisi koni hücrelerindeki üç farklı pigment tarafından emilince renk algısı oluşur. Biyologlar bu hücreleri içerdikleri ışığa hassas pigmentlere göre mavi, yeşil ve kırmızı olarak ayırmıştır. Işık enerjisinin tetiklediği moleküler tepki, retinanın optik siniri oluşturan gangliyon hücrelerine aktarılan



Figür 20-4. *Paul Klee'nin* Yeni Armoni *adlı eserinde (1936), göz ilk önce kırmızı karelere takılır, ardından da renkler üzerine olan kelime dağarcığının gelişimiyle aşağı yukarı aynı sıralamayı takip eden bir yol izler. Ancak fizyolojik ve kültürel süreçler arasındaki bu mümkün bağlantı henüz sınanmamıştır.*

elektrik sinyallerine dönüşür. Burada dalga boyu bilgisi toplanarak iki farklı eksene dağıtılan sinyaller oluşturulur. Ardından beyin bir ekseni yeşilden kırmızıya doğru, diğerini de maviden sarıya (yeşille kırmızının karışımına) doğru yorumlar. Örneğin belirli bir ganglio hücresi kırmızı koni hücrelerine ulaşan veriler tarafından uyarılıp, yeşil koni hücrelerinden ulaşan verilerle kısıtlanabilir. Elektrik sinyalinin gücü beyne aktarıldığında retinanın ne kadar kırmızı ya da yeşille karşılaştığını söyler. Çok sayıda koni hücresi ve aracı ganglio hücresinden gelen bu gibi toplu bilgiler optik kiazma aracılığıyla yeniden beyne, beynin merkezinin yakınında bir röle istasyonu oluşturan sinir hücreleri yığını olan talamusun lateral genikulat çekirdeğine, son olarak da beynin en arkasında bulunan birincil görsel korteksteki hücre dizilerine gönderilir.

Artık renk kazanmış olan görsel bilgi milisaniyeler içinde beynin farklı bölgelerine yayılır. Beynin nasıl tepki vereceği diğer tür bilgilerden gelen verilere ve bunların çağırdığı hatıralara bağlıdır. Bunun gibi bileşimlerin uyandırdığı örüntüler, bir insanı örüntünün ifade ettiği kelimeleri, mesela "Bu Ame-

rika Birleşik Devletleri'nin bayrağı; renkleri kırmızı, beyaz ve mavi" kelimelerini düşünmeye sevk edebilir. İnsan doğasının görünüşteki barizliği üzerine kafa yorarken şu karşılaştırmayı aklınızda tutun: bu esnada etrafta uçuşan bir sinek farklı dalga boyları algılayacaktı ve bunu farklı renklere ya da türüne bağlı olarak hiçbir renge yormayacaktı ve eğer konuşabilecek olsaydı kullandığı kelimeleri kendi kelimelerimize çevirmemiz son derece güç olacaktı. Onun bayrağı bir böcek doğasına sahip olduğu için (ve bir insan doğasına sahip olmadığı için) bizimkinden farklı olacaktı. "Bu bir karınca bayrağı; renkleri ultraviyole ve yeşil." (Karıncalar bizim göremediğimiz ultraviyoleyi görebilirler ancak bizim görebildiğimiz kırmızıyı göremezler).

Üç koni pigmentinin de kimyası –bu pigmentleri oluşturan amino asitler ve oluşturdukları zincirlerin büküldüğü şekiller– bilinmektedir. Aynı şey bunları reçetelendiren X kromozomu genlerinin DNA yapısı ve renk körlüğüne neden olan genlerdeki mutasyonlar için de geçerlidir.

O halde insanın duyu sistemi ile beyni, kalıtımsal olan ve artık son derece iyi anlaşılmış moleküler süreçler aracılığıyla, gözün algılayabildiği ışığın sürekli değişen dalga boylarını renk spektrumu adını verdiğimiz ve birbirinden az ya da çok ayrışmış renklerin oluşturduğu bir dizilişte tanımlanabilecek hale getirir. Bu diziliş tamamen biyolojik manada düşünüldüğünde rastlantısaldır. Milyonlarca yıllık bir süreçte gelişmesi mümkün olmuş olan birçok dizilişten yalnızca biridir. Ancak kültürel manada rastlantısal değildir. Genetik evrimin bir ürünü olduğundan öğrenme ya da irade yoluyla değiştirilebilir değildir. İnsan kültürünün renkleri ilgilendiren tüm hususiyetleri bu bir ve tek süreçten türemiştir. Biyolojik bir fenomen olarak renk algısı ışığın yoğunluğunun –görülebilir ışığın şiddet dışındaki ilksel özelliğinin– algısına zıt olarak var olur. Işığın şiddetini kademeli olarak değiştirdiğimizde, örneğin ışığın gücünü değiştirebilen bir anahtarı yavaşça ileri

ya da geriye doğru çevirdiğimizde oluşan değişimi gerçekte olduğu gibi daimi bir değişim olarak algılarız. Ancak eğer monokromatik, yani yalnızca tek bir dalga boyu yansıtan bir ışık kullanırsak ve bir dalga boyundan bir sonrakine kademeli geçişler yaparsak bu devamlılığı algılayamayız. Kısa dalga boyundan uzun dalga boyuna geçişte ilk gördüğümüz şey geniş bantlı mavi renktir (ya da en azından az ya da çok mavi olarak algılanan bir dalga boyu bandıdır) ve bunu yeşil, sarı ve son olarak da kırmızı takip eder. Bunlara tüm renklerin bileşiminden ortaya çıkan beyaz ve ışık kaynağının bulunmadığı durumda olan siyah da eklenir.

Renkleri ilgilendiren kelime dağarcığının yaratılışı dünyanın her yerinde bu biyolojik sınırlanışın etkisi altında gerçekleşmiştir. 1960'lı yıllarda gerçekleştirilen meşhur bir deneyde Brent Berlin ve Paul Kay yirmi farklı dili anadili olarak konuşan denekler arasında renk kavramları üzerine deneyler yaptı. Bu diller arasında Arapça, Bulgarca, Kantonca, Katalanca, İbranice, İbibio dili, Tayca, Tzeltalca ve Urduca gibi diller vardı. Gönüllülerden renklere dair kelime dağarcıklarını doğrudan ve açık biçimde tasvir etmeleri istendi. Kendilerine soldan sağa doğru renk spektrumunda ilerleyen ve aşağıdan yukarıya doğru parlaklığı artan pulların oluşturduğu bir Munsell renk sistemi dizilişi verildi ve dillerindeki temel renk terimlerini bu kelimelerin ifade ettiği anlama en yakın olan pullarla eşleştirmeleri söylendi. Terimler kökenleri ve tınıları bakımından bir dilden diğerine muazzam farklılıklar gösterse de denekler kelimeleri renk dizilişi içerisinde temel renkler olan mavi, yeşil, sarı ve kırmızıyı içeren neredeyse aynı kümelerle eşleştirdiler.

1960'lı yılların sonlarına doğru Eleanor Rosch'un renk algısı üzerine gerçekleştirdiği bir deney öğrenme eğiliminin gücünü çarpıcı biçimde ortaya koymuştur. Rosch biliş yetimizin "doğal kategorileri"ni ararken Yeni Gine'nin Dani halkının renkleri ifade eden kelimelere sahip olmayışlarından yararlandı. Bu halkın dilinde yalnızca aşağı yukarı "karanlık"

anlamına gelen *mili* ve "aydınlık" anlamına gelen *mola* kelimeleri vardı. Rocsh şu soruya yanıt arıyordu: eğer Dani halkı yetişkinlerine renkleri ifade eden bir kelime dağarcığı öğretilecek olsaydı, temel tonlara tekabül eden terimleri öğrenmeye daha mı hazır olurlardı? Başka bir deyişle, kültürel bir yenilik bir ölçüde de olsa genetik yatkınlıklara doğru mu kanalize oluyordu? Rosch gönüllü altmış sekiz Dani insanını iki farklı gruba ayırdı. Gruplardan birine, diğer kültürlerin renk skalasında temel renk kelimelerini konumlandırdığı aralıklarda temel ton kategorilerini (mavi, yeşil, sarı, kırmızı) ifade eden yeni icat edilmiş kelimeler öğretti. İkinci gruba ise merkezden uzaklaşan, başka kültürlerin kelime dağarcıklarının temel kümelerinden uzaklaşan tonlar için icat edilmiş yeni kelimeler öğretti. İlk gönüllü grubu kelimelerini renk algısının "doğal" eğilimlerini takip ederek kendilerine daha zor, daha az doğal renkler verilen gruba göre iki kat hızla öğrendi. Bu terimleri kullanmaya da diğerlerine göre daha hazır hale geldiler.

Şimdi sıra genlerden kültüre geçişi tamamlamak için cevaplandırılması gereken soruya geldi. Renk algısının ve bunun renkleri ilgilendiren kelime dağarcığı üzerindeki etkisinin genetik kökenleri göz önünde bulundurulduğunda, farklı kültürler arasında bu özellikler bakımından görülen ayrımın büyüklüğü nedir? Kısmen de olsa bir cevabımız var. Westermarck etkisi ve bunun yarattığı ensesten kaçınma hali vakasında neredeyse tüm toplumlar birbiriyle tutarlı haldeydi. Fakat renkleri ifade eden kelime dağarcıkları bu bakımdan büyük farklılık gösterir. Az sayıda da olsa bazı toplumlar renklere karşı nispeten ilgisizdir ve basit bir sınıflandırmayla yetinmişlerdir. Başka diğer toplumlar ise her temel rengin tonları ve yoğunluğuyla ilgili incelikli ayrımlara gitmişler, kelime dağarcıklarını boşluksuz kalana kadar doldurmuşlardır.

Bu dağarcığın bu denli dolması tesadüfi midir? Kesinlikle hayır. Sonraki araştırmalarında Berlin ve Kay her toplumun Munsell renk sistemindeki dört temel kümenin odak noktalarına konuşlanmış iki ila on bir temel renk terimi olduğunu

gözlemlediler. İngiliz dilindeki terminolojiyi kullanarak verebileceğimiz sıralama şu şekildedir: siyah, beyaz, kırmızı, sarı, yeşil, mavi, kahverengi, mor, pembe, turuncu ve gri. Bu terimlerin her biri başka kültürlerde yine on bir başka terimle ya da terimlerin bir bileşimiyle karşılanacaktır. Örneğin "pembe" kelimesi için başka bir dilde başka bir terim olacaktır, ya da bize "pembe" ve/veya turuncu anlamına gelmesi gerekecek bir karşılık olacaktır. Mesela Dani Halkı'nın dili yalnızca iki terim kullanırken İngiliz dili on birini birden kullanmaktadır. Basit sınıflandırmaya sahip toplumlardan karmaşık sınıflandırmaya sahip olanlara doğru gidildikçe temel renk terimlerinin kombinasyonları zorunlu olarak aşağıdaki hiyerarşi biçimini takip etmektedir:

> Yalnızca iki basit renk terimine sahip olan diller bu terimleri siyah ile beyazı ayırmak için kullanırlar.
>
> Üç terimi olan dillerde siyah, beyaz ve kırmızı kelimeleri vardır.
>
> Dört terimi olan dillerde siyah, beyaz, kırmızı ile yeşil ya da sarı kelimelerinden biri vardır.
>
> Beş terimi olan dillerde siyah, beyaz, kırmızı, yeşil ve sarı kelimeleri vardır.
>
> Altı terimi olan dillerde siyah, beyaz, kırmızı, yeşil, sarı ve mavi kelimeleri vardır.
>
> Yedi terimi olan dillerde siyah, beyaz, kırmızı, yeşil, sarı, mavi ve kahverengi kelimeleri vardır.
>
> Geriye kalan dört temel renk olan mor, pembe, turuncu ve gri arasında bir öncelik farkı yoktur. Herhangi bir sırayla sekizinci ve sonraki terimler olabilirler.

Eğer temel renk terimleri rasgele kombine ediliyor olsalardı, ki durumun böyle olmadığı açıktır, insanların renkleri ilgilendiren kelime dağarcığı matematiksel olarak 2036 adet

olasılık içinden gelişigüzel seçilecekti. Berlin-Kay modeline göre ise bu dağarcık genellikle yalnızca yirmi iki olasılık içinden seçilmektedir.

Sonradan yapılmış araştırmalar renkler için başka dillerde birbirinin karşılığı olan on bir temel kelime kullanıldığı iddiasını desteklemektedir; karşılıklar ister bire bir olsun, ister bir kelime birden fazla kelimeyle karşılansın ya da birden fazla kelime tek bir kelimeyle ifade edilsin, bu böyledir. Ancak terimlerin odak renklerin her birinde tam olarak nereye yerleştirildiği dilden dile değişmektedir. Bu konumlandırma temel odak alanda yerleştirildiği noktadaki rengin önemine bağlıdır. Aynı zamanda konumun baz alınan rengi bir sonraki renkten ne denli iyi ayırdığı da önemlidir.

Gen-kültür birlikte evriminin renk kategorileriyle dil arasındaki ilişki bakımından temel sorularından biri bunların birbirini ne ölçüde etkiledikleridir. 1930'lı yılların sonu ve 1940'lı yılların başlarında Benjamin Lee Whorf tarafından etkin biçimde ifade edilen etkili bir hipoteze göre dil yalnızca dünyada neyi algıladığımızı aktarabilmemize hizmet etmez, aynı zamanda algımızı da etkiler. Renkleri ilgilendiren kelime dağarcığı bakımından bugüne kadar yapılmış olan araştırmalar bir ortak görüşe varmıştır. Buna göre beyin gerçek rengi bir şekilde filtreleyip biçimlendirir ancak kategorilerini tek tek belirlemez.

Rengin dille olan ilgisine dair dolaysız kanıtlar yakın zamanda beyin etkinliği üzerine gerçekleştirilen MR çalışmalarından edinilmiştir. Renk kategorilerinin algısı beynin sağ görsel kısmı ile daha güçlü bir ilişkidedir. Deneklere birçok renk kategorisinden çeşitli kesitler gösterildiğinde sağ görsel alanlarındaki beyin aktiviteleri farklı renk kategorileri karşısında aynı renk kategorisinden olan örneklere göre daha canlıydı; zaten beklenen de buydu. Ancak farklı renk kategorilerinin aynı zamanda beynin sol yarısındaki dil bölgesinde de daha yoğun bir etkinlik yarattığı görüldü. Bu da beynin dili ilgilen-

diren bölgelerinin görsel korteksin etkinliğine bir miktar da olsa yukarıdan aşağıya bir kontrol getirdiğini gösterdi.

Evrim biyologları ise insan kültürlerinin repertuvarlarına yeni terimler eklerken niçin genel olarak belirli renk kategorisi dizilerini seçtiklerini araştırmaya koyuldular. Gelecek vaat eden iddialardan biri kırmızı rengin evrimin başlarında ortaya çıkan baskınlığı fikridir. André A. Fernandez ve Molly R. Morris'e göre bunun nedeni kırmızı ve turuncu renklerin meyvelerin karakteristik renklerinden olması olabilir. Ağaçlarda yaşayan ilk primatlar neredeyse tamamıyla yeşil ve kahverengiden oluşan bir ortamda bu renge doğru ilerlediklerinde tatmin edici sonuçlar alıyor olabilirlerdi. Aynı hipoteze göre sosyalleşen bazı türler arasında da durum değişmedi, zira bu renkleri cinsel olarak hazır olduklarını göstermek için seçtiler. Genel içgüdüsel evrim teorisine göre ise kırmızı ve kırmızımsı tonların Eski Dünya primatlarında görsel iletişimde kullanılması "adet edinilmişti"

## ... 21
## KÜLTÜR NASIL EVRİLDİ?

Kongo'nun Goualougo Üçgen Ormanı'nda bir şempanze alçak dallardan ince bir tanesini koparıyor, yapraklarını temizliyor, sonra da yakınındaki bir termit yuvası tümseğinin üzerindeki deliklerden içeri sokuyor. Tümseğin içinde yumuşak beyaz işçiler daldan uzaklaşırken asker termitler iğne uçlu çeneleriyle dalı yakalamak için atılıyorlar. Bu dala ölümüne tutunuyorlar. Şempanze bunu biliyor. Bir miktar muhafız dalın üstünde birikene kadar bekliyor, ardından dalı yuvadan çıkartıyor, askerleri daldan sıyırıp yiyor. Bu davranış her yerde karşılaşabileceğiniz bir şey değil. Bazı şempanze topluluklarının yerel kültürlerinde bulunurken diğerlerinde bulunmayan, bir ferdin diğerinden izleyerek öğrendiği bir alışkanlık.

Rio Negro ile Rio Branco arasında, Brezilya ve Venezüella topraklarına yayılmış Yanomamo diyarlarından küçük bir grup yerli beraber yaşadıkları evden ayrılıp üç kilometre ilerideki akarsuya gidiyorlar. Suya *timbó* zehri damlatıyorlar, bekliyorlar ve suyun yüzeyine çıkan balıkları topluyorlar. Avlanan balıklar köydeki diğer insanlarla paylaşılmak üzere eve götürülüyor. Bu alışkanlık yaz mevsimine özgüdür. Diğer zamanlarda kadınlar akarsuya tek başlarına giderler. Balığı elleriyle yakalayıp boynundan ısırarak öldürürler. Alaska kıyılarında, bambaşka bir seviyede, profesyonel derin su balıkçıları kanca dizileriyle donanmış uzun sopaları Pasifik Okyanusu'nun dibine, 1000 metre hatta daha fazla derine bı-

rakıyorlar. Siyah morina balığını (ya da suşi için kullanıldığında *gindara* olarak anılan balığı) bu şekilde avlıyorlar. Temizleyip soğutuculara kaldırdıkları avları kıyıdaki pazarlara ulaştırılıyor, buradan da dünyanın dört bir yanındaki lüks restoranlara ve özel sofralara gitmek üzere dağıtılıyor.

Balık avcılığı, gelişimi muhtemelen milyonlarca yıl sürmüş olan, ilk başlarda uç derecede yavaş, ardından daha hızlı, sonra daha da hızlı ve nihayetinde olağanüstü bir hızla ilerlemiş özel bir kültürdür. Akşam yemeğinde siyah morina balığı yemeye giden yol, bir insanın aklına ilk gelişinden başlayıp Neolitik zamanın şafağından beri dallanıp budaklanarak nihayet modern küresel medeniyette bir sonuca ulaşabilecek şekilde bir araya gelen sayısız kültürel kategoriden biridir. Biz kültürü icat etmedik. Şempanzelerin ve ön-insan ataların ortak ataları icat etti. Bizler atalarımızın geliştirdiği şeyi daha da geliştirerek bugün olduğumuz şey olduk.

Hem antropologlar hem de biyologlar tarafından uzunlamasına tarif edilmiş olduğu gibi kültür bir grubu diğerlerinden ayıran özelliklerin bütünüdür. Kültürel bir özellik ilk defa grup içinde icat edilen, ya da başka bir gruptan öğrenilip grubun üyeleri arasında yayılan bir davranıştır. Birçok araştırmacı devamlılığını vurgulamak adına hayvanlar ve insana benzer canlılar için de kültür kavramının kullanılmasını savunur, ancak bununla beraber insanlarda kültürün kompleks yapısının eşsiz düzeyde olduğunun da altını çizer.

Hayvanlar arasında en ilerlemiş kültüre sahip olduğu bilinenler şempanzeler ve bunların yakın akrabası bonobolardır. Afrika'nın dört bir yanında şempanze toplulukları üzerine yapılmış karşılaştırmalı çalışmalar şaşırtıcı miktarda kültürel özellik ortaya çıkarmış ve bu özelliklerin kombinasyonlarının bir topluluktan diğerine farklılıklar gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Grubun bir ferdinin bir diğeri tarafından taklit edilmesinin kültürel özelliklerin yayılmasında oynadığı rol, iki farklı şempanze kolonisi üzerinde yapılmış olan deneylerle kanıtlandı.

Deneyde araştırmacılar her iki gruptan da hiyerarşideki yeri yüksek olan birer dişi seçti ve bu dişiye özel olarak tasarlanmış bir kaptan nasıl yiyecek temin edeceğini gösterdiler. Ödül yemek olunca şempanzeler hızla öğrendi. Birine "dürtme" tekniği öğretilirken diğerine "kaldırma" tekniği gösterilmişti. Kendi gruplarına geri döndüklerinde, ikisi de kendisine gösterilen yöntemi uygulamaya devam ettiler. Aynı gruptaki fertlerin büyük kısmı da kısa sürede kapları aynı şekilde açma yöntemini kullanmaya başladılar. Yöntemin yayılışı öğretmen şempanzenin doğrudan taklit edilmesine dayanıyor olabileceği gibi öğrencilerin kabın mekanik hareketlerini izleyerek de bu yöntemi öğrenmiş olması mümkündür. Eğer söz konusu olan bu ikinciyse, gelecekte yapılacak olan çalışmalar şempanzelerde öğrenme sürecinin insanlardakinden çok farklı olduğunu ortaya koyacaktır.

Orangutanlarda ve yunuslarda gerçek bir kültürün varlığı ikna edici biçimde belgelenmiştir. Yunuslarda kültürel yenilik ve aktarımlara verilebilecek çarpıcı bir örnek, Avustralya'nın Shark Körfezi'nin şişe burunlu yunuslarının süngerli avıdır. Küçük bir dişi grubu burunlarına bir parça sünger iliştirirler ve bununla körfezin dibinde dar yerlere saklanmış balıkların bulunduğu yerleri dürterek dışarıya çıkmalarını sağlarlar. Yunuslarda kültürün ortaya çıkmış oluşu şaşırtıcı olmamalıdır. Yunuslar en zeki hayvanlar arasındadırlar ve zekâ seviyeleri bakımından sıralamada maymun ve kuyruksuz maymunların hemen ardından gelirler. Yunuslar sosyal etkileşimlerinde taklide son derece yatkın olduklarından Shark Körfezi'nin bu kültürel yenilikçilerinin gerçek bir kültürel dönüşüm getirmiş olmaları mümkündür. Peki, o halde evrimleri milyonlarca yıl geriye uzanan yunuslar ve diğer zeki memeli deniz hayvanları sosyal evrim bakımından neden daha da ileriye gitmediler? Bunun üç nedeni vardır. Primatların aksine yuvaları ve kamp alanları yoktur. Ön kolları yerine yüzgeçleri vardır. Suda yaşadıkları için kontrol altına alınmış ateşi kullanmaları hiçbir zaman mümkün olmamıştır ve olmayacaktır.

Kültürün gelişimi uzun vadeli hafızaya bağlıdır ve bu yeti insanlarda diğer tüm hayvanlara göre çok daha fazla gelişmiştir. Devasa büyüklükteki ön beynimizde stoklanan geniş arşiv bizi mükemmel hikâye anlatıcıları yapıyor. Bir hayat boyu biriktirdiğimiz rüyaları, hatıraları, deneyimleri bir araya getirerek senaryolar yaratıyor, geçmişi ve geleceği şekillendiriyoruz. Bilinçli zihnimizde hareketlerimizin sonuçlarıyla yaşıyoruz; bunların gerçek ya da tahmin olması önemli değil. Alternatif biçimlerde kendisini dışa vurabilen içimizdeki hikâyeler, ertelenmiş hazzı anlık zevklere tercih edebilmemize olanak tanıyor. Uzun vadeli planlarla, en azından bir süreliğine de olsa, duygularımızın kışkırtmalarını alt edebiliyoruz. Bu içsel hayat her bir insanı biricik ve kıymetli yapan şeydir. Birisi öldüğünde deneyim ve imgelemden oluşmuş koskoca bir kütüphane de yanıp kül olur.

Ölüm ne denli yok edicidir? Ölümün yok ediciliğini kavrayabilme konusunda herkesle aynı konumda olduğuma inanıyorum. Bazen gözlerimi kapatıp Alabama Körfezi kıyılarının ve bunun yakınındaki Mobile Kasabası'nın 1940'lı yıllardaki haline geri dönüyorum. Buraya vardığımda yeniden küçük bir çocuk oluyorum ve tek vitesli, balon lastikli Schwinn bisikletimle kasabanın bir ucundan diğer ucuna gidip geliyorum. Ardından bir sürü hatıra capcanlı halleriyle sıraya diziliyor. Her bir ferdinin kendi sosyal ağları, kısmen başkalarıyla paylaştıkları kendi anıları olan geniş ailemi hatırlıyorum. Hepsi kendilerine zamanın ve dünyanın merkezindeymiş gibi görünen yaşantılar sürmüş olmalı. Sanki o günkü Mobile Kasabası her zaman öyle kalacakmış gibi yaşadılar. Her şey, her detay önemliydi, en azından bir süreliğine. Her nasılsa, şu veya bu şekilde müşterek olarak hatırlanan her şey birileri için önemliydi. Artık bu insanların hiçbiri yaşamıyor. Geniş müşterek hafızalarında yaşattıkları şeylerin neredeyse hepsi unutuldu. Ben öldüğümde benimle beraber hatıralarının, bu hatırladığım eski dünyanın ve edindiğim tüm bilgilerin de yok ola-

cağını biliyorum. Ancak şunu da biliyorum ki tüm bu sosyal ağlar ve tüm bu hatıralar kütüphanesi, yok olmuş olsalar bile insanlık için kısmen yaşamsaldı. Hayatta kalmamın ve devam edebilmemin sebebi bunlardı.

Hayvanlar da kendilerine hayatta kalma konusunda fazlasıyla yardımcı olan uzun vadeli hafızaya sahiptirler. Güvercinler 1200 adede kadar resmi ezberleyebilirler. Sincaplar gibi meşe palamudu stoklayan bir kuş türü olan fındıkkıranlar kapalı bir ortamda test edildiklerinde 69 tane meşe palamudunun saklanmış olduğu bir odada kendi sakladıkları 25 adet palamudun yerini 285 gün boyunca hatırladılar. Bu her iki kuş türünün de bu konuda babunlar tarafından alt edilmesi şaşırtıcı değildir. Uygulanan testlerde bu akıllı primatların 5000 adet nesneyi ezberleyebildikleri ve bunları üç yıla kadar hatırlayabildikleri tespit edilmiştir. İnsanın uzun vadeli hafızası ise bilinen tüm hayvanlarınkinden çok daha gelişmiştir. Bildiğim kadarıyla henüz bir insanın hafıza kapasitesini ölçmeye girişebilecek hiçbir metot geliştirilememiştir, hem de en küçük ölçekte bile.

Bilinçli insan beynine bahşedilmiş en büyük hediye senaryolar kurgulayabilme yetisi ve bunu yapmaya olan doğuştan gelen ve karşı konulamaz dürtüsüdür. Yarattığı her hikâye için bilinçli zihin beynin uzun vadeli hafıza deposunun sadece çok küçük bir kısmını kullanır. Bunun nasıl yapılabildiği tartışma konusudur. Bir grup nörolog uzun vadeli hafıza parçalarının depolandıkları yerden çıkarılıp buzu çözdürüldükten sonra senaryolar oluşturmak için çalışmakta olan hafızaya aktarıldığını iddia eder. İkinci bir ekol ise aynı verilerin yalnızca uzun vadeli hafızanın uyandırılmasıyla bir araya getirildiğini savunur; yani beynin bir kısmından başka bir kısmına bir aktarım olmasına gerek kalmadan.

Her iki durumda da *Homo* cinsinin nispeten kısa süreli üç milyon yıllık evrimi boyunca ortaya daha önce hiçbir hayvanın yanına yaklaşamadığı bir şey çıkmış olduğu bellidir:

on milyar nörondan fazlasını ihtiva eden devasa bir beyin korteksinde tutulan bir bellek bankası. Her nöron ortalama 10.000 dalla diğer nöronlara bağlıdır. Bu bağlantılar beyin dokusunun temel birimleridir ve karmakarışık devreler ile birbiri içine geçmiş merkezler oluştururlar. Patikalar ağı ve nöronların toplandığı merkezler (bunlara bazen modül adı da verilir) bir şekilde insan beyninin tüm içgüdü ve hatıralarını düzenler.

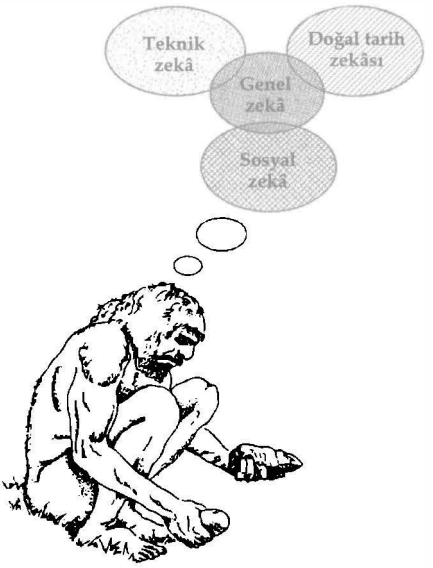
İlk başta beyin mimarisinin büyük karmaşıklığı teorik genetik modellerin evrim teorisine uygulanması bakımından büyük bir sorun yaratmıştı. İnsan genomunda 20.000 adet protein kodlayan gen vardır. Bunların sadece küçük bir kısmı duyu ve sinir sistemlerimizle ilgilenir. Ortaya çıkan sorun da şu olmuştur: Bu denli karmaşık olan hücre mimarisi nasıl olup da bu kadar az genle programlanıyor olabilir?

Gen kısıntısı çıkmazı gelişimsel genetiğin içinden çıkan bir kavram sayesinde aşılmıştır. Araştırmacılar birden fazla modülün ilk başta her birini birbirinin aynısı şeklinde oluşturan tek bir program tarafından oluşturulduğunu, ardından farklı programların (ve farklı genlerin) her modül dokusuna beyinde bulundukları yere göre özelleşmelerini buyurduğunu keşfetmişlerdir. Hücrelerin alanlarında daha da uzmanlaşması beyne dış çevreden ulaşan girdilerle başarılmaktadır. Bir kırkayağın yüzlerce çift bacağının oluşması için yüzlerce farklı programa ihtiyaç duymaması bu duruma son derece basit bir paralelliktedir. Sadece birkaç tane program yeterlidir. Beynin gelişiminin genler tarafından kontrol edilişi hakkında halen öğrenilecek çok şey var, ama en azından insan genlerinin bu gelişimi başarabilecek teorik kapasitesi ortaya konmuş halde.

İnsan beyninin gelişiminde genetik kodlamanın rolü artık yıldırıcı bir muamma olmaktan çıktığına göre zihnin ve dilin kökenine yönelebiliriz. Bilim insanları beynin dahilindeki tüm kültürü öğrenme yoluyla edindiği boş bir tahta olduğu fikrini uzun zaman önce terk etmişlerdir. Bu ilkel görüşte ev-

rimin fevkalade bir öğrenme becerisiyle başardıkları tümüyle muazzam büyüklükte bir uzun vadeli hafıza yetisine dayanıyordu. Şimdi ise yeni bir görüş yürürlükte: beynin karmaşık mimari yapısı kalıtımsaldır. Oluşum biçimi itibariyle, bu mimarinin bir ürünü olan bilinçli zihin gen-kültür birlikte evriminden, genetik ve kültürel evrimin dallı budaklı bir etkileşiminden ortaya çıkmıştır.

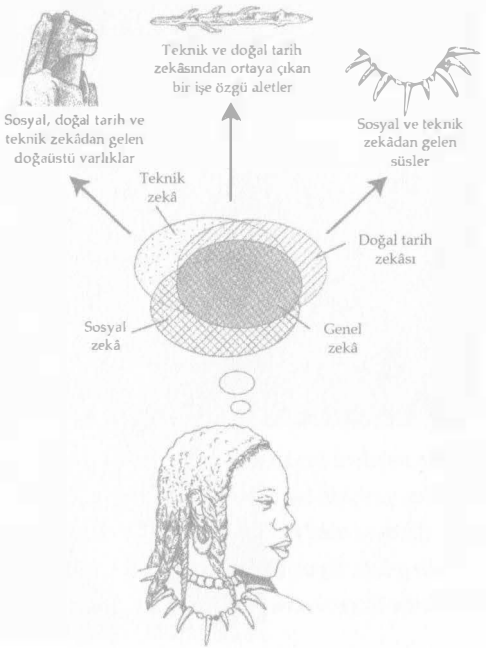
Dil ve zihnin evrimsel kökenini anlama çabasında arkeologlar da genetik bilimciler ve nörologların arasına katılmışlardır. Bu anlaşılması zor olguların gelişiminde atılan adımları ve bunların zamanlamalarını takip edebilmek için "bilişsel arkeoloji" isimli yeni bir çalışma sahası icat etmişlerdir. İlk bakışta bu denli kırma bir bilim dalının başarılı olma şansı az gibi görünebilir. Her şey bir yana, topraktan çıkarılan kemikler dışında eski insanların geriye bıraktığı deliller sadece kamp ateşlerinin külleri, alet edevat parçaları, yemek artıkları ve kullanmayı reddetmiş oldukları diğer kalıntılardır. Yine de yeni analiz ve deney yöntemleriyle beraber araştırmacılar en azından şu sonuca varabilmiştir: soyut düşünce ve sözdizimsel dil en az 70.000 yıl önce ortaya çıkmışlardır. Bu sonuca insan eliyle yapılmış kimi şeylerin keşfi ve bu şeylerin yapılabilmesi için gerekli olan zihinsel süreçlerin tespiti ile ulaşılmıştır. Düşünce biçimi bakımından özel bir önem taşıyan gelişmelerden biri mızrakların ucuna sivri taşların takılması olmuştur. Bu alışkanlık 200.000 yıl kadar uzun bir zaman önce hem Avrupa'daki Neandertaller hem de Afrika'daki *Homo Sapiens*'ler tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Bu kendi içinde hatırı sayılır bir teknolojik icattır, ancak yine de akıl yürütme ve iletişim becerisi bakımından bize çok fazla şey anlatmamaktadır. Fakat bundan yaklaşık 70.000 yıl önce *Homo sapiens* büyük bir ilerleme kaydetmiştir ve bu gelişme bugün analiz edildiğinde bilişsel evrime ışık tutmaktadır. Araştırmaya göre bu dönemde uç ya da kabza takma etkinliği çok daha incelikli hale gelmiştir. Mızrak üretmek için gerçekleştirilen




Figür 21-1. *Neandertal kültürü türün tarihi boyunca belirgin bir ilerleme kaydetmedi. Bunun nedeni büyük ihtimalle soyut örüntüler yaratmak ve karmaşık senaryolar tasavvur etmek için zekânın farklı alanlarını birleştirememeleriydi.*

aşamalar arasında yontulmuş taş ucu şekillendirmek ve ateşe tutmak, akasya reçinesi, balmumu ya da ucu yerinde tutabilecek diğer şeyler kullanmak gibi yöntemler vardı. Bunların bize bilişsel bakımdan ne ifade etmesi gerektiğini Thomas Wynn çok hoş özetlemiştir:

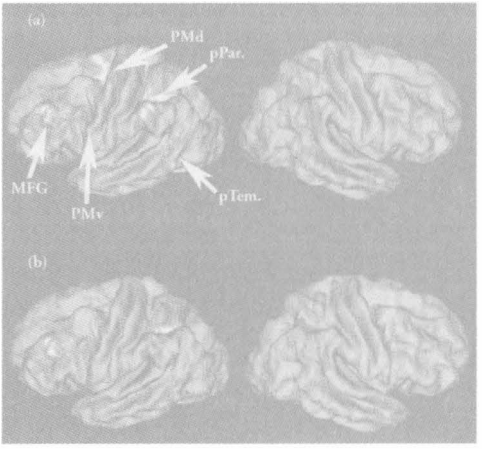
> Zanaatkârların kullandıkları malzemelerin özelliklerini (örneğin yapışkanlık) anlayabilmesi, sıcaklığın etkileri üzerinde yargıya varabilmesi, birbirinden ayrı olan ve hızla değişebilen değişkenler arasında dikkatini birden fazla yere verebilmesi ve doğal malzemelerde zorunlu olarak bulunan bu değişkenliklere ayak uydurabilecek denli esnek olması gerekiyordu.




Figür 21-2. *Resimde Geç Paleolitik dönemde* Homo sapiens*'in zekâ ve kültüründe yaşanan gelişme anlatılmaktadır. Bu dönemde beşeri kültürde yaşanan kayda değer gelişme kaydedilmiş hatıraların farklı alanlarla bağlantılandırılarak soyutlama ve metaforun yeni biçimlerinin yaratılmasını sağlayan becerinin ortaya çıkışıyla yaşanmıştır.*

Peki ya konuşma? Soyutlamalar yapıp bunları karmaşık bir kurguda birleştirebilen bilinçli bir zihin pekâlâ özne, tümleç ve yüklemden oluşan sözdizimsel bir dil de oluşturabilir diye düşünebiliriz.

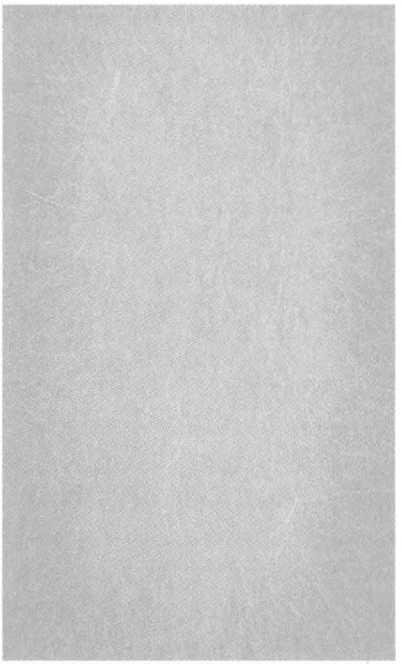
Herhangi bir türün kökenlerini aramak söz konusu olduğunda, diğer yakın türlerin nasıl yaşayıp nasıl evrim geçirdiğini öğrenmek için karşılaştırmalı biyolojiye dönmek adettendir. İnsan zihninin doğuşunu araştırmak bilim insanlarını Neandertallere (*Homo Neanderthalensis*) daha yakından bakmaya ve bu tür üzerinde çok fazla şey öğrenmeye teşvik




Figür 21-3. *Resimde modern insan beyninin farklı alanlarındaki karmaşık etkileşimler, yetişkin bir birey (a) bir aletin kullanımı üzerinde düşündüğünde ve (b) aynı aleti kullanıyormuş gibi yaptığında yaşanan etkinlikler üzerinden gösteriliyor. Etkinlik haritaları fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fonksiyonel MR) ile hazırlanmıştır.*

etti. Modern insanlığın kardeş türü, *Homo sapiens* Afrika'da bilişsel güçlerini keskinleştirirken tüm Avrupa'yı işgal etmişti. 200.000 yıldan fazla bir süre boyunca burada yaşamaya devam ettiler. Kayıtlara geçmiş yaşayan son Neandertal bundan yaklaşık 30.000 yıl önce Güney İspanya'da öldü. Bu türün yok olmasının nedeni neredeyse kesin olarak *Homo sapiens* gibi daha kolay adapte olabilen bir türün kademeli olarak Avrupa Kıtası boyunca kuzeye ve batıya yayılması olmuştu.

Başlangıçta rekabet adildi. Neandertaller ilk başta Afrika daki karşılıkları *sapiens* ile başa baş ilerliyordu. Taştan aletleri bunlarınki kadar gelişmişti. Bıçaklarının düz ve keskin kenarları vardı ve bunlarla muhtemelen avlarını parçalara ayırıyorlardı. Tırtıklı uçlu olanları ise büyük ihtimalle testere gibi kullanıyorlardı. Sivri uçlu parçaları mızrak olarak kullanmak üzere sopaların ucuna takıyorlardı. Neandertallerin aletleri



Figür 21-4. *İnsan beyninin olağanüstü karmaşıklığı, iki haftalık bir kemirgenin beyninin yarım milimetreye iki milimetrelik bir kesitindeki 100.000 nöronun bu modellemesiyle tasavvur edilebilir. İnsan beyninde bunun gibi temel sayısal ünitelerden milyonlarca bulunmaktadır.*

belli ki büyük av hayvanı avlayarak sürdürdükleri hayatın gereklerine göre tasarlanmıştı. Başarılı etoburların tümü gibi Neandertaller çok hareket ediyorlardı. Eti pişiriyorlar, hatta belki tütsülüyorlar, kıyafet giyiyorlar ve basit kamp alanlarında kışın acı soğuğuna yaktıkları ateşin etrafında karşı koyuyorlardı. Genetik kodlarının yakın tarihte deşifre edilişiyle (bu başlı başına olağanüstü bir bilimsel başarıdır) dil yetisiyle ilintili ve *Homo sapiens* ile paylaştıkları tek kod dizisi olan FOX2 genine de sahip olduklarını artık biliyoruz. Bu yüzden bir dilleri de olmuş olabilir. Yetişkinliklerinde beyinleri ortalama olarak *Homo sapiens*'ten bir miktar daha büyüktü. Bebek ve çocuklarının beyni ise *sapiens* yavrularına göre daha hızlı büyüyordu.

Neandertaller her bakımdan *Homo sapiens*'e paralel bir insan türü olarak çok etkileyiciydi; evrimin kendimizle karşı-

| | *Kabuklu yemiş ve meyve çekirdeklerini kırmak için taş kullanma* | *Sünger yapmak için yaprak çiğneme* | *Suya girme* | *Dallarla termit avlama* | *Yağmur dansı* | *Taş fırlatma* | *Küçük hayvanları avlama* | *Başkalarına karşı elleri başın üstünde birleştirme* | *Dikkat çekmek için dişlerle yaprak koparma* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Assirik, Senegal | x | x | | x | ? | x | x | x | |
| Fongoli, Senegal | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Bossou, Gine | x | x | x | | x | x | x | | x |
| Tai Ulusal Parkı, Fildişi Sahilleri | x | x | | | x | x | x | x | |
| Goualougo Üçgeni, Kongo | | x | | x | x | | | x | |
| Budongo, Uganda | | x | | | | | | | |
| Kibale Ulusal Parkı, Uganda | | x | | | | x | x | x | x |
| Gombe Ulusal Parkı, Tanzanya | x | | | x | x | x | x | x | |
| Mahale-K, Tanzanya | | | | x | x | x | x | x | x |
| Mahale-M, Tanzanya | | x | x | x | x | | | | |

Tablo 21-1. *Afrika'daki farklı yabani şempanze gruplarının kültürlerinin sosyal olarak öğrenilmiş davranışlarla olan kombinasyonlarına göre tanımlanışı.*



Figür 21-5. *Kültürün yaratıcı patlayışının sahnesi olan mamut stepi, günümüz kutup bölgesi Doğal Yaban Hayatı Alanı'ndakilere benzer dağ ormanları ve vadi çayırlıkları içinde saklıydı. Buzul Çağı'nda ilk* Homo sapiens*'ler kıta buzulunun güneyinden büyük hayvanlar avlayarak ve kardeş türleri olan* Homo neanderthalensis*'in yerini alarak Avrasya'yı boydan boya geçtiler.*

laştırabilmemiz için yapmış olduğu bir deney gibiydiler. Yine de belki Neandertaller hakkındaki en ilginç şey ne oldukları değil ne olmayı başaramadıklarıdır. İki yüz bin yıllık varlıkları boyunca teknoloji ve kültürlerinde hiçbir gerçek gelişme yaşanmadı. Alet üretiminde yenilikler oluşmadı, sanat ve kişisel süsler ortaya çıkmadı; en azından şimdiye kadar elde ettiğimiz arkeolojik bulguların hiçbiri böyle bir veriye işaret etmedi.

Diğer yanda *Homo sapiens* ilerlemeye devam etti ve aşağı yukarı Neandertallerin soyunun tükendiği sıralarda bilişsel becerileri çarpıcı derecede gelişti. Tuna Nehri kıyıları boyunca kuzeye doğru ilerleyen ilk grup yaklaşık 40.000 yıl önce Avrupa'nın kalbine vardı. Bundan on bin yıl sonra Eski Taş Çağı'nı başlatan yenilikler ortaya çıktı: zarif temsili mağara resimleri; bir aslan başı ve insan bedeninin de aralarında bulunduğu heykeller; kemikten yapılma flütler; avı çekmek ve yakalamak için belirli sınırlar dahilinde kontrollü ateş yakma; ve kostümlü şamanlar.

*Homo sapiens* nasıl bu seviyeye sıçradı? Konunun uzmanları uzun vadeli hafızanın gelişiminin –özellikle bunun zihinsel süreçlere olan katkısının– ve bununla beraber ortaya çıkan kurgu oluşturabilme yetisi ile kısa sürelerde strateji planlayabilmenin hem Avrupa'da hem de başka yerlerdeki yaşantılarında, Afrika'dan çıkışlarının önce ve sonrasında kilit rolü oynadığı konusunda hemfikirdir. Peki, karmaşık bir kültürün eşiğine ulaşmayı mümkün kılan itici güç neydi? Görünen o ki bu sorunun cevabı grup seçilimidir. Birbirinin niyetlerini anlayabilen ve rakip grupların etkinliklerini önceden tahmin etme konusunda birbiriyle işbirliği içinde olan bir grup, bu bakımlardan kendisi kadar yetenekli olmayan gruplar karşısında devasa bir avantaja sahip oluyordu. Grubun fertleri arasında da rekabet olduğu şüphesizdi ve bunlar da bir bireyi diğerleri karşısında avantajlı kılan özelliklerin doğal seçilimine olanak tanıyordu. Ancak yeni çevrelere giren ve güçlü rakiplere karşı mücadele eden bir tür için en önemlisi grup içindeki birlik ve işbirliğiydi. Ahlak, uyum, dinsel coşku ve dövüş kabiliyetlerinin hayal gücü ve hafızayla bir araya gelişi galibi belirledi.

## ... 22 ...
## DİLİN KÖKENLERİ

Kültürel yeniliklerin insanlığı dünyanın hâkimi konumuna getiren patlayışı elbette ki gücünü tek bir mutasyondan almadı. Hayatta kalmak için çırpınan atalarımıza mistik bir ilham da gelmedi. Yaşanan gelişimin nedeni yeni toprakların ve zengin kaynakların sağladığı şevk de değildi; bu kaynakları aynı zamanda hiçbir ilerleme göstermemiş at, aslan ya da maymun gibi türler de kullanıyordu. *Homo sapiens*'e çarpıcı bir kültür kapasitesi sağlayan şey büyük ihtimalle kademe kademe bir ilerleyişin ardından zirveye ulaşılması, bilişsel kabiliyet eşiğinin aşılmasıydı.

Zirveye doğru tırmanış bundan en az iki milyon yıl önce Afrika'da, *Homo habilis*'in öncülü *Homo erectus* ile başladı. Hayvanların evriminin yarım milyar yıllık tarihinde başka hiçbir kompleks yapıda görülmemiş olan ön beynin olağanüstü büyüyüşü bu dönemde kendini gösterdi. Bu değişime neden olan neydi? Sosyal yapılanışın en ileri aşaması olan gerçek sosyal yaşama giden yolda yaşanan ön adaptasyonların hepsi gerçekleşmişti ama aynı şey o zamana kadar ortaya çıkmış diğer birçok *Australopithecus* türü için de geçerliydi ve hiçbiri hızlı bir beyin gelişimi yaşamamışlardı. *Homo*'nun gelişiminin sırrı bana göre, az sayıda başka hayvanın da gerçek sosyal yaşama ulaşmasını sağlamış olan kritik ön adaptasyonda yatmaktadır. Bu türlerin yaklaşık iki düzine böcek ve kabuklu türünden çıplak köstebek faresine kadar istisnasız

olarak her birinin fertleri, civarda koloniyi doyuracak kadar yiyecek bulunan bir yuvayı korurlar. Böylesi kolonilerin tek başına yaşayan fertler tarafından alt edildiği ender durumlarda dahi koloniler ayrılıp yeniden tekil yaşama geçmek yerine yuvalarını korumuşlardır.

*Homo erectus*'un ortaya çıktığı sıralarda ve doğrudan atası olan *Homo habilis*'lerin de dönemine muhtemelen denk gelen çağda küçük grupların kamp alanları oluşturmaya başlaması tesadüf değildir. Hayvanların yuvalarıyla eşdeğerde olan bu kampları oluşturabilmelerinin nedeni beslenme alışkanlıklarını vejetaryenlikten hepçilliğe dönüştürmeleri ve et tüketimine bağımlı hale gelmeleridir. Avladıkları ya da leşlerini buldukları hayvanları tüketmeleri sebebiyle zamanla pişirilmiş hayvan etinin sağladığı yüksek kaloriye bağımlı oldular. Arkeolojik verilere göre bunun ardından günümüz şempanze ve gorillerinin yaptığı gibi sebze ve meyve toplamak için belirli bir bölge içinde dolaşmayı bıraktılar. Artık savunulabilir alanlarda yaşıyor ve yaşam alanlarını güçlendiriyor, diğerleri yiyecek avlamaya çıkarken bir süreliğine yuvada kalıp yavrularına bakabiliyorlardı. Kamplarına kontrol altına aldıkları ateşi de eklediklerinde bu yaşam biçiminin sağladığı avantajlar daha da pekişti.

Yine de et tüketimi ve kamp ateşi beynin hacminde yaşanan hızlı büyümeyi tek başlarına açıklamaya yetmezler. İhtiyacımız olan eksik parçayı bulmak için Michael Tomasello ve biyolojik antropoloji branşından iş arkadaşlarının geçtiğimiz otuz yıl boyunca oluşturdukları kültürel zekâ hipotezine dönmemizin yerinde olacağına inanıyorum.

Bu araştırmacılar, genetik olarak en yakın akrabalarımız olan şempanzeler de dahil olmak üzere diğer hayvanların zekâsıyla insan zekâsı arasındaki en temel ve kritik farkın, ortak amaç ve niyetleri gerçekleştirebilmek için işbirliği oluşturmak olduğuna dikkat çekiyorlar. İnsana özgü olan yönelimselliktir ve bunu da biçimlendiren muazzam genişlikte olan işleyen belleğimizdir. Bu sayede başkasının aklından geçen-

leri okuma konusunda uzman, kültürü geliştirmede de dünya şampiyonu olduk. Gelişmiş sosyal düzenlere sahip diğer hayvanlar gibi sadece birbirimizle yoğun biçimde etkileşime girmekle kalmıyoruz, aynı zamanda benzersiz bir işbirliği eğilimine sahibiz. Niyetlerimizi içinde bulunulan duruma göre ifade ederken başkalarının niyetlerini okuma konusunda da çok parlağız. Alet edevat ve barınak oluşturmak, küçükleri eğitmek, av seferleri planlamak, bir takımda yer almak ve insanlar olarak hayatta kalmamız için gerekli olan şeylerin neredeyse tümünü başarmak adına çok yakın ama aynı zamanda da rekabetçi biçimde işbirliği yapıyoruz. Avcı-toplayıcılar da Wall Street yöneticisi havasında olanlar da her bir araya gelişlerinde dedikodu yapıyor, başkalarını değerlendiriyor, dürüstlüklerine değer biçiyor ve niyetlerini öngörmeye çalışıyor. Liderlerimiz sosyal zekânın sunduğu hünerlerle siyasi stratejileri eğip büküyor. İşadamları niyet okuma becerileriyle kârlı anlaşmalar yaparken yaratıcı sanatların büyük kısmı bu aynı niyetin ifadesinden ortaya çıkıyor. Bireyler olarak kültürel zekâmızı kullanmadan zar zor bir gün yaşayabiliriz, hem de sıklıkla olabileceği gibi sadece kişisel düşüncelerimize gömülmüş olsak dahi.

İnsanlar, bir sineğin örümcek ağına yapışması gibi sosyal ağlara yapışmış haldedirler. Denizdeki bir balık misali, geliştirdiğimiz bu zihinsel ortamdan farklı herhangi bir yer tasavvur etmekte zorlanırız. Çocukluğumuzdan beri başkalarının niyetlerini okumaya eğilimliyizdir ve ortak bir çıkara dair en ufak iz gördüğümüzde hızla işbirliği yaparız. Son derece aydınlatıcı bir deneyde çocuklara bir sandığın kapağını nasıl açacakları gösterilmiştir. Yetişkinler kapağı açmaya çalışıyormuş ama nasıl yapacaklarını bilemiyormuş gibi yaptıklarında, çocukların yaptıkları şeyi bırakıp yardım etmek için odanın diğer ucundan kalkıp sandığın bulunduğu yere geldikleri tespit edilmiştir. Aynı deney son derece daha düşük işbirliği farkındalığına sahip şempanzelerle yapıldığında böyle bir çaba göstermedikleri ortaya çıkmıştır.

Bir başka deneyde şempanzelere zekâ testleri uygulanmış ve zekâ seviyeleri henüz okula gitmeyen ve okuma yazma bilmeyen 2,5 yaşındaki çocuklarınkilerle karşılaştırılmıştır. Fiziksel ve mekânsal problemleri çözerken (örneğin saklanmış bir ödülün yerini bulma, farklı nicelikleri birbirinden ayırt etme, aletlerin özelliklerini anlama, ulaşılamayan bir noktadaki nesneye ulaşabilmek için bir çubuk kullanma gibi) şempanze ve çocukların aynı seviyede oldukları gözlenmiştir. Öte yandan, çocuklar çeşitli sosyal testlerde şempanzelere göre daha gelişmiş beceriler göstermiştir. Kendilerine yapılan sunumları daha iyi öğrenmiş, saklanmış bir ödülü bulmaya yardımcı olacak ipuçlarını daha iyi kavramış, başkalarının bakışlarını takip ederek hedeflerinde ne olduğunu anlamış ve ödül arayışı içinde olan başkalarının eylemlerinin amacını idrak etmişlerdir. Görünen o ki, insanlar her türlü zorluğu çözmede işe yarayacak yüksek bir genel zekâya sahip olduklarından değil, sosyal becerilerde uzmanlaşacak şekilde doğmuş olduklarından başarılıdırlar. İletişim aracılığıyla işbirliği yaparak ve niyetleri anlamlandırarak gruplar, tek başına yaşayan fertlerden çok daha ileriye gitmişlerdir.

İlk *Homo sapiens* toplulukları ya da bunların Afrika'daki dolayımsız ataları üç önemli özelliğin bileşimini edindikleri zaman yüksek bir sosyal zekâ seviyesine varabilmişlerdir. Bunlardan ilki ortak dikkattir; başka bir deyişle belirli bir durumda başkalarıyla aynı nesneye dikkat etme eğilimi. İkinci olarak ortak bir amacı gerçekleştirebilmek için beraber hareket etmeleri (ya da başkalarını saf dışı bırakmaları) adına gerekli olan yüksek farkındalık seviyesini edinmişlerdir. Son olarak da bir "zihin teorisi" geliştirmişlerdir, yani başkalarının da kendi zihinsel durumlarının aynısına sahip olduğunu idrak etmişlerdir.

Bu nitelikler yeterince geliştiği zaman günümüzdekilere benzeyen diller ortaya çıkmaya başladı. Bu gelişmenin 60.000 yıl önce yaşanan Afrika'dan çıkışın da öncesinde yaşandığı kesindir. Bu zamana varıldığında, dünyanın geri kalanını kolo-

nileştirecek fatihlerin modern torunlarına denk düşecek dilsel becerileri vardı ve muhtemelen gelişmiş dillere sahiptiler. Bu sonuca varmamızı sağlayan temel kanıt günümüz yerli halklarının, soyları tükenmeye yüz tutmuş ve söz konusu kolonicilerin doğrudan torunu olan Afrika ve Avustralya yerlilerinin hepsinin yüksek kalitede dillere sahip olması ve bunları icat edebilecek zihinsel özelliklere sahip olmalarıdır.

Dil, insanın sosyal evriminin kutsal kâsesiydi ve elde edildi. Bir kere yerleşince de insan türü üzerinde neredeyse büyülü etkileri oldu. Dil kâh semboller kâh kelimeler kullanarak bir anlam oluşturur ve potansiyel olarak sınırsız sayıda mesaj üretir. Nihai noktasında, ham bir seviyede de olsa, insan algısının duyumsadığı her şeyi, zihnin tasavvur edebileceği her rüya ve deneyimi, analizlerimizin kurabileceği her matematiksel ifadeyi aktarabilme kapasitesi vardır. Dilin zihni değil de zihnin dili yarattığını düşünmek mantıklıdır. Aklın evriminin gidişatı ilk yerleşik hayata geçişle başlayan yoğun etkileşimlerden kaynaklanan gittikçe gelişen bir beceriyle niyetleri okuyabilme ve bunlara göre davranabilme sinerjisine, buradan da başkalarıyla ve dış dünyayla muhatap oluşta soyutlama yapabilme kabiliyetine ulaştı ve nihayetinde dile varacak olan bir yolu izlemiş oldu. İnsan dilinin öncül esasları, zorunlu olarak ortaya çıkmış zihinsel niteliklerin bir araya gelerek birbirine bağlı olacak şekilde bir arada evrimleşmesine dayanıyor olabilir. Öte yandan bu süreçten öncesine dayanıyor olması çok düşük bir ihtimaldir. Michael Tomasello ve çalışmasını beraber kaleme aldığı iş arkadaşları bu durumu şu şekilde açıklamışlardır:

> Dil temel değildir; türemiştir. Küçük çocukları başkalarına bir şeyi bildirecek ve hakkında bilgi sağlayacak, başka primatların yapmadığı bir biçimde işaret etmeye ve –yine primatlar arasında benzersiz şekilde– başkalarıyla ortak ve beraberlik içinde aynı şeylere dikkat etmeyi gerektiren etkinliklerde bulunmaya yönlendiren zihinsel ve sosyal

becerilerin aynılarına dayanır. Esas soru şudur: dil eğer başkalarının dikkatini yönlendirmeye yarayan bir eşgüdüm cihazları bütünü değilse nedir? Dilin niyetleri anlayabilme ve paylaşabilmeden sorumlu olduğunu söylemek, gerçekte dilsel iletişim fikri altta yatan bu becerilerin olmaması durumunda tutarsız olacakken ne manaya gelebilir? Dilin insanlar ve diğer primatlar arasında devasa bir fark yarattığı doğru olsa da kaynağının sadece insanlara özgü olan niyet okuyabilme ve bunları başkalarıyla paylaşabilme kabiliyetlerine –aynı zamanda dille beraber ortaya çıkan ve yine sadece insanlara özgü olan bildirici jestler, işbirliği, hile ve taklide dayalı öğrenme becerilerinin de altında yatan bu kabiliyetlerine– bağlı olduğuna inanıyoruz.

Bazı durumlarda hayvanların bir dile sahip olduğundan bahsedilir. Örneğin, belki de en çarpıcı örnek olarak, balarılarının kovanlarının petekleri arasında dans ederken ve yeni bölgelere göç edişleri sırasında yuvadaşlarının oluşturduğu kalabalık içinde soyut sinyaller vasıtasıyla iletişim kurduğu söylenir. Dans eden arılar hedefin yönüne ve mesafesine gerçekten de müdahale ederek yeni bir nektar ya da polen kaynağına ya da yuva potansiyeli taşıyan yeni bir alana yönelmeyi sağlayabilirler. Ancak kullandıkları kodlar sabittir ve muhtemelen milyonlarca yıldan beridir de aynıdırlar. Aynı zamanda yaptıkları dans insanların kelime ve cümleleri gibi soyut bir yapıya sahip değildir. Bu dans kovandan ayrılan arıların hedefe ulaşabilmek için yapmak zorunda oldukları uçuşun bir versiyonudur. Eğer dans eden arı daireler çizerse hedef yuvaya yakın demektir ("hedefi bulmak için yuvanın civarında dolaşın" demek ister). Üst üste sekiz çizdikleri dolambaçlı dans figürü hedefin daha uzakta olduğunu belirtir. 8 rakamının orta kısmı daha ziyade Yunan alfabesindeki Θ harfine benzer ve güneşin açısına referansla hangi yönde ilerlenmesi gerektiğini ifade eder. Yine bu orta kısma ayrılan uzunluk hedefe olan uzaklıkla orantılıdır. Bu son derece etki-

leyici olsa bile, "Ana kapıdan çık, sağa dön, ilk ışıklara kadar düz devam et, restoranın karşındaki sokağın ortasında; ya da bir saniye, bir sonraki köşe başında" gibi bir şey diyebilmek sadece insanlara özgüdür.

Arıların ve diğer hayvanların iletişim yöntemlerinin aksine, insan dili bağımsız tasarımlar yapabilmeye, yakın çevrede bulunmayan –hatta belki de var olmayan– nesne ve olaylara atıfta bulunmaya muktedirdir. Dahası insan dili kullandığı ahenkle yan anlamlar üretebilir, belirli kelimeleri vurgulayarak ve kelimelerin sıralamasını dengeleyerek belirli bir duygu uyandırabilir, üzerinde durulan noktayı öne çıkarabilir ya da iki farklı anlama gelebilecek bir cümlenin bu ikisinden hangi anlama geleceğini belirtebilir. İnsan dili, iyi ayarlanmış bir mübalağa ve yön değiştirme oyunuyla cümlenin gerçek anlamını tümüyle değiştiren ironi ile doludur. Dil dolaylı olabilir, bir mesajı doğrudan ifade etmek yerine ima edebilir ve böylece aynı zamanda doğrudan bir bilgilendirme olmadığı için politik olarak kullanılabilir. Bunlarla ilgili örnekler arasında açık, hatta klişeleşmiş cinsel çağrılar ("Pul koleksiyonumu görmek ister misin?"); kibar ricalar ("Lastiği değiştirmeme yardım edersen sonsuza dek minnettar kalırım"); rüşvetler ("Memur bey, cezayı doğrudan burada ödeyebilir miyim?"); bağış talepleri ("Lider yetiştirme programımıza katılacağınızı umuyoruz") verilebilir. Steven Pinker ve başka akademisyenlerin belirtmiş oldukları gibi, dolaylı dilin iki işlevi vardır: bilgiyi saptırmak ve konuşmacı ile dinleyici arasında bir pazarlık sağlamak.

İnsan varoluşunun esaslarından biri olduğu için dilin evrimini bilmek önemlidir. Bunu hedefleyerek zor bir yola koyuluyoruz, zira dil beşeri yaratıların en kaygan yapılı olanıdır. Dil üzerine edinilmiş en eski arkeolojik veriler yazının icat edildiği döneme, yani bundan yaklaşık beş bin yıl öncesine dayanır ki bu dönemde *Homo sapiens* için kritik olan tüm değişimler tamamlanmış ve dünya çapında tüm toplumlarda son derece sofistike dil kuralları çoktan yerleşmiş bulunmaktadır.

Durum böyle olsa bile dilin evrimin ürünü olarak kabul edilebilecek bazı kalıpları vardır. Bu izlerden biri konuşma esnasında sıra beklemektir. Uzun zamandır kabul gören popüler bir düşünüşe göre söz alma sırası arasındaki boşlukların uzunluğu kültürler arasında farklılık göstermektedir. Örneğin İskandinavlarda bir kişi konuştuktan sonra diğerinin cevap verene kadar uzun süre beklediği düşünülür. Komedyenlerin tasvirlerine bakacak olursak New York Yahudilerinin ise neredeyse aynı anda konuştuğu kabul edilir. Ancak dünyanın farklı yerlerinden on farklı dilde söz alma sırası arasındaki boşluklar ölçüldüğünde hepsinde aynı anda konuşmaktan kaçınıldığı (buna karşın söz kesmenin mümkün olduğu) ve söz alana kadar bırakılan boşluğun aşağı yukarı aynı olduğu tespit edildi. Öte yandan yabancı dillerde konuşan konuşmacılar arasında söz sırası arasında bırakılan boşlukların uzunluğunun değişken olduğu görüldü, zira konuşmacılar duyduklarının anlamını ve niyetini idrak etmek için çaba sarf etmek durumundaydı. Son derece makul olan bu durum muhtemelen farklı kültürlerde karşılıklı konuşma ritminin farklı olduğu algısını yaratan şeyin kendisiydi.

Dilin erken dönemdeki evriminin bir diğer izi de yakın zamanda belgelenmiş olan sözcük kullanmadan sesler çıkararak iletişim kurmadır ve bu alışkanlık muhtemelen dilden daha eskiye dayanır. Örneğin, olumsuz duyguları (öfke, iğrenme, korku ya da üzüntü) bildiren seslerin İngilizlerde de, Kuzey Namibya'nın hem coğrafi hem de kültürel olarak izole bir bölgesinde yaşayan ve Himba dilini kullanan insanlarda da aynı olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın olumlu duyguları (başarı, eğlence, tensel zevk ve rahatlama) ifade eden seslerin birbirlerine aynı şekilde denk gelmediği fark edilmiştir. Aradaki farkın sebebi bilinmemektedir.

Ancak dilin kökeniyle ilgili olan temel soru söz alma alışkanlıkları ya da dil öncesi ifadelerle değil, dilbilgisiyle ilgilidir. Kelimelerin ve cümlelerin birbirine bağlanma düzeni öğrenilen bir şey midir yoksa doğuştan gelen bir kabiliyet mi-

dir? 1959 yılında B. F. Skinner ve Noam Chomsky arasında bu konu üzerinde tarihi bir fikir alışverişi yaşandı. Bu alışveriş Chomsky'nin Skinner'in 1957 tarihli *Sözel Davranış* isimli kitabını değerlendiren uzun bir inceleme yazmasıyla neticelendi. Davranışçılık ekolünün kurucusu olan Skinner dilin tümüyle öğrenildiğini söylüyordu. Chomsky'nin ise itirazı vardı. Bir dil öğrenmek tüm dilbilgisi kurallarını göz önünde bulundurduğumuzda bir çocuğun kısa bir sürede ezberleyebilmesi için çok fazla karmaşıktı. Chomsky ilk başta tartışmanın galip tarafı olmuş gibi görünüyordu. Ardından iddiasını, gelişmekte olan beyinde kendiliğinden takip edilen birtakım kurallar olduğunu ileri sürerek sağlamlaştırdı. Ancak bu kurallar anlaşılması neredeyse imkânsız bir biçimde ifade edilmiş ve ortaya şunun gibi talihsiz bir örnek çıkmıştı:

> Özetleyecek olursak, sıfır-düzeyinde bir kategorinin izinin düzgün şekilde yönetilmesi gerektiği varsayımına dayanarak şu sonuçlara vardık:
>
> 1. Fiil cümlesi (VP) I ile α-işaretlidir.
> 2. Sadece sözcük kategorileri L-işaretleyicidir, böylece fiil cümlesi I tarafından L-işaretli yapılamaz.
> 3. α-yönetimi niteleme olmaksızın kardeşlikle sınırlandırılmıştır (35).
> 4. Sadece bir $X^0$-zincirin sonu α-işaret ya da durum-işaret yapabilir.
> 5. Başa baş hareket bir A-zinciri oluşturur.
> 6. Belirleyici-baş uzlaşma ve zincirler aynı kelimeleri kapsar.
> 7. Zincirlerin bir arada kelimeler oluşturuluşu daha geniş bir zincire bağlantılıdır.
> 8. I'nın tesadüfi bir arada kelime oluşturuş özelliği yoktur.
> 9. I-V bir arada kelime oluşturuluşu baş-baş uzlaşmanın bir biçimidir; eğer görünüşsel fiillerle sınırlandırılırsa biçimin zemin-oluşumlu yapıları (174) ek yapılar sayılırlar.

10. Bir fiilin α-işaretli tamamlayıcısını düzgün biçimde yönetmiyor olması mümkündür.

Beynin çalışma biçimine dair son derece derinlikli bir yaklaşım gibi görünen bu yeni teoriyi anlayabilmek için birçok akademisyen yoğun uğraş verdi (1970'li yıllarda ben de onlardan biriydim). Genellikle derin dilbilgisi ya da evrensel dilbilgisi adı verilen bu yeni yaklaşım aklı karışmış salon insanlarının ve üniversitelerdeki seminerlerin favori konusuydu. Chomsky uzunca bir süre boyunca, başka hiçbir nedenden olmasa bile, anlaşılabilme şerefine çok ender nail olduğundan son derece başarılı oldu.

Sonunda uzmanlar Chomsky ve takipçilerinin söylediklerini anlaşılabilir bir dile ve diyagramlara aktarmayı becerdiler. Bu çalışmalar arasında en anlaşılabilir ve keyifli olanlardan biri Steven Pinker'ın çok satanlar listesine girmiş *Dil İçgüdüsü*'dür (1994).

Ancak, Chomsky'nin şifresi çözülmüş olsa bile soru hâlâ yerindedir: Gerçekten de evrensel bir dilbilgisi var mı? Dil öğrenmeye yönelik olağanüstü güçlü bir içgüdünün var olduğu kesindir. Ayrıca bir çocuğun bilişsel gelişiminde dilin olabilecek en hızlı haliyle öğrenildiği hassas bir dönem olduğu da bilinmektedir. Hatta dilin öğrenimi o denli hızlı, çocuğun da öğrenmek için gösterdiği çaba o kadar şiddetlidir ki, Skinner'ın iddiası çok da kolay kenara atılabilir gibi değildir. Belki de çocukluğun başlarında öyle bir dönem var ki sözcükleri ve kelimelerin sıralanışını öğrenme kabiliyeti çok yüksek ve bu yüzden dilbilgisi için ayrı bir beyin modülüne ihtiyaç yok.

Aslında, yakın zamanda saha araştırmalarının ve deneylerin sağladığı katkılarla ortaya çıkmış ve "derin dilbilgisi" kuramından farklı bir açıklama sağlayan bir dil evrimi görüşü de vardır. Bu alternatif, "hazırlıklı öğrenme" kuramını da içeren epigenetik kuralların ayrı ayrı kültürlerin geliştirmiş olduğu dillere bir açıklama getirmesini mümkün kılar. An-

cak bu kuralların getirdiği kısıtlamalar çok fazladır. Psikolog ve filozof Daniel Nettle bu yaklaşımın dilbilim araştırmalarına yeni bir yön vermek bakımından sunduğu tezahür ve imkânları şu şekilde betimlemiştir:

> Tüm beşeri diller aynı işlevi yerine getirir ve bunu yapmak için kullandıkları ayrımlar muhtemelen son derece kısıtlayıcıdır. Kısıtlamalar insan zihninin evrensel mimarisinden gelir, ki bu da dilin şeklini duyma, vurgulama, hatırlama ve öğrenme biçimine göre değiştirmektedir. Ancak bu kısıtlamalar dahilinde farklı diller arasında değişiklikler bulunmasına da hoşgörü vardır. Örneğin, temel kategoriler olan özne, yüklem ve tümlecin sıralamaları değişebilir ve bazı dillerde dilbilgisindeki ince ayrımlar sözdizimine ya da kelimelerin kombinasyonlarına göre belirlenirken bazılarında aynı şey şekilbilime ya da kelimelerin içsel mutasyonlarına göre yapılır.

Artık dil muammasının içine daha iyi nüfuz edebilmek için dilbilimi steril diyagramlar seyrederek anlamaya çalışmayı bırakıp biyolojiye doğru yol alan hatırı sayılır miktarda yeni cephe var. Bunlardan biri de dışsal çevrenin genetik ya da kültürel evrim, veya her ikisi aracılığıyla dilin evriminde ne gibi kapıları açıp kapadığına bakmak. Basit bir örnek ele alacak olursak, dünyanın farklı yerindeki sıcak iklimlerde diller daha fazla sesli ve daha az sessiz harf içerecek, böylece de daha fazla çınlayan ses kombinasyonlarını kullanacak şekilde gelişti. Bu eğilimin nedeni belki de yalnızca akustik verim meselesi olabilir. Çınlayan sesler daha uzağa ulaşır, bu da sıcak iklimlerde yaşayan insanların genellikle dış mekanlarda olma ve birbirlerinden uzaklaşma eğilimleriyle örtüşür.

Diller arasındaki çeşitliliğin ortaya çıkışındaki unsurlardan bir diğeri de genetik olabilir. Sesin perdesini gramerde ve kelimenin anlamında farklılık yaratacak şekilde kullanma ve teknik olarak ASPM ile Mikrosefalin olarak anılan, ses perde-

sinin gelişimini etkileyen genlerin etkinliği arasında coğrafi bir korelasyon vardır.

Zihnin dil evrimini yönlendiren anahtar unsurlarının dilin kendisinin ortaya çıkmasından öncesine dayandığı neredeyse kesindir. Bu unsurların kökenlerinin aklın daha eski, daha ilksel mimarisinde yer aldığı sanılmaktadır. Sözdiziminin gelişimindeki esneklik, yakın zamanda oluşturulan ve tüm kıtalarda yaygın olarak kullanılan kreyol, pidgin ve işaret dillerinde kelime sıralamalarının çeşitliliği ile kanıtlanmıştır. Sözdiziminin gelişmiş dillerle erken temasa geçmesinin sözdiziminde değişimlere yol açacağını kabul ediyor olsak da böyle bir dönüştürücü etki en azından bir örnek için, El-Seyyid Bedevi işaret dili için geçerli değildir. İsrail'in Necef bölgesinde yaşayan bu topluluğun tüm fertleri doğuştan sağırdırlar. Topluluk iki yüzyıl önce 150 ferdin bir araya gelişiyle kurulmuştur ve bünyesindeki herkes topluluğun kurucusunun beş oğlundan ikisinin soyundan gelmektedir. Hepsi 13q12 kromozomundaki çekinik bir gen sebebiyle doğuştan gelen yoğun işitme kaybından mustariptir ve hiçbir frekansta işitemezler. Bu zamandan günümüze kadar kendi içlerinde üremeye devam ettiklerinden bugün sayısı 3500'ü bulmuş olan El-Seyyidlerin tümü aynı soruna sahiptir. Kendi aralarında çok önceden oluşturdukları, kelimelerin sıralamasını bağımsızca yaptıkları bir işaret dili kullanırlar. Bu dilin kelime sıralamasındaki yapılar etraflarında ve aralarında konuşulan dillerden de civar yörelerde kullanılan işaret dillerinden de farklıdır.

Dilbilgisinin doğal değişkenliği, kendilerine birtakım görevler verilen insanların bunları gerçekleştirirken icra ettikleri sıralamayla yaptıkları şeyi anlatırken kullandıkları kelime sıralamasını karşılaştıran çalışmalarla da ortaya kondu. Bu çalışmalardan birinde dört farklı dili (İngilizce, Türkçe, İspanyolca ve Çince) konuşan insanlardan konuşmaları ve aynı zamanda birbirlerinden ayrı olarak bir etkinliği resimlerle

anlatmaları istendi. Sözel olmayan iletişimde tüm deneklerin aynı sıralamayı (eyleyen-etkilenen-eylem [bu sıralama konuşmadaki özne-nesne-yüklem sıralamasına denktir]) kullandığı ortaya çıktı. Bu sıralama insanların bir etkinlik senaryosu tasavvur ettiklerinde aşağı yukarı kullandıkları sıralamadır. Ancak konuşurken kullandıkları dillerde sıralama konusunda hiç de bu kadar tutarlı değildirler. Eyleyen-etkilenen-eylem sıralaması dünyadaki birçok dilde bu şekliyle bulunur – ve en dikkat çekicisi de yeni gelişen beden dillerinde de böyle olmasıdır. O halde bilişsel yapımızın derinliklerine gömülmüş ve sözcükleri sıralayışımıza eğilim veren epigenetik bir kural var, ancak ortaya çıkan şey dilbilgisi bakımından son derece bükülgen yapılı ve öğrenilmiş bir ürün. Bu durumda Skinner da Chomsky de kısmen haklı olsalar bile Skinner daha haklı oluyor.

Temel sözdiziminin evriminde birçok farklı patika oluşu bireylerin dili öğrenişlerine rehberlik eden genetik kurallar varsa bile bunların sayısının çok az olduğunu gösteriyor. Bunun olası nedenleri Nick Chater ve bilişsel bilimle uğraşan meslektaşlarının yakın zamanda oluşturdukları gen-kültür evrimi matematik modelleriyle açığa çıkmıştır. Dilin hızla değişen ortamı doğal seçilim için gerekli olan sabit ortamı sağlamaz. Dil bir nesilden diğerine ya da bir kültürden öbürüne o denli hızlı değişir ki evrimi bu şekilde olamaz. Sonuç olarak cümle yapılarının anlambilimsel soyut kuralları ve gen işaretleme de dahil olmak üzere dilin tesadüfi özelliklerinin beynin evriminde özel bir "dil modülü" içine inşa edildiğini düşünmek için çok az neden vardır. Araştırmacılar şu sonuca varmıştır: "İnsanın dil edinimi nin genetik temeli dille bir arada gelişmemiştir; dilin ortaya çıkmasından öncesine dayanır. Darwin'in de iddia ettiği gibi, dille bunun altında yatan mekanizmaların bu kadar uyumlu olmalarının nedeni, dilin insan beynine uyumlu olacak şekilde gelişmiş olmasıdır, tersi değil."

Eğer doğal seçilimin bağımsız ve evrensel bir gramer yaratmayı başaramayışının kültürün çeşitliliğinde çok önemli bir rolü olduğunu ve bu esneklik ile potansiyel yaratıcılığın insanın dehasını ortaya çıkardığını eklersem çok ileriye gitmiş olacağımı sanmıyorum.

## ... 23 ...
# KÜLTÜREL ÇEŞİTLİLİĞİN EVRİMİ

Gen-kültür birlikte evrimi, yani genlerin kültür üzerinde, kültürün de genler üzerindeki karşılıklı etkisi doğa bilimleri, sosyal bilimler ve beşeri bilimler açısından aynı ölçüde önemlidir. Bu üç büyük dalı bir nedensel açıklamalar ağıyla birbirine bağlamaktadır.

Eğer bu iddiayı fazla cesur bulduysanız toplumlar arasındaki kültürel çeşitliliği bir düşünün. İki farklı kültürün aynı kategoride farklı kültürel özelliklere sahip olması durumunda –örneğin bir toplumda tek eşlilik diğerinde çok eşlilik olması ya da siyasette savaşçı veya barışçı bir çizgi izlenmesi– çeşitlilik arz eden modellerin evrimsel kökeninin ve hatta kategorinin kendisinin doğada tümüyle kültürel yapıda olduğu ve genlerin bunlarla hiçbir ilgisi olmadığı kabul edilir.

Aceleyle böyle bir yargıya varılması genlerle kültür arasındaki ilişkinin tam olarak anlaşılamamış olmasına dayanır. Genlerin buyurduğu ya da ortaya çıkmasına destek olduğu şey bir özelliği seçip diğerini yok etmek değil özelliklerin frekansı ve kültürel yenilikler mümkün kıldığında oluşturacakları modellerdir. Genlerin ifadesi değişime açık olabilir, böylece toplumlara birçok seçenek arasından bir ya da daha fazla özelliği seçme şansı verebilir. Kimi durumlarda da esneklikten *yoksun* olabilir ve tüm toplumlarda geçerli olacak tek bir özelliğe hak tanıyabilir.

Anatomik özelliklerdeki gayet çeşitli olan esnekliğin sunduğu alışılmış örneğe bir bakın. Parmak izlerinin genel gelişimini reçetelendiren genler ifadelerinde son derece esnektirler ve insanlar arasında devasa bir çeşitliliğe olanak tanırlar. Dünya üzerinde parmak izleri birbirinin tümüyle aynı olan iki insan yoktur. Buna karşın her iki elin parmak sayılarını belirleyen genler gayet katıdırlar. Parmak sayısı beştir ve her zaman da böyledir. Sadece uç noktada bir gelişim arızası ya da gen mutasyonu başka bir sayıya sebep olabilir.

Esnekliğin değişkenliği prensibi kültürel özelliklere de aynı şekilde kolayca uygulanır. Giyim tarzı akımları, ilk insanların kullandıkları küçük kumaş parçalarından smokine kadar tüm moda genetik kökenlere sahiptir. Ancak bunları belirleyen genlerin uç noktada esnek oluşu (her ne kadar sonsuz bir esnekliğe sahip olmaktan çok uzak olsa da) ve birçok duyguyu çeşitli şekillerde ifade edebilmeleri sebebiyle insanlar ömürleri boyunca birçok, hatta yüzlerce farklı seçenekte karar kılabilirler. Bunun tam ters tarafında yer alan bir başka örnek de tüm normal aile düzenlenişleri içinde Westermarck etkisi sebebiyle ensest ilişkiden kaçınılmasıdır (çok küçükken birbiriyle çok yakın ilişkide bulunan çocuklar büyüdüklerinde cinsel olarak bir bağ kurmaya psikolojik olarak muktedir değildirler).

Gelişim üzerine çalışan biyologlar genlerin ifadesindeki esneklik derecesinin, tıpkı genlerin mevcut olma ya da olmama durumunda olduğu gibi, doğal seçilim vasıtasıyla evrimleşmeye müsait olduğunu keşfetmişlerdir. Bir bireyin içinde bulunduğu topluluğun kıyafet modasını takip edip kendi rütbesine, işine, hiyerarşideki yerine uygun bir imaj çizmesi başarısına katkıda bulunur. Bu özellik insanın evrim tarihinin büyük kısmında söz konusu olan basit toplumlar için bugün olduğundan çok daha önemli olmuş, bir ölüm kalım meselesi haline dahi gelmiştir. Westermarck etkisi de her yerde ve her koşul altında geçerli olmuş ve insanlığın

tümüne aile içi üremenin ölümcül etkilerine karşı otomatik bir savunma sağlamıştır.

Tüm toplumlar ve içlerindeki tüm bireyler, kuralları gen-kültür birlikte evriminin sayısız nesli boyunca gittikçe keskinleşmiş olan genetik uygunluk oyunları oynarlar. Bir kural mutlak olduğunda, örneğin ensest söz konusu olduğunda, oynanabilecek tek bir rol vardır; bu örnekte rolün etiketi "aile dışı üreme"dir. Öte yandan çevresel koşulların öngörülemez olduğu durumlarda, bir insan esnekliğinin sağladığı bileşik bir strateji kullanabilecek kadar zekidir. Eğer bir özellik ya da belirli bir duruma verilmesi gereken karşılık devre dışı kalmışsa genetik repertuvardan başka bir tane seçilir. Bir kültür kategorisi içinde bulunan esneklik derecesi sadece gelecekte neler olacağına dair açık seçik bir yargıya değil, aynı zamanda özellik ya da davranış kategorilerinin gen-kültür birlikte evriminin vuku bulduğu geçmiş nesillerde karşılık vermek durumunda kaldıkları mücadelelerin şiddetine de bağlıdır.

1970'lerden beri biyologlar bu yoğrulabilir esnekliğin evriminin ayarlarını yapan genetik süreçlerden haberdardırlar. Düzenlemeyi yapan muhtemelen protein kodlayan genlerde yaşanmış ve proteinlerin amino asit bileşiminde temel bir değişim gerçekleştiren mutasyonlar değildir. Bu işin mesulünün proteinlerin hangi koşullar altında ve ne miktarlarda üretileceğini belirleyen düzenleyici genlerde yaşanan değişimler olması daha büyük ihtimaldir. Düzenleyici genlerdeki küçük değişimler kulağa çok mühim değilmiş gibi gelebilirler, ancak anatomik yapıların oranlarını ve fizyolojik etkinlikleri fazlasıyla başkalaştırabilirler. Aynı zamanda vücudun belirli kısımlarını ve belirli fizyolojik süreçleri daha hassas biçimde hedef alabilirler. Dahası, gelişmekte olan organizmayı etkileyen uyaranlar arasında seçimler yapıp bunlara yönelik hassasiyet programlayabilirler, ki bu da farklı çevresel özelliklerin bu çevrede yaşamaya en elverişli olacak şekilde belirli değişkenler üretilmesini teşvikiyle sonuçlanır. Son olarak, düzen-

leyici genlerin mutasyonları gelişim sürecindeki etkileşimler üzerinde etkili oldukları için protein kodlayan genlerdeki mutasyonlara göre daha az tehlikeli olma eğilimindedir. Organizmanın gelişiminin geri kalanını kolaylıkla bozabilecek olan yeni bir protein ve bu proteinle beraber oluşturulan yeni bir yapı ya da davranış üretmezler. Daha ziyade halihazırda bulunan bir proteinin miktarını değiştirirler ve önceden de var olan bir yapı ya da davranışın daha uygun şekilde ayarlanmasına fırsat tanırlar.

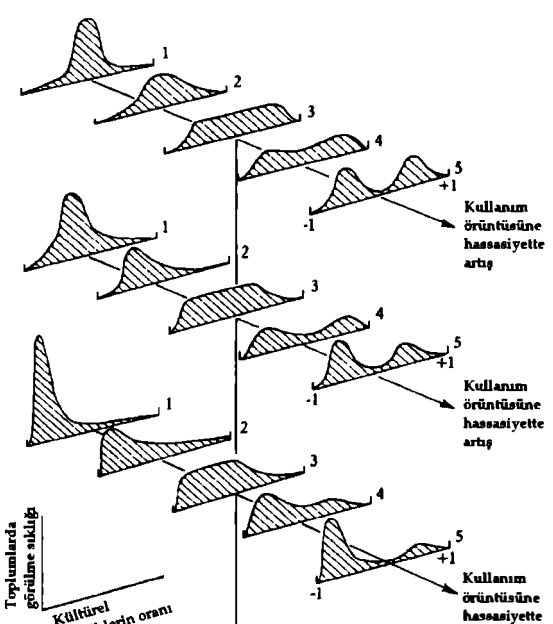
Karıncalar ve diğer sosyal böcekler böylesi bir adaptif esnekliğin en uç örneğini sergilerler. Karınca ya da termit kolonilerinin işçileri genellikle birbirlerinden o denli farklıdırlar ki farklı türlere ait oldukları yanılgısına düşülebilir. Ancak tek bir kraliçenin tek bir erkekle çiftleştiği kolonilerde bir cinsiyete ait tüm kastlar genetik olarak neredeyse birbirinin kopyası olacak kadar yakındırlar. Anatomileri ve davranışlarındaki farklılıklar henüz gelişme dönemindeyken gelecekte daha iri ya da daha ufak tefek yetişkinler olmalarını belirleyecek şekilde daha fazla ya da daha az beslenmelerinden kaynaklanır. Gelişme döneminde dokuları da farklı hızlarda gelişir, bu yüzden iri ve ufak tefek fertler arasında vücut oranları bakımından da farklılıklar vardır. Gelişme çağında olanlar aynı zamanda yetişkin koloni fertlerinin feromonlarına da duyarlıdırlar ve bu feromonlar gelişimlerinin güzergâhını ve yetişkinliğe varmadan önce ulaşacakları büyüklüğü de başkalaştırır. Araştırmacılar koloni fertlerini kastlara ayıran başka unsurlar da belgelemişlerdir. Her fert ömrü boyunca içinde bulunacağı kastın yaptığı işte uzmanlaşır. Belirgin bir genetik çeşitliliği olmayan sıradan bir koloni içinde bakire kraliçeler, ufak ve kendi halinde ikincil dereceden işçiler ve tuhaf olacak denli büyümüş kafa ve çenelere sahip devasa askerler bulunabilir.

Karıncalarda esneklikten yoksun kastların oluşumu tümüyle "adaptif demografi" adı verilen incelikli bir sürecin

parçasıdır. Kastlar kendilerine özgü işlerle meşgul olmakla kalmazlar, aynı zamanda doğal nedenlerden ölüm oranlarıyla uyumlu miktarda yaratılacak, böylece de kolonının tümü için en uygun olacak kast oranlarını oluşturacak şekilde programlanmışlardır. Örneğin dokumacı karıncalarda kolonının yuva dışındaki işlerinin çoğunu yürüten ve aynı zamanda koloniyi düşmanlara karşı savunan büyük ve birincil derecede olan kastın ölüm oranları, yuvanın içinde bakıcı olarak görev alan ikincil dereceden işçilerinkinden daha yüksektir. Bunun açık bir sonucu olarak da kolonının birincil dereceden olanları üretmesi diğerlerine oranla daha masraflıdır, bu yüzden de iki kast arasında en uygun rakamsal oranı sağlayacak bir denge kurulur.

İnsanlardaki kültürel çeşitlilik en çok sosyal davranışın her ikisi de doğal seçilimle evrime uğramaya açık olan iki özelliği tarafından belirlenir. Bunlardan ilki epigenetik kuraldaki sapma derecesidir; bu derece örneğin kıyafet modasında çok düşükken ensestten kaçınmada çok yüksektir. Kültürel çeşitliliğin ikinci özelliği ise aynı toplumdaki ferdi grup üyelerinin bir özelliği edinmiş diğerlerini taklit etme ("kullanım şekline duyarlılık") olasılığıdır.

Genetikle kültür karşıtlığı muammasının çözümünü anlayabilmek için öncelikle aşağıdaki şemada farklı dizilerle belirtilen üç kültür kategorisinin birbirlerinden genetik olarak farklı olduğunu aklınızda tutun. Bu üçünden birini seçin ve en alttaki şekilde (başkalarının eylemlerini taklit etmeye olan eğilimin daha fazla gelişmiş olması sebebiyle) ortaya çıkmış olan iki yumrunun altına birer nokta koyun. Bu noktaların iki toplumu temsil ettiğini düşünün. Bu iki farklı toplum muhtemelen farklı kültürel özellikler tercih etmişlerdir, hem de bunları seçişlerinde kendilerine rehberlik eden kurallar bakımından genetik olarak aynı olmalarına rağmen. Bu özellikler epigenetik kurallar ve başkalarını taklit etmeye olan eğilimdir ve her ikisi de gen-kültür birlikte evriminden kaynaklanmıştır.




Figür 23-1. *Kültürün aynı kategorisindeki yalnız iki farklı özelliği (ensestten kaçınma ve kıyafet modası gibi) baz alarak kültürel çeşitliliğin evriminin gösterilişi. Çeşitlilik üç farklı kültür kategorisindeki (yukarıdan aşağıya) iki özellikten birini seçen toplumların sayısı olarak hesaplanmıştır. Başkalarını taklit etme eğilimi, başkalarının bir özelliği benimsemesine olan hassasiyet olarak yorumlanmıştır.*

Gen-kültür birlikte evriminin incelikleri insanlık durumunu anlamak bakımından temeldirler. Karmaşıktırlar ve ilk bakışta tuhaf ya da yabancı görünebilirler. Fakat doğru ölçüt ve analizleri kullanan ve evrim teorisinin rehberliğinden faydalanan bir araştırmayla hepsi en temel esaslarına kadar bölünüp incelenebilir.

## ... 24 ...
# AHLAK VE ONURUN KÖKENLERİ

İnsanlar iyi olarak doğar da sonradan kötücül güçlerin etkileriyle mi bozulurlar? Yoksa doğuştan kötüdürler de iyi güçler sayesinde mi doğru yolu bulurlar? Her iki sorunun da yanıtı "evet"tir. Genlerimizi değiştirmediğimiz sürece de böyle olacaktır, çünkü insanın bu ikilemli kaderini türümüzün evrimi şekillendirmiştir ve bu yüzden de insan doğasının değiştirilemez bir parçasıdır. İnsanlar ve sosyal düzenleri özlerinde kusursuzlaştırılabilir değildirler ve bu iyi ki de böyledir. Sürekli değişen bir dünyada sadece kusurlu olmanın sağlayabileceği esnekliğe ihtiyacımız vardır.

İyiyle kötü arasındaki ikilemi yaratan, bireysel seçilimle grup seçiliminin aynı fert üzerinde beraber ancak genellikle de birbirine zıt şekilde etkili olduğu çok düzeyli seçilim olmuştur. Bireysel düzeyde seçilim aynı grup içindeki fertlerin hayatta kalma ve üreme için rekabet edişinin sonucudur. Diğer fertlere karşı tümüyle bencil olan fertlerin içgüdülerini keskinleştirir. Bunun aksine, grup seçilimi toplumlar arasındaki rekabetten ortaya çıkar ve hem doğrudan çatışma hem de çevresel kaynakların kullanımı için kademeli çatışmayı içerir. Grup seçilimi fertleri birbirlerine karşı (ancak başka grupların fertlerine karşı değil) özgecil kılmaya meylettirecek içgüdüleri keskinleştirir. Bireysel seçilim daha ziyade günah dediğimiz şeylerin sorumlusuyken grup seçilimi daha çok

erdem olarak gördüğümüz şeylerden sorumludur. Birlikte doğamızın en zavallı ve en iyi yanları arasındaki çatışmayı yaratmışlardır.

Bireysel seçilim tam olarak tanımlandığında fertlerin aynı gruptaki diğer fertlerle olan rekabetlerinde yaşam süreleri ve üreme miktarlarındaki değer farkıdır. Grup seçilimi ise başka gruplarla rekabet içinde olan bir grubun diğer fertlerle etkileşim içinde bulunmayı teşvik eden genlerinin yaşam süreleri ve üreme miktarlarındaki değer farkıdır.

Çok düzeyli seçilimin kabarttığı bu ezeli mayanın ne şekilde ele alınıp bununla nasıl mücadele edileceği sosyal ve beşeri bilimlerin işidir. Bunu açıklama rolü ise doğa bilimlerine aittir ve başarılı olacaksa bilginin üç büyük branşının patikalarını birbirine bağlamalıdır. Sosyal ve beşeri bilimler yaklaşık olana, insanın his ve düşüncelerinin dışarıya ifade edilmiş fenomenlerine adanmıştır. Betimsel doğa tarihinin biyolojiyle ilişkili olması gibi sosyal ve beşeri bilimler de insanın kendini anlayışıyla ilişkilidir. Bireylerin neler hissettiğini ve nasıl eylediğini açıklarlar, tarih ve tiyatro vasıtasıyla insan ilişkilerinin oluşturabileceği sınırsız sayıdaki hikâyelerin temsili bir parçasını anlatırlar. Ancak bunların hepsi bir kutuda kapalıdır. Buraya hapsedilmişlerdir çünkü hisler ve düşünceler insan doğası tarafından yönetilir ve insan doğası da aynı kutunun içindedir. Bu doğa gelişmiş olabilecek muazzam sayıdaki doğalardan sadece biridir. Sahip olduğumuz doğa atalarımızın milyonlarca yıl boyunca takip ettiği umulmadık patikanın sonucudur ve nihayetinde bizi yaratmıştır. İnsan doğasını bu evrimsel güzergâhın bir ürünü olarak görmek, his ve düşüncelerimizin nihai nedenlerinin kilidini açmaktır. Yakın ve nihai nedenleri bir arada tutmak kendini anlamanın anahtarıdır, kendimizi gerçekte olduğumuz gibi görmenin, ardından da kutunun dışını keşfetmenin aracıdır.

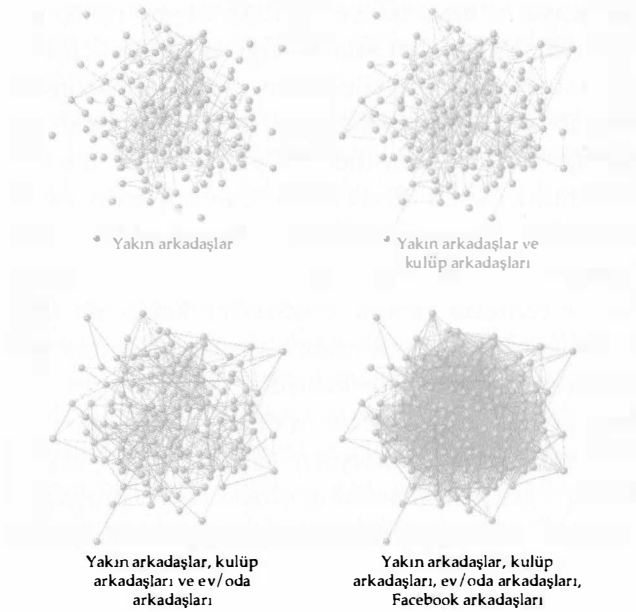
İnsanlık durumunun nihai nedenlerini arayışta insan davranışına doğal seçilimin düzeyleri arasına mesafe koyarak

bakmak kusurlu bir yaklaşımdır. Bencil davranış, belki de akraba seçilimini yaratan akrabacılığı da içererek, icat ve girişimcilik aracılığıyla bazı yönlerden grubun ortak çıkarlarına uygun olabilir. Bundan 60.000 yıl önce Afrika'dan dışarıya yayılışın öncesi ve sonrasında bilişsel evrimin son rötuşları atılırken muhtemelen Medicilerin, Carnegielerin ya da Rockefellerlerin muadilleri, kendilerini ve ailelerini kalkındırırken toplumlarına da fayda sağlayan insanlar yaşadı. Grup seçilimi ise fertlerin genetik çıkarlarını, kabilenin faydasına olacak şekilde üstün performans sergileyenlere ayrıcalık ve statü ödülleri de vererek destekledi.

Fakat, genetik sosyal evrimin değişmez bir kuralı vardır. Bencil bireyler özgecil bireyleri alt ederlerken özgecillerin oluşturduğu gruplar bencillerin oluşturduğu gruplara üstün gelir. Zafer hiçbir zaman tam olmaz; seçilimin baskıcı güçlerinin dengesi herhangi bir uca gidecek şekilde bozulamaz. Eğer bireysel seçilim baskın olmuş olsaydı toplumlar çözülürdü. Eğer grup seçilimi baskın olsaydı insan grupları karınca kolonilerine benzerdi.

Bir toplumun her üyesi, ürünleri hem bireysel seçilimin hedefinde olan genlere hem de grup seçiliminin hedefinde olan genlere sahiptir. Her birey diğer grup üyelerinden oluşan bir ağ ile bağlantılıdır. Hayatta kalması ve üreme kapasitesi kısmen bu ağdaki diğer bireylerle olan etkileşimine bağlıdır. Akrabalık ağın yapısı üzerinde etki sahibidir ancak kapsayıcı uyum teorisinin dediğinin aksine ağın evrimsel dinamiklerini anlamanın tek yolu değildir. Bunun yerine esas önemli olan sayısız miktarda ittifak kurma, iyilik yapma, bilgi alışverişinde bulunma ve ihanet etme gibi ağın gündelik hayatını oluşturan etkinliklere olan kalıtımsal eğilimdir.

Tarihöncesi dönem boyunca, bir yandan insanlık bilişsel atılganlığını geliştirirken, her bireyin ağı aynı gruptaki diğer bireylerle neredeyse birebir aynıydı. İnsanlar yüz ya da daha az kişiden oluşan (otuz muhtemelen olağan bir rakamdır)




Figür 24-1. *Modern toplumda sosyal ağlar 140 adet üniversite öğrencisinin yukarıdaki resimde örneklendirilen ağlarında görülebileceği gibi tarihöncesi ya da antik çağlardakine göre çok daha büyük ve karışık hale gelmiştir. İnternet devrimi de Facebook gibi düzenlemeler yaratarak yakın zamanda ağları yeni bir seviyeye fırlatmıştır.*

dağınık gruplar halinde yaşıyordu. Komşu gruplardan haberdardılar ve avcı-toplayıcıların hayatlarından yola çıkarak bir hükme varacak olursak komşu gruplar bir ölçüde de olsa ittifak kurabiliyorlardı. Genç kadınların ticareti ya da değiş tokuşu için bir araya geliyorlar, ancak aynı zamanda rekabet ya da intikam gözeten baskınlar da yapıyorlardı. Yine de her insanın sosyal varoluşunun kalbi içinde bulunduğu gruptu ve grubun bağlılığı, oluşturduğu ağın birleştirici gücüyle sağlam tutuluyordu.

Yaklaşık 10.000 yıl önce Neolitik dönemde köylerin ve şefliklerin ortaya çıkmasıyla ağların doğası çarpıcı şekilde değişti. Boyutları büyüdü ve parçalara ayrılmaya başladı. Oluşan alt gruplar üst üste eklemlendiler ve gözenekli yapılarının içinde hiyerarşiler oluşturdular. Fertler aile üyeleri, din kardeşleri, iş arkadaşları, dostlar ve yabancılardan oluşan bir kaleydoskopun içinde yaşıyordu. Sosyal varoluşu avcı-toplayıcıların dünyasına kıyasla çok daha kaygan bir zemindeydi. Sanayileşmiş modern ülkelerde ağlar o denli karmaşık hallere geldi ki miras aldığımız Paleolitik akıl bunun karşısında şaşkına düşüyor. İçgüdülerimiz hâlâ tarihöncesinde yüz binlerce yıl boyunca hüküm sürmüş olan küçük ve birlik içinde olan grup ağlarını arzuluyor. Medeniyet içgüdülerimizi hazırlıksız yakaladı.

Söz konusu eğilim, en güçlü insani dürtülerden biri olan grupların bir araya gelişinde bir karmaşa yarattı. Hepimiz kökleri primat atalarımıza dayanan bir arzu –hatta daha doğrusu kışkırtıcı bir zorunluluk– tarafından yönetiliyoruz. Her insan güdülenmiş bir grup arayıcıdır, dolayısıyla da kabilesel bir hayvandır. Bu ihtiyacını geniş bir aileyle, organize dinle, ideolojiyle, mensubu olduğu etnik grupla ya da spor kulübüyle veya bunlardan birkaçının bileşimiyle tatmin eder. Seçenekler olağanüstü sayıdadır. İçinde bulunduğumuz grupların her birinde grup seçiliminin alametifarikası olan statü rekabeti de vardır, güven ve erdem de. Endişeleniriz. Kendimize sorarız: bu her dakika değişen küresel dünyada üst üste yığılmış sayısız gruptan hangisine sadakatimizi adamalıyız?

Bu grupların hepsinin birden karşısında olduğumuzda içgüdülerimiz hem komutada hem de şaşkınlık içinde kalır, ancak aralarından birkaç tanesi kendilerine düzgün biçimde uymamız durumunda bizi kurtarabilir. Örneğin bizler empati kurarız. Kendimizi tutabiliriz. Yakın zamanda yapılmış hatırı sayılır miktarda çalışma ahlaki dürtülerin beynin içinde ne şekilde çalışıyor olduğunu görmemizi mümkün kılmıştır. Ümit vaat eden başlangıçlardan biri belki de tüm organize

dinlerin ortak kaidesi olan Altın Kural'ın açıklanması olmuştur. Bu kural tüm ahlaki akıl yürütüşlerin temelindedir. Büyük teolog ve filozof Haham Hillel kendisinden tek ayak üstünde dururken Tevrat'ı açıklamasını isteyen kişiye "Kendine yapılmasını istemediğin şeyi başkasına yapma. Geri kalanı da çeşitli açıklamalardır" cevabını vermiştir.

Hillel cevabını "zorlayıcı empati" olarak da verebilirdi. Zorlayıcı empati insanların, psikopat olmadıkları sürece, başkalarının acısını otomatik olarak hissetmesidir. Donald W. Pfaff *Dürüstlüğün Nörolojisi* isimli kitabında beynin yalnızca temel bölümlere ayrılan bir organ değil aynı zamanda kendine karşı da bölünmüş bir organ olduğunu iddia eder. Endişe ya da öfke yaratan bir uyaran karşısında tetiklenen ilksel korku hem moleküler hem de hücresel seviyede gayet iyi anlaşılabilen bir tepkidir. Özgecil davranışın uygun olduğu durumlarda korku uyandıran düşüncelerin otomatik olarak devre dışı bırakılmasıyla bir denge sağlanır. Düşmanca ya da potansiyel şiddet içeren davranışa doğru kaydığında ise kişi kendisini psikolojik olarak "kaybeder" Bu duygu çatışması içinde kişi kendi kimliğini bir miktar diğer kişiye transfer eder.

İki farklı yüzü olan türümüzün beyni birbiriyle kesişen sinir hücrelerinin, hormonların ve sinir iletkenlerinin oluşturduğu fevkalade karmaşık bir sistemdir. İçinde bulunulan bağlama göre birbirini ilga edebilen ya da destekleyebilen süreçler yaratır.

Korku, kısmen de olsa, beynin şekli bademe benzeyen ve korku, korku anısı ve korkunun ilgasını ilgilendiren sinir hücresi devrelerine bağlantılı olan amigdaladan geçen bir dürtü akıntısıdır. Bu bağlantıların içinden geçerek seyahat eden sinyaller birbirleriyle kaynaşır ve ardından ön ve orta beynin başka kısımlarına yönelirler. Korku hissi amigdaladan geliyor olsa bile bir insana ya da nesneye yönelik daha karmaşık korku dolu düşünceler bu hissin beyin korteksindeki bilgi işleyen merkezlerden gelmesine neden olur.

Korkunun ve öfkenin ilgasının otomatik doğasının ikinci bir kanıtı da anteriör singulat korteksin ve acı hissine duygusal bir tepki verilmesine aracı olan insulanın devrelerinde bulunmuştur. Bu devreler yalnızca kişinin kendi acısına değil, başka bir insanın acısının algılanmasına da tepki verir.

Pfaff yakın tarihte yapılmış beyin araştırmalarından böylesi parçaları alıp bunları birbirine bağlayarak ortaya büyük bir resim koymak gibi bir işe genel olarak temkinli yaklaşacak seçkin bir bilim insanı olsa da, bu sefer insan davranışını anlamada belirgin bir önemi olan bir fenomen hakkında en azından makul bir teori yaratma şansına sahip olduğunu da fark etmiştir. Beynin devrelerinin içinden çıkan ve aklı bulanıklaştıran süreç, ister korkuyla ister endişe ya da diğer duygularla tetiklenmiş olsun, sınırsız bir "etik olarak kabul edilebilir" davranış repertuvarı oluşturur. Pfaff bu süreci betimlemek için hayali bir örneğe başvurur:

> Teori dört adımlıdır. *İlk* adımda bir insan başka birisine yönelik bir eylemde bulunmayı düşünür; örneğin Bayan Abbott Bay Besser'i karnından bıçaklamayı düşünüyor olsun. Eylem gerçekleşmeden önce, tıpkı her eylemde olacağı gibi, eyleyenin beyninde temsili kurulur. Bu eylemin diğer birey için müstakbel eyleyicinin anlayabileceği, öngörebileceği ve hatırlayabileyeceği sonuçları olacaktır. *İkinci* aşamada Bayan Abbott zihnen bu eylemin hedefine yönelir, yani Bay Besser'e. Üçüncü adım kritik aşamadır: Bayan Abbott için diğer bireyle kendisi arasındaki fark bulanıklaşır. Gerçekleştireceği eylemin Bay Besser için doğuracağı sonuçları, bağırsaklarını deşip kanını dökeceğini görmek yerine Bayan Abbott, Besser'in bağırsakları ve kanı ile kendisininkiler arasındaki *zihinsel ve duygusal farkı* kaybeder. *Dördüncü* adım karar verme aşamasıdır. Bu aşamada Bayan Abbott'un Bay Besser'e saldırma ihtimalinde düşüş yaşanır, çünkü onun korkularını paylaşır (ya da daha açık olmak gerekirse, eğer aklından geçeni biliyor olsaydı Besser'in deneyimleyeceği korkuyu paylaşır).

Nörologlar için olası bir bıçaklı saldırganın aldığı etik bir kararın bu şekilde açıklanmasının çok çekici bir yanı vardır: bilginin zahmetli edinimi ve depolanışını değil yalnızca bilgi kaybını kapsamaktadır. Karmaşık bilgilerin öğrenimi ve hafızada depolanışı ağır ve emek isteyen süreçlerdir ancak bilginin *kaybı* hiçbir sorun çıkarmadan gerçekleşir. Bu teorinin parçası olan kimliğin bulanıklaşışını, hafızanın birçok mekanizmasından birinin içine su kaçması gibi anlayabiliriz. Bayan Abbott ve Bay Besser örneğinde kimliğin bulanıklaşmasının –kimliğin bir kaybının– sonucu olarak saldırgan kendisini bir süreliğine diğer kişinin yerine koyar. Etik olmayan bir davranıştan ortak korku sebebiyle kaçınır.

Etik karar alış sürecine dair olan bu açıklama kalıcı olursa evrimsel biyolojinin grup seçilimi anlayışında bir yanklanma yaratacaktır. İnsanlar ahlaklı olma eğilimindedirler –doğru olanı yapmaya, kendini tutmaya ve başkalarına yardım etmeye bazen kendilerini tehlikeye atacak olmalarına rağmen yatkındırlar– zira doğal seçilim grup üyeleri arasında grubun tümüne fayda sağlayan bu gibi etkileşimleri avantajlı kılmıştır.

İçgüdüsel empatinin kökenine ilişkin bir diğer unsur da grup seçiliminin kısmen de olsa insan doğasının daha da önemli bir özelliği olan işbirliğini açıklamak için kullanılabilir olmasıdır. 2002 yılında Ernst Fehr ve Simon Gachter bilimsel sorunu şu şekilde çerçevelemişlerdir: "İnsanlar arasındaki işbirliği evrimin bulmacalarından biridir. Diğer yaratıkların aksine insanlar genellikle büyük gruplar içindeyken sıklıkla genetik olarak yabancı olan, bir daha hiçbir zaman görmeyecekleri ve üreme bakımından kendilerine çok az faydası olacak ya da hiç getirisi olmayacak başka insanlarla işbirliği yaparlar. İşbirliğinin bu örüntüleri akraba seçilimi evrimsel teorisiyle ve uzlaşma teorisiyle ilişkilendirilmiş bencil dürtülerle ya da karşılıklı özgecilik teorisiyle açıklanamaz."

Akraba seçilimi, daha önce de belirtmiş olduğum gibi, bu paradoksun çözümü olamaz. Fert sayısı az olduğundan herkesin birbiriyle yakın akraba olduğu ilk avcı-toplayıcı grupları içinde etkin olduğu düşünülebilir. Ancak matematiksel analizler akraba seçiliminin evrimin hareket ettirici gücü olarak ele alınamayacağını ortaya çıkarmıştır. Birbiriyle yakın akraba olan bireyler bir araya geldiklerinde işbirliği yapacak kişiler genetik olarak işbirliğine yatkın başka kişilere denk geleceğinden bu sonucun kendisi işbirliğinin kökenini oluşturmaz. Sadece daha fazla işbirliğine meyilli bireyi barındıran grupların daha az böyle birey barındıran gruplarla karşı karşıya kalması vasıtasıyla ortaya çıkan grup seçilimi, türün gittikçe daha geniş ve büyük bir içgüdüsel işbirliğine doğru ilerlemesini sağlayacaktır.

Bu yüzyılın ilk on yılında biyolog ve antropologlar işbirliğinin evrimine fazlasıyla yoğunlaştılar. Vardıkları sonuç bu olgunun birtakım doğuştan gelen tepki biçimlerinin bir karışımı sayesinde tarihöncesi dönemde edinildiği fikridir. Bu tepkiler arasında bireylerin statü arayışı, yüksek statüde olanların grup tarafından belirlenmesi ve grubun normlarından çok uzaklaşanlara ceza verme ya da bunlardan intikam alma dürtüsü vardır. Bu davranışların her biri hem bencil hem de özgecil yanlara sahiptir. Hepsi neden sonuç ilişkisine bağlıdır ve grup seçilimi aracılığıyla ortaya çıkmışlardır.

İç içe geçen dürtülerin bilinçte yarattığı karmaşa Steven Pinker tarafından *Boş Sayfa* (2002) başlıklı kitabında çok güzel sıralanmıştır:

> Başkasına yönelik suçlayıcı hisler –küçümseme, öfke ve tiksinti– kişiyi hilekârları cezalandırmaya yönlendirir. Başkalarına yönelik övgücü hisler –minnettarlık ve yüceltme, ahlaki huşu ya da duygulanmak diyebileceğimiz bir his– kişiyi özgecilleri ödüllendirmeye yönlendirir. Başkasının acısına ortak olan hisler –sempati, merhamet ve empati– kişiyi ihtiyacı olana yardım etmeye teşvik eder.

Özbilinç hisleri ise –suçluluk duygusu, utanç ve mahcup olma– kişiyi aldatmaktan alıkoyar ya da yarattığı sonuçları telafi etmeye yönlendirir.

Karşıt duyguların aynı anda yaşanması ve ikilemde kalma acımasız durumlardır ve insan zihnini yöneten tuhaf primat mirasın meyveleridir. İnsan olmak kendini başkalarıyla, özellikle hak ettiklerinden fazlasını elde ediyormuş gibi görünenlerle mukayese etmek de demektir. Elit tabakalar içinde bile basamaklar arasında kıskanç rakipleri idare ederek daha yüksek statüye geçebilmek için incelikli oyunlar oynanır. Gerekli olan strateji alçakgönüllü tavırlar göstermek, her daim mütevazı olmaktır. Bu alengirli bir iştir. On yedinci yüzyıl düşünürü François de La Rochefoucauld'nun da gözlemlediği gibi "Alçakgönüllülük iyi talihleri sayesinde hayatın keyfini sürenlerin, peşlerindeki haklı imrenme ve haset duygularını körükleme korkusundan ortaya çıkar. Zihnin gücünün gereksiz bir teşhiridir; ve en yüksek mevkilerdekilerin gösterdiği alçakgönüllülük aslında olduklarından da büyük görünme arzusundan gelir."

Aynı zamanda araştırmacıların verdiği isimle dolayımlı karşılıklılık denen, bir bireyin ortada olağandışı bir etkinlik yokken ciddi bir özgecilik ve işbirlikçilik ünü kazanması durumuyla da nam salmak faydalıdır. Bu taktiğe örnek olarak gösterebileceğimiz bir Alman deyişi vardır: *Tue Gutes und rede darüber*. İyilik yap ve bundan bahset. Böylece kapılar açılacak, arkadaşlık ve ittifak kurma fırsatları artacaktır.

Herkes bu oyunları bildiğinden insanlar zarar görmeyecekleri durumlarda buna her zaman karşı tavır alırlar. İnsanlar ikiyüzlülüğe kaşı aşırı hassastır ve referansları kusursuz olmayıp da yükselişe geçmiş olanlara hadlerini bildirmeye her zaman hazırdırlar. Bu had bildiriciler, yani neredeyse insanlığın tümü, bu yolda kullanabilecekleri harikulade silahlarla donanmıştır. Dalga geçme, şaka yapma, taklidini çıkarma ve

alaycı kahkahalar mağrur ve gereğinden fazla hırslı olanları zayıflatmanın çareleridir. Had bildirme ince zekâya dayanan bir sanattır, muhabbet yemeğinin içindeki tuzdur ve mükemmel kıvamda olması önemlidir. Buna verilebilecek en tanınmış ve belki de en iyi örneklerden biri Samuel Foote'un Sandwich Dördüncü Lord'u John Montagu'ya, kendisini ya zührevi bir hastalıktan ya da bir celladın ilmiğinin ucunda öleceği konusunda uyardığı zaman verdiği cevaptır. Foote şöyle demiştir: "Lord'um, o halde sonuç neyi kucaklayacağıma göre değişecek; metresinizi mi, ahlaki değerlerinizi mi?"

İnsanlar arası işbirliği elbette kişisel çıkarlara olan yarardan ve küstahlığı alt etmeye olan faydadan çok daha fazlasıdır. Tüm normal insanlar gerçek özgeciliğe muktedirdir. Hayvanlar arasında hasta ya da yaralı olana göz kulak olma, ihtiyacı olana yardım etme, yakınını kaybetmişlere destek olma, hatta tanımadıklarımız için hayatımızı bilerek riske atma bakımından benzersiz bir konumdayız. Acil durumlarda başkalarına yardım eden birçok insan kendi kimliklerini dahi belirtmeden olay yerinden ayrılırlar. Bulundukları yerde kalsalar bile gösterdikleri kahramanlığı hiç de zorunlu olmadıkları halde, "yapmam gerekeni yaptım" ya da "başkalarının da benim için yapacağı şeyi yaptım" diyerek reddederler.

Samuel Bowles ve diğer araştırmacıların öne sürüyor olduğu gibi, gerçek özgecilik vardır. Grupların dayanıklılığını ve mücadele kabiliyetini artırır ve insanın evrimi boyunca grup düzeyinde doğal seçilim aracılığıyla avantajlı kılınmıştır.

Başka çalışmalar da had bildirmenin en gelişmiş modern toplumlarda bile faydalı olduğunu iddia etmektedir (henüz iddialarını kanıtlayamamış olsalar da). Halkının eğitimden sağlığa, suçun kontrol altında tutulmasından kolektif öz saygıya kadar yaşam kalitesi için en çok çaba gösteren toplumlar aynı zamanda en zengin ve en fakirler arasında gelir farkının en az olduğu toplumlardır. Richard Wilkinson ve Kate Pickett'in 2009'da yapmış oldukları bir çalışmaya göre dün-

yanın en zengin ülkeleri ve ABD eyaletleri arasında Japonya, İskandinav ülkeleri ve New Hampshire eyaleti, gelir farkının en az ve ortalama hayat kalitesinin en yüksek olduğu yerlerdir. En dipte ise Birleşik Krallık, Portekiz ve diğer ABD eyaletleri vardır.

İnsanlara had bildirme ve işbirliğinde bulunma dışında da büyük zevk veren şeyler vardır. İşbirliğinde bulunmayanların (asalakların, suçluların) ve hatta bulunduğu statüye göre yeterince katkı sağlamayanların (aylak zenginlerin) cezalandırıldığını görmek bunlardan biridir. Kötü olanı alt etme dürtüsü tabloid basında ve gerçek suç öykülerinde tüm çıplaklığıyla karşımıza çıkar. Görünen odur ki insanlar sadece hatalı olanların ve aylakların cezalandırıldığını görmeyi arzuyla istiyor olmakla kalmıyor; aynı zamanda adalet dağıtımında da rol sahibi olmak istiyor; hem de bunun kendileri için bir bedeli olacak olsa bile. Kırmızı ışıkta geçen bir motorcuyu azarlamak, patronuna haksız olduğunu söylemek, devam etmekte olan bir suçu polise bildirmek; çoğu insan bu gibi şeyleri kusur işleyeni şahsen tanımıyor olsa bile yapar ve iyi bir yurttaş olmaya karşılık, en iyimser durumda zaman kaybı olmak üzere, bir bedel ödeme riski alırlar.

Bu gibi "özgecil ceza"ların yürütülmesi beynin aynı zamanda acı, öfke ve tiksinti hisleriyle de devreye giren bilateral anteriör insula isimli merkezini harekete geçirir. Topluma sağladığı getiri düzenin pekişmesi ve toplumsal kaynakların bencilce kullanımının önüne geçilmesidir. Bu hareketler özgecil şahsın rasyonel hesaplarına dayanmaz. İlk etapta tereddüdü kendisine ya da akrabalarına bir zarar geleceği endişesindendir. Gerçek özgecilik kabilenin ortak çıkarları üzerinde temellenmiş biyolojik bir içgüdüdür ve ortaya çıkmasını grup seçilimi sağlamıştır. Tarihöncesi çağlarda özgecil fertlerden oluşan topluluklar bencil fertlerin oluşturduğu düzensiz topluluklardan daha başarılı olmuştur. Bizim türümüz *Homo oeconomicus* değildir. Bundan çok daha karmaşık ve enteresan bir şey olduğu bellidir. Bizler *Homo sapiens*'iz, kusurlu, birbi-

rine zıt düşen dürtülerin öngörülemez ve amansız tehditkâr bir dünya sahnesindeki savaşının askerleriyiz ve elimizdekiyle olabileceğin en iyisini yapmaya çalışıyoruz.

Özgeciliğin olağan içgüdülerinin ötesinde, narin ve kısa ömürlü bir karakteri de olsa deneyimlendiği zaman dönüştürücü bir etkisi olan bir şey vardır. *Onur* denen bu his doğuştan gelen empati ve işbirliğine yatkınlığın bir ürünüdür. Özgeciliğin ırkımızı kurtarabilecek son kalesi de budur.

Onur elbette ki iki tarafı da keskin bir bıçaktır. Bıçağın bir tarafı adanmışlık ve savaşta kendini feda etmedir. Bu tepkiler gruba tehdit oluşturan düşmana karşılık vermek ve grubu bunlardan korumak olan ilksel grup içgüdüleri sayesinde ortaya çıkmıştır. Bu durumun yarattığı ruh hali genç İngiliz şair Rupert Brooke tarafından 1914 yılında, kendisinin de ölümüne sebep olacak Birinci Dünya Savaşı'nın kelimelerle ifade edilemez trajedisi henüz tam olarak yaşanmamışken mükemmel şekilde yakalanmıştır.

*Ötün borazanlar, ötün! Eksikliklerimiz yüzünden buradayız,*
*Kutsal olandır ne zamandır eksik olan, ve Aşk, ve Acı.*
*Onur geri döndü yeryüzüne bir kral suretinde,*
*Ve halkına krallara layık bir hediye verdi;*
*Asalet yine yollarımızda geziniyor;*
*Ve bizler mirasımızı devralıyoruz.*

Bıçağın diğer tarafı ise kalabalığın karşı tarafında olan, hatta bazen yürürlükteki bir ahlak kaidesine ya da dine karşı konuşlanmış bulunan bireyin onurudur. Bu durum filozof Kwame Anthony Appiah'nın *Onur Kuralı: Ahlaki Devrimler Nasıl Vuku Bulur* (2010) isimli eserinde, bireylerin ve azınlıkların organize adaletsizliğe karşı direnişini tanımlayışında çok zarifçe tasvir edilir:

Bu gibi öykülerde ahlakın kendisinin yapamadığı şeyi onurun nasıl yaptığını sorabilirsiniz. Ahlakın ne olduğu-

nu biraz olsun kavrayabilmiş olmak, askerlerin tutsaklarının insanlık onurunu zedelemesini engelleyecek olan şeydir. Bu askerler bu kavrayışa sahip olmayan diğerlerinin eylemlerini onaylamayacaklardır. Alçakça taciz edilen kadınların, kendilerini istismar edenlerin ceza çekmesi gerektiğini bilmesi de bu kavrayışlarındandır. Ancak bir askeri doğru olanı yapmanın ve yanlış olanı fark etmenin ötesine geçirip, kendi tarafındakiler kötü şeyler yaparken bunun karşısında ayak diremesinin mümkün olması için onur hissi gerekir.

Ve başarılı olma ihtimaliniz az da olsa, sizin gibi kadınların haysiyet taleplerini çok ender kabul eden bir toplumda kendi haklarınız için ayak diremek bir haysiyet hissi gerektirir; ve sizin hunharca tecavüze uğrayışınıza yalnızca öfke ve intikam hissiyle değil, ülkenizi yeni baştan yaratmak, böylece de bu ülkenin kadınlarına hak ettiklerini bildiğiniz saygıyla yaklaşılmasını sağlamak için tüm kadınların haysiyet hissine sahip olması gerekir. Böyle seçimler yapmak zorluklarla, hatta bazen tehlikelerle dolu bir hayat yaşamak demektir. Aynı zamanda da, tesadüfen değildir ki, onurlu bir hayat yaşamaktır.

Natüralist ahlak anlayışı mutlak kaidelere ve kesin yargılara varmaktan ziyade, söz konusu kaide ve yargıları körü körüne din ve ideolojik dogmalar üzerinde temellendirmemek gerektiğini söyler. Bu gibi kaidelerin yanlış bir yönlendirmeye sebep olması, ki bu sıklıkla görülür, temellerinde yatan cehalettendir. Kaidenin formüle edilişi sırasında önemli bir faktör bile bile olmasa da göz ardı edilmiştir. Örneğin, papalığın yapay doğum kontrol yöntemlerini yasaklayışını ele alalım. Bu karar –iyi niyetle– tek bir kişi, Papa IV. Paul tarafından 1968 tarihli *Humanae Vitae* genelgesinde alınmıştır. İlk başta verdiği neden son derece akla yatkın görünür. Tanrı, der, cinsel birleşmeyi yalnızca çocuk sahibi olma amacıyla sınırlandırmıştır. Ancak *Humanae Vitae*'nin mantığı yanlıştır. Yaşamsal bir gerçeği saf dışı bırakır. Çoğu 1960'lı yıllardan sonra olmak

üzere, psikolojiden üreme biyolojisine kadar birçok alandan edinilmiş çok sayıda kanıt, cinsel birleşmenin bundan başka da bir nedeni olduğunu ortaya çıkarmıştır. İnsanların dişisinin dış cinsel organları gizlidir, cinsel arzuyu afişe etmez ve bu yönden diğer dişi primatlardan ayrılır. Kadın da erkek de bir bağlılık içine girdiklerinde sürekli ve sık cinsel birleşme arzu ederler. Bu alışkanlık genetik olarak adaptiftir: kadının ve çocuğunun babanın desteğini alacağını garanti altına alır. Kadın için zevk veren ama üremeyi gözetmeyen cinsel birleşmenin koruma altına aldığı bağlılık önemli, hatta kimi koşullar altında hayatidir. İnsan yavrularının büyük ve gelişmiş beyinlere ve yüksek zekâya sahip olabilmeleri için gelişimleri sırasında bakıma muhtaç oldukları olağandışı uzunlukta bir dönem geçirmeleri gerekir. Anne, birbirine son derece yakından bağlı avcı-toplayıcı toplumlarda bile, kendisine cinsel ve duygusal olarak bağlı bir eşin sağlayacağı desteği içinde bulunduğu topluluktan görmeyi bekleyemez.

Bilgi eksikliği sebebiyle yanlış yola sapmış bir diğer ahlaki dogma örneği de homofobidir. Temelde yatan fikir yapay doğum kontrol yöntemlerine karşı çıkışla aşağı yukarı aynıdır: üreme amaçlı olmayan cinsellik bir sapıklık olmalıdır ve günahtır. Ancak çok sayıda kanıt bunun aksini göstermektedir. Hemcinse yönelik tercihin çocuk yaşta belirmeye başladığı biseksüellik içermeyen eşcinsellik kalıtımsaldır. Bu, bu özelliğin kesin şekilde belirlendiğini değil, bir kişinin eşcinsel olma ihtimalinin bu ihtimale sahip olmayanlardan farklı genlerle belirlendiği anlamına gelir. Ayrıca kalıtım kökenli eşcinselliğin dünya çapında görülme sıklığının yalnızca mutasyonla açıklanamayacak kadar çok olduğu da ortaya çıkmıştır. Toplum genetik bilimcileri bu ölçüde bir yaygın bulunuş durumunda parmak hesabı kuralı uygularlar: eğer bir özelliğin ortaya çıkışı yalnızca tesadüfi mutasyonlara bağlanamıyorsa ve ancak buna sahip olanların üreme şansını azaltıyor ya da yok ediyorsa, bu özellik başka bir tür hedefe yönelik çalışan doğal seçilim tarafından avantajlı kılınmış olmalıdır. Örneğin dü-

şük dozajda eşcinselliğe meyil sağlayan genlere sahip olmak bir heteroseksüele ayırt edici avantajlar sağlayabilir. Ya da eşcinsellik özel yetenekler, olağandışı kişilik özellikleri, özel roller ve yarattığı meslekler aracılığıyla gruba avantajlar sağlayabilir. Bunun hem okur yazarlığın olmadığı toplumlarda, hem de modern toplumlarda bu şekilde olduğunu gösteren çok sayıda delil vardır. Ne olursa olsun, toplumların eşcinselliği homoseksüellerin farklı cinsel tercihleri olduğu ve daha az üredikleri için onaylamamaları hatalıdır. Aksine, insanlık adına çeşitlilik sağlayarak yapıcı katkılarda bulundukları için kıymetleri bilinmelidir. Eşcinselleri suçlayan bir toplum kendine zarar verir.

Ahlaki akıl yürütüşün biyolojik kökenlerini inceleyerek öğrenilecek bir ilke vardır. Herkesin üzerinde hemfikir olacağı ve her yerdeki insanların istisnasız destekleyeceği gibi köleliğe, çocuk istismarına ve soykırıma karşı olmak gibi en berrak ahlaki kaidelerin dışında, araştırılması doğası gereği güç olan ve bunların kapladığından daha büyük bir alan kaplayan gri bir alan da vardır. Bu alandan hareketle ahlaki kaide ve yargıların kurulması, meselenin şu ya da bu yüzüyle niçin ilgilendiğimizin tam olarak anlaşılmasını gerektirir ve buna duyguların biyolojik tarihi de dahildir. Bu hâlâ sorgulanmış değildir. Hatta üzerine çok az düşünülmüştür.

Kendimize yönelik öz-anlayışımız daha derin olsa ahlak ve onur hakkında ne hissederdik? Birçok vakada, hatta belki büyük çoğunluğunda, bugün çoğu toplumun paylaştığı ortak kaidelerin biyoloji kökenli realizm testinde ayakta kalacağından şüphem yok. Yapay doğum kontrol yöntemlerinin yasaklanışı, eşcinsellik tercihinin ayıplanması, ergenlik çağındaki kızların evlendirilmesi gibi bazı diğerleri ise bu testi geçemeyecektir. Sonuç her ne olursa olsun, ahlak felsefesi, kaidelerinin bilim ve kültür aracılığıyla yeniden yapılanışından faydalanacaktır. Eğer daha derin bir öz-anlayışın getireceği şey muhafazakârların hararetle karşı çıktığı "ahlaki görelilik" ise, varsın öyle olsun.

## ... 25 ...
# DİNİN KÖKENLERİ

Din ve bilim arasında süregelen çatışmaların en büyüğü yirminci yüzyılın sonlarında başladı. Bunun sebebi, bilim insanlarının dini kökenlerine kadar açıklamaya girişmesi oldu; amaçları dini, insanlığın içinde kendine bir yer bulmak için mücadele ettiği bağımsız bir gerçeklik ya da kutsal bir varlığa itaat olarak ele almak değil, doğal seçilimin bir ürünü olarak incelemekti. Buradaki mücadele temelde insanlar değil dünya görüşleri arasındaydı. İnsanlar kullanılıp atılabilir değildir, ancak dünya görüşleri öyledir.

Tanrı mı insanı yoksa insan mı Tanrı'yı yaratmıştı? Din ile bilime dayalı sekülerizm arasındaki farkın can alıcı noktası budur. Tercih edilen alternatifin insanın kendi öz-anlayışı ve insanların birbirlerine davranış biçimi üzerinde büyük önemi vardır. Eğer çoğu dinin yaradılış hikâyeleri ve ikonografilerinde anlattığı gibi Tanrı insanı kendi suretinde yarattıysa, insanlarla şahsen ilgilendiğini düşünmek mantıklı olacaktır. Öte yandan, eğer tanrı insanlığı kendi suretinde yaratmadıysa, güneş sisteminin kainattaki aşağı yukarı $10^{36}$ yıldız sisteminden muhtemelen bir farkı yoktur. Eğer son alternatiften genel olarak şüphe duyuluyor olsaydı, organize dinlere olan inanç belirgin şekilde düşerdi.

Böylece bana göre teologların yüzyıllardır gereksiz yere karmaşıklaştırdığı nihai soruya geliyoruz. Tanrı var mıdır? Eğer varsa insana yönelik olan, kendisine dua ettiğimizde bir

cevap vereceğini umabileceğimiz bir Tanrı mıdır? Ve eğer bu doğruysa ölümsüz olma, önümüzdeki trilyonlarca yıl boyunca (en azından başlangıç için) huzurlu ve konforlu biçimde hayatta kalma umudumuz olabilir mi?

Yirminci yüzyılda bu temel sorular üzerindeki görüşleri sebebiyle inançlı insanlarla seküler bilim insanları arasında başlayan bir ayrılma genişleyerek devam etti. 1910 yılında *Amerikalı Bilimadamları* listesinde adı anılan "büyük" bilim insanları arasında yapılan bir ankete göre hâlâ yüzde 32 gibi büyük bir rakam Tanrı'nın varlığına, yüzde 37'si de ölümden sonra hayata inanıyordu. Aynı anket 1933 yılında tekrarlandığında Tanrı'ya inananların oranı yüzde 13'e, ölümsüzlüğe inananlarınki ise yüzde 15'e düşmüştü. Bu gerileme halen devam etmektedir. 1998 yılına gelindiğinde, federal hükümetin finanse ettiği seçilmiş ve elit bir grup olan Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Bilimler Akademisi'nin üyeleri neredeyse tümüyle ateistti. Aralarından yalnızca yüzde 10'u Tanrı ya da ölümden sonra yaşama inançları olduğunu belirtti. Bunlardan sadece yüzde 2'si biyologdu.

Modern medeniyetlerde halk arasında organize bir dine ait olup olmamanın belirgin bir önemi yoktur. Örneğin Birleşik Devletler ve Batı Avrupa ülkeleri insanları arasındaki büyük dindarlık farkına bakın. 1990'lı yıllarının sonlarına doğru yapılmış olan araştırmalar Amerikalıların yüzde 95'inden fazlasının Tanrı'ya ya da başka bir evrensel güce inandığını tespit etmişken aynı oran İngiltere'de yüzde 61'dir. Amerikalıların yüzde 84'ü İsa'nın Tanrı ya da Tanrı'nın oğlu olduğunu söylerken İngilizlerde bu oran sadece yüzde 46'dır. 1979 yılında yapılmış bir ankete göre Amerikalıların yüzde 70'i ölümden sonra hayata inanırken bu oran İtalyanlarda yüzde 46, Fransızlarda yüzde 43 ve İskandinavlarda yüzde 35'tir. Bugün Amerikalıların neredeyse yüzde 45'i haftada birden fazla kez kiliseye gitmekteyken İngilizlerde bu oran yüzde 13, Fransızlarda yüzde 10, Danimarkalılarda yüzde 3 ve İzlandalılarda yüzde 2'dir.

Amerikalıların büyük kısmı Batı Avrupa'dan göçmüş kişilerin torunları olduğuna göre kıtalar arasındaki bu farklılığın nedeninin ne olabileceği sıklıkla karşılaştığım bir sorudur. Öte yandan ABD halkının yaklaşık yarısının İncil'in aslına bağlılık sebebiyle biyolojik evrimi inkâr ediyor olması da şaşkınlık yaratmaktadır. Amerika'nın kökten dinci Hristiyanlarının büyükçe bir yüzdesini de içinde barındıran Evangelist Güneyli Baptistlerden biri olarak yetişmiş olduğumdan Kral James İncili'nin gücünü, bunun etrafında birleşmiş olanların sıcakkanlılığı ve cömertliğini ve gittikçe tanrıtanımazlaştığını düşündükleri bir kültür içinde kendilerini ne kadar rahatsız hissettiklerini iyi bilirim. Değiştirilemez ve üzerinde tartışılamaz olan İncil, tüm ruhani ihtiyaçlar için yeterlidir. Mübarek pasajları dipsiz birer anlam kuyusudur. Müminler yalnızlık hissettiklerinde eşlik, yas tutarken teselli bulur ve ahlaki olarak yanlış bir yere saptıklarında bunun bedelini ödemeyi beklerler. Sevilen bir ilahileri "İsa ne kadar iyi bir dosttur" der. "Katlanılacak ne kadar günah, keder var! Her şey için dua edebilmek Tanrı'ya ne büyük mutluluk!" Kökten dinci Protestanların sayısının Amerika'daki oranlarının bu denli yüksek oluşunun tarihsel nedenleri vardır ve ben de bunun açıklamasını tarihçilere bırakıyorum. Ancak kültürlerinin kendilerini hor görenler ya da üzerinde akıl yürütenler yüzünden bozulabileceğini düşünenlere tekrar düşünün derim. Zeki ve iyi eğitimli insanların kimliklerini ve hayatlarının anlamını dinleriyle özdeşleştirdikleri kimi durumlar vardır ve karşınızdaki örnek de bunlardan biri.

Eğer bir Tanrı ya da tanrılar veya maddi yönleri olmayan ruhlar en azından biraz olsun kabul görmeyecek olurlarsa, evreni yaratmış olan kutsal güç nasıl bir şeydir? Bizimle hiçbir ilgi ve alakası olmasa bile hepimiz böyle bir yaratıcıya tapabilir miyiz? Deizmin iddiası budur, yani maddi varoluşun bir şey ya da kimsenin iradesiyle başladığı. Eğer böyleyse, evrenin *büyük patlamadan* bu yana geçen 13,7 milyar yıl boyun-

ca niçin varlığını sürdürmekte olduğu hâlâ ortaya çıkmamış demektir. Az sayıda da olsa, yaratıcı bir Tanrı'nın olması gerektiğini savunan ciddi bilim insanları olmuştur. İddialarının merkezinde insan unsuru vardır. Buna göre fizik kuralları ve bunların parametrelerinin, yıldız sistemlerinin oluşabilmesi ve içlerinde karbon esaslı yaşamın gelişebilmesi için çok ince biçimde ayarlanmış olması gerekir. Tabi olduğumuz fiziki varlık ve güçleri tam kıvamında olan evren nihayetinde böyle bir şeydir; şu kısmı eksik, bu kısmı fazla değildir. Örneğin, eğer *büyük patlama* biraz daha şiddetli olsaydı, madde o denli hızla parçalanacaktı ki yıldızlar ve gezegenler oluşamayacaktı. İnsan unsurunun ilgi çekici olduğunu itiraf etmek gerekir. Ancak, tarihçi Thomas Dixon bu fikrin zorluğunu haklı olarak şu şekilde ifade eder:

> Fiziksel sabitlerin herhangi bir verili yapılanışı karşısında şaşırıp şaşırmamamız gerektiğini nereden bilebiliriz? Eldeki kombinasyonların bu şekilde bir araya gelişlerinin neredeyse imkânsızken böyle olmuş olduğundan nasıl emin olabiliriz? Bu sabitlerin iddia edildiği gibi başka türlü de olabilme ihtimali olduğunu ve doğanın bizim anlayamayacağımız biçimde sabitlediği ve birbirine bağladığı şeyler olmadığını nereden bilebiliriz? Gerçek olma ihtimali az olsa bile trilyonlarca başka evrenin var olması bizi kendi varoluşumuz ve fiziksel yapılanışımız karşısında daha mı az şaşırtırdı? (Tabii, ilk önce bunlar karşısında şaşırdığımızı varsayarsak; ve benim hiçbir zaman buna şaşırmadığımı da belirtmem gerek.)

Bu karşıt görüş Hume'un felsefesini yansıtır: "Çok daha tanıdık bir sürü konuda insan aklının kusurları ve çelişkileriyle o denli çok karşılaştım ki, bu kadar yüce ve gözlem sahamızın bu denli dışında bir konunun zayıf varsayımlarından yola çıkarak herhangi bir başarıya ulaşmayı bekleyemem."

Bu akıl yürütüşe karşı gelerek, evrenin fiziksel yasalarını çeşitli vasıtalarla yüce ve doğaüstü bir varlığın kanıtı olarak

yorumladığımızı farz edelim. Bu durumda gezegenimizde cereyan etmiş olan tüm biyoloji tarihini ilahi bir müdahaleye indirgemiş olurduk. Eğer biyoloji ve antropolojinin sunduğu verilerin bir anlamı varsa, Platon ve Kant gibi insan varoluşunun yapısal özelliklerinden ayrı olarak var olan evrensel ahlak kaideleri olduğunu varsaymak, buradan hareketle de C. S. Lewis ve diğer Hıristiyan teorisyenlerin son derece ikna edici biçimde iddia ettiği gibi Tanrı vergisi ahlak yasaları olduğunu söylemek de aynı derecede büyük bir hata olacaktır. Oysa bunlar yerine, dinin ve ahlakın kökenlerini doğal seçilimin yürüttüğü evrim tarihinde zuhur etmiş özel vakalar olarak ele alıp açıklamak için çok sayıda neden vardır.

Önümüzde boylu boyunca uzanan sayısız kanıt bize organize dinin kabileciliğin dışavurumlarından biri olduğuna işaret ediyor. Her din kendi mensuplarına özel bir birlik olduklarını ve yaradılış hikâyelerinin, ahlak kurallarının, ilahi güçlerin kendilerine tanıdığı imtiyazların diğer dinlerinkine üstün olduğunu öğretir. Aralarındaki yardımlaşma ve diğer özgecil etkinlikler din kardeşliğine dayanır; dışarıda kalanları dahil edecek şekilde genişlerse de, bu genellikle dini yaymak ve böylelikle kabilenin ve kabile ittifaklarının gücünü artırmak içindir. Hiçbir dini lider insanları rakip dinleri göz önünde bulundurup kendileri ve toplumları için en iyisi olduğunu düşündüklerini seçme çağrısı yapmaz. Aksine, dinler arasındaki çatışma doğrudan olmadığı durumlarda bile genellikle savaşmak için ivmelendirici bir unsur olmuştur. Kendini dine adamış müminler inançlarını her şeyin üstünde tutarlar ve dinlerine karşı bir meydan okuyuş olduğunda hızla öfkelenirler. Organize dinlerin gücü sosyal düzene ve kişisel güvenliğe sağladıkları katkıda yatar, hakikat arayışında değil. Dinlerin amacı kabilenin irade ve ortak çıkarlarına itaati sağlamaktır.

Dinlerin içindeki mantıksızlıklar bir zayıflık değil, tersine dinlere esas güçlerini kazandıran şeylerdir. Tuhaf yaradılış mitlerinin kabulü fertleri birbirine bağlar. Hıristiyanlığın önde

gelen mezheplerinden bazıları arasında, iradelerini İsa'ya teslim edenlerin bedenleriyle cennete yükseleceği, geriye kalanların ise dünya yok olduktan sonra bin yıl boyunca acı çekeceği inancıyla karşılaşırız. Rakip bir inanış ise buna karşı çıkar ve İsa'yla dünya üzerinde etini yiyerek ve kanını içerek birlik olmayı öğütler; bu etkinlik ekmek ve şarap vasıtasıyla gerçekleştirilir. Cemaatin dışındakilerin böylesi dogmalardan açıkça şüphe duyduğunu belirtmesi özel yaşama saldırı ve kişisel hakaret olarak kabul edilir. Cemaat içindekilerin şüphelerini belirtmesi ise cezalandırılması gereken bir sapkınlıktır.

Bu denli güçlü bir kabilesel içgüdü gerçek dünyada yalnızca grup seçiliminden, kabilelerin karşı karşıya gelişlerinden çıkmıştır. Dini inancın kendine özgü nitelikleri, biyolojik düzenlenişin bu üst seviyesinin dinamizminin mantıksal sonuçlarıdır.

Geleneksel organize dinlerin kalbinde yaradılış mitleri yatar. Peki, bunlar gerçek dünya tarihi içinde nasıl olup da ortaya çıkmışlardır? Bazıları mühim olayların halkların hafızasında bıraktığı izlerden devşirilmiştir; yeni topraklara göç, kazanılan ya da kaybedilen savaşlar, büyük seller ya da volkanik patlamalar gibi. Bunların her biri nesiller boyunca yeniden işlenerek ritüelleştirilir. Kutsal varlıkların sahneye girdiği algısını yaratan ise peygamberlerin ve inananların kişisel düşünce süreçleridir. Tanrıların kendilerine ait duyguları, muhakemeleri ve amaçları olmasını beklerler. Örneğin Eski Ahit'te Rab tıpkı ölümlü kulları gibi kimi zaman sever, kimi zaman kıskanır, öfkelenir ya da intikam ister.

İnsanlar aynı zamanda insani özelliklerini hayvanlara, makinelere, mekânlara ve hatta kurgusal varlıklara bile yansıtır. Bu denli bir yansıtma söz konusuyken insanların kendi aralarındaki liderlerden ilahi varlıklara doğru adım atmaları çok zor olmamıştır. Mesela üç semavi dinde de (Yahudilik, Hıristiyanlık, İslam) Tanrı bu dinlerin doğmuş oldukları çöl krallıklarındakilere benzeyen bir reistir.

Yaradılış mitlerinde fantezilerin en yüksek noktaya ulaştığı öğeler bile –şeytan ve meleklerin belirmesi, gaipten gelen sesler, ölülerin dirilmesi ve güneşin durması– fizik kanunları ile değil de modern fizyoloji ve tıbbın ışığı altında incelendiğinde anlaşılması kolay hale gelir. Kabile reisleri ve şamanlar her zaman rüyalarında, uyuşturucu maddelerin yarattığı halüsinasyonlarda ve zihinsel hastalıkların yarattığı nöbetlerde tanrılarla konuşmaya yatkın olmuşlardır. Özellikle, normalde sağlıklı olan insanların korkunç canavarlar ve altüst edici korkularla dolu alternatif bir dünyaya geçtiği karabasan nöbetleri çok inandırıcıdır. Psikolog J. Allan Cheyne'nin üzerinde çalıştığı bir hasta "kollarını geriye doğru açmış, doğaüstü ya da şeytani olduğu kesin olan, hareket eden bir figür" gördüğünü söyler. Bir diğeri ise uyandığında "yarı yılan yarı insan bir varlığın kulağına yüksek sesle anlamsız kelimeler tısladığı"ndan aynı derecede emindir. Karabasan yaşayanların ikna edici hayalleri uzaylılar tarafından kaçırıldığını iddia edenlerinkiyle benzerdir ve en azından bazı durumlarda beynin pariyetal loblarında aşırı bir etkinlik yaşanmasıyla bağlantılıdır. Karabasan esnasında yaşandığı belirtilen diğer deneyimler uçmak ya da düşmek veya ruhun bedenden ayrıldığını görmektir. En baskın his korku olsa da bunun yerini kimi durumlarda heyecan, neşe ya da kendinden geçecek kadar keyiflenme alabilir.

Yaradılış mitlerinin oluşturulmasında bundan da önemli olmuş olan bir unsur, hayalleri gerçekte olduğundan daha uzun, sembollerle ve hayal edenin mistik bir önemi olduğuna delalet ettiği şeylerle dolu hikâyelere dönüştüren halusinojen uyuşturucudur. İlkel toplumlarda şamanlar ve müritleri ruhani dünyayla bağ kurabilmek için uyuşturucu maddeler kullanırlardı. Bu maddeler arasında üzerinde özellikle iyi çalışmış olanlardan biri Amazon havzasının yerli kabileleri arasında yaygınlıkla kullanılmış olan ayahuaska halusinojenidir. Ayahuaskanın yarattığı etki, ilk başta karmakarışık olan, ar-

dından bir çeşit hikâyeye doğru gelişen son derece gerçekçi hayaller deneyimlemektir. Sıklıkla tuhaf geometrik biçimler, jaguarlar, yılanlar ve diğer hayvanlar ile kişinin kendi ölümü ya da başka bir dünyaya seyahati görülür. Kolombiya'nın Siona Kızılderililerinden ayahuaskaya verdikleri yerel isimle *yagé* kullanan birinin aktardıkları şöyledir:

> Ama sonra yaşlı bir kadın beni büyük bir örtüye sarmak için geldi, beni emzirmek için memesini verdi. Ondan sonra uçmaya başladım, çok uzaklara gittim ve birden bire kendimi çok aydınlık, pırıl pırıl, her şeyin sakin ve huzurlu olduğu bir yerde buldum. Bizim gibi ama bizden daha iyi olan *yagé* insanlarının yaşadığı bu yer varacağımız son yer.

Bu anlatılan cennete girmek gibi yorumlanabilir. Sıradaki örnek ise Avrupa kökenli bir Şililinin uyuşturucu etkisi altındayken gördüğü cehennem hayalidir. (Kaplan olarak bahsedilen Güney Amerika'nın yerel büyük kedisi jaguardır.)

> İlk önce bir sürü kaplan yüzü... Sonra kaplanın *ta kendisi*. Tüm kaplanların en büyük ve en güçlü olanı. Kaplanı takip etmem gerektiğini biliyorum (çünkü düşüncelerini okuyorum). Bir yayla görüyorum. Düz bir çizgide kararlılıkla yürüyor. Takip ediyorum. Ama yaylanın kıyısına vardığımızda karşımdaki parlaklık yüzünden daha fazla takip edemez oluyorum.

Ardından içinde insanların yüzdüğü, sıvı ateş dolu bir havuzun içine bakıyor.

> Kaplan oraya girmemi istiyor. Nasıl ineceğimi bilmiyorum. Kaplanın kuyruğuna tutunuyorum ve atlıyor. Kasları öyle bir yapıda ki zıplayışı çok zarif ve yavaş. Ben sırtında otururken kaplan sıvı ateşin içinde yüzüyor... Hâlâ üstündeyken kıyıya çıkıyoruz... Bir krater var. Bir süre

bekliyoruz ve devasa bir volkanik patlama oluyor. Kaplan bana kendimi kraterin içine atmam gerektiğini söylüyor...

Bu ham hayaller dünyanın önde gelen dinlerinin temel hakikatler olarak sunduğu şeylerden daha tuhaf değildir. Yeni Ahit'in son bölümü olan Vahiy Kitabı'nda yer alan Aziz John'un aktardıklarında da bunun gibi ifadeler bulunabilir. Anlatılanlar birinci yüzyılda, muhtemelen MS 96 civarında Yunan adası Patmos'da geçer. Aziz John'un hayalinde İsa cennette Tanrı'nın sağ yanında duran tahtından inerek dünyaya döner ve melekler aracılığıyla konuşur. John tuhaf bir sesle ürperir.

Bana sesleneni görmek için arkama döndüm. Döndüğümde yedi altın kandillik ve bunların ortasında, giysileri ayağına kadar uzanan, göğsüne altın kuşak sarınmış, insanoğluna benzer birini gördüm. Başı, saçı pamuk gibi beyaz, kar gibi bembeyazdı. Gözleri alev alev yanan ateşti sanki. Ayakları, ocakta kor haline gelmiş parlak tunca benziyordu. Sesi, gürül gürül akan suların sesi gibiydi. Sağ elinde yedi yıldız vardı. Ağzından iki kenarı da keskin bir kılıç uzanıyordu. Yüzü bütün gücüyle parlayan güneş gibiydi.

İsa bu yeryüzüne inişinde (John'a söz vermek üzere olduğu felaketlerle dolu olacak inişinden farklıdır) öfkeli bir ruh hali içinde. Kandillerin temsil ettiği yedi kent hakkında karmaşık duyguları var ve bu kentlerin kendisine olan adanmışlıklarından sapmakta olan halklarını yerle bir etme eğilimi duyuyor. Kendisini her şeyin başı ve sonu olarak tanımlıyor ve "cehennemin ve ölümün anahtarları"nın kendisinde olduğunu söylüyor. İsa özellikle Nikolas yanlılarından nefret ediyor. Patmos'ta Nikolasçı öğretiye yaklaşan kararsız inananlara da kızgın bir uyarı yapıyor: "Bunun için tövbe et! Yoksa yanına tez gelir, ağzımdaki kılıçla onlara karşı savaşırım." Aziz John'un anlattığı İsa tanrıyla gökte buluşmaktan, yeryüzünde



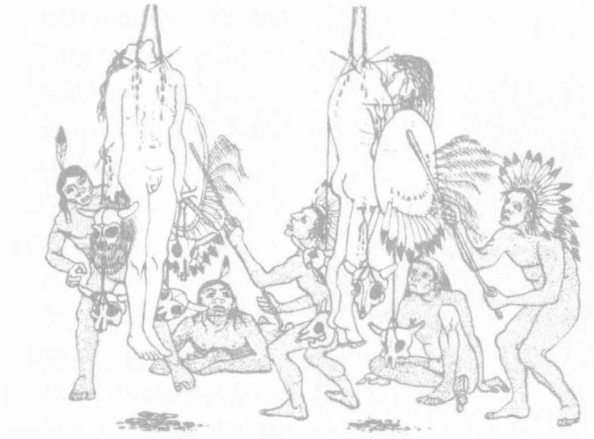
Figür 25-1. *Ölüyü hem evde hem de ruhani dünyada tutmak. Yeni Gine'nin Kukukuku köyünde bir ölünün etrafındaki aile fertleri tarafından dumanla mumyalanışı.*

terk edilmekten ve tanrıyla şeytan arasındaki savaş ile tanrının galibiyetinden bahseder.

Aziz John tıpkı aktarıyor olduğu gibi ilahi bir ziyaret yaşamış olabilir. Bundan daha olası olan ise bu dönemde Güneydoğu Avrupa ve Ortadoğu'da halen son derece yaygın bir alışkanlık olduğundan halüsinojen uyuşturucu madde kullandığı için rüya görmüş olmasıdır. Bu uyuşturucuların en tesirli olanları ölümcül güzelavratotundan (*Atropa belledonna*), itüzümünden (*Datura*'nın bir türü), çavdarmahmuzundan (*Claviceps purpurea*; ot ya da saz üstünde büyüyen ve LSD yapımında da kullanılan bir mantar) ve kenevirden (*Cannabis sativa*) yapılıyordu.

Yine en az bunun kadar mümkündür ki, Aziz John aynı bunlar gibi hayallere, bazen çok güçlü ve önemli fikirler olarak deneyimlenen, genellikle telkin edici ancak bazen de tehditkâr olabilen sesler ve diyalog ya da emir biçiminde konuşmalar duymaya neden olan halüsinasyonlar görmeye sebep veren şizofreniden mustariptir. Bu yanılgılar daha uzun hikâyelere yayılabilir, hatta fantezi üzerinde temellenen bir dünya görüşüne varabilir.

Aziz John vakası olağandan daha önemlidir, zira Yeni Ahit'in doruğu ve sonuç bölümü olan Vahiy Kitabı tutucu



Figür 25-2. *Kendine işkence ederek ilahi hayaller görme çabası. Mandan Kızılderilileri'nde cesur kişiler etlerinden geçirilen iplerle havaya kaldırılıp bayılana kadar döndürülerek ilahi hayaller görmeye çalışırlar.*

Evangelist Protestanların rehber kitabıdır. John'un rüyaları tamamen aklı başında ve sorumluluk sahibi milyonlarca insanın dünyayı görüş biçimleri ve farklı ölçülerde olsa da hayatlarını düzenleyişleri üzerinde derin bir etkiye sahip olmuştur. Anlattıklarının doğru olduğu düşünülmüş olabilir, ancak benim yargıma göre kötü niyetli ve muhalifleri bir birinci yüzyıl kılıcıyla doğrayacağı şeklinde tehdit eden İsa imgesi Yeni Ahit'in geri kalanına göre fazlasıyla çizgiyi aşmaktadır ve basit bir biyolojik açıklamayı tercih edilir hale getirmektedir.

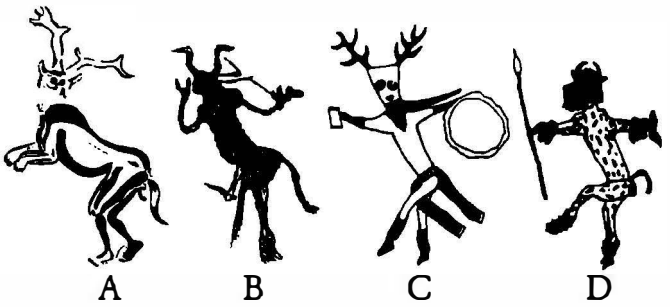
Her koşulda, evrimi temel alan bir bakış açısını benimseyip geleneksel teolojinin doğaüstü varsayımları karşısında yılmayan başka akademisyenler ve tarihçiler, modern dinlerin hiyerarşik ve dogmatik yapılarının oluşmasına neden olmuş adımları birbirine bağlamaya başlamışlardır. Geç Paleolitik dönemin bir noktasında insanlar kendi ölümlülükleri üzerine düşünür oldular. Herhangi bir ritüelin izlerini taşıyan bilinen en eski mezar 95.000 yaşındadır. Bu dönemde, ya da daha ön-



Figür 25-3. *Mandan Bufalo Boğa Halkı'nın lideri.*

cesinde yaşayanların "Ölen insanlar nereye gidiyor?" sorusunu sormuş olmaları gerekir. Cevap ise bu soruyu soranlar için ortadadır. Göçüp gidenler yine de yaşamakta ve düzenli olarak yaşayanlara katılmaktadırlar; ancak rüyalarda. Rüyalarda veya daha canlı biçimde uyuşturucuların yarattığı halüsinasyonlarda beliren ruhlar dünyasında, ölmüş akrabalar, müttefikler, düşmanlar, tanrılar, melekler, şeytanlar ve canavarların arasında yaşayıp gitmekteydi. Daha sonraki toplumların keşfedecekleri gibi benzer hayaller kişi oruç tuttuğunda, yorgunluktan kendinden geçtiğinde ve kendi kendine işkence ettiğinde de görülebiliyordu. Tıpkı o zaman olduğu gibi bugün de bilinçli zihin uyku esnasında bedeni terk ederek nöronların dalgalanmasıyla oluşan bir ruhlar dünyasına girer.

Şamanlar erken bir dönemde ortaya çıkarak, özellikle ayrı bir öneme sahip olduğunu iddia ettikleri kendi hayalleri başta olmak üzere, bunlar gibi hayâlleri ele aldılar. Görülen şeylerin kabilenin kaderini tayin ettiğini iddia ettiler. Doğaüstü varlıkların yaşayan insanlar gibi duygulara sahip olduğu kabul edildi ve bu yüzden de seremonilerle onurlandırılmaları ve sakinleştirilmeleri gerekiyordu. Küçük topluluğun yetişkinliğe adım atmak, evlilik ya da ölüm gibi geçiş ayinlerinde kutsanmak için bir araya gelmesi gerekiyordu. Neolitik Devrim ile beraber, özellikle de devletlerin ortaya çıkışı esnasında ticaret ve savaşlar için ittifakların kurulması ve farklı kabile-




Figür 25-4. *Mistik, hayvan başı biçiminde maskeli kıyafetlerle tarihöncesi ve tarihin başladığı ilk dönemlere ait danslar. (A) Fransa'daki Trois Frères mağarasından Paleolitik döneme ait bir mağara resmi. (B) Güney Afrika'daki Afvallingskop'tan tarihöncesine ait bir yerli resmi. (C, D) Kuzey Amerika yaylalarından Sioux resimleri.*

lerin din adına savaşmaya başlamasıyla tanrılar daha geniş kitleler arasında paylaşılır hale geldi.

Sosyal yapılanma karmaşıklaştıkça tanrıların sosyal istikrarı sağlamak için üstlenmeleri gereken sorumluluklar da karmaşıklaştı ve vekilleri olan din adamları yukarıdan aşağıya siyasi kontrolü ellerinde tutar oldu. Siyasi, askeri ve dini liderler amaçlarını gerçekleştirmek için işbirliği yaptıkları zaman da dogmanın yeri hem sağlamlaştı hem de gelenekselleşti. Başarılı siyasi devrimler cereyan ettiğinde dini liderler genellikle yeni koşullara uyum sağlamanın bir yolunu buldular; genellikle de bunu başarılı isyancıların tarafını tutup dogmaların eski düzenini yumuşatarak yaptılar.

Sonradan güçlü semavi dinlere gidecek olan yolu açan Museviliğin ilk ortaya çıkmaya başladığı zamanlarda hâlâ seçilmiş bir grup kişiyi kontrol eden birden fazla tanrının var olduğu fikri hâkimdi. Zebur 86:8'de "İlahlar arasında senin gibisi yok ya Rab; eşsizdir işlerin" sözleri geçer. Zaman içinde Yahveh İsrailliler üzerinde mutlak bir güç kazandı. Ardından iyi zamanlarda komşu krallıkların tanrılarına tolerans göster-

di, zor zamanlarda ise ayrı komşulara ağır baskılar uyguladı. Geçmişte olduğu gibi günümüzde de dindar kişiler teolojiyle ve günümüz dinlerine varan evrimsel adımlarla fazla ilgilenmezler. Bundan ziyade dini inançları ve bunun sağladığı faydalarla ilgilenirler. Yaradılış mitleri kabileyi bir arada tutabilmek için ihtiyaç duydukları her şeyi açıklar. Değişken ya da tehlikeli dönemlerde kişisel inançları denge ve huzurlarını sağlar. Başka gruplardan gelen tehdit ve rekabetlere karşı mitler inananlara tanrının kendi yanlarında olduğunu garanti eder. Dini inanç yalnızca bir gruba dahil olmanın verdiği psikolojik güveni sağlar ve bu gruba dahil olanı kutsar. En azından semavi dinlerin oluşturduğu devasa kalabalığa cehennemi değil ölümden sonra sonsuz yaşamı ve cenneti vaat eder; özellikle de birçokları arasından doğru mezhebi seçen ve ritüellerini bağlılıkla yerine getirenlere.

Gücünü zihinden alan tüm huşu ve hayranlık hisleri edebiyatın, görsel sanatların, müziğin ya da mimarinin başyapıtlarında yüzyıllar boyu dinsel inançlar tarafından sahiplenilmiştir. Yahveh ile geçen üç bin yıl bu yaratıcı sanatlarda rakip tanımaz bir estetik iz bıraktı. Bana göre bir Katolik kilisesindeki öğleden sonra ayininde büyük ayin mumlarının yaydığı *lumen Christi* (İsa'nın ışığı) ile aydınlanan loş bir katedral ya da Evangelist Protestanların adak çağrısıyla altara yaklaştıkları veya inançla yerlerinde oturdukları sırada korodan yükselen ilahiler kadar duygulandırıcı bir şey yoktur.

Bu avantajlara sahip olmak için kişinin kendisini Tanrı'ya, oğlu Mesih'e, ya da her ikisine veya seçtiği son vekili Muhammed'e adamış olması gerekir. Bu çok kolaydır. Tek yapılması gereken teslim olmak, boyun eğmek ve kutsal pasajları tekrarlamaktır. Fakat kendimize dürüstçe şunu soralım: böyle bir itaatkârlık gerçekte kime yönelmektedir? İnsan zihninin ulaşabildiği sınırlar dahilinde bir anlamı olmayan –hatta belki var olmayan– bir varlığa mı? Evet, belki itaat edilen gerçekten de Tanrı'dır. Ancak belki de olup biten, bir kabilenin bir

yaradılış miti etrafında birleşmesinden ibarettir. Eğer doğru olan bu sonuncusuysa, dini inancı benzeri görülmemiş ama türümüzün biyolojik tarihinde kaçınılmaz olarak karşımıza çıkmış bir tuzak olarak yorumlamak daha yerinde olur. Eğer bu doğruysa, elbette ruhani bir doyuma ulaşmanın teslimiyet ve kölelik gerektirmeyen yollarını da bulmak mümkündür. İnsan türü bundan daha iyisini hak eder.

## ... 26 ...
# YARATICI SANATLARIN KÖKENLERİ

Yaratıcı sanatlar zengin ve sınırsız gibi görünüyor olsalar da, her biri insan aklının dar biyolojik kanallarından süzülerek ortaya çıkar. Duyularımızla algıladığımız dünya, yani bedenimizin dışında kalan gerçeklik hakkında yardım almadan öğrenebileceklerimiz acınacak kadar azdır. Görüş yetimiz içinde frekansların en yukarıda gama ışımasından en aşağıda bazı özel iletişim biçimlerinde kullanılan çok düşük frekanslara kadar sıralandığı elektromanyetik spektrumun minicik bir parçasıyla sınırlıdır. Bütünün ortasında "görsel spektrum" dediğimiz küçücük bir parçayı görebiliriz. Görsel aygıtımız bu ulaşılabilir parçayı renk adı verdiğimiz belli belirsiz bölümlere ayırır. Elektromanyetik frekans bandı üzerinde, mavinin hemen ötesinde böceklerin görebildiği ancak bizim göremediğimiz ultraviyole vardır. Etrafımızdaki ses frekanslarından çok azını duyabiliriz. Yarasalar bizim kulaklarımız için çok yüksek bir frekansta olan ultrason yankılarıyla yönlerini bulurlar. Filler ise frekansı bizim duyamayacağımız kadar düşük olan mırıldanmalarla iletişim kurarlar.

Tropik mormirid balıkları insanlarda hiç bulunmayan ve yüksek verimlilik sunacak kadar gelişmiş bir duyusal yöntem edinmiş olduklarından opak ve karanlık suda yönlerini bulup iletişim kurmak için elektrik akımları kullanırlar. Aynı zamanda, biz hissetmiyor olsak da dünyanın manyetik alanı

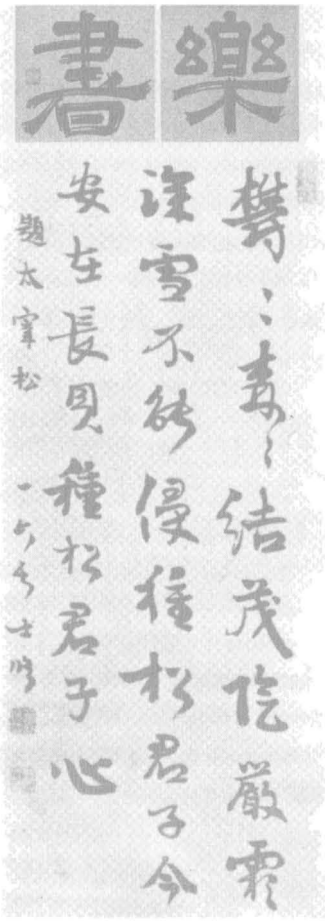
bazı göçmen kuşların yön bulmasına yarar. Balarılarının bulutlu günlerde kovanları ile çiçekler arasındaki yolda yönlerini bulmak için kullandıkları, gökyüzünden süzülen güneş ışığı kutuplaşmalarını da göremeyiz.

Ancak yine de en büyük zayıflığımız acınacak kadar az gelişmiş olan tat ve koku alma duyularımızdır. Mikroorganizmalardan hayvanlara, yaşayan tüm türlerin yüzde doksan dokuzundan fazlası doğada yollarını bulmak için kimyasal hislerine güvenir. Aynı zamanda feromon adı verilen özel kimyasallarla aralarında iletişim kurma konusunda da mükemmelleşmişlerdir. İnsanlar ise maymunlar, kuyruksuz maymunlar ve kuşlarla beraber öncelikle görsel-işitsel olup buna uygun olarak tat ve koku alma duyuları daha zayıf olan nadir yaşam formları arasındadır. Çıngıraklı yılanlarla ya da tazı köpekleriyle karşılaştırıldığımızda çok ahmak kalırız. Zayıf koku ve tat alma becerilerimiz kimyasal kökenli duyuların algıladıklarını aktaran kelime dağarcığımızın darlığına da yansımıştır. Bu durum bizi genellikle benzetmeler yapma ya da başka türden metaforlar kullanmaya zorlar. Bir şarabın kokusunun lezzetli bir buket olduğunu söyler, tadının dolgun ve biraz meyvemsi olduğunu ekleriz. Kokusunu güle, çama ya da yağmurla yeni ıslanmış toprağa benzetiriz.

Kimyasal bakımdan kısıtlı kabiliyete sahip yapımızla kimyasal duyulara hitap eden bir biyosferde tökezlemek zorunda kalmışızdır ve esasen ağaçlarda yaşamak için keskinleşmiş olan ses ve görme duyularımıza güvenerek yaşarız. İnsanlık ancak bilim ve teknoloji sayesinde biyosferin geri kalanındaki duyusal dünyaların içine girebilmiştir. Kullandığımız aletlerle canlıların geri kalanının duyusal dünyalarını kendi dünyamıza tercüme edebildik. Bu süreçte kainatı neredeyse sonuna kadar gördük ve başlangıç zamanını hesapladık. Hiçbir zaman yerkürenin manyetik alanını hissederek yönümüzü bulamayacak ya da feromonlarımızla şarkı söyleyemeyecek olabiliriz, ama bunlar gibi bütün bilgileri kendi küçük duyusal krallığımıza dahil edebiliriz.

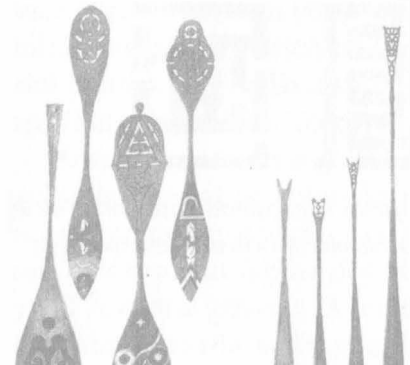


Figür 26-1. *Görsel tasarımda optik uyarım. Bilgisayarda oluşturulmuş bu üç figürden orta dereceli karmaşıklığa sahip olan ikincisi otomatik olarak en uyarıcı olandır.*



Figür 26-2. *Japon piktogramlarının karmaşıklığının yarattığı doğal uyarım kaligrafiyle ifadesini bulan ruh haliyle daha da pekişir. Yukarıda bulunan iki örnek kalın, çizgisel ve basit olup genellikle gazete manşetlerinde ve taş oymacılığında kullanılan reisho yazı biçimidir. Aşağıdaki ise daha yumuşak ve seçkin olan, yirminci yüzyılın başlarına kadar sıklıkla kullanılan wayo yazı biçimidir.*

Bu gücümüzü insanlık tarihini incelemek için kullanarak estetik yargının kökenini ve doğasını anlama yolunda daha ileriye gidebiliriz. Örneğin nörobiyolojik gözlemler esnasında, soyut tasarımların algılanışı sırasında alfa dalgalarının işaretlenmesi suretiyle yapılan ölçümlerde beynin en çok yaklaşık yüzde 20 oranında tekrar ya da fazlalık ihtiva eden şekillere tepki verdiği ortaya çıkmıştır. Bu karmaşıklık



Figür 26-3. *"İlkel" sanatın karmaşıklık seviyesi genellikle maksimum uyarılma seviyesine yakındır. Resimdeki kürekçikler Surinami köylülerinin eseridir.*

oranı basit bir labirent, logaritmik bir spiralin iki ucu ya da asimetrik bir haç şeklindekiyle aynıdır. Aynı ölçüde karmaşıklığın duvar süslerinde, parmaklıklarda, amblemlerde, logolarda ve bayrak tasarımlarında kullanılıyor oluşu tesadüf olabilir (ancak bence değildir). Ortadoğu ve Orta Amerika'daki eski oymalarda da, modern Asya dillerinin resimyazı ve harflerinde de aynı şey vardır. Aynı derecedeki karmaşıklık ilkel sanat eserlerinde ve soyut modern sanat ve tasarımda da çekici kabul edilir. Bu ilkenin kaynağı bu derecedeki karmaşıklığın beynin tek bir seferde kavrayabileceği en yüksek oran olması olabilir, tıpkı tek bir bakışta en fazla yedi tane nesnenin kavranabiliyor olması gibi. Bir resim bundan daha karmaşık olduğunda göz resmin içeriğini kısa ve hızlı hareketiyle, bir bölgeden diğerine dikkatli bir bilinçle bakarak kavrar. Kaliteli sanatın özelliklerinden biri, insanın dikkatine bir kısmından diğerine geçerken hoşa gidecek, bilgilendirecek ve kışkırtacak şekilde eşlik edebilmesidir.

Görsel sanatların bir diğer katmanında da biyofili, yani insanların diğer organizmalarla, özellikle de yaşayan doğal çevreyle yakınlık içinde olma arayışı anlamını taşıyan doğuştan gelen yatkınlıkları yer alır. Çalışmalar ev ve işyerlerinin özelliklerini seçme hakkı verildiğinde birçok farklı kültürden gelen insanın, aslında peyzaj mimarları ve emlakçıların sezgisel olarak algıladığı üç özelliği bir arada bulunduran alanlara

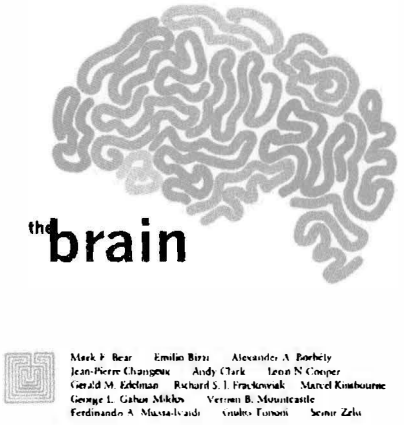
doğru yöneldiklerini göstermiştir. Çalışmaya katılanlar aşağıyı görebildikleri bir yükseklikte olmak istemişler, dağınık ağaç ve çalı kümelerinin olduğu savanaya benzer bir alan tercih etmişler ve ırmak, göl ya da okyanus gibi bir su kütlesine yakın olmayı arzu etmişlerdir. Tüm bu unsurlar tamamen estetik olup işlevsel yönleri olmasa da ev alacak olanlar böyle bir manzaraya sahip olmak için verebilecekleri tüm parayı verirler.

ਜੈ ਘਰਿ ਕੀਰਤਿ ਆਖੀਐ ਕਰਤੇ ਕਾ ਹੋਇ ਬੀਚਾਰੋ ॥ ਤਿਤੁ ਘਰਿ ਗਾਵਹੁ ਸੋਹਿਲਾ ਸਿਵਰਿਹੁ ਸਿਰਜਨਹਾਰੋ॥੧॥ ਤੁਮ ਗਾਵਹੁ ਮੇਰੇ ਨਿਰਭਉ ਕਾ ਸੋਹਿਲਾ ॥ ਹਉਵਾਰੀ ਜਿਤੁ ਸੋਹਿਲੈ ਸਦਾ ਸੁਖੁ ਹੋਇ ॥੧॥ ਰਹਾਉ ॥ਨਿਤ ਨਿਤ ਜੀਅੜੇ ਸਮਾਲੀਅਨਿ ਦੇਖੈਗਾ ਦੇਵਣਹਾਰੁ ॥ ਤੇਰੇ ਦਾਨੈ ਕੀਮਤਿ ਨਾ ਪਵੈ ਤਿਸੁ ਦਾਤੇਕਵਣੁਸੁਮਾਰੁ॥੨॥ਸੰਬਤਿਸਾਹਾ ਲਿਖਿਆ ਮਿਲਿ ਕਰਿ ਪਾਵਹੁ ਤੇਲ ॥ ਦੇਹੁ ਸਜਣ ਅਸੀਸੜੀਆ ਜਿਉ ਹੋਵੈ ਸਾਹਿਬ ਸਿਉ ਮੇਲੁ ॥੩॥ ਘਰਿ ਘਰਿ ਏਹੋ ਪਾਹੁਚਾ ਸਦੜੇ ਨਿਤ ਪਵੰਨਿ ॥ ਸਦਣਹਾਰਾ ਸਿਮਰੀਐ ਨਾਨਕ ਸੇ ਦਿਹ ਆਵੰਨਿ ॥੪॥ ੧॥

Figür 26-4. *Pencapca'nın çarpıcı güzelliği, diğer birçok dilde de olduğu gibi, sembollerin maksimum otomatik uyarım seviyesine olan yakınlığıyla pekişir.*

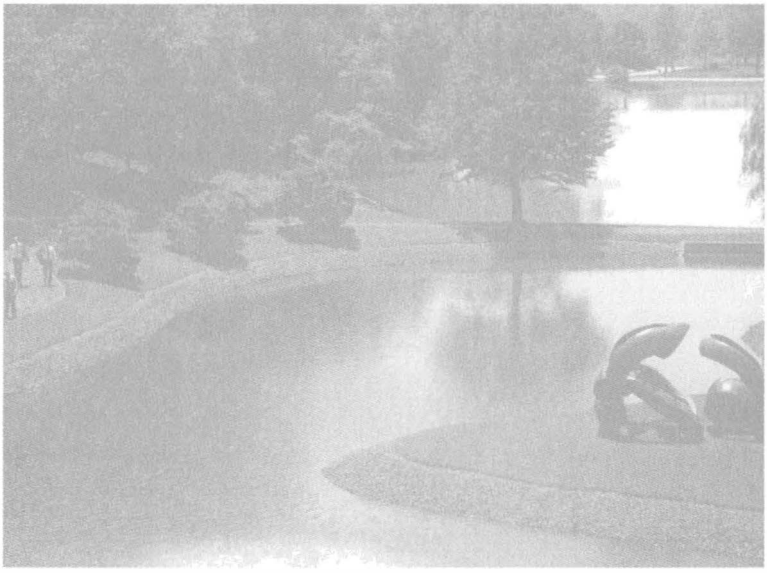
Başka bir deyişle insanlar türümüzün milyonlarca yıl boyunca evrim geçirdiği Afrika'daki çevreye benzer bir çevrede yaşamayı tercih ederler. İçgüdüsel olarak güvenilebilir su ve yiyecek kaynaklarını uzaktan güven içinde arayabilecekleri savan ormanına (parka) veya seyrek ormanlara yönelirler. Biyolojik bir olgu olarak ele alınırsa bu bağlantı hiç de tuhaf değildir. Tüm hareketli hayvan türleri kendilerini hayatta kalma ve üreme için en fazla şansa sahip oldukları yaşam alanlarına doğru yönlendiren içgüdülerin rehberliğinde yaşar. Neolitik Dönem'in başlangıcından bu yana geçen nispeten kısa denebilecek sürede insanlığın hâlâ bu eski ihtiyacın bir kalıntısını hissediyor olması şaşırtıcı olmamalıdır.

Eğer beşeri bilimlerle diğer bilimleri birbirine yaklaştırmak için bir neden varsa bu da insanın duyusal dünyasının yaşa-




Figür 26-5. *Grafik sanatlar ağırlıklı olarak burada kelimelerin, beyin şeklinin ve sol alt köşede akademik yayının logosundaki gibi maksimum otomatik uyarılma seviyesine yakın çalışmalardan oluşur.*

mın geri kalanıyla tezat içindeymiş gibi görünen gerçek doğasını anlama ihtiyacıdır. Ancak bilginin ana dallarını birbiriyle uzlaştırmaya doğru götürmek için bundan da önemli bir başka neden daha vardır. Artık insanın sosyal davranış biçiminin genetik olarak çok düzeyli seçilimden ortaya çıktığı sağlam kanıtlarla biliniyor. Eğer bu yorum gitgide daha fazla biyolog ve antropoloğun inanıyor olduğu gibi doğruysa, bireysel seçilimin avantajlı kıldığı davranışlarla grup seçiliminin avantajlı kıldıkları arasında bir çatışma olmasını bekleyebiliriz. Bireysel seçilim grup üyeleri arasında statü, çiftleşme ve kaynakların emniyet altına alınması bakımından rekabet ve bencil davranışlar yaratma eğilimindedir. Bunun aksine gruplar arasındaki seçilim bencilliği dışlayan, daha cömert ve özgecil olan ve



Figür 26-6. *İnsanların kendiliğinden tercih ettikleri yaşam alanlarının peyzaj mimarisi üzerinde belirgin bir etkisi olmuştur. Birçok araştırma söz konusu tercihlerin ön-insan atalarımızın Afrika savanalarındaki evrimi dönemine dayandığını düşünür. Tercih edilen yaşam alanı bir su kitlesine yakın olan ve (içinde heykelden bile olsa büyük hayvanların görülebildiği) bereketli bir yeşilliğe bakan yüksek bir yerdir. Resimdeki örnek Illinois, Moline'deki Deere Company Merkezi'nin bahçesidir.*

böylelikle daha güçlü bir birlik ve daha dayanıklı bir grubun oluşmasını destekleyen davranışlar yaratma eğilimindedir.

Çok düzeyli seçilimin birbirini karşılıklı olarak dengeleyen güçleri bir arada bulundurmasının kaçınılmaz bir sonucu olarak bireysel insan zihninde sürekli bir muğlaklık vardır. Bu yüzden insanlar arasında bağlanma, sevme, yakınlaşma, ihanet etme, paylaşma, feda etme, çalma, kandırma, kendini affettirme, cezalandırma, cezbetme ve hükme varmanın sayısız mümkün senaryosu vardır. Her insanın kendi beynine özgü olan mücadelenin kültürel evrimin devasa üst yapısına olan yansıması beşeri bilimlerin pınarıdır. Karıncaların dünyasın-

da yaşayan, onur ve ihanet arasındaki savaştan hiç rahatsızlık duymamış ve içgüdülerin katı emirleriyle çok az sayıda duyguya mahkûm edilmiş bir Shakespeare'in yazabileceği tek şey zafer konulu bir dramayla bir trajedi olurdu. Öte yandan sıradan insanlar böylesi sayısız hikâye icat edebilir, ortam ve ruh hallerinin bitmeyen bir senfonisini besteleyebilir.

O halde beşeri bilimler tam olarak nedir? Bunları tanımlamak için sarf edilmiş olan ciddi bir çaba, Ulusal Beşeri Bilimler Fonu ile Ulusal Sanat Fonu'nun da kuruluşunu belgeleyen 1965 tarihli kongre tüzüğünde bulunabilir:

> "Beşeri bilimler" terimi bunlarla sınırlandırılmış olmasa da aşağıdaki çalışmaları içerir: modern ve klasik diller; dilbilim; edebiyat; tarih; hukuk bilimi; felsefe; arkeoloji; karşılaştırmalı din; etik; sanat tarihi, eleştirisi ve teorisi; sosyal bilimlerin beşeri içerikleri olan ve beşeri yöntemler kullanan veçheleri; ve beşeri bilimlerin çeşitlilik ihtiva eden mirasımızı, geleneklerimizi ve tarihimizi yansıtmaya ve beşeri bilimlerin doğal yaşamın bugünkü koşullarıyla olan ilgisine özel bir dikkat göstererek beşeri çevreye uygulanması üzerine yapılan çalışmalar.

Beşeri bilimlerin kapsamı bunlar olabilir, ama bunları birbirine bağlayan bilişsel süreçleri, kalıtımsal insan doğasıyla olan ilişkilerini ya da tarihöncesinde yatan kökenlerini anlamaya yeltenmez. Bu boyutlar da eklemlenmeden beşeri bilimlerin tam bir olgunluğa ulaştığını göremeyeceğimiz kesindir.

On sekizinci yüzyılın sonları ve on dokuzuncu yüzyılın başlarında yaşanan Aydınlanma'nın bitişinden beri beşeri bilimlerle doğa bilimlerinin uzlaştırılması yolunda amansız bir çıkmaza girilmiştir. Bu çıkmazdan sıyrılmanın bir yolu edebiyat ve bilimsel araştırmanın yazı üsluplarıyla yaratı süreçlerini karşılaştırmaktır. Bu ilk başta göründüğü kadar zor olmayabilir. Her iki alandaki yenilikçiler de temelde hayalperestler ve hikâye anlatıcılardır. Sanatta da bilimde de yaratının ilk

aşamalarında zihnin içindeki her şey bir hikâyeden ibarettir. Hayal edilen bir sonuç, belki bir başlangıç ve bu ikisinin arasına girebilecek bölük pörçük parçalar vardır. Edebiyat çalışmalarında da bilim çalışmalarında da her parça diğer parçalar üzerinde bir dalgalanma yaratacak olsa da değiştirilebilir, bazıları çıkartılıp yenileri eklenebilir. Geriye kalan parçalar sürekli olarak birleştirilip ayrıştırılır ve hikaye belirginleştikçe yerleri değiştirilir. Ortaya önce bir senaryo çıkar, sonra daha başka bir senaryo. Senaryoların doğası edebi de olsa bilimsel de olsa birbirleriyle rekabet ederler. Kelimeler ve cümleler (ya da denklemler ve deneyler) sınanır. Derken bir uçta tüm tasavvur edilmiş olanlar kavranır. Ortaya çıkan olağanüstü bir sonuç gibi görünür (ya da bilim dünyasını sallayacak bir gelişme). Peki, ama bu en iyisi midir, doğru mudur? Bu ucu eve sağ salim götürmek yaratıcı zekânın hedefindedir. Bu her ne ise; nereye konmuş, nasıl ifade edilmiş olursa olsun en baştan son ana kadar vazgeçilip değiştirilebilecek bir hayalettir. İfade edilmesi mümkün olmayan düşünceler uçlar arasında gel git yapar. En iyi parçalar sağlamlaştıkça yerlerine konur veya yeni yerlerine taşınırlar ve hikâye ilham almış olduğu sona doğru gelişerek tamamlanır. Flannery O'Connor hem edebiyat hem de bilim yazarları adına şu soruyu sormakta çok haklıdır: "Söyleyeceğimi söyleyene kadar ne demek istediğimi nereden bilebilirim?" Romancı "Bu oldu mu?" diye sorarken bilim insanı "Bunun doğru olması mümkün mü?" diye soracaktır.

Başarılı bir bilim insanı bir şair gibi düşünür ama bir sayman gibi çalışır. Başarılı, ünlü ve "önemli" bilim insanlarının kendi keşiflerini kabul edeceğini umduğu yorumlarını almak için yazar. Bilim, bu camianın dışında olanların pek de takdir etmediği bir biçimde gelişir: rehberlerinden biri de teknik iddiaların doğruluğu kadar meslektaşların birbirine verdiği onaylardır. Şöhret bilimsel kariyerin her şeyidir. Bilim insanları, James Cagney'in "Yaşam Boyu Başarı" kategorisinde Os-

car aldığı zaman söylediği gibi "Bu meslekte ancak meslektaşlarınızın düşündüğü kadar iyisinizdir" diyebilirler.

Ancak uzun vadede bilimsel bir şöhret esaslı keşiflerin sürekliliğiyle devam eder ya da yok olur. Sonuçlar devamlı kontrol edilecektir ve doğru olmak zorundadır. Veriler sorgulanabilir teoriler parçalanabilir olmamalıdır. Başkaları tarafından ifşa edilen hatalar bir şöhretin yitip gitmesine neden olabilir. Sahtekârlığın cezası ise ölüm cezasından aşağı değildir; bu hem şöhret, hem de kariyerin daha ileriye gitme ihtimali açısından önemlidir. Edebiyatta buna denk olan kabahat intihaldir. Ancak sahtekârlık değil! Kurgusal yazında, tıpkı diğer yaratıcı sanatlarda olduğu gibi, hayal gücünün serbest bırakılması beklenir. Estetik olarak hoşa gittiği ya da bir şekilde cezbedici olduğu sürece her yol mubahtır.

Edebi ve bilimsel üslup arasındaki temel ayrım metafor kullanımıdır. Bilimsel yazılarda metafor kullanımına izin vardır; ama sade olması gerekir, ancak bir tutam ironiye ve kendi kendine dalga geçmeye izin vardır. Örneğin şu cümle teknik bir yazının giriş ya da tartışma bölümünde kullanılabilir: "Bu sonucun, eğer doğrulanabilirse, daha da bereketli araştırmalara giden yolun kapısını açacağına inanıyoruz." Fakat şuna izin verilmez: "Çok büyük zorluklarla elde ettiğimiz bu sonucun, içinden yeni araştırma ırmaklarının doğacağı güçlü bir pınar olduğunu düşünüyoruz."

Bilimde mühim olan keşfedilen şeyin önemidir. Edebiyatta önemli olan ise metaforun özgünlüğü ve gücüdür. Bilimsel yazılar maddi dünya üzerine olan bilgimize sınanmış bir parça ekler. Edebiyattaki lirik ifade ise, hislerin yazarın zihninden dolayımsız olarak okuyucunun zihnine iletilmesini sağlayan bir araçtır. Bilimsel bir yazıda böyle bir amaç yoktur, yazarın hedefi okuyucuyu keşfettiği şeyin geçerliliği ve önemine kanıtlar ve akıl yürütüşü aracılığıyla ikna etmektir. Kurgusal yazında hisleri paylaşmak için olan arzu ne kadar büyük olursa dil de o kadar lirik olmalıdır. En uç noktasında, yazar ve okuyu-

cu böyle olmasını istediği için ortaya konan fikir alenen yanlış bile olabilir. Şair için güneş doğudan doğar ve batıdan batar, bütün günümüzü takip eder, doğumu ya da yaşamın doruğunu veya ölümü, yeniden doğuşu simgeler; oysa güneş böyle şeyler yapmamaktadır. Bu anlatım tıpkı uzak atalarımızın gök kubbeyi ve yıldızlı gökyüzünü kafalarında canlandırdıkları gibidir. Atalarımız da gökyüzünün çok sayıdaki gizemini kendi yaşamlarındaki gizemlerle ilişkilendirip kutsal yazılarda ve şiirlerde çağlar boyu bundan bahsetmişlerdir. Güneş sisteminin hakikatinin, yani dünyanın küçük bir yıldızın yörüngesinde dönen bir gezegen olduğu gerçeğinin edebiyat çevresinde bir saygınlık görmesi uzun zaman almıştır.

E. L. Doctorow, edebiyatın aradığı bu diğer özel gerçek hakkında şunları söylemiştir:

> Kim *İlyada*'yı tarihsel gerçekleri doğru aktarmıyor diye göz ardı edebilir? Elbette yazarın ciddiye alınabilecek bir yorumcu ya da hicivci olarak gerçeği ortaya koyan bir yazı çıkarmak gibi bir sorumluluğu vardır. Ama bunu yaratıcı sanatlarda ürün veren her sanatçıdan, hangi aracı kullanıyor olursa olsun, talep ederiz. Ayrıca tanınmış bir kimsenin başka yerlerde bildirilmemiş olan şeyler söylediğini ya da yaptığını okuyan bir edebiyat okuyucusu o sırada bir kurgu okuduğunun farkındadır. Romancının gerçekleri bildirmekten ziyade ortadaki daha büyük bir gerçeği ifşa etmek için yalana başvurmakta olduğunu bilir. Bir romanda ele alınan tanınmış bir kişi, bu kişinin tuvale aktarılmış portresi kadar estetik bir yorum içerecektir. Roman gazete gibi okunmaz; yazıldığı gibi okunur, yani özgür bir ruh haliyle.

Picasso da aynı fikri kısaca şöyle özetlemiştir: "Sanat gerçeği görmemize yardımcı olan yalandır."

Yaratıcı sanatlar, insanlar ancak soyut düşünme yetisi edindikleri zaman evrimsel bir ilerleme olarak mümkün ola-

bildi. İnsan zihni bu raddeden sonra bir şeklin, bir nesnenin ya da bir eylemin örüntüsünü çıkarabildi ve böylece tasarımının somut temsilini başka zihinlere aktarabilir oldu. Böylelikle keyfi kelimeler ve sembollerden meydana gelen gerçek ve üretken dil doğmuş oldu. Dili görsel sanatlar, müzik, dans ve dini seremoniler ile ayinler takip etti.

Hakiki yaratıcı sanatların ortaya çıkışını sağlayan sürecin ne zaman başladığı tam olarak bilinmemektedir. Bundan 1,7 milyon yıl öncesi kadar eski bir tarihte modern insanların ataları, muhtemelen de *Homo erectus*, damla şekilli taş aletler yontuyordu. Gezerken ellerinde taşıdıkları bu aletler büyük ihtimalle sebzeleri ve eti parçalamak için kullanılıyordu. Zihinlerinde bu şekli soyut olarak mı taşıyorlardı, yoksa gruptaki fertlerin birbirini basitçe taklit edişi mi söz konusuydu bilemiyoruz.

Bundan yaklaşık 500.000 yıl önce, oldukça zeki bir tür olup yaş ve anatomi olarak *Homo erectus*'la *Homo sapiens* arasında yer almış olan *Homo heidelbergensis* zamanında el baltaları sofistike hale gelmişti. Dikkatle yontulmuş taşlarla saplar birbirine eklemleniyordu. Bundan sonraki 100.000 yıl içinde insanlar yapımı için birçok aşama ve birden fazla gün gerektiği belli olan tahta mızraklar kullanmaya başladı. Bu dönemde, yani Orta Taş Çağı'nda, insanların ataları hakiki ve soyutlama üzerine kurulu bir kültür üzerinde yükselen bir teknoloji geliştirmeye başladı.

Bunun ardından kolye yapmak için delinmiş salyangoz kabukları kullanımı geldi. Beraberinde güzelce tasarlanmış kemik uçlarının da olduğu incelikli aletler de ortaya çıktı. En etkileyici olan yenilik ise aşıboyasıyla yapılan resimlerdi. 77.000 yaşındaki bir tasarımda üç tane birbirine geçmiş çizgiyle dokuz adet X şekli görülmektedir. Eğer bir anlamı varsa da bilinmemektedir. Yine de şeklin soyut doğası son derece alenidir.

İsrail'deki Kafzeh Mağarası'nda bulunan otuz mezardan, ölülerin defninin en az 95.000 yıl önce başladığını anlıyoruz.

Buradaki ölülerden biri olan dokuz yaşındaki bir çocuğun dizleri bükülmüş ve kollarında bir geyik boynuzu taşır şekilde gömüldüğü keşfedildi. Sadece bu bile ölüm karşısında soyut bir farkındalık olduğunu belirttiği kadar bir çeşit varoluşsal kaygıyı da ifade eder. Günümüz avcı-toplayıcı toplumlarında da ölüler seremoni ve sanatla uğurlanırlar.

Yaratıcı sanatların bugün uygulandıkları şekillerine ne zaman kavuştukları sonsuza dek sır olarak kalabilir. Yine de yaklaşık 35.000 yıl önce Avrupa'da başlayan "yaratıcı patlama"nın vuku bulabilmesi için genetik ve kültürel evrim bakımından yeterince geliştirilmiş olmaları gerekmektedir. Bu dönemden başlayarak yaklaşık 20.000 yıl sonra yaşanan Geç Paleolitik döneme kadar mağara resmi sanatı baharını yaşamıştır. Pireneler'in her iki tarafında da, bugünkü Güneybatı Fransa ve Kuzeydoğu İspanya'da kalan bölgelerde toplamda iki yüzden fazla mağara içinde çoğunu büyük av hayvanlarının oluşturduğu binlerce figür keşfedilmiştir. Bunlar, dünyanın diğer yerlerinde kayalıklara çizilen resimlerle beraber medeniyetin şafağından hemen önce yaşanan hayatın baş döndürücü bir fotoğrafını yansıtırlar.

Paleolitik galerilerin Louvre Müzesi sayabileceğimiz mağara Güney Fransa'nın Ardèche Bölgesi'nde bulunan Chauvet Mağarası'dır. Bu mağaradaki başyapıt tek bir sanatçının kırmızı aşı boyası ve kömürle yaptığı dört atlık (Avrupa'da o dönemde bulunan vahşi bir tür at) bir sürüyü beraber koşarlarken tasvir eder. Hayvanların her biri yalnızca karakterleriyle tasvir edilmiş olsa da hepsinin ayrı özellikleri vardır. Sürüdeki hayvanlar birbirine yakındır ve sanki biraz yukarıdan ve sol taraftan görünür gibi bir eğri şeklinde dizilmişlerdir. Atların çenelerinin kenarları yontularak kabartılı bir görüntü verilmiş ve böylece daha öne çıkarılmıştır. Figürler üzerinde yapılan analizlerden edinilen sonuçlara göre mağarada bunun öncesinde de birden fazla sanatçı kafa kafaya kavga eden iki erkek gergedan, ardından da yüzleri farklı tarafa dönük

iki bizon (vahşi sığır) tasvir etmiştir. Bu iki grup resim ortada bir boşluk bırakılacak şekilde yerleştirilmiştir. Son sanatçı at sürüsünü resmetmek için boşluğu kullanmıştır.

Gergedan ve bizon resimlerinin bundan yaklaşık 32.000 ila 30.000 yıl önce yapıldığı tespit edilmiştir ve at resimlerinin de en az bu kadar eski olduğu tahmin edilmektedir. Ancak atların çizimindeki zarafet ve kullanıldığı belli olan teknoloji bazı uzmanları bu resimlerin bundan 17.000 ila 12.000 yıl öncesinde yaşanmış olan Magdalen döneminde yapıldığını iddia etmeye yöneltmiştir. Bu tarihlendirme doğruysa Fransa'daki Lascaux Mağarası ile İspanya'daki Altamira Mağarası'ndaki muhteşem resimlerle bir devamlılık arz edecektir.

Chauvet Mağarası'ndaki at sürüsünün tam tarihi bir yana, mağara sanatının önemli işlevi üzerinde uzlaşmaya henüz varılamamıştır. Mağaraların grupların bir araya gelerek tanrılara dua etmek için kullanılan ilkel tapınaklar olduğunu iddia etmek için bir neden yoktur. Mağaraların zeminleri ocak yuvaları, hayvan kemikleri ve uzun vadeli yaşama alanı olarak kullanıldıklarını belli eden diğer izlerle doludur. İlk *Homo sapiens* Orta ve Doğu Avrupa'ya bundan yaklaşık 45.000 yıl önce girmişti. Bu dönemde mağaralar belli ki insanlara tüm kıta buzullarının altından geçen ve Avrasya'dan Yeni Dünya'ya kadar uzanan geniş bir çayırlık olan mamut steplerinin sert kışından korunmak için kullandıkları barınaklar olarak hizmet etti.

Bazı yazarlar mağara resimlerinin belki de avcıların sahadaki başarılarını artırmak için yapılmış olan taklit büyüleri olabileceğini öne sürmüşlerdir. Bu görüş resmedilenlerin çoğunluğunun büyük hayvanlar olması gerçeğiyle de destekleniyor. Dahası, bu resimlerin yüzde 15'i mızrak ve oklarla yaralanmış hayvanları tasvir ediyor.

Avrupa mağara sanatının içeriğinin ayinsel olduğu fikrini destekleyen diğer bir kanıt da geyik kafası kostümü, ya da daha büyük ihtimalle gerçek bir geyik kafası giymiş bir şamanın resminin keşfedilmesiyle ortaya çıktı. İnsan bedenli ve

aslan başlı üç tane "aslan-adam"ı –Ortadoğu'nun erken tarihinde gözükecek olan yarı hayvan yarı tanrıların öncüleri– tasvir eden heykelin varlığı da biliniyordu. Ancak kuşkusuz şamanın ne yaptığına ya da aslan-adamın neyi temsil ettiğine dair sınanabilir bir fikrimiz yok.

Mağara sanatının rolüyle ilgili karşıt bir fikir konu üzerine yayımlanmış en kapsamlı eser olan başyapıt *Paleolitik Sanatın Doğası* isimli kitabın yazarı biyolog R. Dale Guthrie tarafından ileri sürülmüştür. Guthrie bu sanatın neredeyse tümünün Orinyasyen ve Magdalen dönemlerinin gündelik hayatının temsillerinden oluştuğunu iddia eder. Tasvir edilen hayvanlar mağara sakinlerinin düzenli olarak avladıkları türlere aittir (insanları avlamış olabilecek olan aslan gibi bazı istisnaların dışında) ve bu hayvanların sıradan bir konuşma ya da görsel iletişim malzemesi olmaları doğaldır. Ayrıca genellikle çok bahsi geçmese de mağara resimleri arasında insan ya da insan anatomisine ait figürlere de çokça rastlanmaktadır. Bu resimler yavan kabul edilir. Mağaralarda yaşayanlar sıklıkla ellerini duvara koyup ağızlarından aşı boyası tozu püskürterek ayırdıkları parmaklarının izini duvara çıkarırlar. Ellerin boyutu bu etkinlikte bulunanların genellikle çocuklar olduğuna işaret eder. Bununla beraber anlamsız karalamalar ile erkek ve dişi cinsel organlarının temsil edildiği duvar resimlerine de çokça rastlanır. Grotesk obez kadın heykelleri ise muhtemelen doğurganlığı artırmak için ruhlara ya da tanrılara sunuluyordu; küçük grupların mümkün olduğu kadar fazla üremesi gerekiyordu. Öte yandan bu heykeller mamut steplerinin sert kışlarına maruz kalınan zamanlarda makbul olan tombul kadınların abartılı temsilleri de olabilir.

Faydacı teori mağara sanatının resim ve karalamalarının gündelik hayatı tasvir ettiğini söylerken kesinlikle kısmen haklıdır, ancak tümüyle değil. Az sayıda da olsa bazı uzmanlar bu dönemde tamamen başka bir alanın, müziğin de ortaya çıktığını ve kullanıldığını göz önüne almak gerektiği-

ni savunur. Müziğin ortaya çıkışı resim ve heykellerden en azından bazılarının mağara sakinlerinin hayatında büyülü bir içeriği olduğuna bağımsız bir kanıt sunar. Bazı yazarlar müziğin Darwinci teori bakımından bir anlamı olmadığını, hoşa gittiği için, bir nevi "işitsel pasta" olduğu için dilin kendisinden ortaya çıktığını iddia eder. Müziğin kapsamı hakkındaki kanıtların çok kısıtlı olduğu doğrudur; tıpkı Yunan ve Roma müziğine ait hiçbir notaya, dolayısıyla hiçbir kayda sahip olmamamız, yalnızca enstrümanlarını bilmemiz gibi. Ancak müzik enstrümanları da yaratıcı patlamanın erken dönemlerinden beri vardılar. Teknik olarak daha ziyade kaval dememiz gereken kuş kemiğinden yapılmış "flütler"in günümüzden 30.000 yıl önce kullanılmaya başlandığı keşfedilmiştir. Fransa'daki Isturitz'de ve başka yerlerde 225 adet bulgu flüt olarak tanımlanmıştır ve bunlardan bazılarının gerçekten de flüt olduğu son derece kesindir. Aralarındaki en iyi örnekte saat yönünde eğilmiş bir sıra halinde delikler vardır ve bu eğimin derecesi deliklerin insan eline uygun olacak şekilde açıldığını göstermektedir. Deliklerin oyuluş biçimi de biraz konik yapıdadır, bu da parmakların deliklere tam oturmasını sağlamak içindir. Modern bir flüt sanatçısı, Graeme Lawson bunlardan birinin replikasını çalmıştır ancak elbette elde Paleolitik dönem müziğinin notaları yoktur.

Öte yandan rahatlıkla müzik enstrümanı olarak yorumlanabilecek başka aletler de bulunmuştur. Bunlar arasında bir araya asılıp vurulduğunda rüzgar çanlarına benzer hoş bir ses çıkaran ince çakmaktaşı plakaları vardır. Dahası, mağaralarda resimlerin yapıldığı duvarların olduğu alanlar çevrelerine dikkat çekici yankılar yayan bir akustiğe sahiptir. Fakat bu elbette bir rastlantı olabilir.

Müzik Darwinci teoriyle uyumlu mudur? Kullanıldığı Paleolitik kabilelerde hayatta kalma mücadelesi adına bir fayda sağlamış mıdır? Günümüz avcı-toplayıcı kültürlerin alışkanlıklarına bakınca bundan başka bir sonuca varmak güçtür.

Genellikle danslarla eşlik edilen şarkılar kesinlikle evrenseldir. Atalarının adaya varmasından sonra 45.000 yıl boyunca burada izole biçimde yaşamış olmalarına rağmen Avustralya yerlilerinin şarkı ve dansları diğer avcı-toplayıcı kültürlerinkine benzer olduğu için, bu dans ve şarkıların Paleolitik atalardan miras alındığını düşünmek mantıklıdır.

Antropologlar çağdaş avcı-toplayıcı kabile müziğine nispeten az ilgi göstermiş, bunun üzerinde çalışmayı müzik uzmanlarına bırakmışlardır; tıpkı dilbilim ve etnobotanik (kabileler tarafından kullanılan bitkileri inceleyen bilim) örneklerinde yaptıkları gibi. Yine de şarkı ve danslar tüm avcı-toplayıcı toplumların kültüründe önemli öğelerdir. Dahası, bunlar tipik olarak toplumsaldır ve yaşamın birçok veçhesini konu edinirler. Üzerlerinde çokça çalışma yapılmış olan İnuit yerlileri, Gabon Pigmeleri ve Arnhem yerlilerinin şarkıları, modern medeniyetlerin şarkılarıyla karşılaştırılabilecek denli detaylı ve sofistikedir. Modern avcı-toplayıcıların müziği genellikle esas olarak yaşamlarını canlandırmak için kullandıkları bir alettir. Şarkı sözlerinin konuları arasında kabilenin tarihi ve mitolojisi olduğu gibi arazi, bitki ve hayvanlar hakkında pratik bilgiler de vardır.

Avrupa'nın Paleolitik dönem mağara sanatında av hayvanlarının özel bir önem taşıyor olması gibi, modern kabilelerin şarkı ve dansları da genellikle avlanmayla ilgilidir. Çeşitli avlardan bahsederler, aralarında köpekleri de saydıkları av aletlerinin gücünü anlatırlar, öldürdükleri ya da öldürmek üzere oldukları hayvanların gönlünü alırlar ve avlandıkları topraklara saygılarını sunarlar. Geçmişteki başarılı avları anar ve kutlarlar. Ölülerine saygı gösterisinde bulunurlar ve kaderlerini yöneten ruhlardan iyilikler isterler.

Çağdaş avcı-toplayıcıların şarkı ve danslarının hem bireysel düzeyde hem de grup düzeyinde katkı sağladığı kendiliğinden bellidir. Kabile fertlerini bir araya getirir, ortak bir bilgi ve amaç sağlarlar. Eyleme geçmek için gerekli olan tutkuyu

körüklerler. Kabilenin ihtiyaç duyduğu ortak bilgi hafızasını pekiştirir, karıştırır ve genişletirler. Şarkıları ve dansları en iyi bilenler kabile içinde kısmi de olsa bir güç kazanır.

Müzik üretmek ve yapmak insani bir içgüdüdür, türümüzün gerçek manada evrensel özelliklerinden biridir. Uç noktadaki bir örneği ele alacak olursak, nörolog Aniruddh D. Patel Brezilya Amazon'unda küçük bir kabile olan Pirahã'dan şu şekilde bahseder: "Bu kültürün fertlerinin kullandıkları dilde sayı ya da sayma kavramı yoktur. Dillerinde renkler için sabit terimler bulunmaz. Yaradılış mitleri yoktur ve basit çubuk biçimli şekiller dışında bir şey çizmezler. Ancak fazlasıyla müzikleri vardır ve bunlar şarkı biçimindedir."

Patel müziği "dönüştürücü bir teknoloji" olarak anar. İnsanların dünyayı görüş biçimini okuryazarlık ve dille aynı derecede değiştirmiştir. Bir müzik aleti çalınayı öğrenmek beynin yapısını bile başkalaştırır; ses kalıplarını kodlayan subkortikal devrelerden beynin iki yarıküresini birbirine bağlayan nöron liflerine ve serebral korteksin kimi bölgelerindeki gri madde yoğunluğu kalıplarına kadar önemli değişimlere yol açar. Müziğin insanın duyguları ve olayları yorumlayışı üzerinde yaptığı etki kuvvetlidir. İlgilendirdiği nöron ağları olağanüstü derecede karmaşıktır ve beynin en az altı farklı mekanizması üzerinde etki yarattığı bilinmektedir.

Zihinsel gelişim bakımından müzik dille yakından alakadadır ve bazı yönleriyle dilden türemiş gibidir. Melodik yükseliş ve alçalışların ayrımını yapan kalıplar birbirine benzerdir. Ancak çocuklarda dil edinimi hızlı ve esasen otonom olsa da müzik daha yavaş öğrenilir ve ciddi bir eğitim ve çalışma gerektirir. Dahası dil öğrenimi için gerekli becerilerin hızla ve kolaylıkla edinildiği belirli bir kritik dönem varken müzik için böyle bir periyot henüz tespit edilmemiştir. Yine de hem dil hem de müzik, farklı öğeleri kullansalar da –kelimeler, notalar ve akorlar– dizimsel yapıdadırlar. Müziği algılayışta doğuştan kusurlu olanların (insanların yüzde 2 ila 4'ü) yüzde

30 kadarı aynı zamanda perde periyotlarını algılama kusuru da taşır ve aynı sıkıntıyı dil kullanımında da yaşarlar.

Toparlayacak olursak, müziğin insan evriminin yeni öğelerinden biri olduğuna inanmak için nedenler vardır. Konuşmanın bir yan ürünü olarak ortaya çıkmış olması mümkündür. Ancak bunu kabul etmek müziğin yalnızca konuşmanın kültürel bir ayrıntısı olduğu sonucuna varmak değildir. Konuşmayla paylaşmadığı en az bir tane kendine has özelliği vardır. Bu da ritimdir ve şarkılarda olsun danslarda olsun senkronize edilebilme özelliği taşır.

Dilin nörolojik işleyişinin müzik için bir ön adaptasyon görevi gördüğünü ve müzik ortaya çıktıktan sonra kendi genetik yatkınlığını edinecek kadar avantaj sağlayıcı hale geldiğini düşünmek son derece mümkündür. Bu konu antropoloji, psikoloji, nöroloji ve evrimsel biyolojinin farklı öğelerini bir araya getirerek derinlemesine incelenecek olursa gelecek vaat eden bir araştırma konusudur.

# VI

# NEREYE GİDİYORUZ?



## ... 27 ...
# YENİ BİR AYDINLANMA

Bilimsel bilgi ve teknoloji, büyümesi ölçülen disipline bağlı olarak her on ila yirmi yılda ikiye katlanır. Bu hızlı büyüyüş yüzyıllar ya da binyıllar sonrası bir yana, on yıl sonrasını tahmin etmeyi bile imkânsız hale getirir. Bu yüzden fütüristler insanlığın kendilerine göre gitmesi gerektiğine karar verdikleri yönleri üzerinde dururlar. Ancak türümüzün bir ortak özelliği olarak kendimizi anlamada acınacak derecede zayıf olduğumuzdan, nereye *gitmeyeceğimiz* üzerine düşünmek daha ulaşılabilir bir hedef olacaktır. O halde dikkatle kaçınmamız gereken şey nedir? Bu konu üzerinde düşündüğümüzde kaderimiz her zaman dönüp dolaşıp aynı varoluşsal soruları yeniden sormak olacaktır: Nereden geliyoruz? Neyiz? Nereye gidiyoruz?

İnsanlar bir öykünün aktörleridir. Biz bitmemiş bir destanın gelişme bölümüyüz. Varoluşsal sorunun cevabı tarihte yatıyor olmalıdır ve elbette ki bu da beşeri bilimlerin konuya yaklaşma biçiminin ta kendisidir. Ancak geleneksel tarih bilimi hem sürekliliğinde hem de insan organizmasını algılayışında eksiktir, budanmıştır. Tarih, tarihöncesi olmadan hiçbir anlam taşımaz ve tarihöncesi de biyoloji olmadan anlamsızdır.

İnsan biyolojik bir dünyada yaşayan biyolojik bir türdür. Bedenlerimizin ve zihinlerimizin her işlevi ve her aşamasıyla bu gezegende yaşamaya mükemmel biçimde adapte olmuş

bir türüz. Doğduğumuz biyosfere aitiz. Birçok bakımdan yücelmiş olsak bile küresel faunanın içindeki bir hayvan türü olmaya devam ediyoruz. Hayatlarımız biyolojinin iki kanunuyla kısıtlanmış halde: canlıların tümü ve yaşamın tüm süreçleri fizik ve kimyanın yasalarına tabidir ve canlıların tümü ve yaşamın tüm süreçleri doğal seçilimli evrim aracılığıyla ortaya çıkmıştır.

Fiziksel varoluşumuz hakkında ne kadar çok şey öğrenirsek, insan davranışının en karmaşık formlarının bile nihayetinde biyolojik olduğunu o denli iyi anlarız. Bu davranışlar primat atalarımızın milyonlarca yılın sonunda geliştirdiği özelliklerin dışavurumudur. Evrimin silinmesi mümkün olmayan damgası, duyusal kanallarımızın fukara gerçeklik algımızı daraltışında kendine özgü bir berraklıkla görülebilir. Etki etmeye ya da tepki vermeye kalıtsal olarak hazırlanmış programların zihnimizin gelişimini nasıl yönlendirdiğine baktığımızda bu damganın varlığı kesinlik kazanır.

Yine de halen bazı filozofların bizi birbirimizden ayırdığını iddia ettiği özgür irade sorusundan kaçınamayız. Özgür irade, beynin serebral kortekse bağımsız eyleme illüzyonu yaşatan bilinçaltı karar alma merkezinin bir ürünüdür. Bilincin fiziksel süreçleri bilimsel araştırmalarla tanımlandıkça, git gide özgür irade olarak tanımlanabilecek bir fenomene daha az yer kaldı. Bağımsız varlıklar olarak hepimiz özgürüzdür, ama aldığımız kararlar kişisel beyin ve zihinlerimizi yaratan organik süreçlerden tümüyle bağımsız değildir. Özgür irade bu yüzden nihayetinde biyolojiktir.

Yine de kabul edilebilir her standart bakımından insanlık, yeryüzündeki yaşamın en büyük başarısıdır. Bizler biyosferin, güneş sisteminin ve –kim bilir– belki de galaksinin zihniyiz. Kendimizi anlamaya çalışırken, başka organizmaların duyumsama biçimlerini dar görsel-işitsel sistemlerimize tercüme etmeyi öğrendik. Kendi biyolojimizin fizikokimyasal temelleri hakkında kapsamlı bilgiye sahibiz. Yakında labaro-

tuvarlarda basit organizmalar üretmeye başlayacağız. Evrenin tarihini öğrendik ve bununla ilgili öğrenebileceklerimizin neredeyse sınırına geldik.

Atalarımız biyolojik yapılanmanın organizmanın üstünde yer alan bir sonraki büyük aşaması olan gerçek sosyal yaşamı geliştirebilecek yaklaşık iki düzine hayvandan biriydi. Gerçek sosyal yaşamda iki ya da üç nesil bir arada yaşar, işbirliği yapar, yavrularla ilgilenir ve işgücünü bazı bireylerin üremesini diğerlerininkinden daha fazla destekleyecek şekilde böler. İnsan öncesi atalarımız boyut olarak gerçek sosyal yaşama sahip böceklerden ve diğer omurgasızlardan çok daha büyüklerdi. Daha en baştan büyük beyinlerle kutsanmışlardı. Zaman içinde, bize yaşamın geri kalanı üstünde hakimiyet sağlayacak olan sembolik temelli dillere, okur yazarlığa ve bilim temelli teknolojiye ulaştılar. Artık, çoğu zaman maymunlar gibi davranmamız ve genetik olarak limitli bir ömre sahip oluşumuz dışında, tanrılara denk gibiyiz.

Bizi bu yüksek aşamaya getiren hangi dinamik güçtü? Bu kendimizi anlayışımız bakımından devasa derecede önemli bir sorudur. Besbelli ki sorunun cevabı çok düzeyli doğal seçilimdir. Biyolojik organizasyonun birbiriyle alakalı iki düzeyi arasından daha yüksekte olan düzeyde gruplar birbirleriyle rekabet eder ve böylece de aynı grubun fertleri arasında işbirliği gözeten sosyal özellikler avantajlı hale gelir. Daha aşağıda olan düzeyde ise aynı grubun fertleri kendilerine yarar sağlayacak şekilde birbirleriyle rekabet eder. Doğal seçilimin iki düzeyi arasındaki zıtlık, her insana karmaşık bir genotip vermiştir. Hepimizi biraz melek biraz da şeytan yapan budur.

Bu kitapta yakın tarihli araştırmalara dayanarak sunmuş olduğum seçilim güçleriyle ilgili yorumlar kapsayıcı uyum teorisine zıt düşmekte ve bu teorinin yerine standart nüfus genetiği modellerinin doğal seçilimin farklı düzeylerine uygulanışını koymaktadır. Kapsayıcı uyum fertlerin birbirleriyle ne kadar yakın akrabalarsa o kadar çok işbirliği kurduğunu

söyleyen akraba seçilimine dayanır. Bu şekilde seçilimin, yeterince geniş tanımlandığında, gelişmiş sosyal yapılanma da dahil olmak üzere her türlü sosyal davranışı açıklayabileyeceği düşünülüyordu. Bunun tersini iddia eden görüş ise, kapsayıcı uyum teorisinin matematiksel bir kritiğini de bünyesine dahil ederek 2004 yılından 2010 yılına kadar geliştirildi.

Konunun teknik karmaşıklığı ve önemi göz önünde bulundurulduğunda, bu yeni yaklaşımın doğurduğu tartışmanın yıllarca sürmesi beklenebilir; belki benim zamanım sağlanacak tüm yeni verileri kavramaya yetmeyecek. Ancak eğer kapsayıcı uyum teorisinin yaygın kullanımı devam etse bile, bunun grup seçiliminin geçmişte ne olduğumuzu belirlemiş ve gelecekte ne olacağımızı belirleyecek itici güç olduğu algısı üzerinde pek etkisi olmamalıdır. Kapsayıcı uyum teorisi savunucularının kendileri dahi akraba seçiliminin grup seçilimine tercüme edilebileceğini iddia etmişlerdir, ancak bu görüşleri matematiksel olarak çürütülmüştür. Daha da önemlisi, grup seçiliminin gelişmiş sosyal davranışın ortaya çıkmasından sorumlu olan süreç olduğu açıktır. Evrim için gerekli olan iki öğeye de sahiptir. Bunlardan ilki işbirliği, empati ve ağ kurma modelleri gibi grup-düzeyindeki özelliklerin insanlarda kalıtsal olarak bulunmasıdır; bu özellikler bakımından bir insandan diğerine genetik kökenli farklılıklar olabilir. İkinci öğe ise işbirliği ve birlik olmanın rekabet eden grupların yaşamlarını sürdürebilmelerinde açık seçik bir etkisi olmasıdır.

Bundan da ötesi, grup seçiliminin evrimin itici gücü olarak tanımlanması, insan doğasının en tipik –ve en şaşırtıcı– veçhelerine de uygun düşer. Aynı zamanda insanların doğaları gereği yoğun biçimde kabileci olduğu iddiasında başka durumlarda konunun içine giremeyen alanlar olan sosyal psikoloji, arkeoloji ve evrimsel biyoloji gibi branşlardan da destek alır. İnsan doğasının temel unsurlarından biri insanların bir gruba dahil olmayı istemeleri ve bir kere dahil olduklarında da bulundukları grubu rakip diğer gruplardan üstün görmeleridir.

Çok düzeyli seçilim (grup ve bireysel düzeyde seçilimin bir aradalığı) aynı zamanda güdülerin çatışmalı doğasına da bir açıklama getirir. Her normal insan vicdanında korkaklığın karşısında kahramanlığın, hilekârlığın karşısında dürüstlüğün, kaypaklık karşısında sadakatin üstünlüğünü hisseder. Bize hayat veren huysuz ve riskli dünyanın içinde yolumuzu ararken irili ufaklı ikilemlerin işkencesine uğramamız kaderimizde vardır. Duygularımız karışıktır. Ne şekilde eylememiz gerektiğinden emin olamayız. Kimsenin felaket boyutunda bir hata yapmayacak kadar zeki ya da muhteşem, hiçbir kurumun yozlaşmayacak kadar asil olmadığını çok iyi biliriz. Biz, hepimiz, hayatlarımızı çatışma ve kavga içinde geçiririz.

Çok düzeyli seçilimden doğan çekişmeler, aynı zamanda beşeri ve sosyal bilimlerin de merkezindeki konulardır. Tüm primatların kendi türdeşlerine dikkat kesildiği gibi, insanlar da başka insanlarla çok ilgilidir. Akrabalarımızı, arkadaşlarımızı ve düşmanlarımızı hiç durmaksızın izlemekten ve analiz etmekten muazzam bir zevk alırız. Dedikodu avcı-toplayıcı topluluklardan saraylara kadar her zaman en sevilen meşgale olmuştur. Kişisel yaşantılarımız üzerinde etkisi olan kişilerin niyetlerini ve güvenilirliklerini olabildiğince doğru tartmak hem çok insani hem de çok adaptasyon sağlayıcıdır. Başkalarının davranışlarının grubun tümünün iyiliğine nasıl bir etkide bulunacağını kestirmek de adaptasyon sağlar. Onlar kendi içlerindeki melek ve şeytanla boğuşurlarken başkalarının niyetlerini okuma konusunda hepimiz birer dahiyiz. Hukuk, önüne geçilemez hatalarımızın verdiği zararları kontrol edebilmek için yaratılmıştır.

Yaşadığımız akıl karışıklığı insanlığın fazlasıyla mitolojik, ruhani bir hayat sürüyor olduğu gerçeğiyle de pekişir. Bunu tarihimizin erken aşamalarına borçluyuz. Uzak atalarımız bundan muhtemelen 100.000 ila 75.000 yıl önce kendi kişisel ölümlülüklerini ayırt ettikleri zaman ne olduklarına ve bir gün terk etmek zorunda oldukları bu dünyanın anla-

mının ne olduğuna dair açıklamalar bulmaya çalışır oldular. Kendilerine "Ölenler nereye gidiyor?" diye sormuş olmalıdırlar. Çoğu gidilen yerin ruhlar dünyası olduğuna inanmıştır. "Peki, ölenleri nasıl yeniden görebiliriz?" Bu da rüyalarla ya da uyuşturucunun etkisiyle, büyülerle ve oruç veya kendi kendine işkence etmeyle mümkün kılınabilirdi.

İlk insanların ulaşabildikleri veya ticaret yaptıkları sınırların dışında kalan yeryüzü hakkında hiçbir bilgisi yoktu. Güneş, yıldızlar ve ayın seyahat ettiği gök kubbenin derinliklerinde neler olduğunu hiç bilmiyorlardı. Kendi varoluşlarının gizemlerini açıklamak için kendilerine benzese de kendilerinden üstün olan, sadece taştan alet ve barınaklar değil evrenin tümünü yaratan kutsal varlıklara inandılar. Şeflikler ve ardından da devletler ortaya çıktıkça insanlar yeryüzünde takip ettikleri yöneticilere ek olarak doğaüstü yöneticilerin de var olması gerektiğine inandılar.

İlk insanlar başlarına gelen her önemli olay için bir hikâyeye ihtiyaç duyuyordu, zira bilinçli zihin hikâyeler ve bu hikâyelerin açıklamaları olmadan işleyemez. Varoluşun kendisini açıklamak için atalarımızın elindeki en iyi, hatta *tek* yol bir yaradılış mitiydi. Ve her yaradılış miti istisnasız olarak kendisini icat eden kabilenin diğer kabilelere olan üstünlüğünü tasdik ediyordu. Bu da her dindar kimsenin kendisini seçilmiş kişi olarak görmesine yetiyordu.

Gerçek dünyanın büyük kısmı bilinip tanınmadan önce tasarlanmış olan organize dinler ve bunların tanrıları ne yazık ki daha tarihin başlarında değiştirilemez bir nitelik kazandılar. Bu dinler de başlangıçta da olduğu gibi halen kabileciliğin bir ifadesidir ve müritlerinin kendi kimliğini ve doğaüstü dünyayla olan özel ilişkisini kendi başına kurar. Dogmaları inananların tereddütsüz ve mutlak biçimde kabul ettiği davranış kurallarını sistemleştirir. Kutsal mitleri sorgulamak kimliği sorgulamak olduğu kadar inananların değerini de sorgulamaktır. Farklı ve aynı derecede absürt mitlere yönelmiş olanlar da dahil olmak üzere şüpheciler bu yüzden haklı

olarak sevilmezler. Bazı ülkelerde hapse atılma ya da ölüm cezası riskiyle karşı karşıyadırlar.

Yine de bizi cehaletin karanlık dehlizlerine götürmüş olan aynı biyolojik ve tarihi koşulların başka şekillerde işimize yaradığı da olmuştur. Organize dinler doğumdan yetişkinliğe, evlilikten ölüme kadar gerçekleştirdiğimiz her geçiş merasimini kontrolleri altında tutarlar. Bir kabileye vaat edebileceği en iyi işi vaat eder: içten gelen biçimde duygusal destek veren, kucaklayan ve affeden, birlik içinde bir topluluk. İster tek ister çok olsun, tanrılara olan inanç liderlerin seçilmesi, hukuka itaat etme ya da savaş ilanı gibi toplu eylemleri kutsal kılar. Ölümsüzlük ve bir gün gelecek olan ilahi adalete olan inanç paha biçilmez bir rahatlık verir ve zor zamanlarda kararlılık ve cesaret sağlar. Geçtiğimiz binyılda organize dinler yaratıcı sanatlarda verilen eserlerin en iyi örneklerinin çoğunun kaynağı olmuştur.

O halde organize dinlerin mit ve tanrılarını açıkça sorgulamak niçin akıllıcadır? Çünkü aptallaştırıcı ve bölücüdürler. Çünkü her biri birbirine rakip ve doğru olması mümkün olan birçok senaryodan yalnızca biridirler. Çünkü cehaleti teşvik ederler, insanları gerçek dünyanın problemlerini fark etmekten uzaklaştırırlar ve genellikle de yanlış yöne ve korkunç eylemlere sürüklerler. Biyolojik kökenlerine sadık kalarak kendi birlikleri içinde özgeciliği tutkuyla savunurlar ve bu özgeciliği grubun dışında kalanlara doğru da sistematik şekilde genişletirler, ancak bu genişleme genellikle dini yayma gayesi taşır. Belirli bir inanca kendini adamak, tanımı gereği dini bağnazlıktır. Hiçbir Protestan misyoner cemaatine Katolikliği ya da İslam'ı daha iyi bir seçenek olarak ele almayı önermeyecektir. Diğer din ve mezheplerin kendisininkinden daha aşağıda olduğunu ima etmelidir.

Fakat organize dinlerin yakın bir gelecekte derin köklerinden kopartılıp yerlerine rasyonel bir ahlak tutkusunun geçeceğini düşünmek de saçmadır. Bu yer değiştirmenin Avrupa'da olduğu gibi birden fazla eğilimin bir arada ce-

reyanıyla aşamalı olarak yaşanması daha muhtemeldir. Bu eğilimlerden en güçlü olanı dini inancın gitgide daha detaylı biçimde evrimsel biyolojinin bir ürünü olarak bilimsel ele alınışıdır. Bu ele alınış yaradılış mitlerine ve bunların teolojik aşırılıklarına zıt düştüğü zaman, daha ikna edici olan taraf addedilişi, birazcık bile olsa açık görüşlü olan insanlar arasında gittikçe artmaktadır. Bağnaz dindarlığın yarattığı sıkıntıların karşısına dikilen bir diğer eğilim de internetin yaygınlaşması ve buna ulaşabilen kurum ve insanların sayısının artmasıdır. Yakın zamanda yapılmış olan bir analize göre insanların birbirleriyle dünya çapında olan bağlantılarının artışı kozmopolit tavırların güçlenmesini sağlamıştır. Bunun sebebi bu bağlantıların etnik köken, bölge veya ulus farklılığının kimlik oluşturmadaki gücünü zayıflatmış olmasıdır. Aynı zamanda uluslararası evliliklerle insanlığın ırksal ve etnik bakımdan homojenleşmesini sağlayarak ikinci bir eğilime daha neden olur. Yaradılış mitlerine ve bağnaz dogmalara olan güveni zayıflatması kaçınılmazdır.

İnsanlığın kabileciliğin baskıcı biçimlerinden kurtulması yolunda atılacak olan fevkalade bir ilk adım Tanrı adına konuştuğunu, tanrının bir temsilcisi olduğunu ya da tanrının ilahi iradesi hakkında ayrıcalıklı bilgilere sahip olduğunu iddia eden iktidar sahiplerini saygıyla reddetmek olacaktır. Bu teolojik narsisizmin müteahhitleri arasında sözde peygamberler, tarikat liderleri, ateşli Evangelist papazlar, ayetullahlar, büyük camilerin imamları, hahambaşılar, Dalay Lama ve papa vardır. Aynı şey ister sol ister sağ olsun, tartışılamaz kaideler üzerinde temellenmiş olan dogmatik politik ideolojiler için de geçerlidir, özellikle de organize dinlerin dogmalarıyla desteklendikleri zaman. Dinlemeye değer bir sezgisel bilgelik barındırıyor olabilirler. Liderleri iyi niyetli olabilir. Ancak insanlık yalancı peygamberlerin verdiği fazlasıyla saptırılmış tarih bilgileri yüzünden yeterince acı çekti.

Yıllar önce bir tıp araştırmacısının Batı Afrika'daki Ornithodorus kenesinin bulaştırdığı ateşli hastalık hakkında anlat-

mış olduğu bir hikâyeyi paylaşmak istiyorum. Hastalık çok yayıldığı zaman insanların köyü başka bir bölgeye taşıdığını anlatmıştı. Araştırmacımız bir gün böyle bir göç sırasında yaşlı bir adamın bir barınağın çamurlu zemininden örümceklerin uzaktan akrabası olan bu çirkin böcekleri toplayıp dikkatle küçük bir kutuya koyduğunu görmüş. Bunu neden yaptığını sorduğunda yaşlı adam böcekleri yeni köylerine taşıyacağını, çünkü ruhlarının onları hastalıktan koruyacağını söylemiş.

Yeni Aydınlanma'nın bir diğer iddiası da bu gezegende anlayıp öğrenme bakımından yalnız olduğumuz ve bu yüzden de tür olarak sadece bizlerin eylemlerimizden sorumlu olduğumuzdur. Fethettiğimiz gezegen oralarda bir yerlerdeki başka bir boyutta bulunan daha iyi bir dünyaya ulaşmak için kullanılacak bir basamak değildir. Üzerinde hemfikir olabileceğimiz bir ahlak kaidesi elbette doğduğumuz yeri, insanlığın sahip olacağı tek yuvayı yok etmeye çalışmaktan vazgeçmemiz gerektiğidir. Baş sebebi sanayi kirliliği olan küresel ısınmanın gerçekliği artık sayısız kanıtla ispatlanıyor. Öylesine baktığımız zaman bile fark edebileceğimiz bir diğer gerçek de tropikal ormanların, çayırlıkların ve canlı çeşitliliğinin en çok olduğu başka diğer habitatların hızla yok olması. Eğer, önem sırasına göre sayacak olursak, habitatların yok edilmesi, işgalci türler, kirlilik, nüfus artışı ve yoğun tarım yüzünden yaşanan küresel değişimler kontrol altına alınmazsa bugün hayatta olan bitki ve hayvan türlerinin yarısı yüzyılın sonuna kadar yok olacak ya da "yaşayan ölüler" –soyu tükenmekte olan türler– arasına katılacaklar. Atalarımızdan edindiğimiz altını hiçbir nedeni yokken samana dönüştürüyoruz ve bu yüzden torunlarımız bizden nefret edecekler.

Canlılar dünyasındaki biyolojik çeşitliliğin yok oluşu iklimsel değişimlere, yenilenemez kaynakların azalışına ve fiziki çevrede yaşanan değişimlere nazaran çok daha az dikkat çekmiştir. Şu ilkeyi göz önünde bulundurmak akıllıca olacaktır: eğer canlılar dünyasını kurtarırsak otomatik olarak fiziki dünyayı da kurtarmış oluruz çünkü ilkini başarmak için ilk

önce ikincisini başarmamız gerekir. Ancak eğer, şu an yapmaya eğilimli olduğumuz gibi, yalnızca fiziki dünyayı kurtaracak olursak nihayetinde her ikisini de kaybedeceğiz. Bir daha asla uçtuğunu göremeyeceğimiz bir sürü kuş türü yakın zamana kadar hayattaydı. Yağmurlu sıcak gecelerde seslerini artık duyamayacağımız kurbağalar, fakirleştirdiğimiz göl ve nehirlerde gümüş rengi ışıklar yaydığını göremeyeceğimiz balıklar da var.

Nesnel hakikati arayışın gerçek doğasını anlamak için bilim ve dine ikinci bir kez daha bakmamız faydalı olacaktır. Bilim yalnızca tıp, mühendislik ya da teoloji gibi bir diğer kuruluş değildir. Gerçek dünyaya dair tüm bilgimizin kaynağıdır ve test edilebilir, şu an mevcut olan bilgiye eklemlenebilir. Teknolojilerin mühimmat deposudur ve doğru olanla yanlış olanı ayırmak için matematiğin sonuca varması gerekir. Tüm bu bilgileri birbirine bağlayan prensip ve formüller oluşturur. Bilim herkese aittir. Bilimi oluşturan parçalar yeterli bilgiye sahip herkes tarafından sorgulanabilir. İnançla dengi dengine getirilebilmesi için sıklıkla söylendiği gibi "dünyayı anlamanın yollarından sadece biri" değildir. Bilimsel bilgi ile organize dinlerin öğretileri arasındaki ayrım uzlaştırılamaz. Aralarındaki uçurum dini liderler gerçekliğin doğaüstü nedenleri hakkında tahammül edilemez iddialarını sürdürdükleri sürece genişlemeye devam edecek ve bu sıkıntı bitmeyecektir.

Bugüne kadar edinilmiş bilimsel kanıtlarla doğrulanabileceğine inandığım bir diğer ilke de kimsenin hiçbir zaman bu gezegenden ayrılıp başkasına yerleşemeyeceğidir. Yerel ölçekte –güneş sisteminde– düşünecek olursak astronotları aya göndererek keşif yaptırmaya devam ettirmenin de pek manası yoktur. Bu mana Mars'a ve mantıken basit yaşam formlarının bulunabileceği daha sonraki duraklara –Jüpiter'in buz kaplı uydusu Europa'ya ya da Satürn'ün alevler içindeki uydusu Enceladus'a– gönderilecek olmaları durumunda daha da azalacaktır. Uzayı robotlarla keşfetmek hem çok daha ucuz ola-

caktır hem de insan hayatını riske atmayacaktır. Roket, robot, uzaktan analiz ve bilgi aktarımı teknolojileri, anında karar alma ve yüksek kalitede resim ve bilgi aktarımı yapabilmek bakımından uzay yolculuğunda insanlardan daha iyi iş çıkarabilecek robotları çoktan geliştirdi. Bir insanın, *bizden* birinin bir gökcismi üzerinde asırlar önce kâşiflerin haritasız çıktığı yolculukları hatırlatırcasına yürümesi içimizi karıştıran bir his veriyor olabilir. Ancak gerçek heyecan orada gerçekte ne olduğunu öğrenmek ve oranın neye benzediğini kendimiz görmek, sanal ayağımız altında gıcırtısını hissetmek, sanal elimizle toprağını ve belki de organizmalarını elimize almak ve bunları incelemek olacaktır. Bunların hepsini başarabiliriz, hem de yakın zamanda. Uzaya robot yerine insan göndermek hem pahalı, hem insan hayatı bakımından riskli hem de verimsiz olacaktır; bir sirk numarasından farkı olmayacaktır.

Aynı kozmik miyopluk, başka yıldız sistemlerini kolonileştirme hayallerinde daha da belirgin olarak kendini gösterir. Bu gezegeni kullanıp bitirdikten sonra bir çözüm olarak uzaya göç etme düşüncesi özellikle tehlikeli bir hayaldir. Biyosferin 3,5 milyar yıllık tarihinde uzaylıların gezegenimizi niçin hiç ziyaret etmediğini (en azından belli belirsiz UFO ışıkları ya da uyanıkken görülen kâbusların konuğu yatak odası ziyaretçileri dışında) kendimize ciddiyetle sormanın zamanı geldi. Ayrıca SETI galaksiyi yıllarca araştırmasına rağmen niçin uzaydan hiçbir mesaj almadı? Böyle bir temas teorik olarak mümkündür ve bu ihtimalin varlığının kabulüne devam edilmelidir. Ancak galaksinin yaşanabilir kısmındaki milyarlarca yıldızdan birinde galaksideki yaşam alanını genişletmek için başka yıldız sistemlerini fethetmeyi seçmiş gelişmiş bir medeniyet olduğunu düşünün. Böyle bir şey bundan bir milyar yıl önce de kolaylıkla olabilirdi. Eğer kullanılabilir durumdaki bir diğer gezegene ulaşmak için bir milyon yıllık bir fetih döngüsü gerekirse, ayrıntılı keşifler sonrasında başka kolonicileri diğer kullanılabilir gezegenlere göndermek için bir

milyon yıl daha lazım olursa, uzaylıların fetih yarışı çok uzun zaman önce galaksinin, içinde güneş sistemimizin de olduğu yaşanabilir parçasını işgal etmiş olurdu.

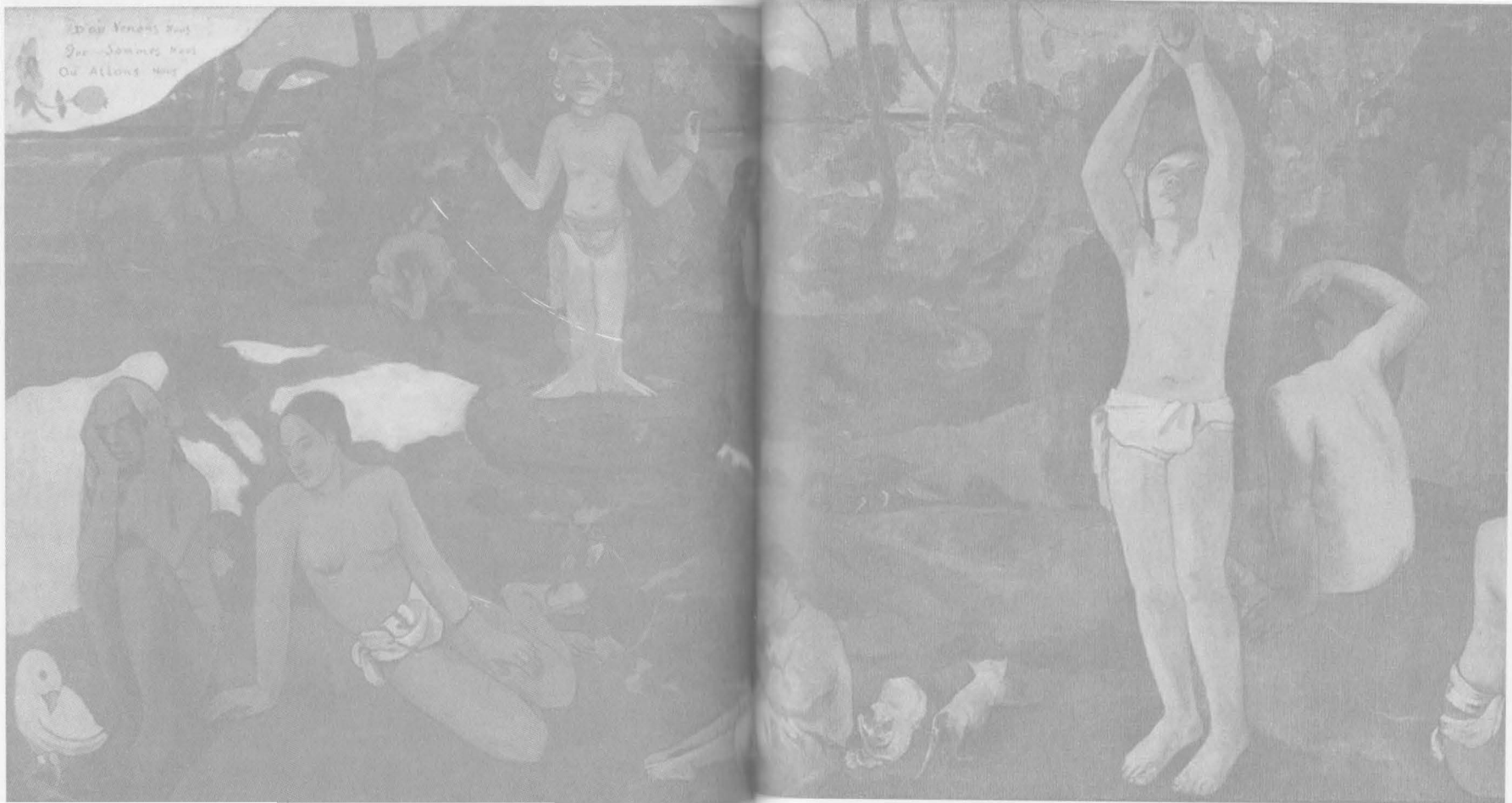
Elbette uzaylıların gelmeyişini açıklayan bir senaryo da, galakside milyarlarca yıllık bir geçmişi olan tek canlıların bizler olduğu ve uzaya çıkabilmeye yalnızca biz muktedir olduğumuzdan Samanyolu'nun bizim fethimizi beklediği fikridir. Bu senaryo oldukça olanak dışıdır.

Benim favorim bir diğer ihtimal. Belki de uzaylılar kendilerine geldiler. Belki gelişmekte olan medeniyetlerinin ortaya çıkardığı devasa sorunların dini inançlar, ideolojiler ya da savaşçı uluslar arasındaki rekabetle çözülemeyeceğini anladılar. Büyük problemlerin, kendilerini parçalara bölen neden her ne ise bundan vazgeçip işbirliğiyle rasyonel biçimde ulaşılan büyük çözümler gerektirdiğini keşfettiler. Eğer bu kadarını başarabildilerse, başka yıldız sistemlerini kolonileştirmeye gerek olmadığını da fark etmişlerdir. Tatmin olmak için uslanıp yuva olan gezegenin limitsiz imkânlarını keşfe çıkmak yeterlidir.

Şimdi ben de kendi kör inancımı itiraf edeceğim. Eğer istersek, yeryüzü yirmi ikinci yüzyılda insanlar için kalıcı bir cennete ya da böyle olma yolunda ciddi temeller atmış bir yere dönüşebilir. Bu yolda ilerlerken kendimize ve canlılar dünyasının geri kalanına zarar vermeye hiç şüphesiz bir süre daha devam edeceğiz, ama sadece birbirimize karşı nazik olma ahlakını geliştirirsek, aklımızı hiç ödün vermeksizin kullanırsak ve gerçekte ne olduğumuzu kabul edersek hayallerimiz bir gün bir daha yok olmamak üzere gerçek olacaktır.

Ve sana gelecek olursak, Paul Gauguin, o satırları tablona neden yazdın? Elbette vereceğin cevap, sunduğun Tahiti panoramasında tasvir edilen çok çeşitli insani etkinliklerin temsil ettikleri hakkında, birisi gözden kaçıracak olursa diye, çok açık olmak istediğin olacak. Ama bana daha fazlası var gibi

geliyor. Belki bu üç soruyu, bu soruların ne reddederek ardında bıraktığın medeni dünyada ne de huzur bulmak için benimsediğin ilkel dünyada aslında cevabı olmadığını ima ederek sordun. Ya da yine, belki de sanatın senin yaptığından daha ileriye gidemeyeceğini anlatmak istedin; ve geriye yapman için kalan tek şey bu rahatsız edici soruları harflerle ifade etmekti. Ardında bıraktığın gizem için bu diğer varsayımlarla zıtlaşmayan bir neden daha öne sürmeme izin ver. Bence yazdıkların bir zafer ünlemi. Uzaklara seyahat etme, görsel sanatın yeni üsluplarını keşfedip bunları kucaklama, soruları yeni bir biçimde sorma ve tüm bunlardan hareketle gerçek anlamda orijinal bir eser yaratma tutkunu gerçekleştirdin. Bu anlamda senin sanatın birkaç çağda bir karşılaşılabilecek bir sanat; çabaların boşa gitmedi. Biz de kendi zamanımızda, rasyonel analizle sanatı bir araya getirip buna bilim ve beşeri bilimlerin ortaklığını da ekleyerek, aradığın cevaplara yaklaştık.


D'où Venons Nous
Que Sommes Nous
Où Allons Nous

## TEŞEKKÜR

Bu kitabın yazılışında, muhteşem bir editör olan Robert Weil'in tavsiye ve teşviklerini alma şerefine nail oldum. Temsilcim John Taylor Williams'a yıllardır göstermiş olduğu ilham verici destek ve Kathleen M. Horton'a da uzmanlıkla yürüttüğü araştırmalar ve elyazmalarımı düzenleyişi için teşekkürü bir borç bilirim.

# KAYNAKLAR

## ÖNSÖZ

**Paul Gauguin'in yaşamı ve sanatı.** Belinda Thomson, ed., *Gauguin: Maker of Myth* (Washington, DC: Tate Publishing, National Gallery of Art, 2010).

## BÖLÜM 2: FETHE GİDEN İKİ YOL

**Sosyal böcek gruplarının jeolojik kökenleri. Termites:** Jessica L. Ware, David A. Grimaldi, ve Michael S. Engel, "The effects of fossil placement and calibration on divergence times and rates: An example from the termites (Insecta: Isoptera)," *Arthropod Structure and Development* 39: 204-219 (2010). **Karıncalar:** Edward O. Wilson ve Bert Hölldobler, "The rise of the ants: A phylogenetic and ecological explanation," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 102(21): 7411-7414 (2005). **Arılar:** Michael Ohl ve Michael S. Engel, "Die Fossilgeschichte der Bienen und ihrer nâchsten Verwandten (Hymenoptera: Apoidea)," *Denisia* 20: 687-700 (2007).

**Eski Dünya primatlarının ilk evrimi.** Iyad S. Zalmout v. dl., "New Oligocene primate from Saudi Arabia and the divergence of apes and Old World monkeys," *Nature* 466: 360-364 (2010).

## BÖLÜM 3: YAKLAŞIRKEN

*Homo sapiens* nüfusu. Tracy L. Kivell ve Daniel Schmitt, "Independent evolution of knuckle-walking in African apes shows that humans did not evolve from a knuckle-walking ancestor,"

*Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 106(34): 14241-14246 (2009).

**Sürek avı.** Louis Liebenberg, "Persistence hunting by modern hunter-gatherers," *Current Anthropology* 47(6): 1017-1025 (2006). Bernd Heinrich, Racing the Antelope: What Animals Can Teach Us about Running and Life (New York: HarperCollins, 2001).

**Bir ön-adaptasyon olarak nesneleri fırlatma yeteneği.** Paul M. Bingham, "Human uniqueness: A general theory," *Quarterly Review of Biology* 74(2): 133-169 (1999).

**Büyük memelilerin soyunun tükenmesi.** Lee Hsiang Liow v. dl., "Higher origination and extinction rates in larger mammals," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 105(16): 6097- 6102 (2008).

**Sosyal nüfusların parçalanması.** Guy L. Bush v. dl., "Rapid speciation and chromosomal evolution in mammals," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 74(9): 3942-3946 (1977); Don Jay Melnick, "The genetic consequences of primate social organization," *Genetica* 73: 117-135 (1987).

## BÖLÜM 4: VARIŞ

***Homo habilis* üzerine.** Winfried Henke, "Human biological evolution," Franz M. Wuketits ve Francisco Ayala, edl., *Handbook of Evolution*, vol. 2, *The Evolution of Living Systems (Including Humans)* (Weinheim: Wiley-VCH, 2005) içinde, s. 117-222.

**İklim değişimi ve ilk insansıların evrimi.** Elisabeth S. Vrba v. dl., edl., *Paleoclimate and Evolution, with Emphasis on Human Origins* (New Haven: Yale University Press, 1995).

**Şempanze kazı aletleri.** R. Adriana Hernandez-Aguilar, Jim Moore, ve Travis Rayne Pickering, "Savanna chimpanzees use tools to harvest the underground storage organs of plants," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 104(49): 19210-19213 (2007).

**Büyük kuşlarda zekâ.** Daniel Sol v. dl., "Big brains, enhanced cognition, and response of birds to novel environments," *Procee-*

*dings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 102(15): 5460-5465 (2005).

**Etoburlarda beyin büyüklüğü sosyal örgütlenme.** John A. Finarelli ve John J. Flynn, "Brain-size evolution and sociality in Carnivora," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 106(23): 9345- 9349 (2009).

**Eski aletler.** J. Shreeve, "Evolutionary road," *National Geographic* 218: 34-67 (July 2010).

**Et yemeye doğru evrimsel değişim.** David R. Braun v. dl., "Early hominin diet included diverse terrestrial and aquatic animals 1.95 Ma in East Turkana, Kenya," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 107(22): 10002-10007 (2010); Teresa E. Steele, "A unique hominin menu dated to 1.95 million years ago," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 107(24): 10771-10772 (2010).

**Bonoboların avlanma tarzı.** Martin Surbeck ve Gottfried Hohmann, "Primate hunting by bonobos at LuiKotale, Salonga National Park," *Current Biology* 18(19): R906-R907 (2008).

**Büyük hayvan avcısı olarak Neandertaller.** Michael P. Richards ve Erik Trinkaus, "Isotopic evidence for the diets of European Neanderthals and early modern humans," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 106(38): 16034-16039 (2009); Amanda G. Henry, Alison S. Brooks, ve Dolores R. Piperno, "Microfossils in calculus demonstrate consumption of plants and cooked foods in Neanderthal diets (Shanidar III, Iraq; Spy I and II, Belgium)," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 108(2): 486-491 (2011).

## BÖLÜM 6: YARATICI GÜÇLER

**İnsan evriminde akraba seçilimi.** E. O. Wilson vdl., *Sociobiology: The New Synthesis* (Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 1975); *On Human Nature* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978); Edward O. Wilson, "One giant leap: How insects achieved altruism and colonial life," *BioSci-*

*ence* 58(1): 17-25 (2008); Martin A. Nowak, Corina E. Tarnita, ve Edward O. Wilson, "The evolution of eusociality," *Nature* 466: 1057-1062 (2010).

**Yeni bir gerçek sosyal evrim teorisi.** Martin A. Nowak, Corina E. Tarnita, ve Edward O. Wilson, "The evolution of eusociality," *Nature* 466: 1057-1062 (2010).

## BÖLÜM 7: TEMEL İNSANİ ÖZELLİKLERDEN BİRİ OLARAK KABİLECİLİK

**Atletik zafer coşkusu.** Roger Brown, *Social Psychology* (New York: Free Press, 1965; 2nd ed. 1985), p. 553.

**İçgüdü olarak grup oluşumu.** Roger Brown, *Social Psychology* (New York: Free Press, 1965; 2nd ed. 1985), p. 553; Edward O. Wilson, *Consilience: The Unity of Knowledge* (New York: Knopf, 1998).

Grupların oluşumunda anadilin tercih edilmesi. Katherine D. Kinzler, Emmanuel Dupoux, ve Elizabeth S. Spelke, "The native language of social cognition," ***Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.*** 104(30): 12577-12580 (2007).

**Beynin aktivasyonu ve korkunun kontrol altına alınması.** Jeffrey Kluger, "Race and the brain," *Time,* p. 59 (20 October 2008).

## BÖLÜM 8: İNSANLIĞIN KALITSAL LANETİ: SAVAŞ

**Savaş üzerine William James.** William James, "The moral equivalent of war," *Popular Science Monthly* 77: 400-410 (1910).

**SSCB ve Nazi Almanya'sında Savaş ve soykırım.** Timothy Snyder, "Holocaust: The ignored reality," *New York Review of Books* 56(12) (16 July 2009).

**Martin Luther'in Tanrı'nın savaştan faydalanışı üzerine yorumları.** Martin Luther, *Whether Soldiers, Too, Can Be Saved* (1526) içinde, çev. J. M. Porter, *Luther: Selected Political Writings* (Lanham, MD: University Press of America, 1988), p. 103.

**Atinalılar ve Melos.** William James, "The moral equivalent of war," *Popular Science Monthly 77*: 400-410 (1910); Thucydides, *The*

*Peloponnesian War*, çev. Walter Banco (New York: W. W. Norton, 1998).

**Tarihöncesi savaşın kanıtları.** Steven A. LeBlanc ve Katherine E. Register, *Constant Battles: The Myth of the Peaceful, Noble Savage* (New York: St. Martin's Press, 2003).

**Budizm ve savaş.** Bernard Faure, "Buddhism and violence," *International Review of Culture & Society* no. 9 (Spring 2002); Michael Zim- mermann, ed., *Buddhism and Violence* (Bhairahana, Nepal: Lumbini International Research Institute, 2006).

**Savaşın sürekliliği.** Steven A. LeBlanc ve Katherine E. Register, *Constant Battles: The Myth of the Peaceful, Noble Savage* (New York: St. Martin's Press, 2003).

**İlk grup seçilimi modelleri.** Richard Levins, "The theory of fitness in a heterogeneous environment, IV: The adaptive significance of gene flow," *Evolution* 18(4): 635-638 (1965); Richard Levins, *Evolution in Changing Environments: Some Theoretical Explorations* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1968); Scott A. Boorman ve Paul R. Levitt, "Group selection on the boundary of a stable population," *Theoretical Population Biology* 4(1): 85-128 (1973); Scott A. Boorman ve P. R. Levitt, "A frequency-dependent natural selection model for the evolution of social cooperation networks," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 70(1): 187-189 (1973). The foregoing articles were reviewed by Edward O. Wilson, *Sociobiology: The New Synthesis* (Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 1975), s. 110-117.

**İnsanlarda ve şempanzelerde şiddet ve ölüm.** Richard W. Wrangham, Michael L. Wilson, ve Martin N. Muller, "Comparative rates of violence in chimpanzees and humans," *Primates* 47: 14-26 (2006).

**İnsan ve şempanze saldırganlığının karşılaştırılması.** Richard W. Wrangham ve Michael L. Wilson, "Collective violence: Comparison between youths and chimpanzees," *Annals of the New York Academy of Science* 1036: 233-256 (2004).

**Şempanzelerde savaş.** John C. Mitani, David P. Watts, ve Sylvia J. Amsler, "Lethal intergroup aggression leads to territorial expansion in wild chimpanzees," *Current Biology* 20(12): R507-R508 (2010); Nicholas Wade, "Chimps that wage war and annex rival territory," *New York Times*, D4 (22 June 2010).

**Nüfus şokları ve ittifakların oluşumu.** E. A. Hammel, "Demographics and kinship in anthropological populations," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 102(6): 2248-2253 (2005).

**İnsan nüfusu büyüklüğü ve bölgesel limitler.** R. Hopfenberg, "Human carrying capacity is determined by food availability," *Population and Environment* 25: 109-117 (2003).

## BÖLÜM 9: YAYILIŞ

***Homo erectus* ayak izleri.** "World Roundup: Archaeological assemblages: Kenya," *Archaeology*, p. 11 (May/June 2009). **Modern *Homo sapiens*'in ortaya çıkışı.** G. Philip Rightmire, "Middle and later Pleistocene hominins in Africa and Southwest Asia," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 106(38): 16046-16050 (2009).

**Afrikalıların genomları.** Stephan C. Schuster v. dl., "Complete Kohisan and Bantu genomes from southern Africa," *Nature* 463: 943-947 (2010).

## BÖLÜM 10: YARATICI PATLAMA

**İnsan göçünde kurucu etki.** Sohini Ramachandran v. dl., "Support from the relationship of genetic and geographic distance in human populations for a serial founder effect originating in Africa," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 102(44): 15942-15947 (2005).

**Göçmenlerin Nil boyunca genetik yayılımı.** Henry Harpending ve Alan Rogers, "Genetic perspectives on human origins and differentiation," *Annual Review of Genomics and Human Genetics* 1: 361-385 (2000).

**İklim değişimi ve Afrika dışına yayılış.** Andrew S. Cohen v. dl., "Ecological consequences of early Late Pleistocene megadroughts in tropical Africa," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 104(42): 16428-16427 (2007).

***Homo sapiens'in* Avrupa'ya girişi ve Neandertallerin yok oluşu.** John F. Hoffecker, "The spread of modern humans in Europe," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 106(38): 16040-16045 (2009); J. J. Hublin, "The origin of Neandertals," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 106(38): 16022-16027 (2009).

**Yeni bir *Homo*'nun, "Denisova" insanlarının keşfi.** David Reich v. dl., "Genetic history of an archaic hominin group from Denisova Cave in Siberia," *Nature* 468: 1053-1060 (2010).

***Homo sapiens*'in Eski Dünya'da yayılışı.** Peter Foster ve S. Matsumura, "Did early humans go north or south?" *Science* 308: 965-966 (2005); Cristopher N. Johnson, "The remaking of Australia's ecology," *Science* 309: 255-256; Gifford H. Miller v. dl., "Ecosystem collapse in Pleistocene Australia and a human role in megafaunal extinction," *Science* 309: 287-290 (2005).

**Yeni Dünya'nın insanlarca işgali.** Ted Goebel, Michael R. Waters, ve Dennis H. O'Rourke, "The Late Pleistocene dispersal of modern humans in the Americas," *Science* 319: 1497-1502 (2008); Andrew Curry, "Ancient excrement," *Archaeology*, s. 42-45 (July/August 2008).

**Kültürel yeniliklerde kesintiler.** Francesco d'Errico v. dl., "Additional evidence on the use of personal ornaments in the Middle Paleolithic of North Africa," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 106(38): 16051-16056 (2009).

**Evrimin hızının insanın yayılışıyla ilişkisi.** John Hawks v. dl., "Recent acceleration of human adaptive evolution," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 104(52): 20753-20758 (2007).

**İnsanın evriminde adaptasyon.** Jun Gojobori v. dl., "Adaptive evolution in humans revealed by the negative correlation bet-

ween the polymorphism and fixation phases of evolution," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 104(10): 3907-3912 (2007).

**Mutant genler.** Jun Gojobori v. dl., "Adaptive evolution in humans revealed by the negative correlation between the polymorphism and fixation phases of evolution," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 104(10): 3907-3912 (2007).

**İnsan zihninin evriminde genlerin rolü.** Ralph Haygood v. dl., "Contrasts between adaptive coding and noncoding changes during human evolution," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 107(17): 7853-7857 (2010).

**Zihinsel yeteneklerin Genetic inheritance of mental traits.** B. Devlin, Michael Daniels, ve Kathryn Roeder, "The heritability of IQ," *Nature* 388: 468-471 (1997).

**Turkheimer'in birinci yasası.** E. Turkheimer, "Three laws of behavior genetics and what they mean," *Current Directions in Psychological Sci- ence*9(5): 160-164 (2000).

**Ağ oluşturmada genetik etmenler.** James Fowler, Christopher T. Dawes, ve Nicholas A. Christakis, "Model of genetic variation in human social networks," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 106(6): 1720-1724 (2009).

**Neolitik dönemde ya da öncesinde icat edilmiş kavramlar.** Dwight Read ve Sander van der Leeuw, "Biology is only part of the story," *Philosophical Transactions of the Royal Society H* 363: 1959-1968 (2008).

**Evcil bitkilerin kökenleri.** Colin E. Hughes v. dl., "Serendipitous backyard hybridization and the origin of crops," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 104(36): 14389-14394 (2007).

**Çağdaş insanlarda doğal seçilim.** Steve Olson, "Seeking the signs of selection," *Science* 298:1324-1325 (2002); Michael Balter, "Are humans still evolving?" *Science*309: 234-237 (2005); Cynthia M. Beall v. dl., "Natural selection on *EPAS1 (HIF2a)* associated with low hemoglobin concentration in Tibetan highlanders,"

*Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 107(25): 11459-11464 (2010); Oksana Hlodan, "Evolution in extreme environments," *BioScience* 60(6): 414-418 (2010).

## BÖLÜM 11: HIZLA MEDENİYETE DOĞRU

**Küçük gruplardan uygarlığa ve devlete.** Kent V. Flannery, "The cultural evolution of civilizations," *Annual Review of Ecology and Systematics* 3: 399-426 (1972); H. T. Wright, "Recent research on the origin of the state," *Annual Review of Anthropology* 6: 379-397 (1977); Charles S. Spencer, "Territorial expression and primary state formation," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 107: 7119-7126 (2010).

**Simon'ın hiyerarşi ilkeleri.** Herbert A. Simon, "The architecture of complexity," *Proceedings of the American Philosophical Society* 106: 467-482 (1962).

**Burkina Faso'da kişilik varyasyonları.** Richard W. Robins, "The nature of personality: genes, culture, and national character," *Science* 310: 62-63 (2005).

**Kültürler içinde ve arasında kişilik varyasyonları.** A. Terracciano v. dl., "National character does not reflect mean personality trait levels in 49 cultures," *Science* 310: 96-100 (2005).

**Devlete dayalı uygarlığın ortaya çıkış zamanları.** Charles S. Spencer, "Territorial expansion and primary state formation," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 107(16): 7119-7126 (2010).

**İlk devletlerin ortaya çıkış tarihleri.** Charles S. Spencer, "Territorial expansion and primary state formation," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 107(16): 7119-7126 (2010).

**Hawaii'de ilk devletin ortaya çıkışı.** Patrick V. Kirch ve Warren D. Sharp,"Coral 230th dating of the imposition of a ritual control hierarchy in precontact Hawaii," *Science* 307: 102-104 (2005).

**Yumurta kabuğu biçimindeki kaplar** Pierre-Jean Texier v. dl., "A Howi- esons Poort tradition of engraving ostrich eggshell containers dated to 60,000 years ago at Diepkloof Rock Shelter,

South Africa," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 107(14): 6180-6185 (2010).

**En eski Afrika sanatı ve silahları.** Constance Holden, "Oldest beads suggest early symbolic behavior," *Science* 304: 369 (2004); Christopher Henshilwood v. dl., "Middle Stone Age shell beads from South Africa," *Science* 304: 404 (2004).

**Göbekli Tepe'deki antik tapınak.** Andrew Curry, "Seeking the roots of ritual," *Science* 319: 278-280 (2008).

**Yazının kökeni.** Andrew Lawler, "Writing gets a rewrite," *Science* 292: 2418-2420 (2001); John Noble Wilford, "Stone said to contain earliest writing in Western Hemisphere," *New York Times*, A12 (15 September 2006).

**Eski yazının anlamı.** Barry B. Powell, Writing: Theory and History of the Technology of Civilization (Malden, MA: Wiley-Blackwell, 2009).

**Kültürel evrim ve Neolitik dönemin kökeni.** Jared Diamond, *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies* (New York: W. W. Norton, 1997); Douglas A. Hibbs Jr. ve Ola Olsson, "Geography, biogeography, and why some countries are rich and others are poor," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 101(10): 3715-3720 (2004).

## BÖLÜM 12: GERÇEK SOSYAL YAŞAMIN İCADI

**Amazon ormanında sosyal böcek egemenliği.** H. J. Fittkau ve H. Klinge, "On biomass and trophic structure of the central Amazonian rainforest ecosystem," *Biotropica* 5: 2-14 (1973).

## BÖLÜM 13: SOSYAL BÖCEKLERİN İLERLEYİŞİNİ SAĞLAYAN İCATLAR

**Göçmen karıncalar.** U. Maschwitz, M. D. Dill, ve J. Williams, "Herdsmen ants and their mealybug partners," *Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft Frankfurt am Main* 557: 1-373 (2002).

## BÖLÜM 14: BİLİMDE NADİR OLMA İKİLEMİ

**Gerçek sosyalliğin evrimsel kökeni.** Edward O. Wilson ve Bert Hölldobler, "Eusociality: Origin and consequences," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 102(38): 13367-13371 (2005); Charles D. Michener, *The Bees of the World* (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007); Bryan N. Danforth, "Evolution of sociality in a primitively eusocial lineage of bees," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 99(1): 286-290 (2002); Bert Hölldobler ve Edward O. Wilson, *The Superorganism: The Beauty, Elegance, and Strangeness of Insect Societies* (New York: W. W. Norton, 2009).

**Karideslerde gerçek sosyallik.** J. Emmett Duffy, C. L. Morrison, ve R. Rios, "Multiple origins of eusociality among sponge-dwelling shrimps (*Synalpheus*)," *Evolution* 54(2): 503-516 (2000).

**Benzersiz evrimsel olaylar.** Geerat J. Vermeij, "Historical contingency and the purported uniqueness of evolutionary innovations," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 103(6): 1804- 1809 (2006).

**Kuşlarda yuva yardımcıları.** B. J. Hatchwell ve J. Komdeur, "Ecological constraints, life history traits and the evolution of cooperative breeding," *Animal Behaviour* 59(6): 1079-1086 (2000).

## BÖLÜM 15: BÖCEKLERDE ÖZGECİLİK VE GERÇEK SOSYAL YAŞAMIN AÇIKLANMASI

**Böcek toplumlarının kökeni.** William Morton Wheeler, *Colony Founding among Ants, with an Account of Some Primitive Australian Species* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1933); Charles D. Michener, "The evolution of social behavior in bees," *Proceedings of the Tenth International Congress in Entomology, Montreal* 2: 441-447 (1956); Howard E. Evans, "The evolution of social life in wasps," *Proceedings of the Tenth International Congress in Entomology, Montreal,* 2: 449-457 (1956).

**Akraba seçiliminin yerini almak.** Martin A. Nowak, Corina E. Tarnita, ve Edward O. Wilson, "The evolution of eusociality,"

*Nature* 466: 1057- 1062 (2010); Martin A. Nowak ve Roger Highfield in *SuperCooperators: Altruisim, Evolution, and Why We Need Each Other to Succeed* (New York: Free Press, 2011).

**Böceklerde gerçek sosyalliğe adımlar.** Edward O. Wilson, "One giant leap: How insects achieved altruism and colonial life," *BioScience* 58: 17-25 (2008).

**Doğal kaynaklar ve böceklerde ilk gerçek sosyallik.** Edward O. Wilson ve Bert Hölldobler, "Eusociality: Origin and consequences," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 102(38): 13367- 13371 (2005).

**Yalnız zarkanatlılar.** James T. Costa, *The Other Insect Societies* (Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 2006). **Gerçek sosyal hamam böcekleri.** D. S. Kent ve J. A. Simpson, "Eusociality in the beetle *Austroplatypus incompertus* (Coleoptera: Curculionidae)," *Naturwissenschaften* 79: 86-87 (1992).

**Gerçek sosyal karidesler.** J. Emmett Duffy, "Ecology and evolution of eusociality in sponge-dwelling shrimp," J. Emmett Duffy ve Martin Thiel, edl., *Evolutionary Ecology of Social and Sexual Systems: Crustaceans as Model Organisms* (New York: Oxford University Press, 2007) içinde.

**Yapay olarak gerçek sosyal olmaya ikna edilmiş arı kolonileri.** Shoichi F. Sakagami ve Yasuo Maeta, "Sociality, induced and/or natural, in the basically solitary small carpenter bees (*Ceratina*)," Yosiaki Itö, Jerram L. Brown, and Jiro Kikkawa, edl., *Animal Societies: Theories and Facts* (Tokyo: Japan Scientific Societies Press, 1987) içinde, s. 1-16; William T. Wcislo, "Social interactions and behavioral context in a largely solitary bee, *Lasioglossum (Dialictus) figueresi* (Hymenoptera, Halicti- dae)," *Insectes Sociaux* 44: 199-208 (1997); Raphael Jeanson, Penny F. Kukuk, ve Jennifer H. Fewell, "Emergence of division of labour in halictine bees: Contributions of social interactions and behavioural variance," *Animal Behaviour* 70: 1183-1193 (2005).

**Böceklerde işbölümünde sabit eşik modeli.** Gene E. Robinson ve Robert E. Page Jr., "Genetic basis for division of labor in an

insect society," Michael D. Breed ve Robert E. Page Jr., edl., *The Genetics of Social Evolution* (Boulder, CO: Westview Press 1989) içinde, s. 61-80; E. Bonabeau, G. Theraulaz, ve Jean-Luc Deneubourg, "Quantitative study of the fixed threshold model for the regulation of division of labour in insect societies," *Proceedings of the Royal Society* B 263: 1565-1569 (1996); Samuel N. Beshers ve Jennifer H. Fewell, "Models of division of labor in social insects," *Annual Review of Entomology* 46: 413-440 (2001).

## BÖLÜM 16: BÖCEKLERİN BÜYÜK SIÇRAYIŞI

**Yuva savunmasının değeri.** J. Field ve S. Brace, "Pre-social benefits of extended parental care," *Nature* 427: 650-652 (2004).

**Arılarda ileri geri sosyal evrim.** Bryan N. Danforth, "Evolution of sociality in a primitively eusocial lineage of bees," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 99(1): 286-290 (2002).

**Mevsim değişiminin sosyal davranışı geliştirmesi.** James H. Hunt ve Gro V. Amdam, "Bivoltinism as an antecedent to eusociality in the paper wasp genus *Polistes*," *Science* 308: 264-267 (2005).

**Karıncalarda kanatsız işçilerin kökeni.** Ehab Abouheif ve G. A. Wray, "Evolution of the gene network underlying wing polyphenism in ants," *Science* 297: 249-252 (2002).

**Karıncalarda çokeşliliğin kökeni.** Kenneth G. Ross ve Laurent Keller, "Genetic control of social organization in an ant," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 95(24): 14232-14237 (1998).

**Ateş karıncalarında genler ve gerçek sosyal davranışın kökenleri.** M. J. B. Krieger ve Kenneth G. Ross, "Identification of a major gene regulating complex social behavior," *Science* 295: 328-332 (2002).

**Sosyal yabanarılarında genetik ve gelişim.** James H. Hunt ve Gro V. Amdam, "Bivoltinism as an antecedent to eusociality in the paper wasp genus *Polistes*," *Science* 308: 264-267 (2005).

**Yalnız arılar arasında işbirliği.** Shoichi F. Sakagami ve Yasuo Maeta, "Sociality, induced and/or natural, in the basically so-

litary small carpenter bees (*Ceratina*)," Yosiaki Itö, Jerram L. Brown, ve Jiro Kikkawa, edl., *Animal Societies: Theories and Facts* (Tokyo: Japan Scientific Societies Press, 1987) içinde, s. 1-16.

**İlkel gerçek sosyal arılarda kraliçelerin işbirliği.** Miriam H. Richards, Eric J. von Wettberg, ve Amy C. Rutgers, "A novel social polymorphism in a primitively eusocial bee," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 100(12): 7175-7180 (2003).

**Gerçek sosyalliğin evriminde geri dönüşü olmayan nokta.** Edward O. Wilson, *The Insect Societies* (Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 1971); Edward O. Wilson ve Bert Hölldobler, "Eusociality: Origin and consequence," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 102(38): 13367-13371 (2005).

## BÖLÜM 17: DOĞAL SEÇİLİM SOSYAL İÇGÜDÜLERİ NASIL YARATTI?

**İçgüdüler ve genetik adaptasyonlar üzerine Darwin'in görüşleri.** *İnsan ve Hayvanlarda Duyguların İfadesi* (1873); *Beagle Yolculuğu* (1838); *Türlerin Kökeni* (1859); *İnsanın Türeyişi* (1872).

## BÖLÜM 18: SOSYAL EVRİMİN İTİCİ GÜÇLERİ

**Akraba seçilimi üzerine Hamilton.** William D. Hamilton, "The genetical evolution of social behaviour, I, II," *Journal of Theoretical Biology* 7: 1-52 (1964).

**Haldane's akraba seçilimi formulasyonu.** J. B. S. Haldane, "Population genetics," *New Biology* (Penguin Books) 18: 34-51 (1955).

**Haplodiploid hipotezin başarısızlığı.** Edward O. Wilson, "One giant leap: How insects achieved altruism and colonial life," *BioScience* 58(1): 17-25 (2008).

**Karınca kolonilerinde genetik çeşitliliğin avantajları.** Blaine Cole ve Diane C. Wiernacz, "The selective advantage of low relatedness," *Science* 285: 891-893 (1999); William O. H. Hughes andj. J. Boomsma, "Genetic diversity and disease resistance in leafcutting ant societies," *Evolution* 58: 1251-1260 (2004).

**Karınca kastları arasında genetik farklılık.** F. E. Rheindt, C. P. Strehl, ve Jürgen Gadau, "A genetic component in the determination of worker polymorphism in the Florida harvester ant *Pogonomyrmex badius*," *Insectes Sociaux* 52: 163-168 (2005).

**Sosyal böcek yuvalarında iklim kontrolü.** J. C. Jones, M. R. Myerscough, S. Graham, ve Ben P. Oldroyd, "Honey bee nest thermoregulation: Diversity supports stability," *Science* 305: 402-404 (2004).

Karınca kolonileri içindeki işbölümünde genetik etmenler. T. Schwander, H. Rosset, ve M. Chapuisat, "Division of labour and worker size polymorphism in ant colonies: The impact of social and genetic factors," *Behavioral Ecology and Sociobiology* 59: 215-221 (2005); Edward O. Wilson, "Kin selection as the key to altruism: Its rise and fall," *Social Research* 72(1): 159-166 (2005); Edward O. Wilson and Bert Hölldobler, "Eusociality: Origin and consequences," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 102(38): 13367-13371 (2005); David Sloan Wilson ve Edward O. Wilson, "Rethinking the theoretical foundation of sociobiology," *Quarterly Review of Biology* 82(4): 327-348 (2007); Edward O. Wilson, "One giant leap: How insects achieved altruism and colonial life," *BioScience* 58(1): 17-25 (2008); David Sloan Wilson ve Edward O. Wilson, "Evolution 'for the good of the group,' " *American Scientist* 96: 380-389 (2008); Martin A. Nowak, Corina E. Tarnita ve Edward O. Wilson, "The evolution of eusociality," *Nature* 466: 1057- 1062 (2010).

**Sosyal böceklerde seks yatırımları.** Robert L. Trivers ve Hope Hare, "Haplodiploidy and the evolution of the social insects," *Science* 191: 249-263 (1976); Andrew F. G. Bourke ve Nigel R. Franks, *Social Evolution in Ants* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1995).

**Sosyal böceklerde egemenlik.** Francis L. W. Ratnieks, Kevin R. Foster, ve Tom Wenseleers, "Conflict resolution in insect societies," *Annual Review of Entomology* 51: 581-608 (2006).

**Sosyal böcek kraliçelerinin çiftleşme sayıları.** William O. H. Hughes v. dl., "Ancestral monogamy shows kin selection is key to the evolution of eusociality," *Science* 320: 1213-1216 (2008).

**Kapsayıcı uygunluk.** Edward O. Wilson, "One giant leap: How insects achieved altruism and colonial life," *BioScience* 58: 17-25 (2008); Bert Hölldobler ve Edward O. Wilson, *The* Superorganism, The Beauty, Elegance, and Strangeness of Insect Societies *(New York: W. W. Norton, 2009).*

**Kapsayıcı uygunluk teorisinde akrabalık kavramı.** Martin A. Nowak, Corina E. Tarnita, ve Edward O. Wilson, "The evolution of eusociality," *Nature* 466: 1057-1062 (2010).

**Farklı akrabalık tanımları.** Raghavendra Gadagkar, *The Social Biology* o/Ropalidia marginata: *Toward Understanding the Evolution of Eusociality* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2001); Barbara L. Thorne, Nancy L. Breisch, ve Mario L. Muscedere, "Evolution of eusociality and the soldier caste in termites: Influence of accelerated inheritance," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 100: 12808-12813 (2003); Abderrahman Khila ve Ehab Abouheif, "Evaluating the role of reproductive constraints in ant social evolution," *Philosophical Transactions of the Royal Society* B 365: 617-630 (2010).

**Kapsayıcı uygunluk teorisinin eleştirisi.** Martin A. Nowak, Corina E. Tarnita, ve Edward O. Wilson, "The evolution of eusociality," *Nature* 466: 1057-1062 (2010); Martin A. Nowak ve Roger Highfield, *SuperCooperators: Altruism, Evolution, and Why We Need Each Other to Succeed* (New York: Free Press, 2011).

**Sosyal evrimde zayıf seçilim.** Martin A. Nowak, Corina E. Tarnita, ve Edward O. Wilson, "The evolution of eusociality," *Nature* 466: 1057-1062 (2010).

**Mikroorganizmalarda grup seçilimi.** David Sloan Wilson ve Edward O. Wilson, "Rethinking the theoretical foundations of sociobiology," *Quarterly Review of Biology* 82(4): 327-348 (2007).

**Monogami ve akraba seçilimi.** W. O. H. Hughes v. dl., "Ancest-

ral monogamy shows kin selection is key to the evolution of eusociality," *Science* 320: 1213-1216 (2008).

**Sosyal böceklerde çoklu çiftleşme.** Bert Hölldobler ve Edward O. Wilson, The Superorganism: The Beauty, Elegance, and Strangeness of Insect Societies (New York: W. W. Norton, 2009).

**İlkel sosyal örümcekler.** J. M. Schneider ve T. Bilde, "Benefits of cooperation with genetic kin in a subsocial spider," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 105(31): 10843-10846 (2008).

**Doğal tarihi, yardımlaşmacı kuşlar.** B.J. Hatchwell andj. Komdeur, "Ecological constraints, life history traits and the evolution of cooperative breeding," *Animal Behaviour* 59(6): 1079-1086 (2000).

## BÖLÜM 19: YENİ BİR GERÇEK SOSYAL YAŞAM TEORİSİNİN ORTAYA ÇIKIŞI

**Temel sosyal grupların oluşumu.** J. W. Pepper ve Barbara Smuts, "A mechanism for the evolution of altruism among nonkin: Positive assortment through environmental feedback," *American Naturalist* 160: 205-213 (2002); J. A. Fletcher ve M. Zwick, "Strong altruism can evolve in randomly formed groups," *Journal of Theoretical Biology* 228: 303-313 (2004).

**İlkel termit sosyal örgütlenmesi.** Barbara L. Thorne, Nancy L. Breisch, ve Mario L. Muscedere, "Evolution of eusociality and the soldier caste in termites: Influence of accelerated inheritance," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 100: 12808-12813 (2003).

**Robot olarak işçi karıncalar.** Martin A. Nowak, Corina E. Tarnita, ve Edward O. Wilson, "The evolution of eusociality," *Nature* 466: 1057- 1062 (2010).

**Grup seçilimi ve süperorganizmalar.** Bert Hölldobler ve Edward O. Wilson, The Superorganism: The Beauty, Elegance, and Strangeness of Insect Societies (New York: W. W. Norton, 2009).

## BÖLÜM 20: İNSAN DOĞASI NEDİR?

**Gen-kültür birlikte evrimi teorisine giriş.** Charles J. Lumsden ve Edward O. Wilson, "Translation of epigenetic rules of individual behavior into ethnographic patterns," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 77(7): 4382-4386 (1980); "Gene-culture translation in the avoidance of sibling incest," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 77(10): 6248-6250 (1980); *Genes, Mind, and Culture: The Coevolutionary Process* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1981); Edward O. Wilson, *Biophilia* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984). CharlesJ. Lumsden ve Edward O. Wilson, *Promethean Fire: Reflection on the Origin of the Mind* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983).

**Genler ve kültür.** Luigi Luca Cavalli-Sforza ve Marcus W. Feldman, *Cultural Transmission and Evolution: A Quantitative Approach* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1981); Robert Boyd ve Peter J. Richerson, *Culture and the Evolutionary Process* (Chicago: University of Chicago Press, 1985); Marcus W. Feldman ve Luigi L. Cavalli-Sforza, "Cultural and biological evolutionary processes, selection for a trait under complex transmission," *Theoretical Population Biology* 9: 238-259 (1976), ve "The evolution of continuous variation, II: Complex transmission and assortative mating," *Theoretical Population Biology* 11: 161-181 (1977); Charles J. Lumsden ve Edward O. Wilson, *Genes, Mind, and Culture: The Coevolutionary Process* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1981), s. 258-263.

**Yetişkinlerde laktoz toleransının evrimi.** Sarah A. Tishkoff v. dl., "Convergent adaptation of human lactase persistence in Africa and Europe," *Nature Genetics* 39(1): 31-40 (2007).

**Gen-kültür birlikte evrimi ve yiyeceklerin çeşitlenmesi.** Olli Arjama ve Tima Vuoriselo, "Gene-culture coevolution and human diet," *American Scientist* 98: 140-146 (2010).

**İnsan beslenmesinin evrimi.** Richard Wrangham, *Catching Fire: How Cooking Made Us Human* (New York: Basic Books, 2009).

**Gen-kültür birlikte evrimi ve ensestten kaçınma.** The account of incest avoidance given here is drawn mostly from Edward O. Wilson, *Consilience: The Unity of Knowledge* (New York: Knopf, 1998).

**Westermarck etkisi.** Arthur P. Wolf, *Sexual Attraction and Childhood Association: A Chinese Brief for Edward Westermarck* (Stanford, CA; Stanford University Press, 1995); Joseph Shepher, "Mate selection among second generation kibbutz adolescents and adults: Incest avoidance and negative imprinting," *Archives of Sexual Behavior* I (4): 293-307 (1971); William H. Durham, *Coevolution: Genes, Culture, and Human Diversity* (Stanford, CA: Stanford University Press, 1991).

**Akraba çiftleşmesinden kaynaklanan hastalıklar.** Jennifer Couzain and Joselyn Kaiser, "Closing the net on common disease genes," *Science* 316: 820- 822 (2007); Ken N. Paige, "The functional genomics of inbreeding depression: A new approach to an old problem," *BioScience* 60: 267- 277 (2010).

**Westermarck etkisi ve dışevlilik.** Bernard Chapais, *Primeval Kinship: How Pair-Bonding Gave Rise to Human Society* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2008).

Westermarck etkisine alternative bir açıklama. William H. Durham, *Coevolution: Genes, Culture, and Human Diversity* (Stanford, CA: Stanford University Press, 1991).

**"Epigenetik" ve "epigenetik kurallar"ın tanımı.** Charles J. Lumsden ve Edward O. Wilson, *Genes, Mind, and Culture: The Coevolutionary Process* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1981); Tabitha M. Powledge, "Epigenetics and development," *BioScience* 59: 736-741 (2009).

**Renkli görme.** Edward O. Wilson, *Consilience: The Unity of Knowledge* (New York: Knopf, 1998).

**Kültürlerarası renk sınıflandırması.** Brent Berlin ve Paul Kay, *Basic Color Terms: Their Universality and Evolution* (Berkeley: University of California Press, 1969).

**Renk sınıflandırmasında Yeni Gine deneyi.** Eleanor Rosch, Carolyn Mervis, ve Wayne Gray, *Basic Objects in Natural Categories*

(Berkeley: University of California, Language Behavior Research Laboratory, Working Paper no. 43, 1975).

**Renk algısı ve kategorileri.** Trevor Lamb ve Janine Bourriau, edl., *Colour: Art & Science* (New York: Cambridge University Press, 1995); Philip E. Ross, "Draining the language out of color," *Scientific American* s. 46-47 (April 2004); Terry Regier, Paul Kay, ve Naveen Khetarpal, "Color naming reflects optimal partitions of color space," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 104(4): 1436-1441 (2007); A. Franklin v. dl., "Lateralization of categorical perception of color changes with color term acquisition," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 105(47): 18221- 18225 (2008).

**Renk algılama üzerine yeni araştırmalar.** Paul Kay ve Terry Regier, "Language, thought and color: Recent developments," *Trends in Cognitive Sciences* 10: 53-54 (2006).

**Dil ve renk algılama.** Wai Ting Siok v. dl., "Language regions of brain are operative in color perception," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 106(20): 8140-8145 (2009)

**Renk algılamanın evrimi.** Andre A. Fernandez ve Molly R. Morris, "Sexual selection and trichromatic color vision in primates: Statistical support for the preexisting-bias hypothesis," *American Naturalist* 170(1): 10-20 (2007).

## BÖLÜM 21: KÜLTÜR NASIL EVRİLDİ?

**Kültürün tanımı.** Toshisada Nishida, "Local traditions and cultural transmission," Barbara B. Smuts v. dl., edl., *Primate Societies* (Chicago: University of Chicago Press, 1987), içinde, s. 462-474; Robert Boyd ve Peter J. Richerson, "Why culture is common, but cultural evolution is rare," *Proceedings of the British Academy* 88: 77-93 (1996).

**Hayvan ve insan kültürlerinin doğası.** Kevin N. Laland ve William Hoppitt, "Do animals have culture?" *Evolutionary Anthropology* 12(3): 150-159 (2003).

**Şempanzelerde kültür.** Andrew Whiten, Victoria Horner, ve Frans B. M. de Waal, "Conformity to cultural norms of tool use

in chimpanzees," *Nature* 437: 737-740 (2005); Greg Miller, "Tool study supports chimp culture," *Science* 309: 1311 (2005).

**Yunuslarda alet kullanımı.** Michael Krützen v. dl., "Cultural transmission of tool use in bottlenose dolphins," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 102(25): 8939-8943 (2005).

**Kuş ve babunların bellek kapasitesi.** Joel Fagot ve Robert G. Cook, "Evidence for large long-term memory capacities in baboons and pigeons and its implications for learning and the evolution of cognition," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 103(46): 17564-17567 (2006).

**İşleyen belleğin doğası.** Michael Baltar, "Did working memory spark creative culture?" *Science* 328: 160-163 (2010).

**Genler ve beyin gelişimi.** Gary Marcus, *The Birth of the Mind: How a Tiny Number of Genes Creates the Complexity of Human Thought* (New York: Basic Books, 2004); H. Clark Barrett, "Dispelling rumors of a gene shortage," *Science* 304: 1601-1602 (2004).

**Soyut düşünme ve sözdizimsel dilin kökeni.** Thomas Wynn, "Hafted spears and the archaeology of mind," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 106(24): 9544-9545 (2009); Lyn Wadley, Tamaryn Hodgskiss, ve Michael Grant, "Implications for complex cognition from the hafting of tools with compound adhesives in the Middle Stone Age, South Africa," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 106(24): 9590-9594 (2009).

**Neandertal beyinlerinin büyüme oranı.** Marcia S. Ponce de Leon v. dl., "Neanderthal brain size at birth provides insights into the evolution of human life history," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 105(37): 13764-13768 (2008).

**Neandertallerin tarihi.** Thomas Wynn ve Frederick L. Coolidge, "A stone-age meeting of minds," *American Scientist* 96: 44-51 (2008).

**Zekâ hipotezi.** Michael Tomasello v. dl., "Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition," *Behavioral and Brain Sciences* 28(5): 675-691; commentary 691-735 (2005); Michael Tomasello, *The Cultural Origins of Human Cognition* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999).

**Şempanze ve insan çocuklarının zekâları.** Esther Herrmann v. dl., "Humans have evolved specialized skills of social cognition: The cultural intelligence hypothesis," *Science* 317: 1360-1366 (2007).

**İleri sosyal zekânın nitelikleri.** Eörs Szathmáry ve Szabolcs Számadö, "Language: a social history of words," *Nature* 456: 40-41 (2008).

## BÖLÜM 22: DİLİN KÖKENLERİ

Dilin öncüsü olarak niyetsellik. Michael Tomasello v. dl., "Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition," *Behavioral and Brain Sciences* 28(5): 675-691; Michael Tomasello, *The Cultural Origins of Human Cognition* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999).

**İnsan dilinin benzersizliği.** D. Kimbrough Oiler ve Ulrike Griebel, edl., *Evolution of Communication Systems: A Comparative Approach* (Cambridge, MA: MIT Press, 2004).

**Dolaylı dil.** Steven Pinker, Martin A. Nowak, ve James J. Lee, "The logic of indirect speech," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 105(3): 833-838 (2008).

**Sözel olmayan diller.** Disa A. Sauter v. dl., "Cross-cultural recognition of basic emotions through nonverbal emotional vocalizations," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 107(6): 2408-2412 (2010).

**Skinner üzerine Chomsky.** Noam Chomsky, 'Verbal Behavior' by B. F. Skinner (The Century Psychology Series), s. viii, 478, New York: Appleton-Century-Crofts, Inc., 1957," *Language* 35: 26-58 (1959). **Noam Chomsky hakkında.** Steven Pinker, *The Language Instinct: The New Science and Mind* (New York: Penguin Books USA, 1994), p. 104.

**Gramerde kısıtlama ve değişiklik.** Daniel Nettle, "Language and genes: A new perspective on the origins of human cultural diversity," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 104(26): 10755-10756 (2007).

**Sıcak iklimler ve akustik verim.** John G. Fought v. dl., "Sonority and climate in a world sample of languages: Findings and prospects," *Cross-Cultural Research* 38: 27-51 (2004).

**Dilsel farklar ve genler.** Dan Dediu ve D. Robert Ladd, "Linguistic tone is related to the population frequency of the adaptive haplogroups of two brain size genes, *ASPM* and *Microcephalin*," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 104(26): 10944-10949 (2007).

**Yeni evrilmiş diller.** Derek Bickerton, *Roots of Language* (Ann Arbor, MI: Karoma, 1981); Michael DeGraff, ed., *Language Creation and Language Change: Creolization, Diachrony, and Development* (Cambridge, MA: MIT Press, 1999).

**El-Seyyid Bedevi işaret dili.** Wendy Sandler v. dl., "The emergence of grammar: Systemic structure in a new language," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 102(7): 2661-2665 (2005).

## BÖLÜM 23: KÜLTÜREL ÇEŞİTLİLİĞİN EVRİMİ

**Esnekliğin evrimi.** Vincent A. A. Jansen ve Michael R H. Stumpf, "Making sense of evolution in an uncertain world," *Science* 309: 2005-2007 (2005).

**Kodlayıcı ve düzenleyici genler.** Rudolf A. Raff ve Thomas C. Kaufman, *Embryos, Genes, and Evolution: The Developmental-Genetic Basis of Evolutionary Change* (New York: Macmillan, 1983; reprint, Bloomington: Indiana University Press, 1991); David A. Garfield ve Gregory A. Wray, "The evolution of gene regulatory interactions," *BioScience*60: 15-23 (2010).

**Karınca kastlarında gelişimsel esneklik ve uzun yaşam.** Edward O. Wilson, *The Insect Societies* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971); Bert Hölldobler ve Edward O. Wilson, *The Superorganism: The Beauty, Elegance, and Strangeness of Insect Societies* (New York: W. W. Norton, 2009).

## BÖLÜM 24: AHLAK VE ONURUN KÖKENLERİ

**Altın Oran'ın biyolojik temeli.** Donald W. Pfaff, The Neuroscience of Fair Play: Why We (Usually) Follow the Golden Rule (New York: Dana Press, 2007).

**İşbirlikçi davranış bilmecesi.** Ernst Fehr ve Simon Gâchter, "Altruistic punishment in humans," *Nature* 415: 137-140 (2002).

**Grup seçilimi ve işbirliği bilmecesi.** Robert Boyd, "The puzzle of human sociality," *Science* 314: 1555-1556; Martin Nowak, Corina Tarnita, ve Edward O. Wilson, "The evolution of eusociality," *Nature* 466: 1059-1062 (2010).

**Dolaylı karşılıklılık.** Martin A. Nowak ve Karl Sigmund, "Evolution of indirect reciprocity," *Nature* 437:1291-1298 (2005); Gretchen Vogel, "The evolution of the Golden Rule," *Science* 303: 1128-1131 (2004).

**Mizahın karmaşık rolü.** Matthew Gervais ve David Sloan Wilson, "The evolution and functions of laughter and humor: A synthetic approach," *Quarterly Review of Biology* 80: 395-430 (2005).

**İnsanlarda hakiki özgecillik.** Robert Boyd, "The puzzle of human sociality," *Science* 314: 1555-1556 (2006).

**Grup seçilimi ve özgecillik.** Samuel Bowles, "Group competition, reproductive leveling, and the evolution of human altruism," *Science* 314: 1569-1572 (2006).

**Gelir seviyesi ve yaşam kalitesi.** Michael Sargent, "Why inequality is fatal," *Nature458*/1109-1110 (2009); Richard G. Wilkinson ve Kate Pickett, *The Spirit Level: Why More Equal Societies Almost Always Do Better* (New York: Allen Lane, 2009).

**Özgecil cezalandırma.** Robert Boyd v. dl., "The evolution of altruistic punishment," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 100(6): 3531-3535 (2003); Dominique J.-F. de Quervain v. dl., "The neural basis of altruistic punishment," *Science* 305: 1254- 1258 (2004); Christoph Hauert v. dl., "Via freedom to coercion: The emergence of costly punishment," *Science* 316: 1905-1907 (2007); Benedikt Herrmann, Christian Thöni, ve Simon Gâchter, "Antisocial punishment across societies," *Science* 319:

1362-1367 (2008); Louis Putterman, "Cooperation and punishment," *Science* 328: 578- 579 (2010).

## BÖLÜM 25: DİNİN KÖKENLERİ

**Bilim insanlarında tanrı inancı.** Gregory W. Graffin ve William B. Provine, "Evolution, religion, and free will," *American Scientist* 95(4): 294-297 (2007).

**ABD ve Avrupa'da din.** Phil Zuckerman, "Secularization: Europe, Yes; United States, No," *Skeptical Inquirer* 28 (2): 49-52 (March/April 2004).

**Deizm ve yaradılışçılık.** Thomas Dixon, "The shifting ground between the carbon and the Christian," *Times Literary Supplement*, s. 3-4 (22 ve 29 Aralık 2006).

**Evrensel ahlak ve ahlak kuralı.** Paul R. Ehrlich, "Intervening in evolution: Ethics and actions," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 98(10): 5477-5480 (2001); Robert Pollack, "DNA, evolution, and the moral law," *Science* 313: 1890-1891 (2006).

**Dinsel inanca bilişsel yatkınlık.** Pascal Boyer, "Religion: Bound to believe?" *Nature Abb:* 1038-1039 (2008).

**Beyin aktivitesi ve imgelem.** J. Allan Cheyne ve Bruce Bower, "Night of the crusher," *Time*, s. 27-29 (19 July 2005).

**Ayahuaska düşleri.** Frank Echenhofer, "Ayahuasca shamanic visions: Integrating neuroscience, psychotherapy, and spiritual perspectives," Barbara Maria Stafford, ed., *A Field Guide to a New Meta-Field: Bridging the Humanities-Neurosciences Divide* (Chicago: University of Chicago Press, 2011) içinde.

**Halüsinojenik uyuşturucular ve peygamberler.** Richard C. Schultes, Albert Hoffmann, ve Christian Râtsch, *Plants of the Gods: Their Sacred, Healing, and Hallucinogenic Powers*, rev. ed. (Rochester, VT: Healing Arts Press, 1998).

**Modern dine doğru evrimsel adımlar.** Robert Wright, *The Evolution of God* (New York: Little, Brown, 2009).

## BÖLÜM 26: YARATICI SANATLARIN KÖKENLERİ

**Görsel tasarımda optimal uyarılma.** Gerda Smets, Aesthetic Judgment and Arousal: An Experimental Contribution to Psycho-Aesthetics (Leuven, Belgium: Leuven University Press, 1973).

**Biyofili ve tercih edilen insan yerleşmeleri.** Gordon H. Orians, "Habitat selection: General theory and applications to human behavior," Joan S. Lockard, ed., *The Evolution of Human Social Behavior* (New York: Elsevier, 1980) içinde, s. 49-66; Edward O. Wilson, *Biophilia* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984); Stephen R. Kellert ve Edward O. Wilson, edl., *The Biophilia Hypothesis* (Washington, DC: Island Press, 1993); Stephen R. Kellert, Judith H. Heerwagen, ve Martin L. Mador, edl., *Biophilic Design: The Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life* (Hoboken, NJ: Wiley, 2008); Timothy Beatley, *Biophilic Cities: Integrating Nature into Urban Design and Planning* (Washington, DC: Island Press, 2011).

**Gerçeklik olarak kurgu.** E. L. Doctorow, "Notes on the history of fiction," *Atlantic Monthly* Fiction Issue, s. 88-92 (August 2006).

**Yaratıcı sanatların doğuşu.** Michael Balter, "On the origin of art and symbolism," *Science* 323: 709-711 (2009); Elizabeth Culotta, "On the origin of religion," *Science* 326: 784-787 (2009).

**Paleolitik mağara sanatının anlamı.** R. Dale Guthrie, *The Nature of Paleolithic Art* (Chicago: University of Chicago Press, 2005); William H. McNeill, "Secrets of the cave paintings," *New York Review of Books*, s. 20-23 (19 October 2006); Michael Balter, "Going deeper into the Grotte Chauvet," *Science* 321: 904-905 (2008).

**Paleolitik müzik aletleri.** Lois Wingerson, "Rock music: Remixing the sounds of the Stone Age," *Archaeology*, s. 46-50 (September/October 2008).

**Avcı-toplayıcıların şarkı ve dansları.** Cecil Maurice Bowra, *Primitive Song* (London: Weidenfeld & Nicolson, 1962); Richard B. Lee ve Richard Heywood Daly, edl., *The Cambridge Encyclopedia of Hunters and Gatherers* (New York: Cambridge University Press, 1999).

**Dil ve müziğin ilişkisi.** Aniruddh D. Patel, "Music as a transformative technology of the mind," Aniruddh D. Patel, *Music, Language, and the Brain* (Oxford: University of Oxford Press, 2008) içinde.

BÖLÜM 27: YENİ BİR AYDINLANMA

**Kapsayıcı uygunluk teorisi üzerine tartışmalar.** Martin A. Nowak, Corina E. Tarnita, ve Edward O. Wilson, "The evolution of eusociality," *Nature* 466: 1059-1062 (2010);

**Küreselleşme ve birey-grup özdeşleşmesinin artışı.** Nancy R. Buchan v. dl., "Globalization and human cooperation," *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.* 106(11): 4138-4142 (2009).

## GÖRSEL KAYNAKLAR

Figür 3-2. Mary Roach, "Neredeyse İnsan", *National Geographic*, Nisan 2008, s. 128. Fotoğraf: Frans Lanting / *National Geographic*.

Figür 3-3. W.C. McGrew, "Savana Şempanzeleri Yemek Arıyor", *ABD Ulusal Bilimler Akademisi Tebliğleri*, 104(49): 19167-19168 (2007).

Figür 3-4. Jamie Shreeve, "Evrime giden yol", *National Geographic*, Temmuz 2010, s. 34-67. Resim: Jon Foster. Jon Foster / *National Geographic*.

Figür 3-5. Yorumlayan R. Dale Guthrie, *The Nature of Paleolithic Art* (Chicago: University of Chicago Press, 2005).

Figür 3-6. Stephan C. Schuster, "Güney Afrika'nın tüm Khoisan ve Bantu genomları", *Nature* 463: 857, 943-947 (2010). Fotoğraf © Stephan C. Schuster.

Figür 3-7. E. O. Wilson, *Sociobiology* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1975), s. 510-511. Resmeden Sarah Landry.

Figür 4-1. © John Sibbick. *İnsan Evriminin Tüm Dünyası*, Chris Stringer ve Peter Andrews *The Complete World of Human Evolution* (Londra: Thames and Hudson, 2005), s. 119.

Figür 4-2. © John Sibbick. *İnsan Evriminin Tüm Dünyası*, Chris Stringer ve Peter Andrews *The Complete World of Human Evolution* (Londra: Thames and Hudson, 2005), s. 133.

Figür 4-3. © John Sibbick. *İnsan Evriminin Tüm Dünyası*, Chris Stringer ve Peter Andrews *The Complete World of Human Evolution* (Londra: Thames and Hudson, 2005), s. 137.

Figür 4-4. Terry Harrison, "İnsanın kökeninin dalları arasında insansıların yeri," *Science* 327: 532-535 (2010)'dan uyarlanmıştır. Harrison (2010)'ın izniyle çoğaltılmıştır. © *Science*.

Figür 4-5. Winfried Henke, "Human biological evolution," Franz M. Wuketits ve Francisco J. Ayala editörlüğündeki *Handbook of Evolution*, vol. 2, *The Evolution of Living Systems* (New York: Wiley-VCH, 2005), s. 167. İkinci resim: D. S. Strait, F. E. Grine, M. A. Moniz, *Journal of Human Evolution* 32: 17-82, 1997.

Figür 4-6. Exposition Cerveau, Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille, Fransa'daki 22 Eylül – 12 Aralık 2004 tarihli bir sergiden değiştirilerek alınmıştır. © Patrice Prodhomme, Muséum d'histoire Naturelle d'Aix-en-Provence, Fransa.

Figür 8-1. Thomas Hayden, "Savaşın Kökenleri", *U.S. News and World Report*, 26 Nisan 2004, s. 44-50. Fotoğraf Enrico Feronelli, bilgisayar ortamında düzenleyen Doug Stern. *National Geographic* Arşivi.

Figür 8-2. Napoleon A. Chagnon'un izniyle çoğaltılmıştır.

Figür 8-3. R. Dale Guthrie, *The Nature of Paleolithic Art* (Chicago: University of Chicago Press, 2005).

Tablo 8-1. Samuel Bowles'un, "Avcı-toplayıcı atalarımız arasındaki savaşlar insanın sosyal davranışlarının evrimini etkiledi mi?" başlıklı makalesinden, *Science* 324: 1295 (2009). Birincil referanslar burada alıntılanan tabloya dahil edilmemiştir.

Figür 9-1. © John Sibbick. Chris Strinder ve Peter Andrews *The Complete World of Human Evolution* (Londra: Thames & Hudson, 2005), s.171'den alıntıdır.

Figür 10-1. Steven Mithen, "Tarım sosyal zekânın yanlış kullanımından mı doğdu?" *Philosophical Transactions of the Royal Society* B 362:705-718 (2007).

Tablo 11-1. Charles S. Spencer, "Sınırların yayılımı ve ilk devlet oluşumları," *Ulusal Bilimler Akademisi Tebliğleri*'nden (A.B.D. 107(16): 7119-7126 (2010)) değiştirilerek alıntılanmıştır.

Figür 12-1. Edward O. Wilson, *Success and Dominance in Ecosystems: The Case of Social Insects* (Oldendorf/Luhe, Almanya Ekoloji Enstitüsü, 1990).

Figür 12-2. Edward O. Wilson, *Success and Dominance in Ecosystems: The Case of Social Insects*, Oldendorf/Luhe, Almanya Eko-

loji Enstitüsü, 1990. E. J. Fittkau ve H. Klinge, "On biomass and throphic structure of the central Amazonian rain forest ecosystem," *Biotropica* 5(1): 2-14 (1973)'e dayandırılmıştır.

Figür 12-3. Edward O. Wilson, "Bir santimetre küp", David Liittschwager *National Geographic*, Şubat 2010, s. 62-83. Fotoğraflar David Liittschwager/*National Geographic* arşivi.

Figür 12-4. Çizim © Margaret Nelson.

Figür 12-5. Edward O. Wilson, *Insect Societies*'den (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971) değiştirilerek alıntılanmıştır. Martin Lüscher'in araştırmasına dayanmaktadır.

Figür 12-6. Bert Hölldobler ve Edward O. Wilson, *The Leafcutter Ants: Civilization by Instinct* (New York: W. W. Norton, 2011).

Figür 12-7. Bert Hölldobler ve Edward O. Wilson, The Superorganism: The Beauty, Elegance, and Strangeness of Insect Societies (New York: W.W. Norton, 2009). Fotoğraf Bert Hölldobler.)

Figür 12-8. George F. Oster ve Edward O. Wilson, *Caste and Ecology in Social Insects*, Princeton (NJ: Princeton Univerity Press, 1978). Resim Turid Hölldobler.

Figür 13-1. Edward O. Wilson ve Bert Hölldobler, "Karıncaların yükselişi: Filogenetik ve ekolojik bir açıklama," Ulusal Bilimler Akademisi tebliğleri, A.B.D. 102(21): 7411-7414 (2005).

Figür 13-2. Edward O. Wilson, *The Insect Societies* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971) Resim: Turid Hölldobler.

Figür 14-1. Conrad C. Labandeira, "Fosil kayıtlarından hareketle bitki-böcek ilişkileri," *Geotimes* 43(9): 18-24 (1998). Resim: Mary Parrish.

Figür 14-2. Conrad J. Labandeira ve John Sepkoski Jr., "Fosil kayıtlarındaki böcek çeşitliliği," *Science* 261: 310-315 (1993). Şema: Finnegan Marsh.

Figür 14-3. Charles Lumsden ve Edward O. Wilson, *Promethean Fire: Reflections on the Origin of Mind* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982).

Figür 15-1. David P Cowan, "The solitary and presocial Vespidae," Kenneth G. Ross ve Robert W. Matthews, edl., *Social Biology of Wasps* (Ithaca, NY: Comstock Pub. Associates, 1991).

Figür 15-2. J. T. Costa, *Other Insect Societies*, Cambridge (MA: Harvard University Press, 2006); J. Emmett Duffy, "Süngerde yuvalayan karideslerde gerçek sosyal yaşamın ekolojisi ve evrimi," J. Emmett Duffy ve Martin Thiel, eds., *Sosyal ve Cinsel Sistemlerin Evrimsel Ekolojisi: Bir Model Organizma Olarak Kabuklular* (New York: Oxford University Press, 2007); S. F. Sakagami ve K. Hayashida, "İlkel sosyal yaşama sahip arı Halictus duplex Dalla Torre II biyolojisi: Yuva yapısı ve olgunluğuna erişmemiş aşamalar," *Insects Sociaux* 7: 57-98 (1960).

Figür 16-1. Edward O. Wilson, *Insect Societies*, Cambridge (MA: Harvard University Press, 1971). Çizim: Sarah Landry, Sakagami'deki Kunio Iwata'nın bir tasvirinden, 1960.

Figür 17-1. Carl Zimmer, *The Tangled Bank: An Introduction to Evolution* (Greenwood Village, CO: Roberts, 2010), s. 33.)

Figür 17-2. Theodosius Dobzhansky, *Evolution, Genetics, and Man*, (New York: Wiley, 1955).

Figür 20-1. Charles J. Lumsden ve Edward O. Wilson, *Promethean Fire: Reflections on the Origin of Mind* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983).)

Figür 20-2. David H. Hubel ve Torsten N. Wiesel, "Görme duyusunun beyin mekanizmaları"ndan hareketle, *Scientific American*, Eylül 1979, s. 154.

Figür 20-3. Charles J. Lumsden ve Edward O. Wilson, *Promethean Fire: Reflections on the Origin of Mind* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983).

Figür 20-4. Paul Klee, *Yeni Armoni*, 1936, yağlıboya, (93,6 x 66,3 cm), Solomon R. Guggenheim Müzesi, New York, 71.1960.

Figür 21-1. Steven Mithen, "Çiftçilik sosyal zekânın bir yanlış kullanımından mı doğdu?" *Philosophical Transactions of the Royal Society* B 362: 705-718 (2007).

Figür 21-2. Steven Mithen, "Çiftçilik sosyal zekânın bir yanlış kullanımından mı doğdu?" *Philosophical Transactions of the Royal Society* B 362: 705-718 (2007).

Figür 21-3. Scott H. Frey, "Modern insan beyninde alet kullanımı, iletişim jestleri ve beyinsel asimetriler," *Philosophical Transactions of the Royal Society* B 363:1951-1957 (2008).

Figür 21-4. Jonah Lehrer, "Mavi beyin," *Seed*, no. 14, s.72-77 (2008). Henry Markham ve École Polytechnique Fédérale de Lausanne'daki iş arkadaşlarının araştırmasından alıntılanmıştır.

Tablo 21-1. Mary Roach, "Almost Human," *National Geographic* (Nisan 2008), s. 136-137'dan faydalanarak.

Figür 21-5. "Düşsel Sonbahar", *Arktik Sığınak: Kutup Bölgesi Doğal Yaban Hayatı Alanı Fotoğrafları* (Fairbanks: University of Alaska Press, 2010), s. 115, Fotoğraflar Jeff Jones, Makaleler Laurie Hoyle.

Figür 23-1. Charles J. Lumsden ve Edward O. Wilson, "Bireysel davranışın epigenetik kurallarının etnografik örüntülere tercümesi", ABD Ulusal Bilimler Akademisi Tebliğleri 77(7): 4382-4386 (1980)'den değiştirilerek alıntılanmıştır; ayrıca Charles J. Lumsden ve Edward O. Wilson, *Genes, Mind, and Culture: The Coevolutionary Process* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1981), s. 130.

Figür 24-1. Nicholas Christakis ve James M. Fowler, *Connected: The Surprising Power of Our Social Networks* (New York: Little, Brown, 2009).

Figür 25-1. Vernon Reynolds ve Ralph Tanner, *The Biology of Religion* (New York: Longman, 1983).

Figür 25-2. Vernon Reynolds ve Ralph Tanner, *The Biology of Religion* (New York: Longman, 1983).

Figür 25-3. Joseph Campbell, Bill Moyers'le birlikte, *The Power of Myth* (New York: Doubleday, 1988). Resim Karl Bodmer, 1834.

Figür 25-4. R. Dale Guthrie, *The Nature of Paleolithic Art* (Chicago: University of Chicago Press, 2005).

Figür 26-1. Gerda Smets, Estetik Yargı ve Uyarılma: Psiko-Estetiğe Deneysel Bir Katkı (Leuven, Belçika: Leuven University Press, 1973).

Figür 26-2. Yüjirō Nakata, *The Art of Japanese Calligraphy* (New York: Weatherhill, 1973).

Figür 26-3. Adi Granth, Sihizm'in kutsal metinlerinin ilk derlemesi, Kenneth Katzner, *Dünya Dilleri*, yeni baskı (*World Languages*, New York: Routledge, 1995).

Figür 26-4. Sally ve Richard Price, *Afro-American Arts of Suriname Rain Forest* (Berkeley: University of California Press, 1980).

Figür 26-5. Amerikan Sanat ve Bilimler Akademisi'nin izniyle çoğaltılmıştır.

Figür 26-6. *Modern Landscape Architecture: Redefining the Garden* (New York: Abbeville Press, 1991). Fotoğraf Felice Frankel, metinler Jory Johnson.

Sayfa 356-57'deki tablo. *D'où Venons Nous / Que Sommes Nous / Où Allons Nous* (*Nereden Geliyoruz? / Neyiz? / Nereye Gidiyoruz?*) Paul Gauguin (1848 – 1903), yağlı boya, Güzel Sanatlar Müzesi, Boston, Massachusettes; fotoğraf © SuperStock.

# DİZİN

## A


Afrika 26, 36, 37, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 55, 57, 64, 65, 82, 88, 91, 92, 95, 99, 102, 103, 104, 105, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 118, 123, 127, 130, 136, 137, 138, 143, 158, 168, 238, 239, 241, 256, 261, 264, 266, 268, 269, 272, 273, 291, 317, 325, 327, 350, 366, 370, 389

Afrika'dan çıkış 111, 116, 118, 130

Akraba seçilimi 67, 68, 175, 176, 177, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 222, 291, 296, 297, 346, 363, 371, 374, 376

Alet 25, 36, 45, 51, 54, 86, 99, 100, 102, 110, 111, 117, 118, 130, 232, 261, 264, 267, 271, 272, 322, 332, 336, 337, 338, 348, 362, 363, 381, 386, 393

Amigdala 28, 79, 80, 82

Ammophila 186

Ardipithecus 39, 62

Arı 24, 30, 72, 137, 140, 141, 150, 163, 167, 173, 176, 178, 181, 182, 183, 184, 187, 189, 190, 191, 206, 207, 210, 215, 216, 224, 226, 227, 274, 361, 372, 373, 374, 392

Ateş 30, 42, 43, 44, 45, 58, 62, 63, 64, 99, 117, 188, 201, 232, 238, 257, 261, 262, 265, 267, 270, 312, 313, 373

Atinalılar 84, 85, 364

Avcı-toplayıcılar 63, 91, 102, 130, 271, 292, 293, 337, 386

Avlanma 55, 97, 337, 363

Avustralya Yerlileri 43, 88, 106, 118, 126, 273, 337

Aydınlanma 328, 343, 351, 387


## B


Bencil gen 175, 176

Beşeri bilimler 18, 194, 232, 238, 283, 290, 325, 327, 328, 343, 355

Bilinçli zihin 17, 259, 261, 316, 348

Biyofili 324, 386

Biyokütle 66

Bonobo 36, 45, 53, 55, 56, 58, 64, 256, 363

Böcekler 19, 24, 25, 27, 28, 29, 35, 44, 57, 65, 68, 69, 72, 137, 141, 148, 151, 153, 154, 155, 164, 166, 174, 180, 181, 186, 187, 208, 209, 211, 228, 286
Budizm 88, 89, 365
Buşman 88

## Ç

Çevre 27, 31, 38, 42, 51, 52, 53, 67, 75, 100, 110, 116, 118, 132, 137, 147, 150, 175, 178, 180, 189, 194, 196, 198, 200, 216, 219, 235, 244, 260, 268, 275, 279, 285, 324, 325, 328, 331, 336, 351
Çin 86, 88, 100, 129, 131, 242
Çok düzeyli doğal seçilim 345

## D

Davranışçılık 193, 277
Dil 23, 27, 49, 50, 66, 78, 82, 101, 110, 126, 131, 192, 232, 233, 234, 240, 243, 247, 250, 252, 253, 260, 261, 263, 265, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 324, 328, 330, 332, 336, 338, 339, 345, 381, 382, 383
Dilbilgisi 276, 277, 278, 279, 280, 281
Dinozor 28, 141, 149, 150, 166, 169

## E

Edebiyat 17, 79, 318, 328, 329, 330, 331
El 16, 25, 26, 35, 36, 45, 54, 62, 63, 84, 101, 169, 255, 284, 332, 335, 336
El-Seyyid Bedevi 280, 383
Ensestten kaçınma 240, 251, 287, 378
Epigenetik 234, 235, 237, 246, 278, 281, 287, 379, 393
Eşcinsellik 303, 304
Et 47, 49, 50, 63, 64, 363
Etobur 26, 29, 31, 40, 48, 50, 53, 64, 81

## F

Felsefe 7, 15, 18, 35, 304, 308, 328
Fenotip 68, 72, 176, 199

## G

Gauguin, Paul 7, 8, 9, 10, 11, 15, 354, 361, 394
Genetik çeşitlilik 47, 49, 72, 103, 104
Genetik evrim 92, 111, 119, 130, 238, 246
Genetik sürükleniş 112
Gen-kültür birlikte evrimi 236, 237, 239, 247
Genotip 72, 121, 177, 199, 200, 345

Gerçek sosyal yaşam 29, 45, 62, 142, 167, 183, 185, 189, 191, 208, 210, 215, 224, 225, 227, 228
Gilatlılar 79
Göbekli Tepe 130, 370
Grup oluşumu 364
Grup Seçilimi 32, 68, 70, 71, 72, 73, 80, 81, 93, 116, 179, 186, 189, 190, 198, 199, 203, 204, 209, 210, 211, 214, 215, 216, 226, 227, 228, 268, 289, 290, 291, 293, 296, 297, 300, 310, 326, 346, 365, 376, 377, 384

## H

Haçlılar 83
Hafıza 19, 31, 244, 258, 259, 261, 268, 296, 310, 338
Haplodiploid 207, 208, 217, 374
Homo erectus 44, 54, 56, 64, 99, 100, 101, 102, 269, 270, 332, 366
Homo floresiensis 25, 100, 101
Homo habilis 50, 51, 52, 54, 58, 64, 93, 269, 270, 362
Homo heidelbergensis 332
Homo neanderthalensis 26, 44, 105, 109, 263, 267
Homo sapiens 25, 26, 27, 28, 34, 44, 49, 50, 56, 59, 61, 64, 66, 69, 91, 97, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 119, 121, 130, 169, 201, 239, 261, 263, 264, 265, 267, 268, 269, 272, 275, 300, 332, 334, 361, 366, 367
Humanae Vitae 302

## İ

İçgözlem 7, 17
İçgüdü 23, 27, 30, 32, 42, 75, 78, 95, 98, 142, 193, 194, 196, 197, 235, 237, 242, 260, 278, 289, 293, 300, 301, 310, 325, 328, 338, 364, 374
İletişim 23, 70, 97, 122, 124, 190, 199, 209, 211, 216, 234, 254, 261, 272, 274, 275, 276, 281, 321, 322, 335, 393
İnsan doğası 16, 17, 75, 85, 97, 194, 207, 228, 231, 232, 233, 235, 237, 240, 249, 289, 290, 296, 328, 346, 377
İslam 16, 310, 349
İşbirliği 27, 28, 32, 55, 58, 63, 72, 93, 154, 156, 173, 175, 176, 189, 192, 198, 199, 203, 204, 212, 213, 216, 221, 222, 223, 224, 268, 270, 271, 272, 274, 296, 297, 299, 300, 301, 317, 345, 346, 354, 373, 374, 384

## K

Kabilecilik 75, 79, 309, 348, 350, 364

Kamp 30, 44, 58, 64, 99, 238, 257, 261, 265, 270
Kapsayıcı uyum 67, 68, 176, 204, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 291, 345, 346
Karıncalar 8, 19, 24, 27, 31, 57, 62, 65, 68, 72, 136, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 163, 166, 167, 172, 178, 179, 181, 188, 190, 191, 204, 207, 209, 215, 217, 227, 249, 286, 287, 327, 361, 370, 373, 377, 391
Karides 167, 183, 208, 224, 371, 372, 392
Kınkanatlılar 164, 165, 167
Kibbutzim 244
Kişilik 102, 127, 128, 304, 369
Korunaklı yuva 57, 181
Köpek 45, 50, 53, 55, 168, 322, 337
Kurt 45, 55, 96, 97, 137
Kuş 36, 45, 52, 97, 140, 149, 150, 168, 173, 194, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 219, 220, 259, 322, 336, 352, 362, 371, 377, 381
Kültür 16, 23, 27, 49, 62, 73, 75, 86, 92, 100, 109, 110, 111, 116, 127, 128, 131, 228, 232, 233, 234, 235, 237, 238, 240, 241, 246, 249, 251, 252, 254, 255, 256, 257, 258, 260, 267, 268, 269, 271, 276, 278, 281, 282, 283, 285, 287, 304, 307, 324, 332, 336, 337, 338, 369, 378, 380

## L

Laktoz toleransı 120, 239, 378
Luther, Martin 84, 364

## M

Mağara sanatı 334, 335, 337, 386
Mandan Kızılderilileri 315, 316
Mayalar 85
Medeniyet 9, 15, 66, 88, 123, 124, 126, 128, 130, 142, 256, 293, 306, 333, 337, 353, 354, 369
Memeliler 23, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 48, 49, 55, 61, 72, 73, 140, 153, 169, 179, 362
Milos 84
Mutasyon 67, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 120, 182, 185, 189, 193, 195, 196, 197, 198, 201, 211, 225, 226, 228, 238, 239, 249, 269, 279, 284, 285, 286, 303
Müzik 101, 332, 336, 337, 338, 339, 386

## N

Neandertal 26, 101, 105, 106, 110, 261, 262, 263, 264, 265, 267, 363, 367, 381
Neolitik 86, 93, 97, 98, 109, 111, 116, 117, 118, 123, 131, 132, 256, 293, 316, 325, 368, 370
Nüfus kontrolü 97

## O-Ö

Onur 289, 301, 302, 304, 328, 384
Öğrenme 19, 51, 78, 79, 115, 172, 235, 249, 250, 251, 257, 260, 261, 263, 274, 277, 278, 279, 338, 351, 353
Ölümlülük 315, 347
Ön adaptasyon 35, 36, 45, 61, 62, 64, 66, 191, 225, 226, 228, 269, 339
Önyargı 77, 237
Özgecilik 6, 28, 67, 68, 71, 93, 171, 175, 186, 198, 199, 204, 205, 209, 210, 215, 219, 296, 298, 299, 300, 301, 349, 371

## P

Paleolitik 15, 41, 89, 116, 206, 263, 293, 315, 317, 333, 335, 336, 337, 386
Paleozoik 147, 164, 165
Primat 24, 29, 35, 36, 40, 55, 62, 64, 65, 66, 99, 100, 141, 169, 241, 242, 254, 259, 273, 274, 293, 298, 303, 344, 347, 361

## R

Refleks 234, 235
Ruanda 82
Rüya 7, 11, 15, 16, 233, 258, 273, 311, 314, 315, 316, 348

## S-Ş

Sanat 7, 8, 9, 10, 17, 69, 73, 110, 124, 231, 232, 267, 271, 299, 318, 321, 324, 325, 326, 328, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 337, 349, 355, 361, 370, 386, 394
Savaş 5, 8, 15, 70, 73, 76, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 97, 116, 124, 142, 158, 199, 301, 310, 314, 316, 328, 349, 364, 365, 366, 390
Simbiyoz 25, 148, 154, 155, 156, 157
Sosyal böcekler 19, 25, 27, 32, 35, 65, 68, 69, 72, 133, 137, 141, 147, 149, 158, 159, 165, 171, 179, 180, 182, 203, 208, 209, 286, 370, 375, 377
Sosyobiyoloji 208
Soykırım 82, 86, 304, 364
Sphecomyrma 141, 149

Süperorganizma 163, 176, 180, 185, 226, 228, 377
Synalpheus 167, 174, 183, 208, 371
Şempanze 25, 36, 37, 38, 41, 45, 49, 51, 53, 55, 56, 58, 60, 63, 64, 93, 94, 95, 97, 111, 114, 240, 241, 242, 255, 256, 257, 266, 270, 271, 272, 362, 365, 366, 380, 382, 389

## T

Tarım 27, 62, 86, 89, 91, 93, 97, 103, 109, 116, 117, 118, 119, 123, 128, 130, 132, 138, 238, 351, 390
Teoloji 18, 315, 318, 352
Termit 19, 24, 25, 27, 31, 38, 44, 65, 136, 137, 140, 141, 142, 143, 147, 148, 150, 163, 166, 167, 208, 224, 227, 255, 266, 286, 377
Thucydides 364

## U

Uyuşturucu 311, 312, 314, 316, 348, 385
Uzay yolculuğu 353

## Y

Yabanarısı 29, 31, 136, 141, 149, 150, 163, 172, 173, 176, 189, 226
Yanomamo 255
Yaprak biti 44, 183, 224
Yaradılış mitleri 7, 309, 310, 311, 318, 338, 350
Yaratıcı sanatlar 7, 17, 73, 231, 271, 318, 321, 330, 331, 332, 333, 349, 386
Yaşam alanı 26, 238, 327, 353
Yeni Dünya 26, 27, 100, 107, 109, 119, 129, 241, 334, 367
Yeni Gine 91, 92, 106, 140, 155, 157, 245, 250, 314, 379
Yönelimsellik 270
Yunus 62, 257, 381

## Z

Zekâ 27, 28, 31, 44, 45, 49, 51, 52, 58, 81, 121, 123, 201, 233, 257, 262, 263, 270, 271, 272, 299, 303, 329, 362, 381, 382, 390, 392
Zihin 15, 16, 17, 18, 69, 118, 122, 194, 259, 261, 263, 272, 316, 318, 332, 343, 344, 348

"Nereden geliyoruz? Neyiz? Nereye gidiyoruz?" Edward O. Wilson söze dev ressam Paul Gauguin'in ünlü tablosuna adını veren soruları sorarak başlıyor. Yazara göre, yaradılış mitleri ve dinler hiçbir zaman bu sorulara tatmin edici yanıtlar bulamadı ve bulamayacak fakat bilim son birkaç yüzyıl içinde bu soruları yanıtlamakta büyük ilerleme kaydetti ve yakın gelecekte bazı tartışma götürmez bulgulara ulaşacak.

Gelişmiş sosyal yaşam *Homo sapiens* yani insan türünün ayırt edici özelliklerinden biri. Bilim gelişmiş sosyal yaşamın neden var olduğunu araştırıp açıklayabilirse, ünlü ressamın sorularına yanıt bulma maratonunda önemli bir mesafe kaydetmiş olacak. E. O. Wilson sosyal yaşama ilişkin araştırmasını tıpkı insanlar gibi gerçek sosyal yaşam biçimine sahip olan karıncalar, arılar ve termitler üzerinde yaptığı incelemelerle paralellikler kurarak gerçekleştiriyor.

Yaprak kesici karıncaların havalandırma sistemi içeren yeraltı kentlerinde yaşadığı, hatta bir tür tarım ve hayvancılıkla uğraştığı göz önünde bulundurulursa insanın evrimini sosyal böceklerle karşılaştırarak incelemenin son derece esin verici olacağını kabul etmek gerek.

***

"Edward O. Wilson yeni bir kitap yazdı ve daha önceki kitaplarına Pulitzer Ödülü ve milyonlarca okur kazandıran nitelikleri yine bir araya getirdi."
— **Jared Diamond**, Pulitzer Ödüllü ***Tüfek, Mikrop ve Çelik*** adlı kitabın yazarı

***

"Bu kitap, insanlık durumunun biyolojik kökenlerinin keşfi konusunda devasa bir adımdır."
— **James D. Watson**, ABD'de en iyi 100 kurgu-dışı kitaptan biri olarak kabul edilen ***İkili Sarmal*** adlı eserin Nobel Ödüllü yazarı

0804883
BBF

internet satış:
www.saykitap.com
25 TL
ISBN 978-605-02-0283-0
9 786050 202830
SAY YAYINLARI