

Keyifli Okumalar Dileriz

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

RESMİ WEB SİTEMİZ

<https://rantey.org>

Yedek ve Duyuru Kanallarımız

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

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

Bilim ve Ütopya

Sayı: 232

Yıl: 19

EKİM 2013

Aylık Bilim, Kültür ve Politika Dergisi

9 TL (KDV Dahil)

Bilim Dışı İddialara EVRİMİN YANITLARI

- Akıllı tasarım bilimsel bir açıklama mıdır?
- Günlük hayatta evrim devam ediyor mu?
- Evrim karmaşık yapıları açıklayamıyor mu?
- Dil evrimleşmedi mi?
- DNA çözümlmeleri canlılardaki evrimi anlatır mı?
- Bağışıklık sistemi doğal seçilimle mi çalışır?

Arş. Gör. Yarenkür ALKAN
Prof. Dr. H. Tuğrul ATASOY
Prof. Thierry BACKELJAU
Çağrı Mert BAKIRCI
Prof. Dr. Işık BÖKESÖY
Karin BREUGELMANS
Prof. Pierre DEVOS
Seçkin EROĞLU
Prof. Dr. Nurdan İNAN
Dr. Kurt JORDAENS
Ediz SARIİŞİK
Prof. Dr. Ayhan SOL
Gülhas SOLMAZ
Prof. Dr. Yaman ÖRS
Milas UĞUR

**EVRİM
HAKKINDA
20 SORU
CEVAP**

Dr. Ahmet Kerim GÜLTEKİN: Antropolojik bilimsel çalışmaların adlandırılması tartışmaları – I

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - <https://rantey.org>

Prof. Dr. Ali Nihat BOZCUK: Yaşlanma üzerine düşünceler

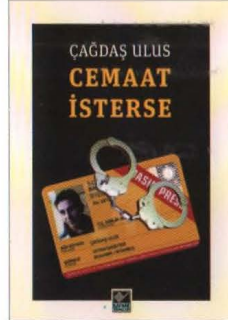
“İLK”LERİ YAYIMLAMAYA DEVAM EDİYORUZ



1909-1910 yıllarında İstanbul'da çıkmış ilk Rusça gazetesinin gözünden Jön Türk devrimi. Günlüğüne çıkmamış belgeler, anılar ve değerlendirmeler.



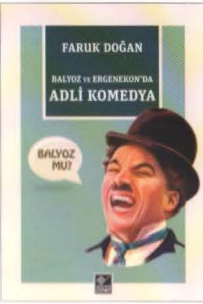
Özdemir İnce, AKP tarihatının siyaset ve ideolojisine öldürücü darbeler indiriyor. *Cehaletin Rönesansı*, aydınlanma mücadelesinde okura teorik bilgi sunuyor.



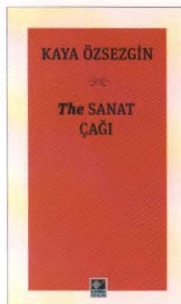
Vatan gazetesi muhabiri Çağdaş Ulus, bir kaza haberinin peşinde koşarken cemaatin marifetle tutuklandı ve dokuz ay hapisnadede eziyet gördü...



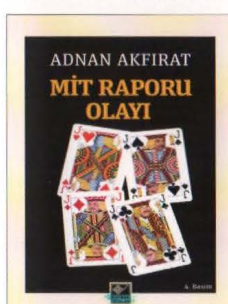
Nasrettin Hoca kitabının önce ödüle layık görülmüş sonra da yasaklanmasının hikâyesi bu kitapta.



Balyoz Davası'nda yaşanan hukuk dışı uygulamaların kara mizah yorumu...



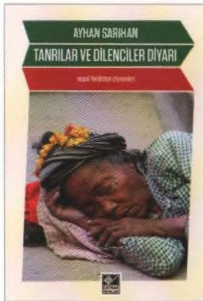
Bu kitapta; yalnızca gösteriye dönüşen sanatı değil, iz bırakanları, seçilmiş ve seçkinleri de bulacaksınız.



Devlet içindeki CIA bağlantılı "Özel Örgüt"ün taşıyıcı edilişinin öyküsü. 1. MIT Raporu, elde edilişi ve yankıları bu kitapta.



Hükümetin açılım politikası neden fiyaskoyla sonuçlandı? Türkiye barışa mı yoksa bölünmeye mi gidiyor? Yanıtları bu kitapta.



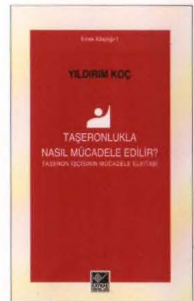
"Nerede çok tanırlı orada o kadar dilenci" Nepal ve Hindistan'a gitmeden önce okunması gereken bir başucu kitabı.



Ergenekon Davası ve Danıştay Suikastının bütün gerçekleri bir polisiye tadında bu kitapta... Av. Zeynep Küçük'ün sunuşuyla...



Dört kıtadan 22 seçkin sanatçı ve aydınla siyaset, edebiyat ve sanat sohbetleri.



Taşeron işçilerine müjde! Taşeronlukla mücadelelenin elkitabı giktı!

Türk Devrimi'nin Yayınevi

KAYNAK YAYINLARI

Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - <https://rantey.org>

S.S. Ütopya Bilimsel ve Kültürel
Araştırmalar Yay. ve Üretim Koop. Adına
Sahibi ve Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Prof. Dr. Semih KORAY

Genel Yayın Yönetmeni: Emrah MARAŞO

Yazı İşleri: İlyas KARATEPE

Görsel Yönetim: Ajanis Repa

Dağıtım-Abone: Ergin ONAY

Yazı Kurulu: Dr. Cüneyt Akalın,
Prof. Dr. Atilla Altunel, Dr. Bora Ataman,
Çağrı Mert Bakırcı, Dr. M. Kürşat Bozkurt,
Dr. Necmi Dayıdayı, Prof. Dr. Feriiz Demir,
Prof. Dr. Erhan Eng, Prof. Dr. Erol Güçelmez,
Prof. Dr. Erkan Güler, Elin Can Gürcan,
Erkan İldiz, Prof. Dr. Bekir Karaoğlu,
Prof. Dr. Zafer Kars, Doç. Dr. Çağatay
Keskinkök, Prof. Dr. Semih Koray, Dr. Arda
Olcabası, Prof. Dr. Tülin Oğdu, Feyyaz
Özberk, Prof. Dr. Hüseyin Özeli, Serper
Özcan, Ömer Özbeke, Dr. Hakan Seğin,
Doç. Dr. Haluk Soygür, Prof. Dr. Kadri
Yamaç, Prof. Dr. Osman Şadi Yeneni,
Onurcan Üker.

Yönetim Yeri: İstiklal Caddesi Deva Çıkarmızı
No:7/2 34420 Beyoğlu/İST

e-posta: bilimveutopya@gmail.com
internet adresi: www.bilimveutopya.com.tr

Ankara Temsilcisi: Feyyaz ÖZBERK
Dr. Mediha Eldem Sk. No: 51/1
Kızılay /Ankara
Tel: (0312) 418 52 64

Eskişehir Temsilcisi: Şahak BAYRAKTAR
Tel: (0541) 583 57 78
bilimveutopya@eskişehir@gmail.com

Gaziantep Temsilcisi: Mehmet YİĞÜN
Tel: (0505) 669 48 71
doctoriyigun@hotmail.com

Hatay Temsilcisi: Hüseyin GÜLER
Büyükcı Çarşı İhsan Kat: No:45/2 Iskenderun
Tel: (0326) 613 41 33

İzmir Temsilcisi: Nural ÖRAN
Tel: (0537) 843 55 19

Almanya Temsilcisi: Eylem DEMİREL BORAL
Untermainkai 63 60329 Frankfurt am Main
Tel: +4969-2562873 Faks: +4969-25628875

Belçika Temsilcisi: Ulaş SARITAŞ
Tel: +0484 130 819
ulas.saritas@gmail.com

Çin Halk Cumhuriyeti Temsilcisi:
Nuri TURKEŞ Tel: +86 1067637296

Fransa Temsilcisi: Ali Rıza TAŞDELEN
Tel: +33 675451587

Hollanda Temsilcisi: M. Ozan UYAR
Tel: +316 45566564

İngiltere Temsilcisi: Murat METİN
Tel: +44 7939051882

İsviçre Temsilcisi: Gülay SINACI
Tel: +41 327245854 - +41 763023951

İtalya Temsilcisi: Zeynep GÜNEŞ
zeynep-gunes@merck.com

Abone Kuponları: 6 Aylık: 40.00 TL.
Yıllık: 80.00 TL. Avrupa ve Ortadoğu yıllık: 100 \$
Euro Amerika ve Uzakdoğu yıllık: 100 \$

Abone bedelleri için, S.S. Ütopya Bilimsel
ve Kültürel Araştırmalar Yayıncılık ve
Üretim Kooperatifi
İç Bankası Bilkent Şubesi:
Hesap No: 4276 029027

İsviçre Hesap Numarası
Gülay SINACI
Banque Cantonale Neuchâteloise compte
Hesap No: 1003.00.733
guleysinaci@neuchatel.com
guley_sinaci@hotmail.com

Yurtdışı Satış Fiyatı
Avrupa: 4.5 Euro

Organizator: Ulusal Haber Hiz. Prod. Ort.
San. Tic. A.Ş.
Başköprü Yeri: Analiz Basım
2. Matbaacılar Sitesi 3 No: 22
Topkapı - Fatih / İstanbul
Dağıtım: Turkuvaaz Dağıtım Kuruluşları A.Ş.
ISSN 1301-8717
Aylık Yaygın Süreli Yayın

"Bilim ve Ütopya provokatörlüğe devam ediyor hâlâ!"

Edebiyatla az çok ilgili her okur, yazımızın başlığın-
daki çağrışımı fark etmiştir.

Komünist ve yurisever şair Nâzım Hikmet'in meşhur di-
zelerine -haddimiz olmayarak- gönderme yapıyoruz.
Bilindiği üzere Nâzım Hikmet, vatani Amerikan üssü,
polis copu, çek defterinin içindeler sayan sözde va-
tanseverlere, "sizin vatanseverliğiniz buyusa, ben vatan
hainiyim" diye meydan okuyordu.

Peki, biz yazımıza niçin böyle bir başlık atmayı uygun
gördük?

Malûm, geçtiğimiz ay dergimiz çok konuşulacak bir ka-
pak dosyasıyla çıktı. Tam da büyük aydınlanma savaşı
çısı Turan Dursun'un katledilişinin 23. yıldönümünde,
kimisinin üzerinde pek dumaya cesaret edemediği bir
konuya el atık. Eski din adamları Turan Dursun'un cesur
takkisi Arif Tekin'in yüze yakın güvenilir İslâmî kayna-
ğa atfıla hazırladığı, "İslâm'da Muta Nikâhı (Ücretli Cin-
selik)" başlıklı kapsamlı bir incelemeyi okurlarımıza
sunduk. Dergi büyük ilgi gördü; pek çok okurumuzdan
teşekkür mesajları aldık.

Ne var ki dergimizle ilgili yapılan yorumlar okumu olan-
lardan ibaret değildi. Hem kıbdara yakın, hem de mu-
halif İslâmî çevrelerden yaptığımız için "provokasyon"
olduğuna, manevî değerlere hakaret ettiğimize, hatta
"emperyalist operasyonlarda görev aldığımıza" yönelik
doğrudan ya da dolaylı açıklamalar geldi. Haydi, "em-
peryalist yandaşlığı" şeklindeki akla zarar iddiaları bir ya-
na bırakalım... Zira yüz yılı aşkın süredir dünyanın dört
bir yanında emperyalizmle göğüs göğse çarpışan, sos-
yalist ve halkçı devrimlere önderlik eden bir geleceğin
temsilcileriyiz. Fakat sırf kaynakçası bile dört dergi say-
fası tutan, yaklaşık otuz sayfalık bir makaleyi incele-
meksizin dile getirilen ipis sahipsiz hakaretlere ne diye-
ceğiz?

Sunduğumuz makale son derece açık bir dille kaleme
alınmıştı. Dipnotlar tek tek göstermişti. Herhangi bir
inanca yönelik tek bir hakaret içermiyordu. Herkesin en-
şebileceği, İslâmî çevrelerin de rahbet ettiği kaynakla-
na okura sunduk. En azından her ırsatta "muhalif" olu-
ğunu söyleyen İslâmî çevrelerden, makalemiz hakkın-
da daha tutarlı ve mümkünse doğrudan kaynaklarımızı
sorgulayan eleştiriler almak istedik... Ne var ki onlar
da, İslâm'a yönelik her nesnel araştırmada diğer genici
çevrelerin yaptığı gibi, belgelerle tartışmak yerine kar-
şıtlarını "provokatör" olarak suçlamayı seçtiler.

Biz bu suçlamaya ilk kez muhatap olmuyoruz. Daha
önce "İslâm'da Peygamberliği Reddiye" dizisini yayımla-
dığımızda da, "İslâm'ın Darwinien" dosyasını hazırla-
dığımızda da benzer suçlamalarla karşılaşmıştık. Gen-
çliğe ne zaman ayına tutacak olsak hedef gösteriliyor-
ru, "provokatörlüğe" atılıyor, mahkeme celpleri
kapımızda geliyor... Hatta öyle ki, dergi üstüne çağırış-
kan birbirimize artık, "yine ne provokatörlük peşinde-
sin" diye takılır olduk! Gençler "halkın manevî değerle-
rini açığa çıkararak provokatörlük yaptığınızı" o kadar çok
söylediler ki, "provokatörlük" bizim lügatimizde "olumlu"
bir anlam bile kazandı... Gerçeklere sadakate bağlı ol-
mayı, sözcüklerle aldatmayı, "provokatörlük" buluşmak üzere...

n yıkamay, bilimsel gerçekleri korkusuzca halka açıkla-
may; artık bu kavramla açıklar olduk!

Anladığımız kadıyla İslâmcılar, kendi belgelerini tar-
tısmaktan hoşlanmıyorlar. Açıkçası bizim için hava hoş.
Bizler tarihsel materyalistiz. Nesnel gerçeğe sadakat
dışında bir sorumluluğumuz yoktur. Bu sebeple yirmi
yıllı aşkın süredir hem İslâm'ın tarihselliğini vurgu yapı-
rak "Asr-ı Saadet" uygulamalarının çağdaş toplum için
yetersiz ve abes olduğunu gösteriyor; hem de Avrupa-
merkezli tarih yazımına karşı Doğru'nun büyük uygarlık
birikimini kararlılıkla savunuyoruz. Öyle ki İbni Hal-
dun'u, İbni Sina'yı, Farabî'yi, Birunî'yi, Câtiz'i, Ömer
Hayyam'ı, el-Cezerî'yi ve daha niceisini bile İslâmcılara
bilim öğrettiği söylesek abartmış olmayız.

Sadete geliresek...

Evet, eğer "provokatörlük" kelimesiyle kastetdikleri kim-
senin açıklamaya cesaret edemediği gerçekleri halka
açıklamak; bilimden başka gerçek yol gösterici tanıma-
mıza, biz "provokatörüz!" Hatta Başbakan'ın pek sev-
diği moda deyimle söylersek, "dört dörtlük provokatör-
rüz!"

Tipki el-Ma'arrî, el-Râzî, el-Ravendî, Galileo, Bruno,
Kopernik, Campanella, Darwin, Marx, Tesla, Turan
Dursun ve daha niceleeri gibi... Hatta kabile toplumun-
dan özel mülkiyet ve ticaret toplumuna geçiş önderlik
eden Hz. Muhammed'i bile tarihsel koşulları ve alterna-
tifiğini göz önünde bulundurursak bu "provokatörler"
arasında sayılabiliriz!

Ama bize "provokatör" diyen, bizi hedef gösteren ma-
nevî değerleri çok yüksek zevata anımsatmak isteriz:
Bugün sizin de tepe tepe kullandığınız bütün o bilimsel,
teknolojik ve düşünsel gelişmeler, tarihin belirli dönem-
lerinde "provokatörlük" yapmayı göze almış o cesur in-
sanlara borçluyuz...

Ve bizim "provokatörlüğümüz" de, ancak Nâzım Hik-
met'in "vatan hainliği" kadardır...

Zorunlu bir açıklama

Bu ay dergimize 2 TL'lik bir zam yaptık. Elbette zam, bi-
limin aydınlığını en geniş halk kitlelerine yayma hede-
fiyle yayın hayatına atılmış bir dergi için en seçe-
nek. Biziz buna zorlayan sebepleri okurlarımızla paylaş-
mak istemiyoruz.

Türkiye olağanüstü günlerden geçerken biz de siyasi
basırlarla karşılaşmaktayız. Bu süredir haksız bir
"vergi borcu"yla cebelleşiyoruz. Bu işi zamsız kollema-
yı denedik, ama düştük olmak gerekirse atıldan kalk-
mak için sonunda başka çareimiz olmadığında karar kul-
dık.

İkincisi dolar kurundaki artış. Başta kâğıt olmak üzere
dergi malzemelerini "ithal" kullanmak durumundayız.
Ve ekonomide işler sarpa sarpa başladı mı, bundan
ilk etkilenenlerden biri de biz oluyoruz.

Her şerde bir hayır elbette vardır. Biz de dergi fiyatına
zam yaparken, abonelik bedellerini sabit tutmayı karar-
laştırdık. Yani abone olan okurlarımız, dergimizi yine
eski fiyat olan 7 TL'den temin edebilecek.

BİLİM VE ÜTOPYA
ÜNİVERSİTE TEMSİLCİLERİ
Adnan Menderes Üniversitesi
Yrd. Doç. Dr. Atakan HATİPOĞLU
atakanhatipoğlu@gmail.com
(0 555) 475 82 45
Ahi Evran Üniversitesi
Yarenkür ALKAN
akanyaren@gmail.com
(0 537) 587 53 77
Akdeniz Üniversitesi
Dr. Hakan ERENGİN
erengin@akdeniz.edu.tr
(0 535) 852 74 15
Anadolu Üniversitesi
İsmail Eray CELEBİ
eraycelebi@hotmail.com
(0 534) 631 39 69
Ankara Üniversitesi
Melih OKYAY
melihokyay@gmail.com
(0 554) 495 36 78
Bahçeşehir Üniversitesi
Azra Kardelen NAZLI
kardelennazli@gmail.com
(0 554) 566 19 37
Balıkesir Üniversitesi
Alihan YARIAN
alicanyaran@hotmail.com
(0 506) 919 28 96
Bağkent Üniversitesi
Helin ÖZÇELİK
hell_ein91@hotmail.com
(0 507) 919 83 13
Bilim Üniversitesi
Fırat UZUN
firatuzun@hotmail.com
(0 555) 724 81 32
Boğaziçi Üniversitesi
İlgün AKFIRAT
akfirat@gmail.com
(0 538) 978 06 56
Cumhuriyet Üniversitesi
Furkan DEREGİÇ
fderegic@hotmail.com
(0 541) 552 90 81
Canakkale Onsekiz Mart
Hüsnü SARİ
husnusanli@hotmail.com
(0 537) 386 03 40
Çukurova Üniversitesi
Samet ALTIN
sametaltin55@gmail.com
(0 533) 234 67 39
Dokuz Eylül Üniversitesi
Serdar YURTCİÇEK
serdaryurtocicek@hotmail.com
(0 505) 288 90 70
Ege Üniversitesi
Oytun Ozan KORKMAZ
oytunoymaz@hotmail.com
(0 536) 346 59 50
Erçyes Üniversitesi
Aykut Alp AYVAZ
mahrem_utoyia@hotmail.com
(0 542) 462 07 12
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Güneş KARAGÖLLÜ
guneykaragolu@gmail.com
(0 506) 957 24 17
Gazi Üniversitesi
Nesime Yigit ERYILMAZ
yigitazze@hotmail.com
(0 535) 311 81 05
Hacettepe Üniversitesi
Elvan KÖNÜK
elvankonuk2368@gmail.com
(0 506) 971 74 50
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi
Mehmet RUM
mehmetrum@gmail.com
(0 541) 414 14 31
İstanbul Üniversitesi
Gizem DOĞAN
gizemdogan52@hotmail.com
(0 543) 650 03 10
İstanbul Teknik Üniversitesi
Betül ÇIRAK
betulcira@gmail.com
(0 531) 360 80 19
Kadir Has Üniversitesi
Buket YAZICI
buketyzici@gmail.com
(0 531) 011 96 17
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Yeliz DEDE
yelizdede_06@hotmail.com
(0 507) 764 08 12
Kırıkkale Üniversitesi
Can ALKAÇ
canalkac@gmail.com
(0 535) 788 62 68
Kırklareli Üniversitesi
Selçuk KILIÇ
selcuk.kic@gmail.com
(0 555) 368 82 63



Bilim, evrim düşmanı iddiaları nasıl çürütüyor?

- Çivi yazısı 1
- Kapak
Sunuş 4
- Kapak
Prof. Dr. Ayhan SOL
Doğalcılık, tanrısızlık ve Darvencilik 5
- Kapak
Çağrı Mert BAKIRCI
Evrim hakkında 20 soru 20 cevap 11
- Kapak
Prof. Dr. Işık BÖKESÖY
DNA çözümlerlerinin açtığı kapıdan canlılardaki benzerlik ve farklılıklar 25
- Kapak
Ediz SARIİŞİK
Günlük hayatta evrim: Evrim devam ediyor mu? 28
- Kapak
Gülhas SOLMAZ
Bir yudum sütteki evrim 30
- Kapak
Milas UĞUR
Bağışıklık sistemi doğal seçim prensibiyle çalışıyor 33
- Kapak
Prof. Thierry BACKELJAU, Karin BRAUGELMANS,
Prof. Pierre DEVOS, Dr. Kurt JORDAENS
Kurt postunda bir kuzu ya da görüntülerin nasıl aldatılabileceğine dair:
İndirgenemez karmaşıklık 36



Antropolojik bilimsel çalışmaların adlandırılması tartışmaları

- Kapak
Seçkin EROĞLU
...ve kanguru İnsan ile konuştu 44
- Kapak
Prof. Dr. H. Tuğrul ATASOY
İnsan dilinin ortaya çıkışı 50
- Kapak
Prof. Dr. Nurdan İNAN
Jeolojik evrim ve fosil kanıtları 67
- Kapak
Arş. Gör. Yarenkür ALKAN
Antropoloji ve evrim eğitiminin kısa Türkiye serüveni
"Resmi" evrim karşıtlığı ne zaman başladı? 69
- Kapak
Prof. Dr. Yaman ÖRS
"Bilimdisi anlayışlarla uzlaşma olmaz,
onlara karşı ancak savaşım verilir" 73
- Prof. Dr. Ali Nihat BOZCUK
Yaşlanma üzerine düşünceler 79
- İnsanlar ve Olaylar: Antropolojik Bir Bakış
Dr. Ahmet Kerim GÜLTEKİN
Antropolojik bilimsel çalışmaların adlandırılması tartışmaları (I) 81
- Yaşam Ağacı/ Haz.: ODTÜ Biyogen 85
- Ödüllü Sözcük Bulmacası/ Haz.: Semra LARÇIN 96

Kocaeli Üniversitesi
Yeşim ÇAKMAK
yescim_cakmak.kou@hotmail.com
(0 536) 601 02 74

Koç Üniversitesi
Uğur Gürkan TOSUN
utosun@ku.edu.tr
(0 536) 466 80 64

Malayya İslami Üniversitesi
Kurtuluş AKKAYA
kurtulusakkaya@hotmail.com
(0 530) 870 71 56

Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Erdem ÖZDEMİR
erdem.ozdemir@hotmail.com
(0 555) 519 43 07

Marmara Üniversitesi
Sıla AY
sila_ay@windowslive.com
(0 507) 588 64 62

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
İpek UZUN
birazdashaisik@hotmail.com
(0 553) 432 17 44

Mersin Üniversitesi
Mehmet AK
mehmetak_33@hotmail.com
(0 537) 788 18 98

Muğla Üniversitesi
Gözen SORGUÇ
gozen_sorguc@hotmail.com
(0 554) 370 84 19

Namık Kemal Üniversitesi
Emre Alican YÜCEL
emrealican_18@hotmail.com
(0 530) 292 50 75

Niğde Üniversitesi
Süleyman Açıkgoz
suleymanackgoz51@hotmail.com
(0 532) 732 64 00

ODTÜ
Özge DİNGİ
ozge.dinc1@yahoo.com
(0 505) 501 74 27

Pamukkale Üniversitesi
Behiye YARASCI
behiye_gs_07@hotmail.com
(0 545) 450 19 28

Sakarya Üniversitesi
Emre AKTAŞ
emreaktas89@hotmail.com
(0 536) 203 84 53

Selçuk Üniversitesi
Su ERK
suerk@hotmail.com.tr
(0 506) 956 83 36

Süleyman Demirel Üniversitesi
Serhat ÇİĞLA
serhat.1@hotmail.com
(0 506) 952 39 81

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Ali TATLI
aliseyin1@hotmail.com
(0 506) 266 14 03

Trakya Üniversitesi
Gürol BORA ATEŞ
gurolbora@hotmail.com
(0 537) 386 63 40

Uludağ Üniversitesi
Velî ÇOLAK
velico83@hotmail.com
(0 505) 776 14 98

Yeditepe Üniversitesi
Ayşe HAYKIR
ayse-haykir@hotmail.com
(0 538) 813 04 52

Yıldız Teknik Üniversitesi
Orkun YILDIZ
orkun19901966@hotmail.com
(0 553) 236 31 68

YURTDIŞI ÜNİVERSİTE TEMSİLCİLERİ
ABD
Philadelphia Üniversitesi
Tolga KARAYAYLA
E-posta: tlgkyry@yahoo.com
Almanya (Güney Bölgesi)
Ulm Teknik Yüksek Okulu
Hakan DAGISTA NLI (hakan.n.d@gmx.net)
Almanya (Kuzey Bölgesi)
Münster Üniversitesi
Mustafa TOSUN (musta.tosun@gmx.net)
Çin Halk Cumhuriyeti
Guangco Gongliang Üniversitesi
Alican OKDENİZ
alican@bilimulopya.com.tr
İngiltere
Queen Mary, University of London
Halice BALLIKAYA
ballikaya16@hotmail.com
Polonya
Vargova Üniversitesi
Małgorzata PILCZUK bogorzata@wp.pl
Rusya Federasyonu
Saint Petersburg Devlet Üniversitesi
Doç. Dr. Alexander SOTNICHENKO
sotnik37@mail.ru
Suriye
Sam Üniversitesi
Canan Fatma CAN turkan.turhan@gmail.com

Sunuş

Merhaba değerli okurlar,

Bilim ve Ütopya dergisinin bu sayısında Evrim Kuramı'na saldıran iddiaların bilim insanlarınınca değerlendirilip cevaplandırılması ayrıldı. Evrim modern biyolojinin temelini kurar. Çünkü tek bir canlı türünün araştırılmasıyla elde edilen yeni bir bilgi, türler arasındaki akrabalıklar olduğunu bildiğimiz için, diğer canlı türlerinin araştırılmasında temel rolü oynar. Kendi alanım olan bitki moleküler beslenmesinden örnek vermek gerekirse; insanda bağışırakta bitkinin emilmesini sağlayan gen keşfedildiğinde, çalışma grubumun ilk yaptığı iş, bütün canlıların akrabalığından ötürü, bitkide de benzer bir genin olması gerektiğini düşünmekti. Gerçekten bilimsel araştırmada sıkça kullanılan Arabidopsis bitkinde IREG genine ikisi çok birl az benzeyen üç tane gen bulduk. Bitkide yaptığımız daha detaylı analizler bize tam da beklediğimiz gibi, bu IREG'lerin ikisinin, uzak akrabası olan insanda olduğu gibi, metal taşımada rol aldığını gösterdi. Eğer bitkiye değil de insana evrimsel açıdan çok daha yakın olan gorile bakmış olsaydık, goril IREG'inin de insana IREG'i gibi bağışırakta demirin emiliminde görev aldığını bulacaktık; çünkü goril ve insan birbirine o kadar yakındır ki, vücutlarındaki proteinlerin tamamına yakınının işlevleri aynı veya çok benzerdir dersek yanlış olmaz.

Bizim kuşak Türk bilimcilerinin evrim karşıtlığına bakışı herhalde önceki kuşaklardan daha farklıdır. Önceki kuşaklarda Türk bilimcileri özellikle biyoloji kitaplarına yaratılışçı iddiaların sokulmaması, Evrim Kuramı'nın açık ve detaylı bir şekilde anlatılması uğraşlarını veriyorlardı. Önce MEB onaylı din kitaplarında evrim kuramına saldırdı. Sonra yavaş yavaş biyoloji kitaplarının da yaratılış düşüncesi de bilimsel bir kuram gibi okutulmaya başlandı. Din

kültürü ve ahlak bilgisi kitaplarında, dinle hiç bir ilgisi olmayan bilimsel bir kuram saldırıya uğrarken; biyoloji kitaplarında 'tarafsızlık' adı altında yaratılış görüşü de dillendiriliyor, Evrim Kuramı anlatıldıktan sonra sonuna 'hala tartışmalı' olduğu ibaresi ekleniyordu. Bizim kuşağa özgü olan, herhalde Adnan Hocaçılar ve diğer tarikatların etkinlik alanlarını akıl almaz boyutlara taşıması olmuştur. Mesela Adnan Hocaçılarün ücretsiz ve talebe bağlı olmaktan gönderdiği Türkiye merkezli, gösterişli evrim karşıtı kitaplar, bütün dünyada akademik çevrelerde şaka konusu olarak da olsa konuşulmaktadır. Bizim kuşağa özgü ikinci temel farklılık, TÜBİTAK'ın Evrim Kuramı'na karşı olan tutumunu açıkça gösterebilmesi olmuştur. Darwin'i konu alan *Bilim ve Teknik* dergisinin son dakika müdahalesiyle engellenmesi, Evrim Kuramı'nı anlatan kitapların yeni baskılarının yapılmaması, bir etkinliğe '...evrimin hala tartışmalı olduğu gerekçesiyle...' sponsor olunmasının reddi... Öte taraftan bizim kuşağımızın sahip olup da bizden önceki kuşaklarda olmayan avantajlarımız da var. Eskiye göre daha bilişliyiz, dünya çapında olduğu gibi Türkiye'de de daha örgütlüyüz ve daha fazla insanımız daha çok eğitilmiş. *Bilim ve Ütopya* dergisinin bu sayısının bu iddiaları destekleyecek kalitede yazılarla dolu olduğunu göreceğimizi umuyoruz.

Kapak dosyamıza konuyu en genel hatlarıyla irdeleyen bir yazıyla giriyoruz, sonra belli başlı yaratılışçı iddialar ve onlara verilen cevapların toplu bir dökümünü bulabileceğiniz bir "ÇMB" yazısı bizi bekliyor. Daha sonra bu cevapları derinleştiren makalelerle devam ediyoruz. Daha sonra biyolojinin dozunun düşürüyoruz ve kapak dosyamızın sonlarında Evrim Kuramı'nın diğer bilim dallarında ve disiplinlerde

yaptığı çağrışımara yönelik makalelerimiz ve röportajımız yer alıyor.

Dosyamıza ODTÜ Felsefe Bölümü'nden Dr. Ayhan Sof'un yazısıyla giriş yapıyoruz. Çağın Mert Bakırcı'nın soru-cevap bölümünün ardından, genetik biliminde temel yaklaşımları ve kavramları açıklayan Dr. Bökesoy'un yazısını bulacaksınız. Ardından Uzm. Biyolog Ediz Sarıışık, yazısında evrimin hala devam ettiğini ilginç örneklerle gösteriyor. Yine aynı doğrultuda Uzm. Biyolog Gülhas Solmaz yazısında insanoğlunun sütü keşfetmesiyle birlikte, süttten daha çok yararlanabilecek şekilde geçirdiği çok hızlı evrimi anlatıyor. Ardından Uzm. Biyolog Milas Uğur'un, insan vücuduna yazısında hastalıklara karşı korurken Evrim Kuramı'nın temelinde yer alan doğal seçilim ilkesini nasıl uyguladığını anlatan yazısını okuyacaksınız. Dr. Backeljaud., bize evrim karşıtlarının iddialarını dillendirirken çokça kullandığı 'indirgenemez karmaşıklık' önermesinin geçerliliğini sorgulatacak. Ardından benim evrimi eğlenceli bir şekilde öğretmeye yönelik yazdığım bir öykü çalışmasını bulacaksınız. Bu öykü kangu-ruların ve genel olarak kesellerin evriminde ilginç notları aktarıyor olacak. Dr. Atasoy ise yazısında insan dilinin evrimini bize ayrıntılı bir şekilde anlatacak. Ardından Dr. İnan'ın jöolojinin bize evrim hakkında neler söylediğini anlatan yazısını bulacaksınız. Arş. Gör. Alkan da bize evrim karşıtlığını ve bunun ders kitaplarına yansımalarını antropoloji üzerinden örnekler de vererek özetleyecek. Son olarak da iyi bir özet niteliği taşıdığını düşündüğümüz Dr. Yaman Örs'ün Eda'nın sorularına verdiği yanıtlarla kapak dosyamızı bitiriyoruz.

Canlılığın hikâyesine hoş geldiniz; iyi okumalar...

Doğalcılık, tanrısızlık ve Darvincilik(*)

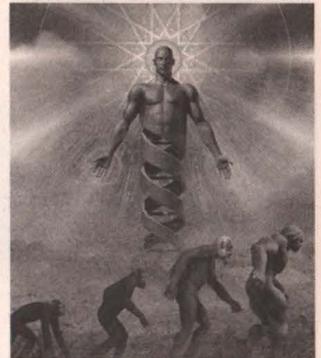
Son iki yüzyıl boyunca farklı formlar alan yaratılışçılık, evrimci görüşlere karşı eleştirilerde bulunmuştur. Bunlar hala devam ediyor ve edecek kuşkusuz, fakat bu mücadelede çok fazla şansları yok, çünkü evrimsel (Darvinci) biyoloji son 150 yılda hem kuramsal hem de empirik olarak çok önemli bir mesafe kaydetti.

Başıltaki her bir terim çok kapsamlı konulara işaret ediyor. Dolayısıyla bu yazıda bu üç konuyu her yönüyle ele almak yerine belirli bir bağlama oturtarak düşüncelerimi açıklamaya çalışacağım. Bu bağlamanın çerçevesini çizmek için de zeki tasarımcı Phillip Johnson'dan(1) (1990b) bir alıntı yapacağım.

Bir hukuk profesörünün biyoloji felsefesi hakkında yorum yapmasını haklı çıkaran şey, bugün pek çok bilim felsefecisinin ve biyologun avukatlık yapmak istemesidir. Söz konusu bu kişiler evrimsel doğalcılığı bir müvekkil olarak kabul ediyorlar ve söz söyleme becerilerini, müvekkillerinin gizli önkabullerini, dost olmayan araştırmacıları korumaya çalışıyorlar. Felsefeci-avukatlar bir süre için başarılı oldular da ama şimdi kamuoyu, doğalcı bir dünya görüşünün "evrim" adına yayıldığı ve Dawkins, Sagan, Gould, Weinberg, Maynard Smith gibi bilim metalizikçilerinin kendi felsefelerini tarafsız bir bilimsel araştırmanın sonucuymuş gibi gösteren bir terminoloji kullandığının farkına varmaya başladı. Belki artık (gerçek) felsefecilerin bu çizginin dışına çıkmalarının ve Dawkins ve diğerlerinin pek saygı duyduğu yöntemibilim ve varlıkbilim arasındaki katı ayrım gibi uydurma bir düşünce ile bu meslekten olmayanların kafalarını bulandırmak yerine onların bu konu hak-

kında eleştirel düşünceleri için yardım etmelerinin zamanı gelmiştir. (100-1)

Son iki yüzyıl boyunca farklı formlar alan yaratılışçılık, evrimci görüşlere karşı eleştirilerde bulunmuştur. Bunlar hala devam ediyor ve edecek kuşkusuz, fakat bu mücadelede çok fazla şansları yok, çünkü evrimsel (Darvinci) biyoloji son 150 yılda hem kuramsal hem de empirik olarak çok önemli bir mesafe kaydetti. Dolayısıyla yaratılışçı görüşlerin bu mücadelede başarılı olma şansı çok az. Ancak Johnson'un 1990'ların başında "keşfettiği" yeni yaklaşımla (yani kama stratejisiyle, bkz. (1) no'lu dipnot) mücadele zeminini felsefi düzleme çekerek şanslarını arttırabileceklerini düşündüler. John-



Yaratılışçı görüşlerin evrimci görüşlere karşı mücadelede başarılı olma şansı pek bulunmuyor.

Yaratılışçılar, Johnson'un 1990'ların başında "keşfettiği" yeni yaklaşımla mücadele zeminini felsefi düzleme çekerek şanslarını arttırabileceklerini düşündüler. Johnson'un iddiası basitçe şuydu: Doğalcılık bilimsel bir kuram değil, felsefi bir dogmadır. Dolayısıyla lehinde empirik kanıtlar ileri sürülemez. Olsa olsa felsefi olarak tartışılabilir.



Geleneksel olarak tanrıların çoğu tanrıyı, doğanın dışından ona hükmeden doğaüstü bir varlık olarak kabul ederler.

son'un iddiası basitçe şuydu: Doğalcılık bilimsel bir kuram değil, felsefi bir dogmadır. Dolayısıyla lehinde empirik kanıtlar ileri sürülemez. Diğer bir ifadeyle 150 yıllık bilimsel başarı doğalcılığı savunmak için kullanılamaz. (Böylece bilimi devreden çıkarmış oluyorduk.) Olsa olsa felsefi olarak tartışılabilir. Bunun için de Johnson, yukarıdaki alıntıda da söylediği gibi felsefecileri bu konuyu tartışmaya davet ediyordu. Johnson felsefecilere, evrimcilerin varlıkbilimsel ve yöntembilimsel doğalcılık arasında yaptıkları ayrımın aslında uydurma bir ayrım olduğunu anlatsınlar diye çağrı yapıyordu. Ben ise bu ayrımın bize, onun sandığının aksine doğalcılık lehine çok daha başka şeyler söyleyebileceğini düşünüyorum.

Doğalcılık (natüralizm), sanıldığının aksine monolitik bir yapı değil çok farklı yaklaşımları barındıran bir platformdur. *Dislayıcı fizikselcilikten* (gerçeklik fiziğin söylediklerinden ibaretir) *kapsayıcı çoğulculuğa* (bütün bilimler, akıl ve deneyim, çoğulcu ama gerçekliğin birbiriyle bağlantılı bir şekline işaret eder) kadar değişen bir doğalcılık yelpazesinden söz edilebilir (Shook 2011). Ben bu yazıda doğalcılık yaklaşımlarından sadece, ikisi-

ne değineceğim: Varlıkbilimsel (metafizik/ontolojik) ve yöntembilimsel (epistemolojik/metodolojik) doğalcılık.

Varlıkbilimsel doğalcılık için şöyle bir tanım vererek başlayabiliriz. "Bir uzay-zaman çerçevesine yerleşmiş uzayzamansal varlıklar dışında hiçbir şey yoktur. Dolayısıyla [varlıkbilimsel] doğalcılık, önermeler ve sayılar gibi soyut nesnelerin var olduğunu inkâr eder, Platoncu tümeleri reddeder, vücutlardan ayrılmış zihinleri, tanrıları ve benzerlerini onaylamaz" (Fales 1996, s. 387). Bu tanımla ilgili şunu söyleyebiliriz: Varlıkbilimsel doğalcı reddettiği varlıkları sadece kendileri uzayzamansal olmadıklarından değil kendileri uzayzamansal olmasalar da diğer uzayzamansal varlıkların özellikleri –yani varlıkları uzayzamansal varlıklara bağlı, onlarla ilintili- de olmadıklarından dolayı reddeder.

Bu doğalcılık tanımı açık bir şekilde tanrısızlığı (ateizm) kapsamaktadır. Varlıkbilimsel doğalcılık "maddeci, tanrısız bir görüştür çünkü dünyanın gördüğümüz gibi olduğunu bundan başka bir şey olmadığını savunur" (Michael Ruse, 2001, s. 365). "Varlıkbilimsel Doğalcı, doğada neyin var olduğuna dair varlıksal iddialara bağlılık gösterir ve ardından da

şöyle bir kapanış cümlesi ekler 've var olan her şey bunlardan ibaretir'" (Robert T. Pennock, 1996, s. 84). Her ne kadar varlıkbilimsel doğalcılığın çeşitli türleri olsa da, pek çok varlıkbilimsel doğalcı "negatif bir iddia konusunda aynı düşünceyi paylaşır: Tanrı alışıldığı üzere doğaüstü olarak kabul ediliğinden Varlıkbilimsel Doğalcı, Tanrının varlığını reddeder" (Pennock, a.g.e.).

Geleneksel olarak tanrıların çoğu tanrıyı, doğanın dışından ona hükmeden doğaüstü bir varlık olarak kabul ederler; doğalcıların çoğu da bu tanıma kabul ettiklerinden böyle bir tanrı anlayışının doğalcılıkla bağdaşmayacağını düşünürler. Böylesi bir doğalcılık pek çok tanrıçılık türünü dışlamaktadır. Dolayısıyla evrimciler varlıkbilimsel doğalcılığı savunuyor olsalardı kama stratejisine karşı geliştirdiklerini söylediğim bir konumu savunuyor olamazlardı (bkz. ikinci sayfa-altı not). Diğer bir deyişle Darvinciliğin temelinde varlıkbilimsel doğalcılık yatıyor olsaydı o zaman Darvincilik tanrısızlığı ima ediyordu. Zeki tasarımcıların söylediği gibi ABD'nin tutucu halkının da evrimci olması için haklı bir gerekçesi olurdu. İşte bundan dolayı evrimciler, Johnson'un yukarıdaki alıntıda şiddetle karşı çıktığı yöntembilim ve varlıkbilim ayrımını yapıyorlar.

Yöntembilimsel doğalcılık ise varlık iddiasında bulunmak yerine bilimsel ku-

Darvinciliğin temelinde

varlıkbilimsel doğalcılık yatıyor olsaydı o zaman Darvincilik tanrısızlığı ima ediyordu. Zeki tasarımcıların söylediği gibi ABD'nin tutucu halkının da evrimci olmaması için haklı bir gerekçesi olurdu. İşte bundan dolayı evrimciler, Johnson'un şiddetle karşı çıktığı yöntembilim ve varlıkbilim ayrımını yapıyorlar.

Aslında yöntembilimsel doğalcılık gerçekten de çok basit bir kavramdır.

O bize sadece bilimi, bilimde (modern bilimde) şimdiye kadar kullanılmış ve başarılı olmuş yöntemlerle yapmalıyız diye tavsiyede bulunuyor.

ramlarımızda ve açıklamalarımızda doğaüstü varlıklara başvurmaya gerek olmadığını söylüyor. Bir başka ifadeyle nasıl bilim yapmamız gerektiğine dair bir yöntem öneriyor.

[Günümüzde, en azından felsefede] dünyaya doğalcı bakış ile dünyaya bilimsel bakış (bu her ne ise) birbiriyi çıkarışmıştır. Pek çok kimse bilimsel bakış açısının kesinlikle maddeci ve belirlenimci olduğunu düşünmeye devam etse de, eğer bilim, kuvvetler ve alanlar ve belirlenimci olmayan süreçler keşfederse bunlar da Doğalcı dünya görüşünün bir parçası olarak kabul edilecektir. Buradaki kilit nokta, [Yöntembilimsel] Doğalcılığın belli bir varlıkbilimsel iddiaya (ne tür varlıklar vardır ya da yoktur) zorunlu olarak bağlı olmadığıdır; onun temel belirlenimi [bilimsel] araştırma yönteminedir. (Pennock a.g.e. s. 83-4)

Pennock varlıkbilimsel doğalcılıktan farklı olarak "Yöntembilimsel Doğalcılığın" dünyada nelerin var olduğuna değil, dünya hakkında bilgi sahibi olmak için güvenilir bir yol bulmayı sağlayacak çeşitli yöntemlere –genel olarak doğa bilimlerinin yöntemlerine ve belki de onlarla ilişkili olan uzantılarına– ve dolaylı olarak da bun yöntemlerin bulguladıklarına bağlılık gösterdiğini" vurgulamaktadır (s. 84).

Ruse yöntembilimsel doğalcılığı, varlıkbilimsel doğalcılıktan ayırt ederek tanımlamaktadır. "Yöntembilimsel doğalcı, dünyanın değişmez yasalara tabi olduğunu, insanların dünyayı bu yasalara göre anlayabildiğini, bilimin Tanrı gibi doğa dışı ve doğaüstü kuvvetlere başvurmadan işlediğini kabul eden kişidir. Bu tür

[doğadışı ve doğaüstü] kuvvet ve varlıkların olup olmadığı tamamen farklı bir konudur ve yöntembilimsel doğalcılık tarafından ele alınmaz" (a.g.e. s. 365).

[Y]öntembilimsel doğalcılık zorunlu olarak *a priori* doğru bir şey değil, bir yaklaşım veya tavidir. O halde neden onu destekleyelim? Özellikle de çözülmemiş problemler varken (gerçekten de var), neden yöntembilimsel doğalcılığa sahip çıkmaya devam edelim? Yaşamın kökeni gibi özel olarak zor bir problemi ele alırsak, neden bunun doğalcı bir açıklaması olduğunu kabul edelim? Yaşam hakkında bildiğimiz her şey inanılmaz derecede karmaşık. Nasıl başladyısa başlasın, bir kimsenin normal koşullarda, doğal olarak meydana geldiğini görmeyi umamayacağı türden, çok sayıda çapraşık olay meydana gelmiş olmalı. Neden o halde ilk bakışta yaşamın doğal kökeni olduğu o kadar açık olmasa da, sadece yöntembilimsel doğalcılık tarafından talep ediliyor diye yaşamın doğal kökenlerine inanma konusunda ısrarcı olalım? Özel olarak da neden mucizeleri ve tanrının müdahalesini dikkate almayı reddedelim? Diğer bir ifadeyle, hem de ona itirazlar yapılmaktayken, neden yöntembilimsel doğalcılığın çok başarılı olduğunu ve ona uymak zorunda olduğumuzu düşünecek kadar önemli olduğunu kabul edelim? (a.g.e. s. 377)

Ruse'un bu sorulara yanıtı basit ve açıktır. "[H]er ne kadar yaşamın kökeni gibi pek çok çözülmemiş problem olsa da geçmiş deneyimlerimiz göstermektedir ki

bu problemler yöntembilimsel doğalcı yaklaşımla sonunda çözülecektir. O halde, bugün çözüm bulma olasılığı ne kadar düşük olursa olsun bir kimse bu konuda kararlı olmalıdır" (s. 378).

Yöntembilimsel doğalcılık metafizik bir iddia olmasa da bilimciler tarafından neredeyse tartışmasız kabul ediliyor olabilir. Dolayısıyla bir görüşün metafizik bir iddia olmaması onun daha tereddütü bir şekilde benimsendiği anlamına gelmez. Bir başka ifadeyle, yöntembilimsel ilkelere olan inançlar varlıkbilimsel ilkelere olan inançlardan daha zayıf olmak zorunda değildir. Son tahlilde yöntembilimsel inançların değişmesi de çok zor olabilir. Bu açıdan bakıldığında ikisi arasında bir fark olmayabilir. Tek fark yöntembilimsel bir inancın değişmesi için onun artık kullanıldığı alanda işe yaramaz olmasıdır. Varlıkbilimsel inançların böyle bir yarar sağlamaları her zaman gerekli olmayabilir.

Varlıkbilimsel ve yöntembilimsel doğalcılık arasındaki bir farkın önemine vurgu yapmakta yarar olduğunu düşünüyorum. Özellikle yöntembilimsel doğalcılığın bir kısırdöngüye yol açmadığını göstermeliyiz çünkü eğer doğalcılığı bilimsel yönetime başvurarak tanımlarsak ve bilimin sınırlarını da doğalcılığa başvurarak belirlemeye çalışırsak, bilimi yine kendine başvurarak tanımlamış olduğumuz (bilim doğalcıdır, doğalcılık da bilimin yapıma yöntemidir) itirazıyla karşılaşabiliriz. Bu döngüden varlıkbilimsel doğalcılığa başvurarak çıkabiliriz ama bunu ister miyiz? Böylesi bir varlıkbilimsel tartışmaya girmeye niyetimiz yoksa bu döngüden nasıl çıkabiliriz? Aslında yöntembilimsel



Ruse'a göre "yöntembilimsel doğalcı, bilimin Tanrı gibi doğadışı ve doğaüstü kuvvetlere başvurmadan işlediğini kabul eden kişidir."

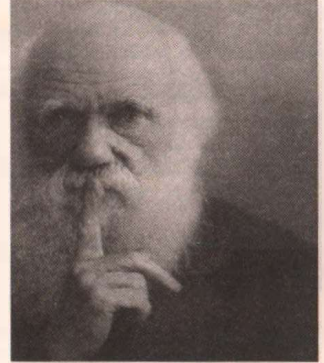
doğalcılık gerçekten de çok basit bir kavramdır. O bize sadece bilimi, bilimde (modern bilimde) şimdiye kadar kullanılmış ve başarılı olmuş yöntemlerle yapmalıyız diye tavsiyede bulunuyor. Kuşkusuz neden böyle bir tutuculuğa sahip çıkmalıyız? Neden, yaratılışçıların önerdiği gibi hiç olmazsa bazen doğaüstü varlıklara başvurarak bazı görüngüleri açıklamayalım? Plantinga'nın (1997) söylediği gibi "belirli bir görüngüyü anlamaya çalışırken tüm bilgilerimizi kullanmak en akılcı şey" değil midir? (s. 341) Yöntembilimsel doğalcı bu konuda varlıkbilimsel doğalcıdan daha esnektr. O, a priori bir şekilde farklı yöntemlerin bilimde kullanmasına karşı çıkmaz çünkü o zaman yöntembilimsel doğalcılık varlıkbilimsel bir doktrine dönüşecektir. Ancak yöntembilimsel doğalcı şu soruyu sorma hakkına sahiptir: Eğer bana yeni bir yöntem öneriyorsan, bu yöntem şimdiye kadar kullandıklarımın daha güvenilir, işlevsel, açıklama gücünü arttıran, vb. olmalıdır. Diğer bir ifadeyle, "bana kendini kanıtlamaları" diye ısrar etmekte haklıdır. Bu nedenledir ki Michael Behe ve William Dembski gibi zeki tasarımcı yaratılışçıları Darvinci kuramın, en azından indirgenemez karmaşıklık gibi bazı görüngüleri açıklamada yetersiz kaldığını ve bun-

ların ancak zeki bir tasarımcıya (bu, tanrı olmak zorunda değil) başvurularak açıklanabileceğini göstermeye çalışmaktadır.

Bu tanımın dōngüsel bir şekilde varlıkbilimsel doğalcılığa gönderme yapmadığını belirtiyorum çünkü buradaki doğalcılık bir şekilde (uzlaşa da olabilir veya tarihsel bir kaza da) bilim yapmanın bir yolu olarak benimsenmiştir. Bu yöntembilimsel ilke başarılı bilim yapmayı sağladığı için hala sahip çıkmaktadır. Yöntembilimsel doğalcılık (bir yöntembilim olarak doğalcılık) bilimsel iddia (varsayım) oluşturmaktan farklı değildir. Yani bu yöntembilimi de bir varsayım olarak düşünebiliriz. Bu varsayım bilimsel etkinliğin başarılı açıklama ve öndeyileriyle desteklenen bir varsayım gibidir. Belki yöntembilimsel ilkeler empirik varsayımlara göre daha seyrek değişirler ve farklı kuramlarda kullanılabilirler.

Şimdi de üçüncü kavramımızı, *Darvinciliği* kısaca tanımlayabiliriz. Bu yazıda bir başka bilimsel kuramı değil de Darvinciliği tercih etmemin nedeni Darvinciliğin bugün doğalcı bir bilim olması nedeniyle saldırı altında olmasıdır. Yoksa söyleyeceklerim herhangi bir bilim alanındaki bir başka teori için de söylenebilirdi.

Darvinci kuramın ana fikri doğal seçilimdir. Doğal seçim evrimin ve türlerdeki çeşitliliğin nedenidir, çeşitliliği açıklayan mekanizmadır. Mekanizma ilahi seçim değil de doğal seçim olduğundan yaratılışçıların bu kuramla uğraşmaları nedeni değil. Kuşkusuz mekanizmanın kendisi, en azından bazı yaratılışçı teorilere alternatif oluşturmaktadır. Tasarımcısız bir tasarımın olanaklılığını göstermektedir. Bir başka ifadeyle canlılar dünyasını, bu dünyadaki düzen ve organizasyonu doğaüstü güçlere başvurmadan açıklamanın başka bir yolunu, doğal bir yolunu sunmaktadır. Çatışma bu nedenledir çünkü yaratılışçıların tanrı anlayışı müdahaleci bir tanrı anlayışıdır. Müdahaleci tanrı, türleri bugünkü haliyle ayrı ayrı yaratmış ve bugün de mucizeleriyle müdahale etmeye devam etmektedir. Darvinciliğin böyle bir tanrı anlayışıyla bağdaşması olanaksızdır. Aşağıdaki tartışma bu konuyla ilgilidir.



Müdahaleci tanrı, türleri bugünkü haliyle ayrı ayrı yaratmış ve bugün de mucizeleriyle müdahale etmeye devam etmektedir. Darvinciliğin böyle bir tanrı anlayışıyla bağdaşması olanaksızdır.

Johnson gibi zeki tasarımcılar, evrimcilerin masum bir yöntembilimsel ilkenin ardına saklandıklarını söylüyor. Zeki tasarımcılara göre, aslında modern bilimin arkasında varlıkbilimsel doğalcılık var ve bu da maddeci ve tanrısız bir doktrin. Ama evrimciler bunu açıkça kabul etmedikleri için masum bir yöntembilimsel ilke uydurmuşlar ve onu savunuyormuş gibi yapıyorlar. Bir başka ifadeyle, zeki tasarımcılar yöntembilimsel ilke varlıkbilimsel ilkedan çıkıyor demiş oluyorlar ve/ya yöntembilimsel doğalcılığın kendi başına bir anlamı ve önemi olduğunu reddediyorlar. Ben, yöntembilimsel doğalcılığın varlık bilimsel doğalcılığa ihtiyacı duymadığını, kendi başına önemli bir işlevi olduğunu önce kavramsal olarak göstermeye çalışacağım ve ardından tarihsel olarak da yöntembilimsel doğalcılığın varlıkbilimsel doğalcılığa bağlı olmadan, hatta tanrıci bir varlıkbilim ile birlikte var olduğunu göstermeye çalışacağım.

Kavramsal ve mantıksal olarak bu yöntembilimsel ilke(2) ("doğal görüngüleri açıklarken tanrı gibi doğaüstü varlıklara başvurulmamalı") varlıkbilimsel ilkedan zorunlu olarak çıkmaz çünkü varlıkbilimsel ilkeler olgusal (yani dünyada neler olduğunu betimleyen/iddia eden) önermelerken yöntembilimsel ilkeler normatif (olması/yapılması gerekeni söyleyen) ifadelerdir, dolayısıyla olması gere-

Darvinci kuramın ana fikri doğal seçilimdir. Doğal seçim evrimin ve türlerdeki çeşitliliğin nedenidir, çeşitliliği açıklayan mekanizmadır. Mekanizma ilahi seçim değil de doğal seçim olduğundan yaratılışçıların bu kuramla uğraşmaları nedensiz değil. Kuşkusuz mekanizmanın kendisi, en azından bazı yaratılışçı teorilere alternatif oluşturmaktadır. Tasarımcısız bir tasarımın olanaklılığını göstermektedir.

Şimdiye kadar en başarılı bilimlerimiz doğal görüngüleri sadece diğer doğal görüngülerle açıklayabilmişse dünyayı etkileyen doğaüstü varlıkların olmadığına olan inancımız kuvvetlenecektir.

ken olandan çıkarsanamaz. (Bunu şu şekilde de söyleyebiliriz sanırım: Varlıkbilimsel doğalcılığa inanan herkes bu ilkeyi kullanmak zorunda değildir veya varlıkbilimsel doğalcılığa inanmayanlar da bu ilkeyi kullanabilirler.) Şöyle bir argüman oluşturduğumuzu düşünelim.

- 1) Doğaüstü varlıklar yoktur.
- 2) Doğal görüngüler açıklanmalıdır.
- 3) O halde eğer doğal görüngülerin açıklanması gerekiyorsa onları açıklarken doğaüstü varlıklara başvurulmamalıdır.

Bence bu argüman geçerli değildir çünkü birinci ve ikinci öncüden sonuç (3) mantıksal olarak çıkarsanamaz. Doğaüstü varlıkların olmaması onların açıklama gücü olmadığını anlamına gelmez. Araştırmacı görüşler atom altı parçacıklar gibi teorik varlıkların gerçek olmadıklarını söylerken onların açıklama gücü yüksek teorik araçlar olduğunu iddia ederler. O halde yöntembilimsel doğalcılığın böyle bir varlıkbilimsel önkabule ihtiyaç duymadığını söyleyebiliriz. Yöntembilimsel ilke varlıkbilimsel ilkedен bağımsızdır.

Diğer taraftan yöntembilimsel doğalcılık varlıkbilimsel doğalcılığı dolaylı olarak destekler çünkü sadece doğal olaylara başvurarak yapılan başarılı açıklamalar, dünyaya müdahale eden doğaüstü varlıkların olduğunu iddia eden varlıkbilimsel inançlarımızı değil olmadığını iddia eden inançlarımızı destekler. Şimdiye kadar en başarılı bilimlerimiz doğal görüngüleri sadece diğer doğal görüngülerle açıklayabilmişse dünyayı etkileyen doğaüstü varlıkların olmadığına olan inancımız kuvvetlenecektir. Kuşkusuz bu inançlar varlıkbilimsel inançlar olsalar da ilkece diğer bilimsel inançlardan farklı de-

ğiller çünkü doğalcı bir felsefeci için sadece bilim değil felsefe de doğal görüngüler hakkında bilimsel bilgiyi esas alır.

Yöntembilimsel doğalcılığın varlıkbilimsel doğalcılığın mantıksal bir sonucu olmadığını gösterdikten sonra şimdi de bilim tarihine bakalım çünkü Johnson şu nu ima ediyor: Modern bilimin arkasında maddeci-atist bir önkabul var ve bilim bu önkabul üzerine kurulmuştur. Evrimcilerin ileri sürdüğü yöntembilimsel doğalcılık uydurma bir ayrımla elde edilmektedir.

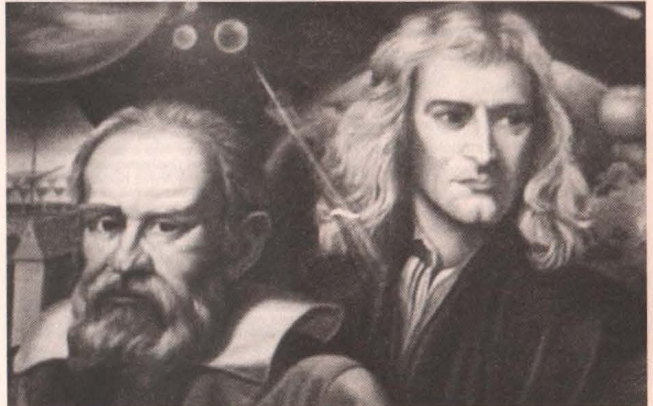
Bilim tarihine baktığımızda yöntembilimsel doğalcılığın başından beri benimsendiğini görüyoruz. Ancak bu benimseyişin arkasında varlıkbilimsel bir önkabul yoktur. Tam tersine modern bilimin Galileo ve Newton gibi en önemli karakterleri de dâhil olmak üzere pek çok bilim insanı evrende başka bir şeyi arıyorlardı. Kesinlikle maddeci ve tanrısız değillerdi. Bu bilimciler doğaüstünün varlığına inanıyorlardı. Mesela Galileo'nun Pisagorcı olduğu söylenir ("Doğanın kitabı matematik dilinde yazılmıştır.") Diğer taraftan Newton da sofu bir Hristiyan'dı. Bilimi, tanrının bu dünyadaki izlerini bulmak için yaptığını söylüyordu. Dolayısıyla modern bilimin arkasında, Johnson'un ima ettiği gibi tanrısız-maddeci bir kabul yoktu, tam tersine bu insanlar arka planda tanrıyı bir inançla bilim yapıyorlardı. Çünkü şöyle

düşünüyorlardı: Tanrı vardır. Eğer tanrı varsa evrende bir düzen olmak zorundadır. Bu düzeni, özellikle matematiğe başvurarak keşfedebiliriz.

Peki, böyle bir tanrıçı önkabulle bilim yaparken nasıl bir yöntem uyguluyorlardı? Newton veya Galileo açıklamalarında doğaüstü varlık veya olaylara başvuruyorlar mıydı? Hayır. Her ne kadar bu evrende tanrının işaretlerini arıyordusalar da bilimlerini yaparken doğaüstüne hiçbir zaman başvurmazlardı. Dolayısıyla, Johnson'un düşündüğünün aksine bu inançlı bilim insanları bile tanrıyı bir metafizik arkaplana rağmen yöntembilimsel doğalcılığı uyguluyorlardı.

Yöntembilimsel doğalcılık için ne kavramsal olarak varlıkbilimsel doğalcılık gerekli ne de tarihsel olarak bu böyle olmuş. Bu nedenle yöntembilimsel doğalcılık evrimcilerin bir "uydurması" değil geçmişten bu yana uygulanan bir yöntemin formüleştirilmesidir sadece.

Din ile bilim arasında bir uzlaş, en azından bir çatışma olmadığını göstermeye çalışan bazı evrimciler (Michael Ruse ve Francisco Ayala bunlardan ikisidir), inançlılara hem bilime hem de tanrıya inanabilirsiniz derken akıllarında müdahaleci olmayan bir tanrı anlayışı olduğunu sanıyorum. Onlar, arka planda kalan bir tanrıya inancın Darvinciilikle bir so-

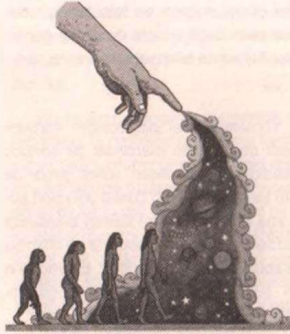


Ne Galileo ne de Newton her ne kadar bu evrende tanrının işaretlerini arıyordusalar da bilimlerini yaparken doğaüstüne hiçbir zaman başvurmazlardı.

runu olmadığını göstermeye çalışıyorlar. Örneğin Newton'un böylesi bir ilk hareket ettirici tanıya inandığı bilinir. Doğanın, kendi teorisinde ifade edilen mükemmel mekanik yasalarını tasarlamış ve evrene ihtiyacı olan ilk hareketini vermiş bir saatçi ustası adeta.

Yöntembilimsel doğalcılık müdahaleci olmayan doğaüstü varlıklara olan (varlıkbilimsel) inançlarla maddeci ve ateist inançlar arasında bir ayırım yapamaz kanısındayım. Nihayetinde yöntembilimsel ilke sadece doğal olayları açıklarken doğaüstüne başvurmamayı tavsiye eder. İlk hareket ettirici bir tanrı anlayışında da doğal olayların gidişine bir müdahale olmadıktan sonra yöntembilimsel ilke ile çatışmaz. Ancak böyle bir tanrı anlayışının biyolojik varlıklar kadar fiziksel evren açısından da sorunları var ama konumuz evrim olduğundan ben müdahaleci olmayan tanrı görüşünün canlı varlıklar açısından sonuçlarına kısaca değineceğim. Ahlaklı özelliklere de sahip mutlak güçlü ve müdahaleci olmayan tanrı anlayışlarına göre tanrı evreni mükemmel düzenliliklerden oluşacak şekilde yaratmış olmalı. Çünkü arka plandaki tanrıyı, dünyaya müdahale etmiyor olsa da müdahaleci tanrıdan daha güçsüz olarak düşünmek zorunda değiliz. O da her şeye gücü yeten, her şeyi bilen, mutlak iyi bir tanrı olmalıdır (kuşkusuz böyle bir tanrı tasarımı bir zorunluluk değil). Dünyayı yaratmadan önce her şeyi mükemmel olacak şekilde tasarlamış ve öyle yaratmış olmalı. Oysaki bilimsel araştırma sonuçları canlıların hiç de mükemmel olmadıklarını gösteriyor. Yani her şeyi mükemmel bir düzende yaratmış olacak bir tanrının işine benzemiyor canlılar dünyası. O halde bilimsel olguların müdahaleci olmayan bir tanrı hakkındaki varlıkbilimsel iddiazı desteklemediğini söyleyebiliriz.

Kuşkusuz bilimsel olgularla çatışmayan bir tanrı anlayışının imkânsız olduğu gibi bir sonuç çıkmıyor yukarıdaki tartışmadan. Sadece yukarıda örneklenen tanrı anlayışlarının yöntembilimsel doğalcılık ve bilimsel sonuçlarla desteklenmediğini söyleyebiliriz. Ancak bu sonucun insanların inançlarını sarsacağını veya sarsması gerektiğini söyleyemeyiz çünkü



Evrimi ve yaratılışı birlikte savunmak elbette imkânsız değil... Peki, bu ne kadar tutarlı?

her ne kadar bazı düşünce ve inançlar birbirleriyle gelişiyor olsa da düşüncelerdeki çelişkilerin insanların dini inançlarını çok fazla etkileyeceği kanısında değilim. Tutarlı olmak ve bağdaşık (birbirini karşılıklı olarak destekleyen düşüncelerden oluşan) bir dünya görüşüne sahip olmak bizim için önemli olsa da (örneğin tutarlılık ve bağdaşıklık bilim için çok önemli bilgikuramsal erdemler olsalar da) tutarsızlıklarla yaşamayı çok iyi başarıyoruz. Pek çoğumuz eklektik (yani birbirleriyle çok da bağdaşık olmayan) dünya görüşlerine sahibiz. Bunun nedeni de sınırlarımız bizim saf zihinsel (bilişsel) varlıklar olmamamız. Duygularımız, ihtiyaçlarımız ve isteklerimiz de dünya görüşümüzün oluşmasında çok etkili oluyor. Bu sayede birbirleriyle çelişen düşünceleri aynı anda benimseyebiliyoruz.

Dipnotlar

(1) Bu yazı, büyük ölçüde 2013 Şubat ayında düzenlenen Assos'ta Felsefe etkinliğinde yapmış olduğum konuşma esas alınarak üretilmiştir. Yazının ikinci kısmının bir bölümü ve ikinci sayfa-altı notunun büyük kısmı daha önce *Cogito* dergisinin 2009/60-61 sayısında yayımlanmış "Evrim Kuramının Savunulmasında Felsefenin Rolü: Doğalcılık Problemi" başlıklı yazımdan kısmen değiştirilerek kullanılmıştır.

(2) Zeki Tasarımcılık (Intelligent Design) önde gelen savunucusu, Kaliforniya Üniversitesi (Berkeley) Hukuk Profesörü Philip E. Johnson doğalcılığa karşı eleştirilerinde özellikle şunu vurgulamaktadır: "Doğalcı dünya görüşü sorgulanmaya başlandığında 'doğalcı evrim lehine elde edilmiş ezici sayıda kanıt' artık ezici olmayacaktır" (Johnson 1990a, s. 72). Dolayısıyla Johnson, evrim kuramıyla mücadele etmek için onun en zayıf olduğunu düşündüğü doğalçlık ön kabulüne saldırarak uygun görmediği, Johnson yeni stratejinin özünü şu şekilde ifade etmektedir.

Bilim eğitimcilerinin "evrim" olarak öğretmeyi önerdikleri ve olgu olarak isimlendirdikleri, tartışmasız deneyici kanıtlara değil çok tartışılmalı bir felsefi ön-

kabule dayanmaktadır. Dolayısıyla evrim konusundaki anlaşmazlık insanlar b u konuda daha fazla eğitildikleri zaman ortadan kalkmayacaktır. Terimlerine insanlar, bilimcilerin "evrim olgusu" olarak adlandırdıkları şeyin felsefi içgeni hakkında daha çok şey öğrendikçe ondan daha az hoşlanacaklardır. (a.g.e. s. 60)

Johnson ve arkadaşları böylesi bir "dogmacılıkla" mücadele etmek için "Kama Stratejisi" adını verdikleri bir yaklaşım geliştirmişlerdir. Bu strateji bir yandan doğaüstü yönü bilecek belirsiz bırakılan zeki tasarımcı görüşleri desteklerken diğer yandan da daha uygun bir strateji olduğunu düşündükleri felsefi argümanlarla doğalcılığa saldırarak kapsamaktadır çünkü onlar bilimin, özellikle evrimci bilimin en zayıf yanının doğalcılık olduğuna inanmaktadır. Kama Stratejisinin hedefi, evrim kuramında bir çatlak olarak gördükleri doğalcılığa saldırarak (yani kamanın ucunu buraya sokup bu çatlğı genişletmek), Darwinici kuramı parçalamaktır.

Felsefeciler de 90'lardan başlayarak kama stratejisine karşı çeşitli stratejiler geliştirmişlerdir. Bu stratejiler genel olarak Amerikan kamuoyunun dindar olmasını esas almak ve din ile evrim kuramının bağdaşmayacağı düşüncesine karşı ileri sürülen doğalcılık karşıtı görüşleri geçersiz kılmaya yöneliktir. Bu stratejilerden biri de 90'ların başında metafizik ve yöntem bilimsel doğalcılık arasında yapılan ayırmıdır. Bu ayırımın din ile bilim arasında bir uzlaşma olmasa da bir çatışma olmayacağını göstermeyi sağlayacağı umut edilmektedir.

(2) Öncelikle yöntembilimsel ilke nedir onu açıklayalım. Yöntem bilimsel ilke kelime köşullü normatif ifadelerdir. Yani "herhangi bir şeyi yapmak/başarmak istiyorsanız şunu yapmalısınız" gibi. Örnek olarak şunları verebiliriz: "sadece yanlışlanabilir kuramlar ileri sür", "kuramlarda özel amaçlı doğaçlama (ad hoc) ifadelerden kaçın", "Sadece halihazırda bilineni açıklayan kuramlar yerine beklenmedik önyönde bulunan kuramları tercih et", vb. Köşullü ifadelerin birinci kısmının "yi bilim yapmak istiyorsanız" olduğunu kabul edersak ikinci kısmın "doğal görüngüleri açıklamaya çalışırken başka doğal olaylar/varlıklara başvuru. tanrı gibi doğaüstü varlıklara başvurma" şeklinde olacağını söyleyebiliriz.

Değinen kaynaklar

Fales, E. (2001 [1996]) "Plantinga's Case against Naturalistic Epistemology", *Intelligent Design Creationism and Its Critics: Philosophical, Theological, and Scientific Perspectives* içinde, ed. R. T. Pennock, Cambridge, Mass: MIT Press., s. 387-410.

Johnson, P. E. (2001 [1990a]) "Evolution as Dogma: The Establishment of Naturalism", *Intelligent Design Creationism and Its Critics: Philosophical, Theological, and Scientific Perspectives* içinde, ed. R. T. Pennock, Cambridge, Mass: MIT Press., s. 59-76.

Johnson, P. E. (2001 [1990b]) "Response to Pennock", *Intelligent Design Creationism and Its Critics: Philosophical, Theological, and Scientific Perspectives* içinde, ed. R. T. Pennock, Cambridge, Mass: MIT Press., s. 99-101.

Pennock, R. T. (2001 [1996]) "Naturalism, Evidence, and Creationism: The Case of Philip Johnson", *Intelligent Design Creationism and Its Critics: Philosophical, Theological, and Scientific Perspectives* içinde, ed. R. T. Pennock, Cambridge, MA: MIT Press., s. 77-97.

Plantinga, A. (2001 [1997]) "Methodological Naturalism", *Intelligent Design Creationism and Its Critics: Philosophical, Theological, and Scientific Perspectives* içinde, ed. R. T. Pennock, Cambridge, Mass: MIT Press., s. 339-361.

Ruse, M. (2001) "Methodological Naturalism under Attack", *Intelligent Design Creationism and Its Critics: Philosophical, Theological, and Scientific Perspectives* içinde, ed. R. T. Pennock, Cambridge, Mass: MIT Press., s. 363-385.

Shook, J. (2011) "Varieties of Twentieth Century American Naturalism", *The Pluralist* 6/2, s.1-17.

Evrim hakkında 20 soru 20 cevap

İnsanlar maymundan mı geliyor? Maymundan geliyorsak neden maymunlar hala var? Evrim mükemmel canlılar mı üretir; bilinçli midir? Canlılar cansızlardan mı oluştu; bir anda cansız canlıya mı dönüştü? Evrim "sadece bir teori" mi? "Karmaşık" organlar bir "akıllı tasarımcı"nın işi mi? İşte Evrim Teorisi hakkında çok sorulan sorular ve yanıtları...

Hepinize merhaba. 2 aydır yurtdışına taşınma mücadelesi veriyor olmamdan ötürü yazı yazamadım deride, bu yüzden tüm okurlarımdan özür diliyorum ve bu süreçte meraklanıp bana ulaşan herkese teşekkür ederim. Artık işler biraz daha yoluna girdi ve yazılara devam edebiliriz.

Bu sayımızın kapağının bilim düşmanı evrim karşıtlarına yönelik olması sevindirici oldu; çünkü aslında uzun bir süredir bu bilim karşıtlarının içi boş ve artık tekrar tekrar pisirilerek servis edilen saçma yaklaşımlarından uzak yaşamaya çalışıyor olsam da, böylesine organize bir sayının çıkacak olmasını çok olumlu ve Türkiye insanı için faydalı buluyorum. Bu sebeple bu sayıyı taşınma süreci içerisinde kaçırmadığıma çok memnunum.

Esasında Evrim Ağacı'nın Makale Arşivi'nde burada ele alacağımız hemen her konuyla ilgili oldukça detaylı makalelerim bulunuyor. Bu sayıda makaleler kaleme alacak hocalarımız, benden çok daha etraflı ve isabetli analizler yapacaklardır. Ben hâlihazırda yazdığım yazıları tekrar etmemek adına, bu sayıda daha işlevsel bir adım atmaya karar verdim ve tüm yazıları derleyici ve yer/zaman sıkıntısından ötürü burada yer verilemeyen, klişeleşmiş veya kısmen orijinal olan tüm sorulara kısa yanıtlar verdiğim bir derleme yapmak istedim. Böylece *Bilim ve Ütopya*'nın bu sayısına sahip olan herkesin, basucunda bulunup çok kolay eriş-



bileceği bir kaynak olabilesini arzuluyorum. Ayrıca defalarca bilim insanları ve popüler bilim figürleri tarafından doğrulan gösterilen yanlış iddiaların, bir kere daha yazılı olarak ve farklı bir bakış açısıyla ele alınmasında zarar görmüyorum.

Burada yazdıklarım büyük ihtimalle, diğer yazarlar tarafından daha detaylıca ele alınan konularla paralellik gösterecektir. Ancak bilimin ve dolayısıyla evrimin biyolojinin bazı alanlarında, bilimin doğası gereği karar ayrılıkları olmasından ötürü, bazı cevaplarımızın birbiriyle tam olarak örtüşmeyeceği yerlere rastlayabilirsiniz. Bu da faydalı bir durum, çünkü bilimde farklı ekoller olduğunu görmeyi sağlayacaktır. Bilim dâhilinde evrimi reddeden hiçbir ekol bulunmamaktadır. Ancak evrimin alt başlıklarında ("Ateşe ilk hangi tür hükmetti?", "İlk iki ayak üzerinde yürüyen tür kim?", "Homo ergaster insanın doğrudan atası mı, yoksa yakın bir kuzeni mi?" vb.) farklı yaklaşımlar olab-

Bilim dâhilinde evrimi reddeden hiçbir ekol bulunmamaktadır. Ancak evrimin alt başlıklarında ("Ateşe ilk hangi tür hükmetti?", "İlk iki ayak üzerinde yürüyen tür kim?", "Homo ergaster insanın doğrudan atası mı, yoksa yakın bir kuzeni mi?" vb.) farklı yaklaşımlar olabilmektedir.

Türkçede, İngilizcede olduğu gibi "simiyen" ile "maymun" ayrımı olmadığından kafa karışıklığı oluşabilmektedir. Eğer ki bu ayrımı yaparsak, insan kuyruksuz maymunlar altında yer alan bir hayvan türü olacaktır. Eğer ki bu ayrım yapılmayacak olursa da, insanın doğrudan bir maymun türü olduğu görülecektir.

mektedir. Ben, kendi ekolüm dâhilinde açıklamalar yapacağım ve eminim hemen her kısmı diğer yazılarla örtüşecektir. Fakat en başından bu olası tartışma noktalarının kafanızı karıştırmayacağını umarak ufak bir uyarıda bulunmak istedim.

Bir diğer ufak uyarım da, burada yazacaklarımın göreceli olarak, diğer makalelerime göre yüzeysel olacak olmasıdır. Çünkü dediğim gibi bu soru-cevapların bir kısmı hâlihazırda bu sayı içerisinde detaylı ele alınacaktır; geriye kalanları ve çok daha fazlası ise zaten Evrim Ağacı'nda ele alınmış bulunmaktadır. Ancak yine de bu yazı da, oldukça işlevsel olacaktır diye düşünüyorum. Ben burada sadece kısa, net ve öz cevabı verecek, minik bir açıklamayla cevabı destekleyecek ve bir sonraki soruya geçeceğim. Eğer kafanızı takılan bir kısım olacak olursa, dergi içerisindeki diğer yazıları okumanızı veya bana Evrim Ağacı üzerinden ulaşmanızı tavsiye ederim. Elimden geldiğince yardımcı olacağım.

Lafı daha fazla uzatmadan, soru ve cevaplara geçmek istiyorum. Umuyorum tüm okurlarımıza faydalı olacak bir yazı çıkarabiliriz.

Soru 1: İnsanlar maymundan mı gelmektedir?

Cevap 1: Evet. İnsanlar sadece maymundan gelmekle kalmazlar, aynı zamanda insanların tepkisinden çekinme-

yen güçlü bir ekole göre doğrudan maymun türüdürler de! Bu soruyla ilgili insanların yanlışya düşme sebebi, "maymun" kelimesinin anlamını bilmiyor oluşlarıdır. Maymun, taksonomik bir basamak olan Simiiformes infratakiminin günlük jargonundaki addır. Türkçede, İngilizcede olduğu gibi "simiyen" ile "maymun" ayrımı olmadığından, kafa karışıklığı oluşabilmektedir. Eğer ki bu ayrımı yaparsak, insan kuyruksuz maymunlar altında yer alan bir hayvan türü olacaktır. Eğer ki bu ayrım yapılmayacak olursa da, insanın doğrudan bir maymun türü olduğu görülecektir. Sorun, "maymun" denince akla sadece "şempanze, goril vs." gibi bazı türlerin geliyor oluşudur. Çoğu zamansa "maymun" ile "şempanze" eş anlamlı olarak kullanılır. Hâlbuki bu hatalıdır. Lisede insan türünün bir "canlı", bir "hayvan" (Hayvanlar Âlemi'ne ait bir canlı), bir "memeli" olduğunu öğrenir ve benimseriz. Ancak bu taksonomi oldukça kısıtlı öğretildiğinden, maymun olduğumuz ve kökenlerimizin maymunlarla ortak olduğu gerçeği es geçilir. Çünkü "maymunlar", memeliler ile insan (*Homo sapiens*) arasında bir yerlerde bulunan bir taksonomik basamaktır ve insanlar, bu gruba aittirler. Ancak şunu da söylemem gerekir ki, bir diğer ekol bunu reddederek, insanların "maymunlar" adı verdikleri monofiletik olmayan (ata tür ile tüm torun türle-

ri kapsamayan) gruptan ayrı tutarlar. Ancak o zaman da komik ve zorlama bir ayrım doğmuş olur: Primatları, "ön maymunlar", "yeni dünya maymunları" ve "eski dünya maymunları" diye üç gruba ayırdıktan sonra, insanı eski dünya maymunları altında ayrı bir kategori olarak görmeye çalışmak gerekecektir. Ancak önce "eski dünya maymunu" deyip, ondan sonra ayırmaya çalışmak, sırf insanların maymun olduklarını söyleyerek tepkilerini çekmekten kaçınan boş bir korkaklık olacaktır.

Dolayısıyla, kısaca ve kolayca akılda tutmak isterseniz, insan bir memeli hayvan olduğu kadar, bir maymundur da... Çünkü "maymun" sözcüğü spesifik bir türü anlatmaz, bir taksonomik grubu işaret eder. İnsanın maymunlardan geldiğiyle ilgili ise hiçbir ekol ayrımı bulunmaz. Çünkü insanların kökenleri doğrudan eski dünya maymunlarının içerisinde gelmektedir ve bundan önce de, on milyonlarca yıl boyunca insana gidecek soy hattı hep "maymunlar" içerisinde dallanmıştır. Dolayısıyla bu, taksonomik terminolojiyle ilgili bir konudur. Zamanında bir bilim insanının güzel bir şekilde tespit ettiği gibi, "aslanlardan geliyoruz" deseydik sanıyoruz birçoklarının kabullenmesi çok daha kolay olacaktı... Ancak gerçek bu değil. Gerçek, maymunlardan geliyor olduğumuz. Bunu sık sık tekrar ederek ku-



İnsanlar sadece maymundan gelmekle kalmazlar, aynı zamanda güçlü bir ekole göre doğrudan maymun türüdürler de! Peki, "maymun" ile ne kastediyoruz?



İnsan da dâhil olmak üzere, var olmuş, var olan ve var olacak hiçbir canlı mükemmel değildir ve olmayacaktır.

laklarımızı alıştırmakta fayda var. Çünkü "memeli hayvan" olduğumuzu söylediğimizde garipsemediğimiz gibi, infratakimimizi da "şimiyenler" (daha basit olarak "maymunlar") şeklinde söylediğimizde garipsememeliyiz.

Soru 2: Evrim mükemmel canlılar mı üretir? Bilinçli midir?

Cevap 2: Evrim bilinçli değildir. Tamamen rasgele gerçekleşir. Bu, onun gücünü ya da değerini azaltan bir durum değildir, insanlar genelde bu yanlışya düşmektedirler. Evrim rasgeledir, çünkü doğa rasgele ve kaotik olarak değişir. Bu karmaşık ve öngörülemez değişimleri, daha öğleden sonrasının hava tahminini isabetli yapamayabiliyor oluşumuzdan görebiliriz. Etrafımızdaki tüm canlılar, sanki bulundukları ortam için, özenle tasarlanmış gibi görünmektedir. Bunun sebebi, bu canlıların son halleriyle, oldukları gibi tasarlanmış olmaları değil; şu anda bulundukları ortamlarla aynı ya da benzer çevre şartlarında son birkaç yüz bin yıldır bulunuyor olmalarındandır. Üstelik bu zaman diliminde, bu çevresel koşullar da sürekli değişmektedir. Ancak canlılar, evrimin yasaları gereği bulundukları orta-

ma olabildiğince uygun şekilde evrimleşirler. Bu evrim bireylerin kendilerinde meydana gelmez, nesiller içerisinde, uyumsuzların sürekli olarak elenmesiyle oluşur. Dolayısıyla bir balığı akvaryum dışında bırakırsanız asla evrim geçirmez; ancak kıyıya yakın yaşam süren canlı türlerinin içerisinde nesiller içerisinde karada yaşamaya uyumlu soy hatları evrimleşebilir. Sonradan siz bu karasal canlılara baktığınızda, etraflarına ne kadar uyumlu olduğuna hayret edebilirsiniz. Elinizde bilimsel bir silah yoksa, baş vuracağınız şey "anlam veremediğim, yaratıcı bir gücün eseri" olacaktır. Ancak bu geçersiz ve hatalı bir cevaptır. Zira evrimsel biyoloji açısından, yani bilimsel olarak canlıları inceleyip, genetik değişimlerini takip ettiğinizde, ortada tasarımdan eser olmadığını ve hatta o "çok uyumlu, ince tasarlanmış" canlıların birçok kusurla birlikte evrimleştiğini; ancak şu anda sahip oldukları ve evrimsel süreçle kazandıkları özelliklerinin onların hayatta kalmalarına ve üremelerine yetecek kadar gelişmiş olduğunu göreceksiniz. Ancak bir türün her bireyi diğerleriyle birebir aynı özelliklere sahip değildir ve olamaz da. İşte "kusursuzluk" iddiası daha bu varyasyon gerçeğinden ötürü ge-

çersizleşir. Zira ele aldığınız hiçbir cisim ve hiçbir yapı birbiriyle aynı olmayacaktır, genetik sebeplerle farklılıklar taşıyacaktır. Bu farklılıklar dolayısıyla seçim olacak ve türler, bulundukları ortama ve çevre şartlarına olabildiğince uyum sağlayacaklardır. Bu koşullar, öngörülemez bir biçimde, kaotik olarak değiştiği için, evrim de asla mükemmel ulaşabilecek bir süreç olmayacak, sadece "günü kurtarmaya" yönelik bir yasalara bütünü olarak kalacaktır. İnsan da dâhil olmak üzere, var olmuş, var olan ve var olacak hiçbir canlı mükemmel değildir ve olmayacaktır.

Soru 3: Canlılar cansızlardan mı oluştu? Bir anda cansız canlıya mı dönüştü? Böyle bir şey nasıl olur? Neden şu anda oluvermiyor?

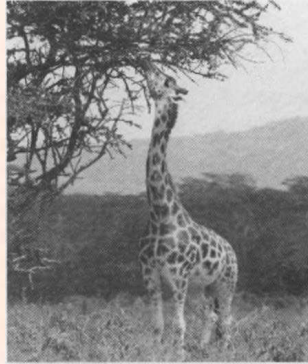
Cevap 3: Evet, canlıların kökeni cansız yapılara dayanmaktadır ve dolayısıyla, canlıların cansızlardan evrimleştiğini söylemek doğrudur. Bu süreçte bilimde **kimyasal evrim** adı verilir. Çünkü buradaki evrim, biyolojik evrimden farklı olarak, kimyasallar düzeyinde olmaktadır. Cansız olarak tanımlayacağımız bazı kimyasallar, kendi kimyasal yapılarından ötürü bulundukları çevrede daha dengeli ve dirençli yapılar oluşturmuşlardır ve sonrasında, bu yapılar, günümüzde oldukça net şekilde tanımlanmış kimyasal tepkime dizileri sonucu, günümüzdeki biyolojik süreçleri andran ancak onların basit birer kopyası olan süreçler başla-

Canlıların kökeni cansız yapılara dayanmaktadır ve dolayısıyla, canlıların cansızlardan evrimleştiğini söylemek doğrudur.

Bu süreçte bilimde kimyasal evrim adı verilir. Çünkü buradaki evrim, biyolojik evrimden farklı olarak, kimyasallar düzeyinde olmaktadır.

miştir. Bu süreçler sayesinde kimyasal olarak enerji üretmeye ve bu enerji kullanılarak oluşturulan dengeli yapıların sürerliliği sağlanabilmiştir. Bu koşullar, günümüzde laboratuvar ortamında tekrarlanarak yeniden oluşturulabilmekte, "besin arayan", "besini tüketerek hareket eden" ama tamamen cansız kimyasallardan oluşan, canlı-benzeri yapıları yaratılabilmektedir. Burada tüm süreçleri anlatmak için yerim yok; ancak günümüzde canlılığın cansızlıktan **abiyojenez** denen süreç dâhilinde evrimleştiğinden kesin olmasa da büyük oranda emin olduğumuzu söyleyebiliriz. Abiyojenez yüzlerce farklı laboratuvar, binlerce farklı bilim insanınca test edilip aynı sonuçlara ulaşılmış bir doğa olgusudur: Cansızlık, canlılığa yol açabilir. Ancak bunun tam ölçüde halen çözülmeye çalışılmaktadır. Ne var ki, bilim cihillerinin yaratmak istedikleri imajın aksine, canlılık bir anda cansızlıktan var oluvermemiştir. Bu süreç yaklaşık olarak 600 milyon yıl sürmüş, bunun sonucunda en basit yapıları bakteriler oluşabilmiştir. Bu süreçte belki de trilyonlarca yok olmuş, sadece bir kısmı geçirdikleri kimyasal evrim dolayısıyla dengeli olarak varlıklarını koruyabilmiş ve günümüzdeki amitoz benzeri ilkel bölünme yollarıyla çoğalarak günümüz canlılığına doğru giden süreci başlatmıştır. Bu durumu şu anda etrafımızda sürekli gözleyemiyor olma sebebimiz, Dünya koşullarının ilk canlılığın başladığı zamanlardan son derece farklı olmasıdır. Buna rağmen, laboratuvarlarda o koşulları tekrar edilmesi sonucu, canlı benzeri yapıların oluşabileceği gösterilmiştir. Üstelik şu anda dahi, okyanus tabanlarında koaservat adını verdiğimiz ilkel canlılık benzeri yapıların oluşabildiği; ancak bunların artık Dünya'nın her tarafını kaplayan prokaryotik bakteriler ve arkeler tarafından yenilip yok edilerek, canlılığın evriminin devamının gelemediği gösterilmiştir. Yani hayat yeniden cansızlıktan başlayabilecek olsa bile, hâlihazırda var olan canlılık, bu yeni filizi yok etmektedir.

Soru 4: Basit bir örnekle evrimi sorgulayalım: Zürafalar boynunu yüksek dallara doğru uzatmaya çalışıyor ve böylece boynunları uzadı, öyle mi?



Zürafaların boynunun uzun olmasının sebebi, uzun dallara yetiştirebilecek kadar uzun boynulu olanların, kurak dönemlerde daha avantajlı hale geçmesidir.

Cevap 4: Hayır. Zürafaların boynunun uzamasının "boynu uzatmaya çalışmak" ile hiçbir alakası yoktur. Bu, Darwin'den önceki evrim çalışan bilim insanlarından biri olan Lamarck'ın görüşüdür ve bugün tamamen yanlışlanmıştır. Bugün zürafaların boynunun uzun olmasının sebebinin, uzun dallara biraz daha fazla yetiştirebilecek kadar uzun boynulu olanların, kurak dönemlerde daha avantajlı hale geçmesi ve bu sayede daha ko-

Hayatta kalmak ve üremek konusunda daha başarılı olan bireyler, kendilerindeki bu avantajı sağlayan genleri gelecek nesillere iletir ve böylece, popülasyon içerisinde bu özellikteki genlerin sayısı sürekli artar. Evrimin temel mantığı budur ve evrim, çabalamayla, istemeyle, zorlamayla olacak bir olgu değildir. Hiçbir türün hiçbir bireyi ömrü içerisinde evrim geçirmez.

lay hayatta kalması ve kısa boynuluların her seferinde elenmesi olduğunu biliyoruz. Üstelik tek sebebi bu bile değil! Uzun boynuluların karşı cinsiyet tarafından daha fazla seçildiği keşfedildi. Yani boynular, genetik çeşitlilik üzerinde kuraklığın uyguladığı baskıdan ötürü bir defa, nesiller içerisinde uzamaya başladığında, cinsel seçim de devreye girerek bu uzamaya katkı sağlamaktadır. Bu durum sadece zürafa boynularını kapsamaz, evrimin tamamı bu şekillerde olur: her canlı türü içerisinde genetik olarak çeşitlilik vardır ve bu çeşitlilikten ötürü bazı bireyler ortamlarına daha uyumlu iken, bazıları daha az uyumludur. Bu uyumluluk hayatta kalma başarısıyla ilgili olabileceği gibi, üreme başarısıyla da ilgili olabilir. Sonuç olarak, hayatta kalmak ve üremek konusunda daha başarılı olan bireyler, kendilerindeki bu avantajı sağlayan genleri gelecek nesillere iletir ve böylece, popülasyon içerisinde bu özellikteki genlerin sayısı sürekli artar. Evrimin temel mantığı budur ve evrim, çabalamayla, istemeyle, zorlamayla olacak bir olgu değildir. Hiçbir türün hiçbir bireyi ömrü içerisinde evrim geçirmez. Bazı fiziksel değişimler yaşanabilir (kaslanma, karama, yağlanma, vs. gibi) ancak bunların hiçbir evrimsel değişim değildir. Bu tür kalıtsal olmayan değişimlere modifikasyon diyoruz. Evrimin bu tür değişimlerle doğrudan hiçbir alakası yoktur.

Soru 5: Evrimin yüz milyonlarca yılda gerçekleştiğini söylüyorsunuz. Bunu kimse gözlemeyecek ki! Nereden bileceğiz evrimin gerçekleştiğini? Güvenilir bir teori değil!

Cevap 5: Evet, evrimin gerçekleşmesi için çok uzun zaman diimleri gerekir, doğru. Ancak bu evrimin gözlenemeyeceği anlamına gelmez. Üstelik bilimde gözlemler her zaman doğrudan yapılmak zorunda değildir. Bir karadeliği ya da bir yıldızın doğuşunu doğrudan gözlemleyebiliriz, ancak neredeyse tüm detaylarıyla bu olayları tanımlayabiliriz. Evrim de bu şekilde, hem doğrudan, hem dolaylı olarak gözlenebilir. Doğrudan gözlediğimiz durumlar genellikle laboratuvar deneyleri olmaktadır. Lenski Deneyi olarak bilinen deneyde bakterilerin metabolik olarak evrimleri doğrudan gözlenmiştir.

Endler Deneyi olarak bilinen deneyde lepestes türü balıkların ortam koşullarına ve cinsel baskılara göre fiziksel olarak evrimleştikleri gözlenmiştir. Belyaev Deneyi olarak bilinen deneylerde tilkilerin, tıpkı köpekler gibi, belli özelliklerine göre seçilmeleri sonucu davranışsal ve fiziksel olarak evrimleşebilecekleri gözlenmiştir. Bunlar, doğrudan yapılan gözlemlerdir. Üstelik bunlar gibi yüzlerce deney bulunmaktadır. Elbette bu deneyler, evrimi tüm skalasıyla görmemize yetmez; ancak ufak kesitlerini görmemiz bile yeterlidir. Çünkü bu deneylerde elbette bir bakteri bir kuşa dönüşüp uçmaya başlamaz. Zira bunun olması için geçen sürenin yaklaşık 3.6 milyar yıl sürdüğünü bilmiyoruz (ilk bakterilerden sonra, ilk kuşların evrimine kadar geçen süre). İşte bu, dolaylı gözlemlerdir. Dolaylı gözlemlerde, her özelliğin evrimi ayrı ayrı, birbirinden bağımsız olarak incelenir ve her türün, her özelliğinin evrimleşebileceği gösterilir. Daha sonra, süperpozisyon tekniğiyle bunlar bir araya getirilir ve sonuçlar göz önünde bulundurulur. Basit değişimler bir araya gelerek, köklü ve tamamen yenilikçi çözümleri yaratabilmektedir. Üstelik dolaylı analiz yöntemlerimiz sadece bunlarla ibaret değildir. Günümüzde, genetik bilimi tek başına evrimin tüm detaylarını göstermeye yetmektedir. Ele alabileceğiniz her türün evrimsel analizi genetik olarak yapılmıştır veya halen yapılmaktadır. Çünkü genetik biliminde atılan adımlar sayesinde artık hangi özelliğin, hangi dönemde evrimleştiğini ve hangi genlerin etkisiyle oluştuğunu gözleyebilmekte ve bunları kontrollü deneylerle test edebilmekteyiz. Genetik haricindeki en harika dolaylı ispat yöntemlerinden biri de fosil kayıtlarıdır. Fosiller oldukça eksik veriler sunmasına rağmen (çünkü fosil oluşumu ve bulunuşu çok zordur ve çok az sayıda fosile ulaşabilmektedir), elimizdeki fosillerin hepsi, çeşitli tür veya canlı gruplarının değişimlerini göstermektedir. Bu değişimler, her türlü bilim müzesinde sergilenmekte ve izah edilmektedir. Eğer bir fırsatınız olursa, yabancı bir ülkedeki bir müzeyi (veya Türkiye’de, Ankara’da bulunan MTA Müzesi’ni) gezip bu evrimsel basamakları görmeyi tavsiye ederim. Tüm bu açılardan bakıldığında, evrimin sarsılmaz bir doğa yasası, Evrim Teorisi-



Evet, hücre büyüleyici bir karmaşıklıktır; ancak bunu gidip tamamen bilim dışı bir yaratıcıya atfetmek, bilime ve doğaya hakaret olacaktır.

nin ise gelmiş geçmiş en güçlü bilimsel açıklamalardan biri olduğu net olarak görülecektir.

Soru 6: Tek bir hücre bile, evrim ile açıklanamayacak kadar karmaşıktır. Neyin evriminden bahsediyorsunuz?

Cevap 6: Evet, hücre son derece karmaşık bir yapıdır. Ancak hücre ve tüm karmaşıklığı da dâhil olmak üzere, doğadaki her canlının karmaşık ve gelişmiş yapısı evrimsel süreçlerle açıklanabilmektedir. Çünkü günümüzde tüm önemli

Evet, hücre son derece karmaşık bir yapıdır. Ancak hücre ve tüm karmaşıklığı da dâhil olmak üzere, doğadaki her canlının karmaşık ve gelişmiş yapısı evrimsel süreçlerle açıklanabilmektedir. Çünkü günümüzde tüm önemli geçiş noktalarına ait fosiller ve genetik veriler elimizde bulunmaktadır.

geçiş noktalarına ait fosiller ve genetik veriler elimizde bulunmaktadır. Bunların hepsi, geçişlerin evrim kuramının öngördüğü şekilde olduğunu doğrulamaktadır. Hücresinin karmaşıklığı, aradan geçen 3.8 milyar yıldan ötürü son derece normaldir. Evet, hücre büyüleyici bir karmaşıklıktır; ancak bunu gidip tamamen bilim dışı bir yaratıcıya atfetmek, bilime ve doğaya hakaret olacaktır. Zira olan bir tasarımı değil, bir evrimsel değişimdir. Hücresinin her yapıtaşı daha ufak parçalara ayrılarak analiz edilebilmektedir. Kimi zaman bu parçaların, alt birimleri olmaksızın çalışmayacakları iddia edilse de ("indirgenemez karmaşıklık"), bu tamamen asılsız bir iddiadan ibarettir. Zira ne zaman bir yapının, evrimle açıklanamayacak kadar karmaşık olduğu iddia edilse, birkaç ay veya yıl içerisinde bu yapıların evrimsel değişimleri ve alt birimleri olmaksızın nasıl işleyebilecekleri açıklanabilmektedir. Bu durum, beyin, göz, bakteri kamçısı gibi aklınıza gelebilecek birçok yapı ve sistem için geçerlidir. Hücresinin karmaşık yapısı da, bir anda oluvermemiş bir şeydir. Bir anda oluverme iddiası, yaratılışçıların asılsız iddialarından ibarettir. Evrimde ise "bir anda" olan bir şey yoktur. Daha önce de bahsettiğim gibi, koaservat denen canlı benzeri yapılar, çok basit hücresel fonksiyonları yerine getirerek canlılığın temellerini oluştururlar. Bunlardan yeterince fazla ve yeterince çeşitli üretildiğinde (gerek doğa tarafından, gerek laboratuvar koşullarında), süreç içerisinde meydana gelen kimyasal evrimin giderek karmaşıklaşan yapılar inşa edebildiği görülmektedir. Bunun için dışarıdan herhangi bir "zeki müdahaleye" gerek yoktur. Çünkü doğa, yapısı gereği en dengeli, en stabil, en dayanıklı oluşumları korur ve diğerlerini eler. Bu bilinci olan bir süreç değildir, tıpkı elmanın yere düşürmesi gibi, kendiliğinden gelişen bir olgudur. Hücresinin kademeli olarak karmaşıklaştığı, günümüzdeki canlıların taksonomik yapılanmasına bakarak bile kolaylıkla anlaşılabilir. Çünkü hücresel ve karmaşık bir yapının daha basit ve ilkel bir formu, evrimsel olarak daha önceden tarih sahnesine çıkmış bir türde neredeyse her zaman bulunmaktadır. Kimi zaman da, günümüzdeki karmaşık işlevler, eski zamanlardaki basit işlevlerin bir ara-

ya gelmesiyle oluşmaktadır. Bunların hiçbirini yöneten bir bilinçten söz edemekteyiz; çünkü karmaşık yapıların oluştuğu türlerin belki de onlarca katı, bu süreç içerisinde elenerek heba olmaktadır. Bunun sebebi, evrimin planlı ve programlı olmayışı, tamamen kaotik bir biçimde, ancak çok net ve sert yasalarla süregelen oluşudur. Hücrelerin kökenlerini biyokimyasal olarak analiz ettiğinizde, eğer ki bir "yaratıcı imzası" görme önyargısına sahip değilseniz, kalıplıklı evrimsel sürecin doğal ve hatalı imzasını görmeniz mümkün olacaktır.

Soru 7: Evrim İspatlanmamıştır. Bu yüzden sadece "teori" olarak isimlendirilir. İspatlanmamış bir şeye nasıl bu kadar güvenirsiniz?

Cevap 7: İlk olarak terminolojiyi doğru oturtmakta fayda var. "Evrim", bir teori değildir. Evrim, bir doğa yasasına işaret eder. Kendini tekrar eden bir süreçtir ve gözlemlenir. Bunun nasıl ve neden olduğunu açıklayan bilimsel açıklamalar bütününe ise "Evrim Teorisi" adını veriyor. Bu teorinin içerisine birçok bilim insanının katkısı dahildir. Burada tüm detaylarına girmeyeceğim. Ancak "evrim" ile "Evrim Teorisi"ni birbirinden ayırmakta fayda vardır. Tıpkı "kütleçekimi" ile "Newton'un Kütleçekimi Teorisi"ni birbirinden ayırmak gerektiği gibi... Birisi doğal bir gerçeğe işaret eder, diğeri onun nasıl ve neden olduğunu açıklayan bilimsel yaklaşımlar bütünüdür.

Bu yanlış, liselerde istikrarlı olarak hatalı öğretilen "hipotez ispatlanınca teori olur, daha da ispatlanınca kanun olur" saçmalığından ileri gelmektedir. Bilimin hiçbir sahasında böyle bir hiyerarşi bulunmaz. Zaten cümlelerin içerisindeki "daha da ispatlanınca" gibi bulanık ve lakayt kullanımı, bilime hakareti niteliğindedir. İşin doğrusu ise, hipotezlerin, isimlerinden de anlaşılabilceği gibi "alt tezler" olmasıdır. Bir doğa olayı (bu doğa olayının ne olduğunun tanımlanmasına kimi zaman "kanun" denir; ancak ben "ilke" denmesinden yanayım) gözlenir ve onun neden o şekilde olduğunu açıklamak amacıyla, henüz test edilmemiş bazı tezler üretilir. İşte bunlar "hipotez"dirlir. Bu hipotezler yanlışlanmaya ve çürütülmeye



Kütleçekimi teorisi de "sadece bir teori", ama kimse kendini bunun yanlışlığını ispatlamak için binalardan atıyor.

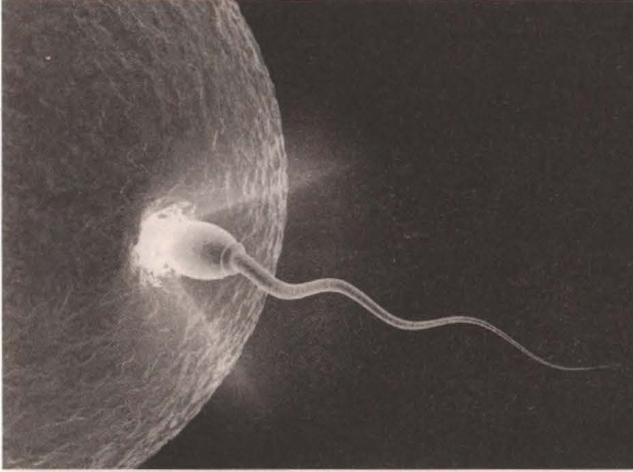
çalışılır. Yanlışlanan hipotezler elenir ve yerlerine yenileri gelir. Bu süreçte, başka bilim insanları da kendi hipotezleriyle aynı doğa olayının açıklanmasına katkı sağlarlar. İşte bu şekilde, çürütülmeyen hipotezler, bilimin aşındırıcı testlerine meydan okudukça sağlamlaşırlar ve ortada olan, gözlenen doğa olayı giderek net ve güvenilir biçimde açıklanmaya başlar. İşte bu noktada, var olan belli bir düzeyin üzerindeki, güçlü açıklamaların toplamına "teori" denir. Bilimde teoriler-

Eğer teorilere güvenmiyorsanız, hastalıklara neden olan şeylerin bakteri, virüs, vb. mikroskobik canlılar olduğunu ileri süren açıklamaların da halen bir "teori" olduğunu söylememe izin verin. Yani teorilere güvenmiyorsanız, hasta olduğunuzda boşuna doktora gidiyorsunuz; zira doktor bir teoriye dayanarak sizi tedavi ediyor.

den daha üstün bir açıklama grubu yoktur. "Kanun" olduğu iddia edilen açıklamaların hiçbirisi, doğa olayının neden ve nasıl olduğuna işaret etmez; bu bağlamıyla açıklayıcı bir gücü bulunmaz. Dolayısıyla teoriler asla kanunlaşmaz; tam tersine, insanların "kanun" olarak nitelemek istedikleri doğa gerçekleri bir araya gelerek teorileştirilir. Eğer teorilere güvenmiyorsanız, hastalıklara neden olan şeylerin bakteri, virüs, vb. mikroskobik canlılar olduğunu ileri süren açıklamanın da halen bir "teori" olduğunu söylememe izin verin. Yani teorilere güvenmiyorsanız, hasta olduğunuzda boşuna doktora gidiyorsunuz; zira doktor bir teoriye dayanarak sizi tedavi ediyor. Aynı şey kütleçekimi teorisi için de geçerli. Dawkins'in de dediği gibi... Bu da bir teori, ancak kendini bunun yanlışlığını ispatlamak için binalardan atan kimse göremiyoruz!

Soru 8: Evrim, canlılığı ve doğayı "tesadüflere" bağlar. Her şey bir tesadüf eseri mi oldu yani? Bu çok bunalıtlı ve saçma değil mi?

Cevap 8: Evrim Teorisi bir şeyi bir yere bağlamaz. Evrim Teorisi ortada olan bir gerçeği açıklar, o kadar. Eğer bu gerçek tesadüflere bağlı olarak gerçekleşiyorsa, yapacak bir şey bulunmamaktadır; bilim onu açıklamakla sorumludur. Doğa, bizim duygu ve hislerimize göre çalışmamaktadır. Eğer bir şey bunalıtlı ve saçma geliyorsa, muhtemelen bunalıtlı ve saçma olmasından ötürü değil, bizim onu anlamıyor oluşumuzdan ötürü öyle gelmektedir. Dolayısıyla bu tip soruları soranek algıları açmakta fayda var. Doğa tesadüfleri içerisinde bairındır. Hatta büyük bir çoğunluğu tesadüflerden ibarettir. Ancak bizim beynimiz, yapısı gereği etrafındaki neden-sonuç ilişkilerini kurabilmek için doğadaki şablonları takip ettiğinden, tesadüfi olaylar arasında da bağlantılar kurup bunları anlamlandırmak ister. Sokağa adımınızı attığınız anda bir arabanın gözünüzün önünde birine çarpması veya Dünya'nın öteki ucundaki bir ülkede kalabalık bir sokakta ilkokul arkadaşınıza rastlamanız önceden planlanmış olaylar değildir; tamamen tesadüf eseridir. Ancak biz bunlara anlam yüklemeye çalışırız. Bir şeylerin bize "mesaj" verdiğini düşünmek isteriz. Çün-



Evrim de bizim gibi tesadüflere bağlı!.. Burada bulunmayabilirdik, tıpkı bulunamayan katrilyonlarca sperm-yumurta kombinasyonu gibi.

kü beynimiz, olaylar arasında ilişki kurmaya çalışır. "Zekâ" dediğimiz şey, neredeyse sadece bundan ibarettir. Dolayısıyla bu hataya düşmememiz gerekir. Doğanın bir bilinci veya zekâsı yoktur. Dolayısıyla bizim taktığımız sıfatlardan muafır. Doğayı iyice inceleyecek olursanız, her yerinin tesadüflerle dolu olduğunu görürsünüz. Uzun bir kavaktan kopan bir yaprak, bir arabanın önüne düşer. Bu düşüşün herhangi bir planlanmış nedeni yoktur. Neden arabanın arkasına değil de önüne düşer? Bunu fiziksel olarak izah edebilirsiniz; ancak bu şekilde olmasına bir amaç biçemezsiniz.

Sorun buradan kaynaklanır. Tesadüfler, asıl canımızı sıkan şey değildir. Tesadüfler, kafamıza yaşama, kendi varlığına, bütünlüğümüze biçtiğimiz amaçları ortadan kaldırır. Bizi "anlamsızlaştırır". En azından bilimden uzak insanlar, ilk etapta böyle düşünürler. Sizler, bu hataya düşmeyiniz. Tam tersine, evrenin işleyişini ve içerisindeki rasgeleliği anlamaya başladıkça, hayata daha sıkı bağlandığınızı göreceksiniz. Çünkü bizler, gerçekten de aşırı küçük bir olasılığın çocuklarıyız. Burada bulunmayabilirdik, tıpkı bulunamayan katrilyonlarca sperm-yumurta kombinasyonu gibi. Aslında devasa bir yaşam sarfiyatının, şans eseri var olabi-

len bireylenizi. Bunu anladığınızda ve bu düşüncüyü, Dünya'yla aramızdaki kimyasal bağ ile, evren ile aramızdaki fiziksel bağ ile birleştirdiğinizde, yaşamınızın daha önce olmadığı kadar anlamlı olduğunu göreceksiniz; tesadüflerin varlığı anlamsızlaştırmadığını, tam tersine size en güçlü yaşam amacını verdiğini göreceksiniz. Şu an bu sayfayı tutan parmaklarınızdaki atomlar, bir zamanlar başka bir yıldızın on binlerce derece sıcaklıkta çekirdeğinde, proton ve nötronlara kadar ayrılmış şekilde bulunmaktaydı. O yıldızın patlamasıyla başlayan yolculuk, size kadar ulaştı. Bunun için akıllı bir yöneticiye ihtiyacınız yok. Çünkü hatırlayın: siz var olmasaydınız da, bu süreçler var olup gidecekti. Siz bu evren için ön tanımlı olarak "değerli" veya "anlamlı" değilsiniz. Dindarların size telkin edebilecekleri yalan budur. Hâlbuki fark etmeniz gereken, bu hayata anlam katacak olanın siz olduğunuzdur. Eğer varlığı, evreni, biyolojiyi, canlıyı, cansız anlamadan ve bu bilgi birikimine, ölmeyecek olan tek şeye herhangi bir katkı sunmadan ölüp gidecek olursanız, sizi hatırlayan kimse olmayacaktır. Bunu kendinize hatırlatın ve evrimin tesadüflere rasgele dayanmadığını, hayatın kendisinden gücünü aldığı için mecburen içerisinde barındırdığını aklınızdan çıkarmayın.

Soru 9: Evrim gerçekleşti ve insanlar oluştu. Daha ne olabilir ki? İlla evrim varsa da, artık bitmiştir.

Cevap 9: Bu da sanıyoruz her çağın kibir hastalığının bir parçası olarak içimizde var olmayı sürdürecektir bir saçmalıklıdır. Bu soruyu soran birinin evrimsel süreçleri anlamış olması mümkün değildir. Zira en başından beri anlatmaya çalıştığım gibi, evrim yönlü, planlı, programlı, tasarlanmış bir süreç değildir. Değişen ortama adapte olmayla ilgilidir, hepsi bu. İnsan, bu süreçte var olmuş yüz milyarlarca türden sadece bir tanesidir. O da evrimleşmiştir, o da evrimleşmektedir, o da yok olacaktır. Dediğim gibi, evrim asla bireyin kendisinde olmaz. Dolayısıyla ömrünüz boyunca evrimleştiğinize tanık olmayacaksınız. Hatta türünüzün evrimleştiğini bile görmeyeceksiniz; çünkü sizinle aynı nesil içerisindeki hiçbir birey de, kendi ömrü dâhilinde evrimleşmeyecektir. Evrimin sürdüğünü anlamanın basit bir yolu, dedelerimizin (en az iki kuşak öncesinin) sözlerine kulak vermektir: "Yeni nesil amma da uzun!" Bu sözün bir nedeni vardır. Gerçekten de, soyumuz birkaç nesil öncesine göre daha uzundur. Bunun evrimsel bir anlamı vardır: muhtemelen son birkaç nesildir cinsiyetler, sürekli karşı cinsiyetin uzun bireylerini tercih etmiştir; zira günümüzde var olan eğilim de bu şekildedir. Tek sebep bu olmayabilir; her evrimsel sürecin

Evrimin sürdüğünü anlamanın basit bir yolu dedelerimizin sözlerine kulak vermektir:

"Yeni nesil amma da uzun!"

Gerçekten de, soyumuz birkaç nesil öncesine göre daha uzundur. Bunun evrimsel bir anlamı vardır: muhtemelen son birkaç nesildir cinsiyetler, sürekli karşı cinsiyetin uzun bireylerini tercih etmiştir; zira günümüzde var olan eğilim de bu şekildedir.

Doğal Seçilim, evrimsel değişimin sadece "seçici" gücüdür. Evrim bilinçli ilerlemez. Sadece en iyiyi seçer ve üremesine "izin verir". Aslında burada evrim ya da doğa bir şey yapmaz, bu sadece insanlar olarak bizlerin yaptığı bir yorumdur. Güçlü olanın hayatta kalmasından ve üreyebilmesinden başka bir olay yoktur.

çok detaylı bir analizi gerekir ve buraya sığmaz. Ancak her ne sebeple olursa olsun, iki nesil içerisinde bile gözle ayırt edilebilecek farklılıklar oluşmaktadır. Bu, gen havuzunun (bir türün tüm bireylerinin tüm genlerinin) içeriğinin nesiller içerisinde değişiyor, dolayısıyla türün evrimleşiyor olmasındandır. Evrimi bir türün bir diğerine dönüşmesi olarak algılamak lazımdır. Evet, evrim sonucu bu olay da olmaktadır ve bu son derece sıkı; ancak bir anda oluvermez. Üstelik evrim, sadece bu dönüşümlerden ibaret değildir. Tür içerisindeki gen havuzunda meydana gelen her dağılımsal değişim, evrimin ta kendisidir. Çünkü bu değişim sayesinde, vahşi hayat içerisinde yaşam ve üreme mücadelesi veren türler farklılaşacak ve yeni türleri ortaya çıkaracaktır. Evrimsel süreç, her zaman, ilk önce, genetik havuzun kendi yapısından başlar. Eğer bir varyasyon (çeşit) havuz içerisinde bulunmuyorsa, o özellik mutasyon, genetik göç vb. bir yöntemle havuza dâhil olana kadar evrimsel anlam kazanması mümkün değildir. Dolayısıyla evrimin ne yöne gideceği, herhangi bir andaki genetik havuzun içeriğine bağlıdır. Ancak genetik havuz o kadar sık ve o kadar çok yönlü biçimde değişir ki, eski türlerden yepyeni özelliklere sahip türler evrimleşebilir.

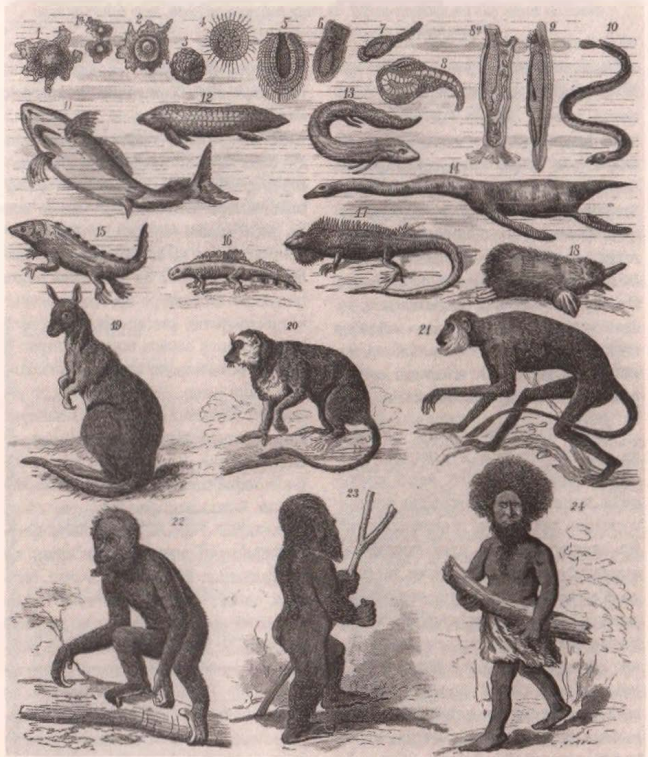
Dolayısıyla, şu anda evrimi hissetmiyoruz oluşumuz, ömrümüzün evrimsel de-

ğişimlere göre çok çok çok kısa olmasıdır. Bizler, evrim tarihi için 100 milyon yılı bile kısa bulabilirken, 80 yıllık insan ömrünü evrimsel değişimleri gözlemek için bir birim olarak kullanmaya çalışmak gülünç bir hata olacaktır. İnsan, evrimin son ürünü ya da amacı değildir; var olabilmiş türlerden sadece biridir. Türemüz, vahşi doğanın sınırlarını aşarak kendini izole ettiği için diğer türlere göre biraz daha yavaş evrimleşiyor olabilir; bu aynı bir konudur. Ancak bir türün evriminin tamamen durması, bilimsel olarak mümkün değildir. Aşırı yavaşlayabilir; ancak asla tamamen duramaz. Üstelik çevresel koşulların ve insanın baskınlığının sonusuna kadar böyle sürmeyeceğini açık olarak söyleyebiliriz. Şartların değişimi sonucu insan eskiden olduğu gibi, vahşi yaşama dönecek olursa, yeniden hızlı bir evrim-

sel süreçte dâhil olabilecek, dallanacak ve yeni türleri oluşturabilecektir.

Soru 10: Evrimsel her değişim, mutlaka yeni bir tür/canlı yaratmak zorunda mıdır? Etrafta sürekli evrimleşen yeni türler görmüyoruz? Demek ki evrim yalan...

Gerçek 10: Hayır, bu yanlıştır. Evrimsel her değişim yeni tür oluşturmak zorunda değildir. Daha önce de bahsettiğim gibi, genetik havuz içerisindeki her değişim evrimdir. Bir türün gen havuzu içerisinde, her özelliği temsil eden sayısız gen bulunur. Her bireyde bu genin alellerinin (aynı genin farklı özellikleri veren çeşitleri) farklı kombinasyonları bulunur. Bunların analizi sonucu bir türün genetik özelliklerinin dağılımını tespit edebiliriz.



İnsan, evrimin son ürünü ya da amacı değildir; var olabilmiş türlerden sadece biridir.



Başka doğa ve gen koşulları altında dinazorlardan şu anda hayal dahi edemeyeceğimiz başka varlıklar evrimleşebilirdi.

Örneğin insan türü içerisindeki kızıl saçlıların oranı sadece %1-2 civarındadır. Bu ve bunun gibi bilgiler, türümüzün gen havuzunu oluşturmamızı sağlar. Ancak nesiller içerisinde, gerek genetik çeşitlilik mekanizmalarının (mutasyonlar, transpozonlar, yatay gen transferi, genetik göç, gen sürüklenmesi, crossing-over vs.) etkisiyle, gerekse de seçim baskıları sonucu (doğal seçim, cinsel seçim, yapay seçim, akraba seçilimi vs.) bu genetik dağılım değişir. İşte bu, evrimsel değişimin olduğunu gösterir. Çünkü elbette tek bir genin değişimi türü tamamen değiştirmeyecek olsa da, bu şekilde tüm genlerin zaman içerisinde dağılımı olarak değişiyor olması, türün farklılaşması anlamına gelmektedir. Bu şekilde, nesiller boyu süren değişim takip edilecek olursa, evrimsel değişimlerin fiziksel boyutu da anlaşılabilir. Dolayısıyla, her evrimsel değişim illa bir türü diğeriye dönüştürmek zorunda değildir; ancak yeterince süre tanıdığınızda, eninde sonunda olacak olan budur.

Soru 11: Doğal Seçilim, evrimsel değişimin "yaratıcı" gücü mü? Doğal bir süreç nasıl bir şeyler "yaratabilir" ki?

Cevap 11: Doğal Seçilim, evrimsel değişimin sadece "seçici" gücüdür. Daha önceden birkaç defa vurguladığım gibi, evrim bilişli ilerlemez. Sadece en iyiyi seçer ve üremesine "izin verir". Aslında burada evrim ya da doğa bir şey yapmaz, bu sadece insanlar olarak bizlerin

yaptığı bir yorumdur. Güçlü olanın hayatta kalmasından ve üreyebilmesinden başka bir olay yoktur. Üstelik Doğal Seçilim, Evrim Kuramı'nın tek mekanizması değildir.

Burada anlaşılması gereken bir nokta, daha önceden dolaylı olarak değindiğim gibi, evrimin yeni yapıları bir anda var etmiyor oluşudur. Evrimde bir "yaratma" süreci yoktur. Evet, yeni malzemeler genetik olarak sürekli yaratılır; ancak bu yaratma her zaman fiziksel olarak gözlenemez. Dolayısıyla dinozorların kanatlanmasını bir "yaratma" eylemine benzetmek hatalı olacaktır; çünkü bir nesil içerisinde kanatlar oluşup bir anda dinozorlar uçmaya başlamamıştır. Ancak dinozorların ön uzuvlarının kanatlara doğru değişimini tetikleyen, o fiziksel değişimleri birim birim temsil eden genler, genetik havuz içerisinde çeşitli yöntemlerle yaratılmaktadır. Bu, tamamen kaotik süren bir olaydır, başından beri anlattığım gibi. Dinozorların bir soy hattı, asla kuşlara evrimleşemeyebilirdi. Böyle bir zorunluluk bulunmuyordu. Ancak genetik havuz ve çevresel baskıların nesiller içerisinde o canlıları ittiği evrimsel patika bu oldu ve bu sebeple günümüzde kuşlar var. Başka doğa ve gen koşulları altında dinozorlardan şu anda hayal dahi edemeyeceğimiz başka varlıklar evrimleşebilirdi. O zaman da bu canlıların geçmişlerini inceleyerek evrimsel değişimlerini ortaya koyacaktık. Dolayısıyla evrimde bir şeyin bir anda oluvmesinden bahsetmeyiz. Bu, dindar ve asılsız varlık yorumunun bir ürünüdür. Evrimde genelde olan, var olan malzemenin dönüştürülmesi, olumsuz yönlerin sil baştan düzeltilmeyecek olmasından ötürü yama yöntemiyle kapatılması, geçici ama işlevsel çözümler üretimi ve benzeridir. Zaten türlerin özelliklerinde, durumun kurtarmaya yönelik, geçici ve üstünkörü adaptasyonların olması, "yaratılma" oluşunun geçersizliğini göstermektedir. Zira bir insan tasarımcı bile, tasarımını sil baştan, son haliyle ve olabildiğince kusursuz yaratabilecektir. Ancak canlılarda gördüğümüz kusur ve yamalar, bir tasarımcıya ait olamayacak kadar üstündür. Üstelik bu yamaların evrimsel süreçlerinin aydınlatılmış olması da, türlerin özelliklerinin nasıl oluştuğunu ve değiştiğini net

bir şekilde göstermektedir. Kısaca seçim, evrimin yaratıcı gücü olarak görülmemelidir. Zira bir "yaratma" gayesi veya yöntemi bulunmak zorunda değildir; ortada yaratılan bir şey yoktur.

Soru 12: Evrim Teorisi çoktan çürütülmüştür, çoğu bilim adamı kabul etmez, bilimsel çevrede kabul görmüştür. Ayrıca Evrim Teorisi'ni çürüten pek çok kanıt vardır. Siz bunu halen nasıl savunursunuz?

Cevap 12: Bu tamamen saçma bir iddiadır ve birçok farklı araştırma, defalarca yanlışlığı gösterilmiştir. En basitinden, Steve Projesi gibi alegorik deneylerle bile, bunun yanlışlığı gösterilebilir. Steve Projesi'nde, Amerika'daki en yaygın 71. isim konumunda olan "Steve" veya türevlerindeki isimlere sahip bilim insanlarının evrimin tanımı, nasıl işlediği ile ilgili ve doğadaki canlıların evrimle oluştuğunun ilan edildiği metnin altına imza atmaları istenmiştir. 23 Ağustos 2013 tarihi itibarıyla toplamda 1281 adet Steve isimli bilim insanı bu metne imzasını atarak, evrime desteğini göstermiştir. Bu sayıyı, ismin yaygınlığı ile oranladığımızda, Amerika'daki tüm bilim insanlarının

Dr. Brian Alters'ın yaptığı bir çalışmada bilim insanlarının %99.9 civarı, Gallup Araştırma Merkezi'nin 1991 yılında yaptığı bir araştırmada bilim insanlarının %95'inden fazlası, Ekim 2005 yılında Avustralya'da yapılan bir araştırmada bilim insanlarının %98 civarı, 2009 yılında Pew araştırma grubunun yaptığı çalışmada bilim insanlarının %97'si evrimi bilimsel bir gerçek olarak kabul ettiklerini belirtmiştir.

Yaşam alanı pek fazla değişmeyen veya yaşadığı bölgede en güçlü tür olarak bulunan canlıların, çok daha yavaş bir evrimsel değişimden geçtiğini, dolayısıyla fosil kayıtlarında daha az değişimin gözlemlendiği bilinmektedir. Ne var ki, insan da dâhil olmak üzere, hiçbir canlı evrimleşmeden varlığını sürdüremez. Evrim daimidir ve genler var olduğu sürece evrim gerçekleşmek zorundadır.

%95'inden fazlasına denk geldiği görüldü. Bu deneye karşı misilleme yapmak adına yaratılışçıların "akıllı tasarımcılar" adı verilen maskeli bilim düşmanlarının kurduğu Keşif Enstitüsü isimli bir kurum, aynı deneyi evrimi reddeden Steve isimindeki bilim insanlarına imza attırmayı denemişlerdir. 2 yıllık bir çabanın sonucunda, sadece 7 imzaya ulaşabilmişlerdir (ki bu, tüm bilim insanlarının %1'inden bile küçük bir dileme denk gelmektedir). Bunun üzerine imzaları herkese açmışlardır ve 2 yıllık bir ek çabanın üzerine sadece 900 civarında bilim insanından imza alabilmişlerdir. Bu, halen tüm bilim insanlarının %3-4'lük bir dilimine karşılık gelir. Hatta bu işte de bir sinsilik vardır; zira imza attıkları metin tam olarak evrimi reddeden bir metin değildir ve üstü kapalıdır; bu da birçok bilim insanının hatalı bir şekilde imza vermesine neden olmuştur olabilir. Dolayısıyla, tüm bu çabalara rağmen çok küçük bir kısım bilim insanının evrimi kabul etmediği görülmektedir. Bu araştırmanın haricinde yapılan başka araştırmalar da, gerçeği net bir şekilde ortaya koymaktadır: Dr. Brian Alters'ın yaptığı bir çalışmada bilim insanlarının %99.9 civarı, Gallup Araştırma Merkezi'nin 1991 yılında yaptığı bir araştırmada bilim insanlarının %95'inden faz-

lası, Ekim 2005 yılında Avustralya'da yapılan bir araştırmada bilim insanlarının %98 civarı, 2009 yılında Pew araştırma grubunun yaptığı çalışmada bilim insanlarının %97'si evrimi bilimsel bir gerçek olarak kabul ettiklerini belirtmiştir. 1986 yılında 72 Nobel ödüllü bilim insanı, 17 eyalet akademisi ve 7 bilim cemiyeti yaratılışçılığın Amerikan okullarında öğretilmesine yönelik açılan davada, yaratılışın bir bilim olamayacağını izah ettikleri bir metin yayınlamış ve mahkemeye sunmuşlardır. Benzer şekilde, Dünya çapında 130.000 bilim insanının, 262 bilim cemiyetinin ve toplamda 10 milyondan fazla bireyin üye olduğu Amerikan Bilim İlerleyiş Cemiyeti de evrimin bir doğa yasası olduğunu ve yaratılışçılık ile akıllı tasarımın birer bilim olarak sunulamayacağını ilan ettikleri birçok belge yayınlamışlardır. Dünya çapında prestije sahip Amerikan Ulusal Bilimler Akademisi de evrimi anlatan, verileri ortaya koyan ve akıllı tasarım ile yaratılışçılığın bilim olmadığını ilan eden birçok kitap yayınlamıştır. Kısaca bu konuda bilimin görüşü ortaktır: evrim bir doğa yasasıdır ve bunun, şahsi inanç ve bilgisizliğinize dayanarak reddedemezsiniz.

Soru 13: Bazı canlılar evrimleşmeden, oldukları gibi kalmışlardır. Bu, Evrim Teorisi'ni çürütmez mi?

Cevap 13: Hayır, Evrim Teorisi'ni çürütmez. Çünkü her canlı, aynı hızla evrimleşmek zorunda değildir. Daha önceden, çeşitli sebeplerle insanın evriminin yavaşladığından bahsetmiştim. Bu durum, birçok diğer tür için de geçerli olabilmektedir. Özellikle, yaşam alanı pek fazla değişmeyen veya yaşadığı bölgede en güçlü tür olarak bulunan canlıların, çok daha yavaş bir evrimsel değişimden geçtiğini, dolayısıyla fosil kayıtlarında daha az değişimin gözlemlendiği bilinmektedir. Ne var ki, insan da dâhil olmak üzere, hiçbir canlı evrimleşmeden varlığını sürdüremez. Evrim daimidir ve genler var olduğu sürece evrim gerçekleşmek zorundadır. Daha önce de detaylıca izah ettiğim gibi, evrim ila fiziksel özelliklerin değişmesi ya da bir türün bir diğerine dönüşmesi demek değildir. Evet, evrim içerisinde bunlar da kesinlikle vardır. Ancak evrim sadece bu değişimler anlamına gelmez.

Genetik yapı, çevresel etkilere maruz kaldığı için mutlaka ve mutlaka değişmek zorundadır. Bu da, evrimin mutlaka tetiklenmesi anlamına gelmektedir. Tüm mutasyonlar engellenecek olsaydı bile, üremizin doğasından kaynaklı crossing-over (rasgele gen değişimi) olgusu bile, evrimi tek başına tetiklemeye yeterli bir olgu olurdu. Dolayısıyla türlerin uzun zaman dilimlerinde fiziksel olarak değişmiyor olması, evrim geçirmedikleri anlamına gelmez. Hatta ve hatta, henüz hiç böyle bir duruma rastlanmamış olsa bile (ki rastlanması pek de mümkün değildir), bir canlının genetik olarak da hiç evrim geçirmemiş olması, Evrim Teorisi'ni çürütmeye yetmeyecektir; çünkü o spesifik tür haricinde kalan tüm türlerin (ki milyonlarcasından bahsediyoruz), evrimleştiğinden bugün eminiz. Dolayısıyla öylesine özel bir durum olacak olsaydı bile, bu o türün eşsiz özelliklerinden biri olarak incelenirdi; evrim kuramını çürüten bir durum olarak değil. Defalarca belirttiğim gibi, evrim çürütülebilir bir olgu değildir; bir doğa yasasıdır. Ancak Evrim Teorisi, yani evrimin nasıl olduğunu açıklayan bilimsel bilgiler bütünü, elbette bilimsel metot dâhilinde geliştirilip, güçlendirilebilir.

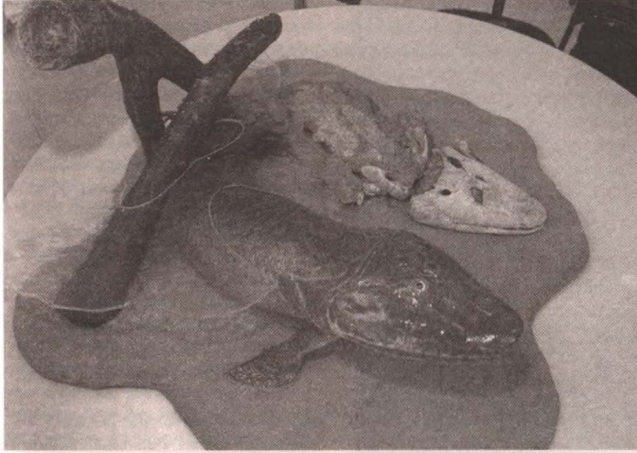
Soru 14: Bazı organlar o kadar karmaşıktır ki, onların sadece tam olarak oluşmuş halleri işe yarar. Örneğin bir gözün, tam oluşmuş hali bir canlının ne işine yarar ki? Göz, adım adım, evrim ile oluşmuş olamaz. İndirgenemez karmaşıklık olgusu evrimi çürütmez mi?

Cevap 14: Doğada evrime indirgenemeyecek hiçbir karmaşıklık bulunmaz.



Doğada evrime indirgenemeyecek hiçbir karmaşıklık bulunmamaktadır.

"Göz" de dâhil!



Tiktaalik sudan karaya geçişin harika örneklerindendir.

maktadır. Evet, doğa karmaşıktır. Evet, doğada bazen anlamlandırmakta güçlük çektiğimiz karmaşıklıkta yapılar vardır. Ancak bunların "indirgenemez" olduğunu iddia etmek, baştan bir yaratıcı açıklamasına muhtaç olmanın kabulünü ve önyargısını gerektirir. Bilimin böyle muhtaçlıkları veya önyargıları bulunmaz. Bu, bilimsel açıklamalardan korkan ve şahsi inançlarıyla profesyonel yaşantısını birbirinden ayıramayacak acizlikte insanların ileri sürdüğü temelsiz bir savdan başka bir şey değildir. Üstelik şimdiye kadar "indirgenemez karmaşıklık" safsatası altında ileri sürülen tüm argümanlar, bilimsel olarak çürütülmüştür. Bu insanlar, gözün sadece son haliyle çalışabileceğini düşünebilecek kadar temel biyoloji gerçeklerinden bile uzaktırlar. Zira birçok canlıda, insan veya benzeri memelilerde olandan çok daha basit yapıları gözler (ve hatta bir organ bile olmamasına rağmen, ışığa duyarlı, ilkel yapılar) bulunmaktadır ve bunların olmaması, o canlılara dezavantaj sağlayacak unsurlardır. Kısaca, eğer ki bizim gözümüzü %100 alırsak (ki değildir; bizim gözümüzden çok daha başarılı gözler vardır ve o gözler bile %100 değildir; doğadaki her yapı kusurludur!), %50'lik bir göz, %25'ten çok daha iyidir. %2'lik bir göz, %1'lik bir gözden daha iyidir. Üstelik bunlar yapısal olarak da, ek-lik parçalarla çalışabilmektedirler. Gün-

müzde, gözün tüm bileşenlerinin nasıl ve hangi kademelerden geçerek evrimleştiği bilinmektedir. Bu basamaklarda, "çeyrek" veya "yarım" durumda olan gözlerin bile, bir önceki basamaklardan daha avantajlı, daha başarılı olduğu bilinmektedir. Daha önce de bahsettiğim gibi, doğadaki her karmaşıklığın evrimsel bir açıklaması bulunmaktadır. Elbette soru işareti olan noktalar olabilir, bunları sorgulamak da gerekir; bunda herhangi bir sıkıntı yok. Ancak bilimsel temelden ayrı- lıp, "Çok karmaşık, demek ki bir yaratıcı var" demek, insan zekâsına ve onuruna hakaret, bilimsel olgunluktan yoksunluk anlamına gelmektedir. Zira bir yapının bilimsel açıklamasının tam yapılamıyor oluşu, onunla hiçbir alakası olmayan, uydurma bir düşüncenin doğruluğu yönünde bir ispat olarak kullanılamaz. Bu, bilim karşıtlarının çok sık düştüğü bir hatadır.

Soru 15: A canısı ile C canısı arasında B ara türünü buldunuz. Peki, onun kendi başına, apayrı bir tür olmadığını nereden bileceğiz; ara tür olduğundan nasıl emin olacağız? A canısı ile B canısı arasında ve B canısı ile C canısı arasındaki ara tür nerede peki?

Cevap 15: Bir türün kendi başına ayrı bir tür olup olmadığını anlamının birçok farklı yolu bulunmaktadır. İlk olarak,

anatomik ve morfolojik bir analizden geçirilerek, yeni keşfedilen bir türün ya da fosilin yaklaşık olarak Evrim Ağacı üzerindeki yeri belirlenir. Daha sonradan, bu analizler giderek geliştirilir ve daha kapsamlı analizlerden geçirilir, olası opsiyonlar elenerek en az sayıda olasılık bırakılır. Daha sonradan, türün günümüzdeki temsilcileri, kuzenleri veya torunları incelenerek birçok analiz yapılır. Bu noktada, genetik çalışmalar devreye girer ve o türün, günümüzdeki türlerle akrabalık ilişkileri ortaya çıkarılır. Çünkü genlerin değiştirilmesinin fiziksel özellikler üzerindeki etkisi bilinip, takip edilebilmektedir. Bu sayede ata konumundaki türlerin veya kuzenlerin özelliklerinden, genetik çıkarımlar yapmak mümkün olmaktadır. Tüm bunlar yapıldıktan sonra, paleobiolojik veya benzeri çalışma sahalarından, ek analizler yapılır ve bu karmaşık testlerin sonucunda, mantıklı kararlar alınır. Daha sonradan bulunacak ek örneklerle, bu varılan sonuçlar test edilir ve bu süreç, döngü halinde kendini giderek düzelterek, gerçeğe en yakın sonucu verir. Dolayısıyla bir türün, iki canlı arasında geçiş olup olmadığını anlamının sayısız farklı yolu vardır ve bu oldukça akademik bir konudur. Bir başka yazıda detaylara girebiliriz.

Sorunun ikinci kısmı ise, genellikle evrim karşıtlarının konu hakkındaki bilgisizliğini ortaya koyar. Esasında akade-

Doğadaki her karmaşıklığın evrimsel bir açıklaması bulunmaktadır. Elbette soru işareti olan noktalar olabilir, bunları sorgulamak da gerekir; bunda herhangi bir sıkıntı yok. Ancak bilimsel temelden ayrı- lıp, "Çok karmaşık, demek ki bir yaratıcı var" demek, insan zekâsına ve onuruna hakaret, bilimsel olgunluktan yoksunluk anlamına gelmektedir.

Her bir türün o kadar az bireyi fosilleşmektedir ki, bu kadar çok sayıda fosili çıkarmış olmamız bile, kazı bilimlerinin büyük başarısıdır. Ancak tüm olumsuzluklara rağmen, eldeki tüm fosillerin evrimsel değişimleri gösteriyor olması, bilim insanlarının kuşkularını neredeyse tamamen ortadan kaldırmaktadır. Üstelik fosiller olmasaydı bile, sadece genetik verileri kullanarak evrimin geçerliliğini göstermemiz mümkün olurdu.

mik olarak baktığımızda, evrimsel biyolojide "ara tür" diye bir kavram bulunmaz. Daha doğrusu, tür ile ara tür arasında tanımsal olarak bir fark bulunmaz. Her tür, kendi başına bir türdür. Ancak bazı türler, önemli canlı grupları arasındaki geçişi temsil edecek niteliktedir ve hem anatomik olarak, hem morfolojik olarak, hem genetik olarak, hem paleontolojik olarak bu geçiş tam olarak uyumlu ise, türün farklı türler arasında geçiş olduğunu anlaşırlar. Örneğin balinaların, karasal memelilerden denizel memeliler haline gelmesi sırasındaki birçok ara tür bilinmektedir. Çünkü karasal memelilerin denizel adaptasyonlar geçirmesi sırasında edindikleri fiziksel özellikler, fosiller olarak günümüze kadar taşınmıştır. Evrimsel çalışmaların en müthiş tarafı ise şudur: bu ara türlerin neye benzemesi gerektiği, mantıksal sınırlar dâhilinde öngörülebilir. Daha sonradan, yapılan araştırmalarla, bu öngörülerle son derece uyumlu olan fosiller keşfedilebilmektedir. Çünkü evrimin nasıl çalıştığını bugün büyük ölçüde biliyoruz. Türlerin nasıl değişim geçirdiğini tahmin edip, ara türlerin neye benzemeleri gerektiğini az çok çıkarıyoruz. Üstelik jeoloji ve paleobiyojoloji alanlarındaki

atılımlar sayesinde, türlerin hangi dönemlerde, ne koşullarda, ne ortamlarda yaşadığını ve o ortamların, günümüzdeki hangi coğrafi konumlarda bulunduğunu tespit edebiliyoruz. Bu sayede, bir ara türü nerede aramız gerektiğini tahmin ediyor ve böylece, rasgele kazılar yapmak yerine, *Tiktaalik* gibi sudan karaya geçişin harika örneklerini bulabiliyoruz. Dolayısıyla, evrimi etkileyici kılan, doğanın sunduğu gerçeklerle, bizim evrimsel öngörülerimizin birebir uyuyor olmasıdır. Bunu daha da etkileyici kılan, 8-10 farklı bilim dalının, aynı tür ile, aynı sonuçlara varması ve bu sonuçların, doğadan gelen kanıtlarla her seferinde doğrulanabiliyor olmasıdır.

Bugüne kadar elbette kötü tahminler de yapılmış ve bazı yalanlar da söylenmiştir. Ancak bunlar, milyonlarcasının içerisinde bir elin parmaklarını geçmeyecek sayıdadır ve bilim camiasınca, her çevreden daha sert bir biçimde kınanmış ve dışlanmıştır. Ne olursa olsun gerçek oradadır ve ona sadece bilim ulaşabilmektedir.

Soru 16: Madem ara türler var ve evrim gerçek, o zaman her yer kanıtlarla dolmalıydı. Neden bu kadar az kanıt var?



İnsan, şu andaki diğer modern maymun türlerinden gelmemekte; onlarla ortak bir atayı paylaşmaktadır.

Cevap 16: "Bukadar az" derken? Ne yazık ki ülkemizin sıkıntısı, müze anlayışının olmamasıdır. Eğer ki ABD'ye veya Avrupa ülkelerine gidecek olursanız, her şehirde mutlaka devasa bir "Doğa Tarihi Müzesi" bulunmakta ve bu müzelerde, gerçek fosiller veya birebir kopyaları sergilenmektedir. Bu müzelerin her biri, bizim köprü altı ve seyyar sahtekârlık müzelerimizin aksine, farklı enstitü ve bilim insanlarınınca onaylanmış fosilleri sergiler, bunların evrimsel değişimleri hakkında akademik bilgiler verir. Bunlardan birkaçını görecektir olursanız, bugüne kadar evrimsel değişimleri ortaya koyan fosillerin sayısının ne kadar fazla olduğunu görebilirsiniz. Elbette kimi zaman tekil bir türe ait ve o türün evrimsel geçmişine dair hiçbir bilginin olmadığı fosiller de keşfedilebilmektedir. Ancak bu, evrimin o tür için geçersiz olduğu anlamına gelmez; sadece bizim verilerimizin eksik olduğu anlamına gelir.

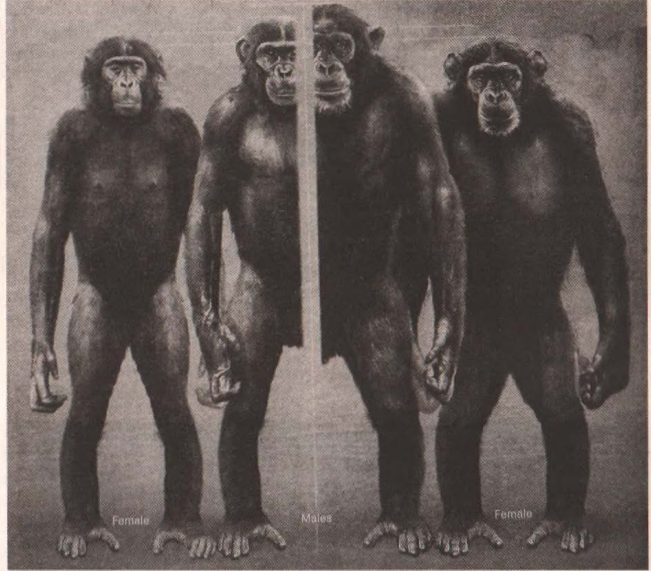
Bunu anlamak için fosil oluşumunu anlamak gerekmektedir. Bir türün, tek bir bireyinin bile fosilinin oluşması, aslında çok zor bir olaydır ve çok büyük bir şanstır. Çünkü bireyin öldüğü nokta, o noktanın dış etmenlerle olan ilişkileri, o ortamın yüzey koşulları ve o ortamın milyonlarca yıl boyunca başından geçecek her olay, fosil oluşumunu ve korunumunu doğru-

dan etkilemektedir. İstatistikî olarak, her bir türün o kadar az bireyi fosilleşmektedir ki, bu kadar çok sayıda fosili çıkarmış olmamız bile, kazı bilimlerinin büyük başarısıdır. Sadece fosilleşme de değil; fosilleşen bu sayının sadece çok küçük bir kısmının keşfedilebilmiş olması, jeolojik kayıtlarda büyük eksikler yaratabilmektedir. Ancak tüm bu olumsuzluklara rağmen, eldeki tüm fosillerin evrimsel değişimleri gösteriyor olması, bilim insanlarının kuşaklarını neredeyse tamamen ortadan kaldırmaktadır. Üstelik hep söylediğimiz gibi, fosiller sadece yanal kanıtlardır ve fosiller olmasaydı bile, sadece genetik verileri kullanarak evrimin geçerliliğini göstermemiz mümkün olurdu.

Soru 17: Bizler maymundan geliyorsak neden maymunlar hala var?

Cevap 17: Bu kişî soru o kadar çok bilim insanınca cevaplandırıldı ki, artık çok da fazla sorulmuyor. Hatta sorunun sağlamlağı konudan uzak halkın bile dikatini çekmiş olacak ki, çeşitli site ve ortamlarda buna tepkiler gösterildiğini görmek mümkün. Dolayısıyla evrim karşıtı bir propagandanın bile, evrime eninde sonunda katkı sağladığını görüyoruz. Çünkü aklın yolu bir ve bilimsel gerçekler, aslında herkesin anlayabileceği kadar basit. Sadece biraz çaba ve düşünme yetisi gerekiyor.

Yine de soruya cevap verecek olursam... Evrimsel süreç içerisinde bir tür, olduğu gibi, bütün bireyleriyle yeni bir türe dönüşmez. Bu, evrim karşıtlarının halk üzerinde yaratmak istedikleri yalan bir evrim algısıdır. Çünkü evrimin kendisini sürülecek açıklamaları bulunmadığından, sahte bir imaj yaratarak onu çürütmeyi hedeflerler. Böylece kendilerinin haklı olduğunu göstermeye çalışırlar. Ne var ki bu boş bir çabadır, çünkü doğrusunun öğrenilmesi, yalanın öğrenilmesinden çok daha kolaydır. Türlerin evrimi, genellikle tür gruplarının (popülasyonların) eşitli şekillerde izole olmasıyla olur. Yani eskiden bir arada yaşayan belli bir grup canlı, doğal, fiziksel, kimyasal, eşeysel, zamansal, mekanik, vb. etkiileri altında izole olarak birbirlerinden ayrı gruplara bölünebilir. Bu gruplar, halen



Şempanze ve bonobo, şempanzelere giden soy hattında günümüzde halen hayatta bulunan iki türdür.

aynı türlere aittir ve aynı bireylerden oluşur; ancak gen havuzları artık birbirinden ayrılmıştır ve birbirleriyle etkileşemez. Dolayısıyla, bu farklı grupların, farklı çevre koşulları altında, farklı gen havuzlarında bulunuyor olması, nesiller içerisinde aynı türün farklı gruplarının farklı türlere evrimleşmesine neden olur. Yani tek bir ortak ata gruptan, iki yeni tür oluşur. Kimi zaman bu türler, ortak atadan tamamen farklılaşabilirken, kimi zaman bu gruplardan biri ortak atayı daha fazla andırır, diğeri tamamen farklılaşır. Kimi zamansa ikisi de ortak atayı oldukça andıracak kadar yakın kalırlar. Kimi zamansa sadece iki grup değil, daha fazla sayıda grup oluşur ve farklı kombinasyonlar oluşabilir. Ancak genellikle evrim, bu şekilde izolasyonlarla (birbirinden ayrılmayla) meydana gelir.

Dolayısıyla, evrim kavramını topyekün bir değişim olarak görmek yerine, gruplar bazında değişim olarak algılamak gerekir. Bu da, neden diğer maymunların hala bulunduğunu anlamayı sağlayacaktır: Çünkü insan, şu andaki

diğer maymun türlerinden gelmemektedir! Onlarla ortak bir atayı paylaşmaktadır. Yani bir zamanlar, insan ve şempanze ortada yokken, ikisinin ortak atası kumundaki *Orrorin tugenensis* gibi bir tür bulunmaktaydı. Bu ortak atanın, coğrafi izolasyonu sebebiyle iki ayrı soy hattı oluştu. Bunlardan biri, yaklaşık 30 atırdan geçerek insana ulaşırken, diğeri bir o kadar atırdan geçerek şempanzelere ulaştı. Bu atırlardan sadece *Homo sapiens* hayatta kalabildi (ki bu şekilde tek bir grubun zaferi, doğada çok sık gördüğümüz bir olgudur). Öte yandan şempanzelere giden soy hattında, günümüzde iki tür halen hayatta bulunmaktadır: *Pan troglodytes* (şempanze) ile *Pan paniscus* (bonobo). Dolayısıyla doğada birçok farklı seçenek oluşabilmektedir. Ancak burada anlaşılması gereken, insanın evrimleşmiş olmasının, diğer maymunların yok olması gerektiği anlamına gelmemesidir. Evet, birçok tür yok olmuştur; ancak günümüzde halen birçok kuzenimiz hayattadır. Hayır, insan ne şempanzeden, ne de diğeri bir modern maymundan gelmektedir; onlar kuzenle-

rimizdir. Bir genelleme yapmak gerekirse, hiçbir modern tür, bir diğerinden evrimleşmemiştir; ancak her bir tür, bir diğer türle uzak veya yakından akrabadır. Dolayısıyla insan sadece şempanzeyle değil, çam ağacıyla da akrabadır. Ancak biriyile ortak atamız 6 milyon yıl önce yaşamışken, diğeriyile birkaç milyon yıl önce yaşamıştır (ve tabii ki bu süreçte oluşan hiçbir tür, o zamanlarda bulunmamaktaydı, tıpkı şempanzelerle insanların ortak atası yaşarken, orlada ne insanın ne de şempanzenin bulunması gibi).

Soru 18: Evrim Kuramı'nı kabul edenler laik, aczmezdi, agnostik, ateist müsveddeleridir. Neden böyle insanları ciddiye alalım ki?

Cevap 18: Bu soruyu, ülkemizin saygın (I) yazarlarından birinin metal müzik severleri ile ilgili olarak adını anmaya bile değmeyecek bir gazetesinin bir köşesinde utanmadan yazdığı bir yazıyı alıntılarken, ancak benzer şeyler bilim insanları ve genel olarak evrimi savunan insanlar için de düşünülüyor değil. Hatta muhtemelen, hükümetin bölücü çabaları dâhilinde günümüzde bilim severlerle ilgili daha bile kötüleri düşünülüyor. Tüm bu sıfatların bir doğa bilimini çalışanlarla ilgili olarak kullanılması *Argumentum ad Hominem* (Kişilik Üzerinden Argüman Üretmek) olarak bilinen bir mantık hatasıdır. Bir kişinin, bilimsel ve objektif bir konu hakkındaki bilgi düzeyinin, onun şahsi ideoloji ve fikirleriyle hiçbir ilgisi bulunmamaktadır; aralarında herhangi bir ilişki bulunsa bile, bunu mantık çerçevesinde yürütmeyeceğiniz bir tartışmada ileri süremezsiniz. Fakat şunu da kabul etmek gerekiyor: bir kişinin bilgi birikimi arttıkça, dünya görüşü de genişliyor ve daha objektif, daha kapsayıcı, daha eşitlikçi bir hal alıyor. Evrim Kuramı'nın kabul edildiği ülkelere ve genel olarak insan gruplarına bakıldığında, ya yaşam standartları ve eğitim düzeyi en yüksek olan ülkelere ya gerçeklerin halk tarafından da kabul edildiğini görmekteyiz; ya da halk arasında, eğitim ve sorgulama düzeyi açısından ortalamanın üzerine çıkabilmiş, üniversite ve bilim arka planı olan, bilim camiasında belirli bir saygınlığa ulaşacak kadar araş-



Evrin Teorisi hala çürütülememiştir ve muhtemelen asla çürütülemeyecektir.

tırma yürütmüş insanlar tarafından kabul edildiğini görmekteyiz. Bu açıdan ele aldığımızda, algısal ve sorgulama açısından düzeyi daha yüksek olan bireylerin, ister istemez her aklı başında bireyin savunacağı laiklik veya pozitif deliller sunmaksızın metafizik iddiaların reddedilmesi (agnostisizm ve ateizm gibi) gibi tutumları sergilemesi normaldir. Bu sebeple, genellikle Evrim Kuramı'nı savunanların, siyaset, din, vb. konularda otoriteler tarafından dikte edilen ve sorgulanması yasak olan kalıpların dışında insanlar olması normaldir. Ancak bu da, Evrim Kuramı'nı savunanları kötülemek, tam tersine yüceltmektedir. İki durumda da, bu tip bir yaklaşımın, bilimsel bir gerçek (evrim) ve teoriyle (Evrin Teorisi) ilişkileştirilmesi hata olacaktır.

Soru 20: Evrimi kabul edenler ateist olmak zorunda değiller mi?

Cevap 20: Hayır, evrimi kabul etmek için dinleri dışlamak şart değildir. Dinler, yapıları gereği esnek ve kişilerin kendilerine göre yorumlayabileceği türden sistemlerdir. Bu sebeple her büyük dinin on binlerce mezhebi vardır. Birkaç bin cümleden oluşan 2-3 tane kitabın on binlerce farklı yorum yaratabiliyor olması, dinin esnekliğini göstermektedir. Bilim ise esnek değildir, kafanıza göre yorum kalmazsınız, belli bir sistematığı vardır ve herkes, tarafsızlığı sağlayan bu sistematığı uymak zorundadır. Bu sebeple bilimi kendi inançlarınıza göre yorumlayamaz-

sınız; ancak kendi inançlarınızı bilime göre uyarlayabilirsiniz. Bu sebeple, çok ciddi derecede azınlık olsalar da (%4-5 gibi), evrimsel biyologlar arasında bir dini sisteme ve bir Tanrı'ya inanan insanlar da bulunmaktadır. Genel olarak bir yaratıcının varlığına inanan (deist veya deist eğilimli agnostik) evrimciler de bundan biraz daha fazla sayıdadır. Bu insanlar gayet normal biçimde bilim üretmeyi sürdürbilmektedirler. Ancak ana akım İslamcılara ya da Hristiyanlara soracak olursanız, muhtemelen bu tür inançlı evrimcilerin kabul ettikleri Tanrı görüşü, "cehennemiktir." Ama ana akım İslamcıların falan ne düşündüğü kimin umurunda, değil mi? Önemli olan insanın iç huzurunu bulabilmesi ve illa şahsi bir inanç besleyecekse, bunu kendi içerisinde yaşayabilmesidir. Din gibi "mahrem" bir olgunun, günümüzde ortalıkta bu kadar saçılarak bulunmasından ötürü insanlarımızın dinin bilime iç içe geçmesi normal gibi gelmektedir. Ancak bilimin olduğu yere din gibi tamamen öznelle ve hiçbir sağlam dayanağı olmaya düşünce sistemlerinin girmesi mümkün değildir. Bu noktada, ünlü bilim insanı ve papaz Pasteur'un sözlerini hatırlamak gerekir: "*Laboratuvarıma girerken din çüppemi dışarıda, portmanto-da bırakırım.*" Sanıyoruz bu cümle, bilim ile dinin sahasını net bir şekilde özetlemektedir. Kısaca, evrimi kabul eden biri pek tabii dindar olabilir; muhtemelen bu dindarlık, o dinin klasik savunucularının "istediği" din olmayacaktır; ancak bunun sizler için en ufak bir değeri olmamalıdır (bana göre).

Soru 21: Evrim Teorisi çoktan çürü...

Cevap 21: Hayır, Evrim Teorisi hala çürütülememiştir ve muhtemelen asla çürütülemeyecektir.

Umuyorom işinize yarayacak bir derleme sunabilmişimdir. Belki ilerleyen dönemde, güncellemelerle yeniden yayınlamak isteyebilirim bunu, daha fazla soru ve cevaplara... Bir sonraki sayıda görüşmek üzere...

Kapak

DNA çözümlerlerinin açtığı kapıdan canlılardaki benzerlik ve ayrılıklar

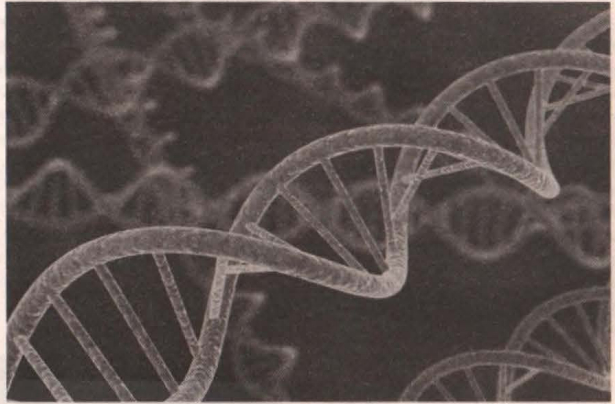
Darwin zamanında gen de, kalıtım da bilinmezken, bugün açılan kapılardan ulaşılan kanıtlar dünyaya bakışı değiştiren evrim kuramını "kör gözün bile" göreceği düzeyde ortaya koymaktadır.

Canlıların sınıflandırılmaları benzerlik ve ayrılıklardan yararlanılarak yapılmıştır. Halk deyimlerine bile yansıyan bu yaklaşım Adli Tıp alanında babalık saptamasında da kullanılan ölçütler içinde önemli yer tutmuştur. Ancak çağcıl yöntemler içinde moleküler ölçütler güne olduğu kadar geçmişe ve geleceğe ilişkin güvenli nesnelci bilgileri sağlamaktadır.

Moleküler tekniklerin emekleme çağı ve bilgisayar kullanımının yaygınlaşmasından önceki dönemler düşünülse, moleküler ölçütlerin belirlenmesindeki güçlükler daha iyi anlaşılabilir. Geçmişte bilgi kazanımlarına harcanan zamanın günümüzdeki bilim alanlarındaki hızlı gelişmeyle kıyaslanması epey zordur. Antik Yunan tanrılarından Janos'un geçmişe ve geleceğe bakan iki yüzü olduğu gibi, günümüz bilgilerini geçmişin çabaları içinde değerlendirebilmesiyle geleceğin de anlaşılır kılınması sağlanabilir.

Kısaca temel bilgiler aşağıdaki gibi verilebilir:

Canlıların karmaşık yapıları, taşıdıkları ve kuşaklar boyunca aktardıkları, genetik bilginin (şifre) çevreyle etkileşiminin sonucu olarak ortaya çıkar. Canlıların çoğunda genetik bilgi DNA (deoksiribonukleik asit), bazı virüsler-



Canlıların çoğunda genetik bilgi DNA içindedir.

da ise RNA (ribonukleik asit) içindedir. Genetik bilginin işleyişi; DNA'dan RNA yapımı ile yapılır. Bu işlev, protein üretimi için kalıp RNA (mRNA), üretim aygıtı için RNA (rRNA) ya da üretim için gerekli proteinlerin yapı taşları olan aminoasitleri taşıyan RNA (tRNA) şeklinde yürümektedir.

DNA boyutları canlıdan canlıya farklı olan büyük bir moleküldür. Genetik şifrenin kapsadığı alana göre DNA içinde büyük yer tutan alanlar; protein sentezinin düzenleyicisi olarak çalışan bölgeler ve görevlerinin ne olduğu tam olarak bilinmediği için "çöp DNA" denen tekrar dizilerinden yapı-

bölgelerdir. Tekrar bölgeleri kendi içlerinde taşıdıkları tekrar sayısına göre yüksek ve orta tekrar gösterenler diye ayrılır. Yüksek tekrar bölgelerine, protein üretiminde görevli RNA sentezleyen bölgeler ve Alu'nun içinde olduğu SINE'ler (short interspersed nuclear elements), örnek verilebilir. Orta tekrar gösteren DNA için de minisatelit DNA, VNTR'ler (variable nucleotide tandem repeats) örnektir. Bu grupta yer alan mikrosatelit DNA grubunda STR'ler (short tandem repeats) bulunur.

DNA yapısındaki deoksiribozların (şeker) 5' ve 3' karbon uçlarından birbirlerine ve A(adenin), G(guanin),

C(sitozin) ile T(timin) gibi 4 bazdan birisinin 1' karbonuna bağlanmasıyla zincir yapısı oluşur. DNA zincirleri ise GC bazları arasında (güçlü) ve AT arasında (daha zayıf) bağlarla bağlandığında ikili zincir ve sarmal kuruluş gerçekleşir. RNA da T yerine U(urasil) gelir ve şeker ribozdur ve tek zincirlidir.

DNA yapısındaki bazların tamamlama şeklinde eşleşmeleri, DNA sentezi sırasında ana molekülün, dolayısıyla genetik bilginin bir kuşaktan diğer kuşağa aktarılması ve kalıtımını sağladığı gibi, şifrenin RNA'ya aktarılmasını da açıklayan yapının temelidir. Söz edilgen DNA modeli 1953 yılında DNA'nın kalıtsal madde olarak nasıl çalıştığı ve kalıtımı nasıl sürdürdüğünü açıklamış ve modeli oluşturan araştırmacılar Nobel ödülü almışlardır. Bu buluş moleküler teknolojilerin gelişmesi ve biyoloji, tıp ve birçok bilim alanında yeni çözümleri, yorumları ve anlayışları getirerek bilimde yeni bir çığır açmıştır.

Her canlıda DNA'nın iki önemli görevi vardır. Bir tanesi, kendinin eşini oluşturmak (kopyalamak) yani üremeyi, devamlılığı sağlamak; diğeri ise hücre için gerekli proteinleri oluşturmaktır. Proteinler hücrenin yapısal elemanlarını, işlevsel moleküllerini yaparak hücrenin yapı ve fonksiyonunu, enerjisini, yaşamını sağlar. Hücrelerin çoklu olduğu canlılarda; hücreler dokuları, dokular organları ve organların bütünlüğü ile içinde bulundukları çevrenin de katkılarıyla karmaşık yapıları oluşur. Tüm canlılar çevre ile etkileşerek varlıklarının sonuna kadar yaşamlarını sürdürürler.

Klasik kitaplarda karmaşık yapıları içindeki proteinlerin çeşitliliğinden sorumlu genlerin sayısı 100.000 olarak düşünülmüştür.

İnsanın 23 çift kromozomunun 22 numaralı olanın genom içindeki boy oranı tüm genom büyüklüğünün %1.1'i olarak saptanmıştır. 2000'li yıllarda baz dizini ilk olarak çözümlenen bu küçük kromozomun 1100 tane gen taşıdığı düşünülmüştür. Ancak gen sayısı 545 olarak saptanmıştır. Bu bulgu gen yoğunluğunun beklenenden düşük olduğunu ortaya koy-

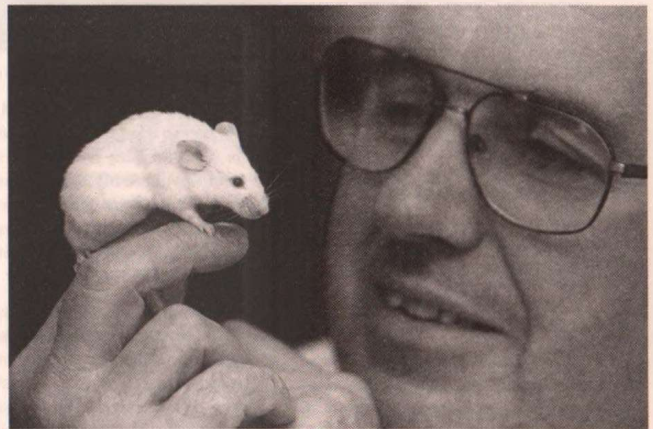
muştur. Nitekim 2005'te insan gen sayısı 21.000 olarak hesaplanmıştır. Bu sayıya ilaveler olsa da ilk varsayımın çok altında kalacağı açıktır (canlıların gen sayıları ile ilgili kesin rakam vermenin kolay olmaya- cağı, yeni bulgularla sayıda değişim olabileceği düşünüldüğünde sayılarda farklar olması anlaşılır).

İnsan genom çalışması dünya çapında çok para ve emek sarf ederek yürütülen büyük bir çalışma olarak tanınır. Önceleri parasal kaynakların insan için kullanılması planlanmışken, diğer canlıların genleriyle ilgili çalışmalar da desteklenince kazanılan bilgileri insan genom çalışmalarına büyük kolaylık ve katkı sağlamıştır. Çünkü karşılaştırma yaparak genom düzeni ve işleyişi daha hızlı öğrenilmeye başlanmıştır. Fare genomunun belirlenmesi buna örnek verilebilir: Tüm memelilerde olduğu gibi fare ve insan genomunun işlevsel bölümleri büyük benzerlik gösterir. Ortak atadan ayrıldıktan binlerce yıl sonra aralarındaki farklılaşmanın çok az olduğu görülür. Oysa ki söz konusu farklılaşmanın çöp DNA olarak adlandırılan bölgelerde önemli boyutlarda olduğu saptanmıştır. Bu durum, bu bölgelerin işlevsel rollerinin azlığı (ya da yokluğu) nedeniyle oluşan değişimlerin (mutasyon) doğal seçilime uğramaksızın varlığını sürdürmesiyle açıklanabilir. Bu

değişimlerin milyonlarca yıl içinde birikmesi sonucu iki canlı arasındaki farklılıktan sorumluluğunu reddetmek zordur.

Balon balığı (puffer fish) genomu da insan genomunun anlaşılmasına katkıda bulunan ilginç örnekler arasındadır. Genomunun boyu insan genomunun 1/9'u kadardır. Ancak çöp DNA'sı daha az olduğu ve bunun 1/3'ünün kodlama yaptığı ve genler içinde yer alan intronların sayıca insan ve fare ile aynı, ancak daha kısa olmasıyla, daha az yer tuttuğu görülür. Gen sayısı ise 32.000-40.000 kadar olup insandakinden daha çok olduğu hesaplanmıştır.

İnsan gen sayısı hardal bitkisiyle (27.000) karşılaştırıldığında daha az olduğu görülmektedir. Solucan gibi basit yapıları bir canlıda bile, gen sayısı 20.000 kadar olup insandakinin yarısından bile epeyce fazladır, üstelik insan genomu, solucaninkinden 37 kez daha büyüktür (çöp DNA'yı hatırlayalım). Benzer şekilde meyve sineği (14.000), ekmek mayası (6000), E. Coli (4000) gibi mini canlıların bile gen sayısı insanla kıyaslanınca çok az görünmemektedir. Bu şaşırtıcı gibi görünen durumu Watson (2004), insanın sahip olduğu genetik bilgiyle daha çok iş başarmasına bağlamak istemiştir. Verimli canlılarda genlerin çalışmalarını kontrol eden bölgelerin daha duyarlı ol-



Tüm memelilerde olduğu gibi fare ve insan genomunun işlevsel bölümleri büyük benzerlik gösterir. Ortak atadan ayrıldıktan binlerce yıl sonra aralarındaki farklılaşmanın çok az olduğu görülür.

ması, bir genden farklı başlama noktaları ile farklı protein üretilmesi ya da protein sentezi sonrası düzenleme (modifikasyon) ile az gen ile daha ekonomik kullanım ve daha çok iş üretimi olabilir denebilir.

İnsanda genomdaki baz çiftlerinin sayısı 3100 milyondur. Soğanda bu sayı 18.000; eğrelti otunda 160.000; akciğerli tatlı su balıklarında 140.000'dir. Büyük genomlar şaşırtıcı görünse de bitkide hareketsiz yaşam; tatlı su akciğerli balıklarında olduğu gibi değişken yaşam koşullarına uyum için böylesine büyük genomlara gereksinimleri oldukları akla uygun görünmektedir (insandan buna bir küçük örnek ise anne karnındaki hemoglobin genleri ile doğum sonrası yerini alan hemoglobin olarak verilebilir).

Bitkiler dünyasında sıkça görülen bir olgu, genomun bir bölümü ya da tamamının artmasıdır. Hücre bölünmesi sırasında oluşan değişimlerle genom atasal sayının katları şeklinde artış gösterebilir: Gül ailesinde ya da kültür bitkilerinde olduğu gibi... Büyük genomların oluşumu DNA'daki belli bir bölgenin çoğalması şeklinde de olabilir. Atasal genomların hücre bölünmesi sırasında eşit olmayan eşleşme sonucu ayrılırken birisinin diğerinden bir parçayı fazladan kendi yapısına alması, o bölgenin çoğalmasına götürebilir (eşit olmayan krossover).

Ekmek mayasının genomunda 6000 gen saptanmışken bu genlerin incelenmesi göstermiştir ki bazı genlerin kopyaları da genomdadır. Bu kopyalarda süreç içinde gelişen değişimler (mutasyon) iki genin farklılaşmasına neden olabilmektedir. Bu yolla canlılarda gen aileleri oluşabilmektedir. Bir tanesi zaten normal işini yapıyorken gen ailesi içinde diğeri varlığını doğal seçilimden koruyarak sürdürebilir. Bazı durumlarda ise kopya gen yeni bir işlev kazanabilir. Bu durum, ilk gene benzeyen fakat farklı işlevi olan genlerin oluşmasına kaynaklık eder. Bu gen aileleri ufak farklılıklarla çalışırlar. Bu oluşuma örnek koku genleri olabilir. Farklı kokuların algılanmasına yarayan, burun içinde yer alan, çok sayıda protein vardır. Bu proteinlerin yapımından sorumlu bir o kadar da gen olacağı açıktır.



Farede koku ile ilgili 900 kadar gen olduğu hesaplanmıştır. Çünkü fare için avlanma ve korunmada koku yaşamsal öneme sahiptir. Farede böylesine korunmuşluklarına karşın, insanda koku fare kadar önemli olmadığından, evrim sırasında %60 kadarının bozulmaya uğradığı görülmüştür.

Genomda DNA artışına yol açan bir diğer olgu ise, McClintock'un 1950'lerde saptadığı halde, ancak 1980'de Nobel ödülü almasına neden olan hareketli parçacıklardır (mobil element). Mısır üzerinde çalışan McClintock bazı DNA parçacıklarının kendilerini çoğaltarak genomda uzak bölgelere sıçrayışlar yapabileceklerini göstermiştir. Bu çoğalma sırasında hareketli parçacıklar bulundukları yerden ayrılabilir, yeni bölgelere yerleşebilirler. Bu atlamalar eğer çöp DNA bölgesine olursa o bölgede işlevsiz yeni dizinler ilavesine neden olurlar. Ancak, bu yerleşmeler eğer yaşamsal bir gen aktivitesinin işlevini bozarsa canlı ya ölecek ya da üreme niteliğini kaybedecektir. Ender olarak bu parçacık bir genin aktivitesini değiştirerek ya da yeni bir gen oluşturarak konakçı canlıya avantaj sağlayabilir. Evrim boyunca hareketli parçacıkların yeniliğin oluşumunda rol aldıkları bilinmektedir. İnsan genomunda yakın zamanlarda bu sıçramaların örneklerinin azlığı görülmüşken, farede bu olgunun çok dinamik bir şekilde görüldüğü bildirilmektedir. Üstte sözü edilen çekincelere karşın farede gözlenen bu dinamizmin gerekçesi farenin üreme yetisinin yüksek olması nedeniyle bunların olabilecek kö-

tü etkilerinin dengelenmesi olarak yorumlanmaktadır.

Genom incelemelerinin getirdiği sonuçlardan bir diğeri, minicanılardan elde edilen bilgilerdir. Bu yolla, gen teknolojilerinde kullanılan enzimlerin bulunuşundan, kontrol sistemlerinin anlaşılmasından, genom büyüklüğü ile canlının adaptasyon yeteneğinin genişliği arasındaki ilişkiye kadar çeşitli konularda bilgi kazanımları ve teknolojik uygulamaları sağlanmaktadır. Bunların getirisinin sınırları gen aktarımı, hatta kromozom aktarımı gibi yollar ve sentetik hücre oluşumuna kadar genişletmektedir.

Minicanılarda yapısal genlerin tanınması ile onların da benzer proteinleri ya da protein içindeki benzer motifleri kodladığını göstermiştir. Farklı düzenlenen motiflerde çeşitli proteinlerin yapıldığı da anlaşılmıştır (abc'deki harflerle yazılan kelime çeşitleri gibi). Kimyasal olarak incelendiğinde bu motiflerin diğer canlıların proteinleri içinde de varlığının gösterilmesi evrim basamaklarının alt katmanlarından itibaren canlıların çeşitlenme ve farklılaşmalarını ortaya koymaktadır. Bu durumda canlı yaşamının minicanıların başlangıçta kazandıkları varlıklarıyla, çevrenin de etkisiyle kazandıkları yapısal değişikliklerle ufak da olsa kimlik kazanarak çeşitlenmelere yol açtığı söylenebilir.

Sonuç olarak Darwin zamanında gen de, kalıtım da bilinmezken, bugün açılan kapılardan ulaşılan kanıtlar dünyaya bakışı değiştiren evrim kuramını "kör gözün bile" göreceği düzeyde ortaya koymaktadır.

"Gerçek kurtuluş ancak cehaletin ortadan kaldırılmasıyla olur. Cehalet kaldırılmadıkça toplum yerinde kalıyor demektir, yerinde duran bir şey ise geriye gidiyor demektir." Mustafa Kemal Atatürk

Kaynaklar

Daniel C. Dennett: *Darwin's Dangerous Idea*, Simon and Schuster, 1995.

James Watson: *DNA The Secret Of Life*, Arrow Books, 2004.

Stephan Jay Gould: *Pandanın Başparmağı*, Versus Kitap, 2010.

Günlük hayatta evrim:

Evrime devam ediyor mu?

Bir canlı türü olarak insanoğlunun tarihi sonsuz değil; geleceği de öyle olmayacak, biz de bir gün yok olacağız, en azından şu anki bilimsel veriler, dünyayı bu hızla değiştirmeye devam edersek aynı hızla uyum sağlayamayacağımızı gösteriyor. Evrim devam ediyor, durmayacak. Hayat döngümüzü doğanın kurallarına daha çok kulak vererek şekillendirmek, soyumuzu sürdürebilmemiz açısından akıllı bir seçenek olacaktır.

Canlılığın tarihinde çok büyük bir ize sahip olan evrim; elbette ki günümüzde de devam ediyor. Ama bildiğimiz anlamda doğayı, insanı ve diğer canlıları oluşturan şekilde değil. İnsanoğlu öyle bir çağa girdi ki artık kendi evrimini bile kontrol edebilecek güce sahip olabilir. Bugünkü bilimsel gelişmeler ışığında; kendi tarihimizi artık sadece tarihi kaynaklardan değil de DNA'larımızdaki harf sıralarından okuyabiliyor olmak heyecan verici bir duygu değil mi sizce de? Gen dizilerimizde rasgele olarak gerçekleşen değişikliklerin bazı durumlarla canıya avantaj sağlaması değişikliğe uğramış o genin popülasyon içinde frekansının artmasına yol açabilir. Evrim bunu bir bilinç ile hareket ederek yapmaz, bu yüzden evrimin kör olduğu söylenir. Ama artık biz canlıların genleriyle laboratuvar ortamında oynayarak onlara istediğimiz bazı özellikleri kazandırabilecek potansiyele sahibiz. Başka canlı türlerinden diğerlerine aktarılan genler veya mutasyon yoluyla harf dizisi değiştirilerek yeni işlevler kazandırılan genler, evrimin uzun yıllarda yapabileceklerini bize haftalık ya da günlük zaman dilimlerinde başarabileme imkânını veriyor.

Tabii insanoğlunun doğayı yönlendirme alışkanlığı her zaman olumlu so-

nuçlar vermeyebiliyor. Hayatımızı kolaylaştırmak için yaptığımız her değişiklik doğanın diğer aktörleriyle olan ilişkilerimizi geri döndürmez biçimde etkileyebilir. Ekosistemlerde bir türün yok olması sadece kendisini etkilemez, besin zincirinde üst ve alt basamağındaki diğer canlılar da bu yokoluştan mutlak suretle etkilenecektir. Eğer yeni duruma uyum sağlayamazlarsa onlar da yok olmaya mahkûm olurlar. Evrim tarihinde öyle süreçler yaşanmıştır ki; varolan türlerin %90'ından fazlasının soyunun tükendiği toplu yokoluşlar görülmüştür. İnsanın bu doğal süreçlerden etkilenmeyeceğini söylemek aptallık olacaktır.

Sokaktaki insanın evrim kuramını kabul etmekte zorlandığı söylenebilir. Bunun en büyük nedeni zihinlerimizin canlardaki büyük çaplı evrimleşmeyi mümkün kılan çok uzun zaman dilimlerini algılayamamasıdır. Evreni, doğayı ve evrimi anlayabilmek için günlük veya yıllık zaman dilimlerinde düşüncem her zaman yeterli olamaz. Yine de, ne-reye bakacağınızı bilerseniz, insan ömrünün kısa süresi içinde bile, dikkatli bir gözle, evrimin farkındalık yaratabilen gücünü görmek mümkündür.

İnsanın biyolojik olarak en büyük düşmanları olarak patojen mikroorganizmalar sayılabilir. 20. yy'dan önce insanların ölüm nedenlerinin başında

yağın şekilde salgın hastalıklar gelmekteydi. 20. yy başlarında antibiyotiklerin keşfedilmesiyle beraber bu oran yüzyıl ortalarında ciddi ölçüde azalmıştı. Ama daha sonraki yıllarda fark edilmeye başlandı ki; daha önce aynı hastalıklara karşı korunmamıza yarayan antibiyotikler işe yaramaz hale geliyordu. Bakteriler bu ilaçlara karşı direnç geliştirmeye başlıyordu.

Tarım zararlılarına karşı savaşta, evrimle yarışabilmek mümkün mü?

Aynı etkiyi böceklerde böcek ilacına (insektisit) karşı görmek de mümkün. Tarıma zararlı böceklerle mücadele için kullanılan tarım ilaçları; bir süre bu böcekleri ürünlerden uzak tutmaya yarasa da, zamanla bu ilaçlara karşı dirençli olan böcekler ortaya çıkıyor. İnsektisitlerin yaygın kullanımı böceklerin adaptasyon göstererek bu insektisitlere direnç kazanmalarına sebep olmuştur. Bu kazanımların genetik kökenli olması sebebiyle direnç sonraki nesillere de aktarılmaktadır. Sadece hedef canlıyı öldürmek amacı ile kullanılan insektisitler, kazanılan direnç nedeniyle etkisiz kalmakta ve besin zincirine bulaşması sebebi ile ciddi çevre sorunlarına neden olmaktadır. İnsektisitlere karşı böceklerde görülen dayanıklılık ile ilgili ilk makale 1914 yılında

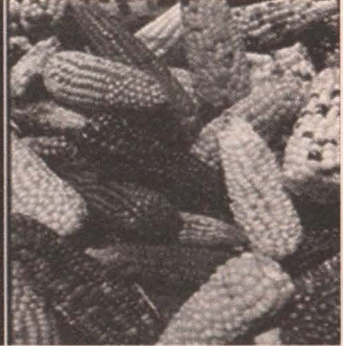
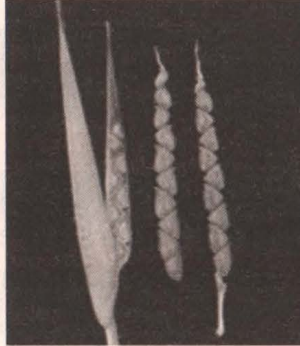
"Journal of Economic Entomology" isimli dergide A. L. Melander adındaki araştırmacı tarafından yayımlanmıştır. Melander, San Jose kabuklu bitinin inorganik bir insektisit olan kükürde karşı dayanıklılığını açıklamıştır. Organik insektisitlerin geliştirilmesinden sonra ilk olarak 1946'da karasineklerde DDT direnci gündeme gelmiştir ve o zamandan beri her yeni insektisit grubuna karşı 2-20 yıl içinde dayanıklılık gelişerek zararlı böceklerin kontrolünde büyük sorunlar görülmektedir. 2006 yılı itibarıyla rapor edilen çalışmalara göre 550 eklem-bacaklı (arthropod) türünün bir veya daha çok kimyasal maddeye karşı direnç geliştirdiği belirlenmiştir.

Tesadüfî mutasyonlar evrimi yön veriyor: HIV'in evrimi

HIV'in evrimi bu noktada güzel bir örnek olabilir. Retrovirüslerin genetik mekanizması oldukça aksaktır ve hataya son derece açıktır. Bu sebeple virüslerin evrimi bizim evrimimize göre çok daha hızlıdır. Virüslerin üremelerini engellemek için geliştirilen ilaçlar bir süre sonra etkililerini kaybetmektedir. Virüsler bu ilaçlara karşı hızlı bir şekilde direnç geliştirebilmektedir.

AIDS'in çok fazla sayıda ölüme yol açmasıyla birlikte bu virüs üzerinde yapılan araştırmalar da yoğunlaşmıştır. Bu araştırmalarda özellikle Kuzey Avrupa'daki bazı insanların HIV'e karşı dirençli olduğu keşfedilmiştir. Bu, müthiş bir keşiftir, çünkü biz bir yandan HIV ile mücadele etmeye çalışırken, evrimsel süreçtten yolumu bulmuş oluruz bile. Bilindiği üzere, insanın vücudu da, diğer her şey gibi mükemmellikten son derece uzaktır. Vücudumuz çeşitli hastalıklarla sürekli olarak karşı karşıya kalmakta ve bu süreçte milyonlarca insan yok olmaktadır. Var olan bütün zekâmız ve teknolojimiz, metrenin milyon ila milyarda biri boyutundaki varlıklarla bile mücadele edebilmemiz için yeterli olamamaktadır. Bu, tarih boyunca böyle olduğu gibi, 21. yüzyılda bile böyledir.

HIV'e karşı direnç insanlarda şu şekilde gelişmiştir: Günümüzden 700 yıl kadar önce Kuzey Avrupa'ya başlayan "bubonik veba" isimli bir hastalık, Avrupa'yı kırıp geçmiştir. Ancak bu süreçte, hastalığın bir yan etkisi olarak, CCR5 koenzimini üreten genlerde 32 baz çifti uzunluğunda bir mutasyon meydana gelmiştir. Bu mutasyona



(Resim-1) Solda mısırın doğada bulunan atası, sağda ise modern tarım bitkisi olan mısır görülmektedir. Ata bitkide bizim yediğimiz gibi etli tanecikler bulunmamakta, fındık sertliğinde daha küçük tanecikler yaprak ve tüyler arasında serpilmiş durumdadır.

sahip bireyler, 700 yıl önceki bu vebadan başlarıyla kurtulmuşlardır. Bu dönemde, Avrupa'daki insanların %30-60'ına karşı gelen 25 milyon insan ölmüştür. İşte tek bir mutasyon, bir grup insanın bu vebadan kurtulmasını sağlamıştır. Bu, **doğrudan yararlı mutasyonların en güzel örneklerinden biridir**. Ancak bu mutasyonun önemi burada bitmemektedir. CCR5-Δ32 adı verilen bu mutant yapı, bubonik vebadan yaklaşık 650 yıl sonra ortaya çıkacak yeni bir salgına karşı tamamen rastlantısal (tesadüfî) bir şekilde direnç kazandırmıştır: HIV-dirençli! Günümüzde, bu mutasyona sahip birçok insan bulunmaktadır. Özellikle Kuzey Avrupa'da, bu direnç oranı HIV'in ortaya çıktığı zamanlarda %9 civarındadır. Günümüzde ise, bu oranın kimi yerde %20'ye ulaştığı görülmektedir! Bu, insanın üzerinde evrimin halen işlediğini göstermektedir. Doğal Seçilim ve Genetik Sürüklenme gibi mekanizmalar sayesinde, insanın özellikleri halen gelişmektedir, değişmektedir. Evrim, durdurulamaz bir şekilde türler üzerindeki etkisini sürdürmektedir.

İnsan eliyle yönlendirilen evrim: Evcilleştirilmiş gıdalar

Bugün tarımda kullanılan bitkilerin çoğu doğada var olan atalarıyla çok az benzeşmektedir (Resim-1).

Bunun nedeni insanların bu canlılara yüzyıllardan beri seçim uygulamasıdır. Doğa'yı değiştirmede en büyük etkenlerden biri olan insan da canlılara seçimler

uygulamaktadır. Buna belki evrimin motoru olan doğal seçim diyemeyiz; ama yapay şekilde uygulanan seçimlerle canlıların bunlara uyum sağlayabildiğini sürekli değiştiklerini gözlemleyebiliriz. Aynı şey bugün dünya üzerinde bulunan köpek cinsleri için de doğrudur. Köpeklerin atası olan kurtlardan çok farklılaşmış, sıçan boyutuna kadar küçülmüş; insanların kol çantalarında taşıyarak gezdirdikleri köpekler görmek mümkün. Ya da metrelerce büyüklükteki köpek cinsleri de mevcuttur. Köpeklerde insan eliyle kısa sürelerle yaratılan bu akıl almaz çeşitlenme, yapay seçimle evrimleşmenin gücüne iyi bir örnektir.

Bu konuda bir sürü örnek vermek mümkün olabilir biz bir kaç tanesine değinmeye çalıştık. Bir canlı türü olarak insanımızın tarihi sonsuz değil; geleceği de öyle olmayacak, biz de bir gün yok olacağız, en azından şu anki bilimsel veriler, dünyayı bu hızla değiştirmeye devam edersek aynı hızla uyum sağlayamayacağımızı gösteriyor. Evrim devam ediyor, durmayacak. Hayat döngümüzü doğanın kurallarına daha çok kulak vererek şekillendirmek, soyumuzu sürdürebilmemiz açısından akıllı bir seçenek olacaktır.

esarisik@hotmail.com

Kaynakça

Evrimsel Analiz; Jon C. Herron, Scott Freeman, Paley Yayıncılık.

Insecticide Resistance on the Move, Denholm et al. Science, 2002.

Putting DNA to Work, <https://koshland-science-museum.org>

Bir yudum sütteki evrim

Sütü fazla tükettiğinizde karın ağrıları, şişkinlik, hazımsızlık, bulantı veya ishal gibi şikâyetleriniz mi oluyor? Korkmayın, büyük ihtimalle, süt şekerini (laktöz) sindirebilmenizi sağlayan laktaz enzimine siz de dünyadaki insanların % 65'i gibi sahip değilsiniz!

Sütü sindirebilmek bebek işi mi zannediyorsunuz? Aslında cevap hem evet hem de hayır! O zaman gelin sütü daha yakından tanıyalım.

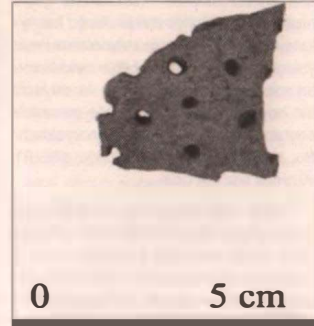
Günlük diyetimizin vazgeçilmezlerinden olan süt, süt şekeri olarak da bilinen laktöz disakkaritlerini içerir. Laktözün monosakkaritlerine (glükoz ve galaktoz) parçalanması ise sadece laktaz adı verilen bir enzimin varlığında gerçekleşebilir. Diğer memelilerde olduğu gibi, insanda da doğumdan itibaren laktaz enzimi ince bağırsak epitel hücreleri tarafından yüksek miktarlarda sentezlenir. Bu sayede anne sütü ve diğer memeli sütlerindeki (inek sütü vs.) laktöz rahatlıkla sindirilir. Fakat zamanla bu önemli enzimin sentezi yavaşlar ve durur. Çünkü insanlar, sütün besin kaynağı olarak yalnızca çocuklukta kullanıldığı bir ortamda evrimleşmiştir. Birçok memeli hayvanda enzim sentezinin durması hayvanın süten kesilmesi ile olurken, bu insanlarda 5-7 yaş civarına denk gelir. Böylece bir zamanlar sorun yaşamadan litrelerce tükettiğimiz süt artık bizde yukarıda belirtilen rahatsızlıklara sebep olabilir. Çünkü artık tükettiğimiz sütteki laktöz şekeri kendi bağırsak hücrelerimiz tarafından değil, bağırsaklarımızda yaşayan bakteriler tarafından besin kaynağı olarak kullanılır. Bunun sonucunda hidrojen, karbon dioksit ve metan gazı açığa çıkar. Sütü fazla tükettiğimizde oluşan şişkinlik ve hazımsızlık işte bu yüzden. Ayrıca laktözün bağırsaklarda bulunması ozmotik basınç farkına sebep olarak suyun kandan bağırsaklara çekil-

mesine ve ishale neden olur. Süt şekerini sindirememenin sebep olduğu ve bu semptomların görüldüğü rahatsızlığa Laktöz intoleransı ya da Laktöz Hassasiyeti adı verilir.

Bazı insanlar için ise sütteki laktözün sindirimi problem yaratmaz. Dünya nüfusunun %35'i ve Türkiye nüfusunun %40'ında laktaz enzimi yetişkinlikte de aktif olarak çalışmaya devam eder ki buna 7500-10.000 yıl önce ortaya çıkan bir mutasyonun doğal seçilimle günümüze kadar ulaşması sebep olmuştur. Bu yazımızda hayvansal sütün insan diyetinin bir parçası olmasıyla bu mutasyonun nasıl hızla yayıldığını irdedeceğiz.

İnsanoğlunun sütle tanışması

Günümüzden 12.000 yıl önce, insanoğlu avcılık ve toplayıcılıktan yerleşik



(Figür 1) Neolitik çağda peynir yapımında kullandığı düşünülen çömlek parçası.

Bazı insanlar için sütteki laktözün sindirimi problem yaratmaz. Dünya nüfusunun %35'i ve Türkiye nüfusunun %40'ında laktaz enzimi yetişkinlikte de aktif olarak çalışmaya devam eder ki buna 7500-10.000 yıl önce ortaya çıkan bir mutasyonun doğal seçilimle günümüze kadar ulaşması sebep olmuştur.

Süt Ürünü	Laktöz içeriği
Süt	% 3,7 - % 5,7
Yoğurt	% 2,0 - % 6,0
Peynir*	% 0,5 - % 3,0
Krema	% 3,0 - % 4,3
Kefir	% 4,0
Krem peynir	% 0,4 - % 2,9
* Peynirdeki laktöz miktarı peynirin çeşidine ve yapılış tarzına göre farklılık gösterir	

(Tablo 1) Süt ürünlerinin içerdiği laktöz yüzdeleri.

hayata geçerek, köyler kurmuş, tarımı keşfetmiş ve hayvanları evcilleştirerek onların etinden ve ikincil ürünlerinden (süt, yün, post, deri ve iş gücü) faydalanmıştır. Neolitik Çağ (daha yaygın bilinen adıyla Cilali Taş Devri) olarak adlandırılan bu dönem ilk olarak Yakın Doğu ve Anadolu'da ortaya çıkmış ve zamanla Orta Doğu, Avrupa ve Afrika'ya yayılmıştır.

İnek, koyun, keçi gibi hayvanların evcilleştirilmesi ile insanoğlu günümüzden yaklaşık 10.000 yıl önce yeni ve sürekli bir gıda kaynağına sahip olmuş oldu: SÜT. Fakat günümüz genetik analizleri göstermektedir ki Neolitik Çağ insanları da yetişkinlikte -laktaz enziminin sentezi durduğu için- süt içtiklerinde laktozu parçalayamıyor ve hastalanıyorlardı.

Peki, bu insanoğlunu sütü tüketmekten alkoydu mu? Tabii ki hayır. Zamanla sütün hasta etmeyen formlarını keşfettiler: peynir ve yoğurt. Bu bilgiye ait ilk bulgular 1970'lerde Peter Bogucki adlı bir arkeologun Polonya'da bulunduğu 7000 yıl öncesine ait küçük delikleri olan bir toprak çömleğe ait parçalarıdır (Figür 1). Bu "tuha" kalıntının Neolitik çağda ne amaçla kullanıldığı 2011 yılına kadar gizemi korumuş, 2011 yılında bu çömlek parçalarında bulunan kalıntılar incelenmiş ve bunların süt yağı kalıntıları olduğu tespit edilmiştir. Böylece bulunan toprak çömleğin bilinen en eski peynir yapma aracı ol-

duğu ortaya çıkmıştır. Neolitik Çağ insanları sütü fermente edip peynir ve yoğurt elde ederek aslında farkında olmadan sütte bulunan laktöz miktarını düşürüyorlardı. Bugün artık bilindiği üzere sütün peynire ve yoğurda fermentasyonunda laktik asit bakterileri (lactobacillus, lactococcus ve streptococcus) denilen yararlı bakteriler rol alır. Bu bakteriler sütte bulunan laktozu parçalayarak laktik aside çevirir. Böylece peynirde bulunan laktöz miktarı yetişkin insanın tolere edebileceği seviyeye düşer. Yoğurtta ve kefirde ise laktöz miktarı sütteki kadardır; fakat bu ürünlerin içinde bulunan bakterilerin ürettiği laktaz enzimi laktozu bağırsaklarda parçalanmasını kolaylaştırır (Tablo 1). Böylelikle yetişkinler de bu süt ürünlerini rahatsızlanmadan bol miktarda tüketebilir. Neolitik çağ insanlarının da keşfettikleri işte buydu; evcilleştirdikleri hayvanlardan elde ettikleri "beyaz sıvı" işlendiği zaman -kim bilir belki o zaman bu onlar için sihir gibi bir şeydi- artık onları hasta etmiyordu.

Yararlı bir mutasyon+Evrimsel süreç=Yaşasın süt içebilme!

Günümüzden 8000-8500 yıl önce Anadolu'da yaşayan bazı meraklı veya yerleşik hayata bir türlü alışamamış Neolitik çağ insanları yanlarına evcilleştirdikleri hayvanları da alarak Anadolu'dan ku-

zey ve kuzey batıya doğru göç etmeye başladılar. Böylece Avrupa kıtası da Neolitik dönemle ve sütle tanışmış oldu. Fakat Avrupalı insanların çoğu da sütü sindiremedi. "Çoğu" diyoruz çünkü süt Avrupa'ya gelmeden çok önce Bulgaristan civarında yaşayan bazı yetişkinlerin bağırsaklarında -genetik bir mutasyondan dolayı- laktaz enziminin hala aktif bir şekilde üretildiğine (laktaz sürekliliği, kısaca LS) dair kanıtlar vardır. Peki, bu insanlara o zamanın şartlarıyla bu "süper gücü" kazandıran mutasyon neydi?

Günümüz bilim insanları LS olmayan ve olan insanlardan aldıkları DNA örneklerini genetik analiz teknolojilerini kullanarak karşılaştırdıklarında laktaz genine çok uzak olmayan bir bölgede tek bir nükleotidde bir mutasyon saptadılar. Laktaz hassasiyeti olan Avrupalı insanlarda -dünya nüfusunun % 65'i gibi- laktaz geninin 13.910 baz üstündeki nükleotid Sitozin (C) iken, laktaz sürekliliği olan insanlarda bu nükleotidin -mutasyon sonucu- Timin (T) olduğunu keşfettiler. Bu mutasyonu kısaca -13.910 C→T şeklinde özetleyebiliriz. Aynı şekilde Prof. Dr. Joachim Burger ve ekibi 7500 yıllık insan kemiklerinden yaptıkları DNA analizlerinde Neolitik çağ insanların da bu mutasyona sahip olmadıklarını ortaya çıkarmışlardır ki bu da o dönem insanların süt içtiklerinde hastalandıklarının bir kanıtı olabilir.

Dünya ülkelerindeki nüfusların LS mutasyonlarına sahip olma oranları bize

Günümüz genetik analizleri göstermektedir ki Neolitik Çağ insanları da yetişkinlikte -laktaz enziminin sentezi durduğu için- süt içtiklerinde laktozu parçalayamıyor ve hastalanıyorlardı. Peki, bu insanoğlunu sütü tüketmekten alkoydu mu? Tabii ki hayır. Zamanla sütün hasta etmeyen formlarını keşfettiler: peynir ve yoğurt.

mutasyonun Avrupa'da ortaya çıkıp dünyaya oradan yayıldığını düşündürmektedir. Figür 2'de görüldüğü gibi Kuzey Avrupa ülkelerindeki insanların % 95 - %100'ü sütü çok rahatlıkla tüketebilirken bu oran Asya ülkelerinde % 10'lara kadar düşmektedir. Türkiye'de ise insanların sadece yaklaşık % 40'ı sütü rahatça tüketebilmektedir (Figür 2). Pekî 7500-10.000 yıl önce ortaya çıkan bu kendi küçük, önemli büyük mutasyon günümüze kadar ulaşmış geniş coğrafyalara yayılmayı nasıl başarmış olabilir? Bazı Avrupa ülkelerinde insanların % 100'ünün bu mutasyona sahip olması nasıl açıklanabilir? Cevap, evrim ve doğal seleksiyonda gizli. LS dağılımının farklı bölgelerde ve kıtalarda bu denli farklılık göstermesinin nedenlerini araştıran bilim insanları, LS in görülme sıklığı ile ve süt tüketimi arasında kuvvetli bir bağlantı (correlation) keşfettiler. Örneğin, tarihi belgeler LS'in çok nadir görüldüğü Çin'de süt tüketilmediğini gösterirken, LS'in sık görüldüğü Moğolistan ve Asya bozkırlarında yaşayan insanların kısırk sütünü (kırmızı) çokça tükettiklerine işaret eder (Figür 2). LS'in sütünü insan diyetinde önemli olduğu coğrafyalarda yaygınlaşması bize LS mutasyonunun bu bölgelerde doğal seçilimle seçildiğini gösteriyor olabilir.

Süt Avrupa'ya gelmeden çok önce ortaya çıkan bu mutasyon, yaklaşık 7500-

8000 yıl önce Avrupa'da evcil hayvanlardan süt üretimi ve tüketimi başlayınca, evrimsel açıdan doğal seçilime uğramaya başladı. Başka bir deyişle, bu mutasyona sahip bireyler sahip olmayanlara göre daha yüksek oranda hayatta kalmayı ve çoğalmayı başardılar. Böylece Avrupa'da LS'in görülme oranı zamanla arttı (doğal seleksiyon). Bu nedenle LS, gen-kültürel birlikte evrim (*coevolution*) kavramı için güncel ve güzel bir örnek sayılmaktadır. LS bireylerinin diğerlerine göre neden daha avantajlı olduklarını birkaç madde ile açıklayalım:

- Kuraklık döneminde ya da hasadın düşük olduğu zamanlarda, süt Neolitik Çağ insanları için alternatif bir gıda kaynağı olmuş olabilir, tabii sadece sütü sindirebilenler için. Diğer bir deyişle, yiyecek sıkıntısı olduğu dönemlerde LS bireyleri süt tüketerek daha kolay hayatta kalmış olabilirler.
- Diğer bir hipoteze göre, temiz suyun az bulunduğu dönemlerde ve yerlerde süt insanlar için bir sıvı kaynağı olmuş olabilir. Fakat LS olmayan Neolitik insanlar süt içtikleri zaman ishal oldukları için sıvı kaybı daha çok olmuş ve hastalanmışlar, belki de ölmüşlerse, LS mutasyonunun evrimsel seçimi daha hızlı olmuş olabilir.
- Güneş ışığı yardımıyla derimizde üretilen D vitamini, bağırsaklardan

kalsiyum emiliminde önemli bir rol oynar. D vitamini ve kalsiyumun kemik gelişimindeki önemi herkesçe bilinmektedir. Bunların eksikliğinde ise raşitizm (çocuklarda kemik yumuşaması) ve osteomalazi (yetişkinlerde kemik yumuşaması) gibi ciddi hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Güneş ışığının çok az olduğu Kuzey Avrupa ülkelerinde D vitamini eksikliği görülmesini beklemek yanlış olmaz. Bu nedenle süt, Neolitik çağda Kuzey Avrupa'da yaşayan insanlar için kalsiyum ve D vitamini kaynağı olarak da çok önemlidir. Bu sayede LS bireyleri kemik erimesi gibi hastalıklara yakalanmadılar ve üreyip, genlerini diğer nesillere aktarabildiler.

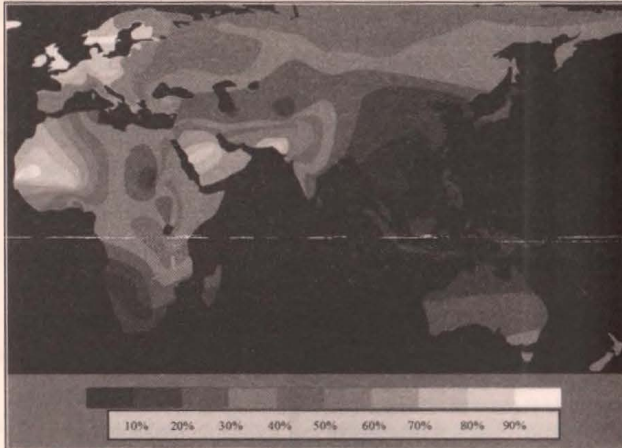
- LS bireylerinin genlerini sonraki nesillere geçirmede (fitness) %19 daha fazla başarılı olduğu 2004'te yapılan bir çalışmada da istatistiksel analizler kullanılarak gösterilmiştir.

Sizce LS mutasyonunun insanlarda bu denli yüksek oranlara ulaşması için kaç yıl geçmesi gerekir? 100.000 yıl? 20.000 yıl? Hayır, LS mutasyonunun yayılması için sadece 7500-8000 yıl yetmiştir! Evrimsel açıdan çok kısa bir zaman dilimi. Şimdiye kadar insan genomunda pozitif seçilimin bu kadar kuvvetli olduğu bir gen daha tespit edilemedi.

Evrim varsa neden hala devam etmiyor diye merak edenlere: evrim evimizde, buzdolabının içinde. Sütten içebildiğimiz her yudum aslında devam eden evrimin bir kanıtı...

Keynakça

- Andrew Curry. The Milk Revolution. *Nature* (2013).
- Michela Leonard, Pascale Gerbault, Mark G. Thomas, Joachim Burger. The evolution of lactase persistence in Europe: A synthesis of archaeological and genetic evidence. *International Dairy Journal* (2012).
- Todd Bersaglieri ve arkadaşları. Genetic Signatures of Strong Recent Positive Selection at the Lactase Gene. *Am. J. Hum. Genet.* (2004).
- Pascale Gerbault ve arkadaşları. Evolution of lactase persistence: an example of human niche construction. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2011).
- http://www.stevencarper.com/filist_of_lactose_percentages.htm
- Bilgiendirici bir video için: <http://www.evolution-of-life.com/en/observe/video/fiche/good-milk-bad-milk.html>



(Figür 2) Laktaz sürekliliğinin ülkelerdeki yüzdesel oranı.

Bağışıklık sistemi doğal seçim prensibiyle çalışıyor

Mikroplarla olan mücadeledeki en verimli strateji yüz binlerce yıllık evrimin kanıtladığı üzere doğal seçim ilkesiyle rasgele olarak oluşturulan çeşitlilikten mikroplara yönelik seçimlerin yapılmasıdır. Bu stratejisiyle bağışıklık sistemi mikroplar tarafında oluşabilecek her türlü saldırıya karşı önceden hazır halde tutulmakta ve değişen saldırı şartlarına uyum sağlayabilmektedir.

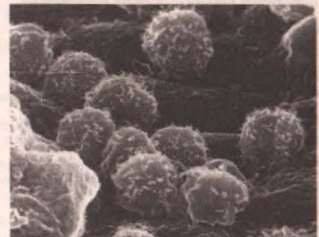
Vücudumuz binlerce bakteri türünün ve bunların on binlerce alt-türünün, tehdidi altındadır. Buna bir de bağışıklık sistemlerinin belki de en zorlu düşmanları olan virüsleri de eklediğimizde karşı karşıya kaldığımız tehditlerin çeşitliliği daha iyi anlaşılacaktır.

Darwin tarafından ortaya atılan evrim kuramının temelini oluşturan, doğal seçim denenen, "rasgele oluşan çeşitlilikten rasgele-olmayan seçilme" ilkesi canlı dünyasına yön veren en temel kurallardandır ve bu ilke aslında canlıların olduğu her yerde ve her an, şu an siz bu yazıyı okurken kendi vücudunuz da dâhil olmak üzere, etkindir. Bu açıdan bakarsak doğal seçilimi kendi vücudumuzda pek çok olayda gözleyebiliriz ancak bu yazıda bağışıklık sisteminizin çalışmasından örnekleri inceleyeceğiz.

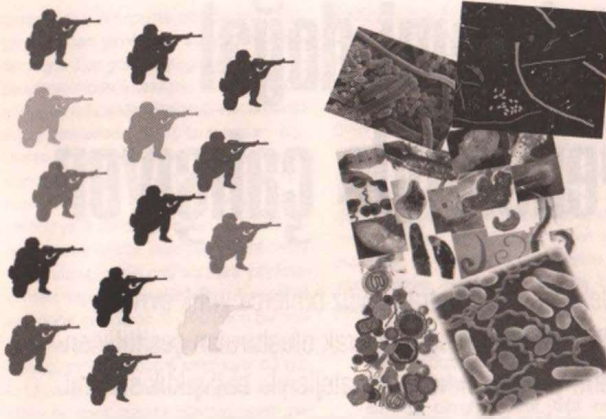
Edinilmiş bağışıklık sistemi

Bağışıklık sistemi, bir canlıyı virüsler, bakteriler ve parazitler gibi mikroplar ile kanser hücreleri gibi kendi hücrelerine karşı da koruyan hücreler, mekanizmalar ve organların oluşturduğu sistemdir. Bağışıklık sistemi bakteriler ve sinekler gibi görece basit canlılardan başlayarak hemen her canlıda bulunmaktadır ve her canlının içinde bulunduğu şartlarla uyumlu farklı bağışıklık sistemleri vardır. İnsanlarda ve diğer omurgalı canlılarda birbiriyle işbirliği içinde çalışan iki farklı bağışıklık sistemi bulunmaktadır: doğal ba-

ğışıklık sistemi ve edinilmiş bağışıklık sistemi. Bağışıklık sisteminin hücrelerini sınırdaki bekleyen askerlere benzetecek olursak; doğal bağışıklık sistemine dâhil olan askerler karşıdan gelen bütün düşman askerlerine aralarında bir fark gözetmeden ateş açacaklardır. Edinilmiş bağışıklık sistemine dâhil olan askerlerden ise bazıları örneğin sadece kırmızı üniformalı düşman askerlerine ateş açarken bazıları da sadece mavi üniformalı olanlara ateş açacaklardır. Doğal bağışıklık sisteminin saldırı stratejisindeki basitlik düşmanlar tarafından kolayca aldatılabilirken, ilerde daha ayrıntılı açıklayacağımız gibi, edinilmiş bağışıklık sisteminin düşmanlar üzerindeki daha detaylı inceleme su aldatmayı zorlaştırmaktadır.



Kanda devriye gezen T ve B-hücreleri
(Kaynak: Arthur O. Anderson)



Vücudumuz mikropalara karşı çok çeşitli bağışıklık hücreleri tarafından korunmaktadır.

Aslında "edinilmiş" bağışıklık sistemi için "uyarlanabilir" (İng. *Adaptive*) tanımı bu sistemin doğasını daha iyi açıklayacaktır çünkü edinilmiş bağışıklık sistemi, doğal seçim ilkesiyle hem olası her türlü saldırıya karşı vücudumuzu savunabilmekte hem de değişen saldırı şartlarına uyum sağlayabilmektedir. Ayrıca daha önce karşılaşılan düşmanları hatırlayarak ilk seferinden daha güçlü saldırılar yapabilmektedir. Bunlar gibi sağladığı daha pek çok avantajlardan dolayı edinilmiş bağışıklık sistemi, bağışıklık sistemleri içinde evrimsel olarak en gelişmiş olanı olarak kabul edilir. Edinilmiş bağışıklık sistemi pek çok ve çeşitli hücre türlerinin birbirleriyle etkileşimleriyle oluşuyor olsa da bu sistemi oluşturan T ve B hücreleri olmak üzere temelde iki tip hücre vardır. Bu T ve B hücrelerinin her biri kendilerine özgü kimyasal algılayıcılar taşımakta ve bu algılayıcılar mikropolar üzerindeki trilyonlarca olası kimyasal yapıdan çok sınırlı bir kısmını tanıyabilmektedirler. Biyimsel ifadesiyle bu kimyasal yapıları "epitop" denmektedir ve bunlar mikropolarla ilişkili küçük ayrıntılı özellikler olarak düşünülebilir. Dolayısıyla bazı durumlarda bir mikropola ilişkili binlerce epitop olabilmektedir. Bir benzetme yapacak olursak, insandaki "mavi göz rengi" özelliği bir epitop gibi düşünülebilir. Elbette bir insanda daha çok farklı özellik vardır; ama "mavi göz rengi" birbirine diğer yönlerden çok benzeyen biri

yeşil, diğeryse mavi gözlü iki insanı ayırt etmekte kullanılabilir. İşte T ve B hücreleri epitop adı verilen bu ayrıntılı özellikleri kullanarak birbirine çok benzeyen pek çok mikropu bile birbirinden ayırt edebilmektedir. Başka bir deyişle; eğer doğal bağışıklık sistemi suçluları bulmakta robot resimleri ya da kaba eşkal tariflerini kullanıyorsa, edinilmiş bağışıklık sistemi çok daha hassas bir yöntem olan parmak izlerini kullanmaktadır.

Bağışıklık tepkisinde doğal seçim

Vücudumuzdaki bu milyonlarca çeşit T ve B hücresi olası mikrop saldırılarına karşı bütün vücudumuzda kendilerine karşılık gelen epitoplara arayarak devriye gezmektedir. Eğer bu hücreler aradıkları epitoplara karşılaşırsa bu T ve B hücreleri etkin hale gelerek diğer çeşitli bağışıklık sistemi hücreleriyle etkileşecek, o epitoplara taşıyan mikropalara karşı bir bağışıklık tepkisi oluşacaktır. Aynı zamanda etkin hale gelen bu hücreler bölünerek çoğalacak ve bir anlamda düşmana karşı asker sayısını da artıracaktır.

İşte burada "doğal seçim" in güzel bir örneği görülmektedir. Herhangi bir mikrop saldırısı olmadığı durumda milyonlarca çeşit T ve B hücresi birbirleriyle eşit şartlarda yaşayacaklardır. Bu durumda ortada bir çeşitlilik söz konusudur; ama bu çeşitliliğe dayalı bir seçim durumu yok-

tur. Ancak bir mikrop vücudumuza saldırı-
dığında bu mikropun sahip olduğu epi-
topları tanıyan T ve B hücreleri bağışıklık
sisteminin genel mekanizması içinde se-
çilecek, bölünüp çoğalarak diğer T ve B
hücrelerine kıyasla sayıca artacaklardır.
Kabaca bir sayı verecek olursak, saldıran
mikrobun çeşitliliğine göre, bir an için vü-
cudumuzda bulunan milyonlarca çeşit T
ve B hücresinden 10-100 tanesi seçile-
cektir, ki bu seçimle de hepsi için aynı de-
recede olmayacaktır. Örneğin, bazı hü-
creler mikropu çok fazla ve kolay buluna-
bilen epitoplara taşıyacaklar, bazıları ise
az ve zor bulunanları. Böylece var olan
bir çeşitlilikten biyolojik bir avantaj kulla-
narak bir seçimle gerçekleştirilecektir.

T-hücresi gelişiminde doğal seçim

Doğal seçimin bir başka örneği de T-
hücrelerinin timüs organındaki gelişimle-
ri sırasında olmaktadır. Herhangi bir an-
da vücudumuzda toplamda yaklaşık 10-
20 milyon çeşit T-hücresi bulunmaktadır.
Bu çok çeşitli T-hücreleri ise DNA'daki
çeşitli gen parçalarının rasgele bir şekil-
de birleştirilmesiyle oluşmaktadır. Yapı-
lan hesaplamalara göre bu mekanizmayla
insanda 1-2 katrilyon farklı T-hücresi
oluşturulabilmektedir.

İşte burada çok hassas bir seçimle
gerçekleşmektedir. T-hücreleri rasgele
olarak üretildikleri için bağışıklık sistemi-
nin diğer hücrelerine bağlanamayanları
veya tam aksine çok sıkı bir şekilde bağ-
lanmaları olacaktır. Bu iki durum da ideal
bir T-hücresi için uygun değildir. Bu çok
hassas bağlanma dengesini ise bütün
üretilen T-hücrelerinden ancak yaklaşık
%2'si gerçekleştirebilmektedir. Geriye
kalan %98'in ise diğer hücrelere bağla-
namayanları kendiliklerinden ölmekte,
çok güçlü bir şekilde bağlanmaları ise öl-
dürücü sinyaller gönderilerek öldürül-
mektedir. Burada yine rasgele oluştu-
ran bir çeşitlilikten, işlevsellik göz önüne
alınarak bir seçimle görülmektedir.

T-hücrelerinin mikropalara karşı seçil-
melerini anlatabilmek için, T-hücrelerinin
geliştiği organ olan timüs bu yayınevine
benzetilebilir. Çeşitli yazarlar hazırladık-
ları kitapları bu yayınevine gönderirler
ama yayınevi kendisine gelen bu kitapla-

nı seçecek ve ancak bir kaç tanesini basacaktır. Basılıp piyasaya sürülen bu kitaplar ise bu kez de okuyucu beğenisi tarafından seçilecektir. Beğenilen kitaplar için daha fazla talep olacağından daha fazla sayıda basılacaklardır.

B-hücrelerinde doğal seçim

B-hücreleri gelişmeleri sürecinde T-hücrelerine kıyasla daha hafif bir seçimle sürecinden geçerler; ama benzer doğal seçim kuralları onlar için de geçerlidir. B-hücreleri de yine DNA'daki gen parçalarının rasgele birleşmesiyle oluşurlar. Bazen bu rasgele olay istenen sonuçları vermez ve o B-hücreleri ölürler. B-hücreleri için asıl zor olan seçimle, mikroplara karşı seçildikten sonra başlamaktadır.

Bir B-hücresinin seçilmesi bir mikrop üzerindeki bir epitopu tanımasıyla bitmez. B-hücreleri rastgele oluşturuldukları bazı biyolojik ve sayısal kısıtlamalar nedeniyle, herhangi bir epitopu tanıyan ilk B-hücresinin bu iş için pek çok farklı açıdan en iyisi olduğunun bir garantisi yoktur. İşte bu noktada canlılar dünyasında eşine az rastlanır bir mekanizma devreye girer: somatik hipermutasyon. Burada "somatik" kelimesi bu olayın eşey hücrelerinde değil vücut hücrelerinde olduğunu, "hipermutasyon" kelimesi ise normalde çok düşük olan mutasyon hızından kat kat daha yüksek hızda mutasyona uğradığını anlatmaktadır.

Mikroplara karşı seçilen B-hücreleri lenf düğümü ya da benzeri organlarda kendileri için özel olarak oluşturulan alanlara giderek buralarda bölünmeye

başlarlar. Bu sırada somatik hipermutasyon mekanizmasıyla B-hücrelerinin bazı genleri rasgele mutasyonlara uğramaya başlar ve eskisinden çok az derecede farklı olan yeni B-hücreleri oluşturulur. Burada ortaya iki sonuç çıkar; yeni B-hücreleri, eskiden tanıdığı epitopa ya daha iyi bağlanır ya da eskisinden de kötü bağlanır. Daha iyi bağlanan B-hücreleri bölünmeye ve farklılaşmaya devam ederken, eskisine göre daha kötü B-hücreleri ise gerekli hayatta kalma sinyallerini alamadıkları için ölürler. Bu sürecin sonunda en iyi B-hücreleri diğerlerine baskın gelir ve çoğalır; dolayısıyla da bağışıklık sistemi ilk B-hücrelerinin tanıdığı epitopu barındıran mikropa karşı çok daha etkin mücadele edebilir. Bir anlamda bağışıklık sistemi, doğal seçim prensibini kullanarak bir mikropa karşı olan tepkisine "ince ayar" yapmaktadır. Bu durumu bir radyoda bütün istasyonları önce hızlıca tarayarak aradığımız istasyonu bulduktan sonra istasyonu daha net duy-mak için frekans düğmesini sağa-sola çevirerek ince ayar yapmak gibi düşünebiliriz.

Doğal seçim stratejisinin avantajları

Yüzeyel bir bakış açısıyla baktığımızda, bağışıklık sistemi tarafından kullanılan bu doğal seçim stratejisi israf derecesinde verimsiz ve hatta aptalca görünmektedir: üretilen T-hücrelerinin %98'i öldürülmekte, milyonlarca T ve B hücreleri epitoplarıyla karşılaşmayı bekleyerek vücutumuzda boş boş dolaşmakta, bir mik-

roba karşı seçilmiş olan B-hücreleri belki daha iyisi bulunur umuduyla değiştirilmekte... Diğer bir yandan da her T ve B hücreleri yalnızca bir çeşit epitopu tanıdığından, yanlarından belki de yüzlerce mikrop geçecek ama uygun epitopu taşımadıkları için fark edilmeyecekler...

Burada belirtilmesi gereken en önemli konu edinilmiş bağışıklık sisteminin vücutumuzdaki bütün bağışıklık sisteminin yalnızca bir ayağını oluşturduğudur. T ve B hücrelerinin mikroplara karşı olan savaşta pek çok zayıflığı, bağışıklık sisteminde var olan çok çeşitli başka hücreler tarafından kapatılmaktadır. Bu sistemin, pek çok avantajının yanında asıl avantajı olan savunma hücrelerinde çeşitlilik üretmenin önemi; ancak mikrop-ların inanılmaz çeşitliliği düşünüldüğünde anlaşılabilir. Vücutumuz binlerce bakteri türünün ve bunların on binlerce alt-türünün, tehdidi altındadır. Buna bir de bağışıklık sistemlerinin belki de en zorlu düşmanları olan virüsleri de eklediğimizde karşı karşıya kaldığımız tehditlerin çeşitliliği daha iyi anlaşılacaktır. Mikroplar tarafından bütün bu çeşitliliğe düşük nesil süresi ve yüksek mutasyon hızları da eklendiğinde tehditlerin çeşitliliği neredeyse sonsuza uzanmaktadır. Edinilmiş bağışıklık sistemi, mikroplar tarafından bu müthiş çeşitliliğin, vücutumuzda yine çeşitlilikle karşılanmasındır. Mikroplara olan bu mücadeledeki en verimli strateji de yüz binlerce yıllık evrimin kanıtı olduğu üzere doğal seçim ilkesiyle rasgele olarak oluşturulan çeşitlilikten mikroplara yönelik seçimlerin yapılmasıdır. Bu stratejiyle bağışıklık sistemi mikrop-lar tarafından oluşabilecek her türlü saldırıya karşı önceden hazır halde tutulmakta ve değişen saldırı şartlarına uyum sağlayabilmektedir.

ugumilas@gmail.com

Kaynaklar

Janeway's Immunobiology, Murphy K, Garland Science, 2012

The many important facets of T-cell repertoire diversity, Nikolich-Zugich J, Sfikis MK, Messasoudi K, Nat Rev Immunol, 2004

Structural determinants of T-cell receptor bias in immunity, Turner SJ, Doherty PC, McCluskey J, Rossjohn J, Nat Rev Immunol, 2006

Germinal Centers, Victora GD, Nussenzweig MC, Annu Rev Immunol, 2012

Somatik hipermutasyona uğramış B-hücrelerinin farklılaşmasıyla oluşan gruplar
(Kaynak: Irene Grünke).

Kurt postunda bir kuzu ya da görüntülerin nasıl aldatılabileceğine dair

İndirgenemez karmaşıklık

İlk bakışta indirgenemez karmaşıklık kavramı evrim teorisi ile çelişiyormuş gibi görünse de, aslında görünüşlerin, zayıf metaforların ve tutarsız tanımlamaların nasıl aldatıcı olabileceğine dair hoş bir örnektir. Bu anlamda, evrim teorisi için indirgenemez karmaşıklık kurt postunda bir kuzudan daha fazla bir şey değildir. ... Hatta bu bile çok abartıdır!

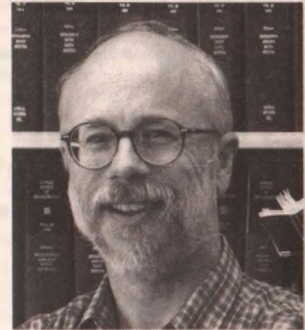
Giriş

Yakın zamana kadar evrim karşıtı, yaratılışçı ve akıllı tasarımcı bir hareketin güçlü olduğu ABD'nin aksine Avrupa'da evrim teorisinin reddinin az bir destek bulabileceğine inanılıyordu. Bundan dolayı, 2007 yılında çeşitli Avrupa ülkelerinde birçok biyoloji öğretmenine ve okutmanına, talep etmemiş olmalarına rağmen, Harun Yahya'nın "Yaratılış Atlası"nın ücretsiz kopyalarının gönderilmesi aylıktı bir sürpriz olmuştur. Bu hacimli ve lüks baskılı kitap dizisi, evrim teorisini çürütmeyi ve canlı çeşitliliğinin ilahi bir yaratılışın sonucu olduğu görüşünü yaymayı hedeflemektedir. Burada, Harun Yahya'nın "Yaratılış Atlası"nı ele almayacağız, fakat bu olayı, yaratılışçılığın Avrupa'da kendini açıkça gösterdiğini ve Avrupa eğitim sisteminde mevzii kazanmaya çalıştığını göstermek için anıyoruz. Avrupa Konseyi, bundan dolayı, 4 Ekim 2007'de 1580 sayılı kararı kabul etti. Buna göre "Parlamento Meclisi bu nedenle üye ülkeleri, özellikle eğitim makamlarını aşağıdakileri yapmaya çağırmaktadır:

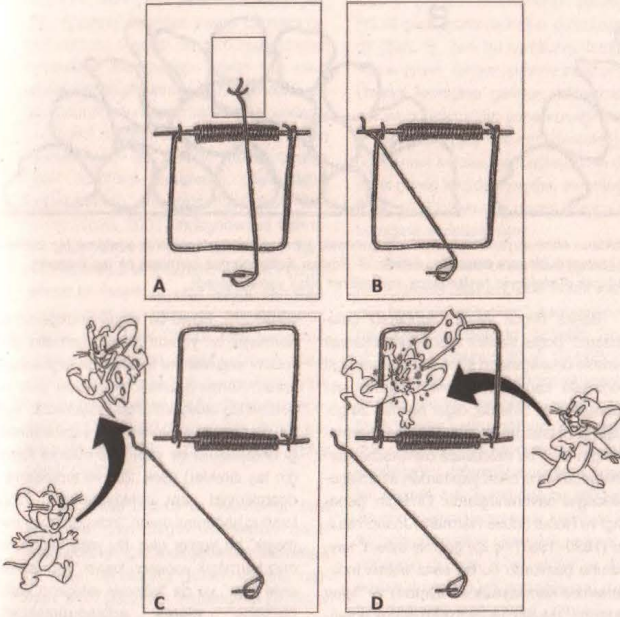
19.4. yaratılışçılığın evrim teorisine eşit seviyede bir bilimsel disiplin gibi öğretilmesine karşı çıkmak ve genel olarak yaratılışçı fikirlerin din haricinde herhangi bir disiplinin parçasıymış gibi sunulmasına direnç göstermek." (Avrupa Konseyi 2007).

Avrupa Konseyi'nin 1580 sayılı kararının, yaratılışçılığı resmi eğitim sisteminin dışında tutabilse bile, çocukların ve öğrencilerin sınıflarının dışında yaratılışçı fikirlerle karşı karşıya gelmelerini engellemesi olası değildir. Yaratılışçılar, öğrencilerin biyoloji öğretmenlerinin "maskelerini düşürmek", onları "mahcup etmek" ve böylece onlardan "gerçekçi söylemeleri için sıkıştırmak" amacıyla önceden hazırlanmış sorular dağıttıkları için (örneğin Wells 2001; Dembski 2004-2011; Colson 2011; Harun Yahya 2003, 2011) biyoloji öğretmenlerinin bu konuda er ya da geç sorulara maruz kalacakları beklenmektedir. Çoğu zaman, biyoloji öğretmenleri gerçekte bu sorulara pek hazırlıklı değildir ve açıkçası bu, evrim teorisinin yaratılışçıların sorularına cevap veremediği şeklinde yanlış bir izlenime yol açabilir. Mevcut yazı ise ya-

ratılışçıların evrim teorisine karşı iddialarını üzerine inşa etmeye çalıştıkları en temel problemle ilgilenmeyi amaçlamaktadır, yani "indirgenemez karmaşıklık" kavramıyla. Böylece, canlı sistemlerde indirgenemez karmaşıklık var olsa bile (şimdiye dek varlığı hiç gösterilememiş), bunun evrim teorisi için en ufak bir çelişki bile oluşturmayaacağını göstereceğiz. Bu makalede "yaratılışçılık" ve "akıllı tasarım" ifadeleri birbirlerinin yerine kullanılmıştır.



İndirgenemez karmaşıklık kavramının yaratıcısı Michael Behe...



(Şek. 1) Fare kapanı ve indirgenemez karmaşıklığa ilişkin metafor olarak yorumlanmasında mantıksızlık. A- Normal bir fare kapanı; B- Sabitleme çubuğunun çekicinin ucunun altında yerleştirildiği mandalsız bir fare kapanı; C- Fare, eğer yemi dış taraftan alırsa kaçmayı başarır; D- Fare, eğer yemi fare kapanı üzerinden almaya çalışırsa yakalanır.

İndirgenemez karmaşıklık nedir?

İndirgenemez karmaşıklık kavramı ilk kez Lehigh Üniversitesi (Pennsylvania, ABD) Biyokimya Profesörü Michael Behe (1952-) tarafından akıllı tasarım kapsamına ifade edilmişti. Behe, indirgenemez karmaşık bir yapıyı şöyle tanımlamıştı: *"temel bir işlevin yerine getirilmesine katkıda bulunan, birbirine iyi uyummuş, birçok etkileşimli parçadan oluşan ve herhangi bir parçasının çıkarılması sistemin etkin işlev görmesini durduracak tek bir sistem"* (Behe 1996: 39). Başka bir ifadeyle, indirgenemez karmaşık bir yapı çok parçalı bir sistemdir, parçaları o kadar derinlemesine etkileşir ki sistemin işlev görmesi için bir tanesi bile eksik olamaz. Bundan dolayı indirgenemez karmaşık yapılar, bileşenlerinin eklenmesi suretiyle aşamalı gelişemezler, çünkü sistemin işlev görebilmesi için tüm bileşenlerinin yerinde olması gerekir. Yani, indirgenemez karmaşık bir sistem daha basit ya-

pılardan oluşamaz, çünkü daha basit yapılar, işlev görmek için önemli bazı bileşenlere sahip olmayacaklardır. Yaratılışçılar, bu argümanı kullanarak, indirgenemez karmaşık yapıların evrim teorisi için yıkıcı bir sorun oluşturacağını iddia ederler. Çünkü indirgenemez karmaşık bir yapı ancak bütünlük içinde; başka bir deyişle bütünlük, tamamen işlevsel bir sistem olarak oluşturulabilirler. Aslında amaçsız doğal seçilimin daha basit, ara atasal yapılar üzerinde etkide bulunmasıyla evrimleşemezler (Behe 1996, 2001). Bundan dolayı, indirgenemez karmaşık yapılar kasıtlı olarak tasarlanmış olmalıdırlar ve bu ise ancak Tanrı, Allah ya da, -niye olmasın- oldukça gelişmiş bir zekâya sahip uzaylı gibi bir kuvvet tarafından yapılabilir. Sonuç olarak, indirgenemez karmaşık yapılar, doğada akıllı (hatta ilahi) tasarımın kesin kanıtı farz edilirler.

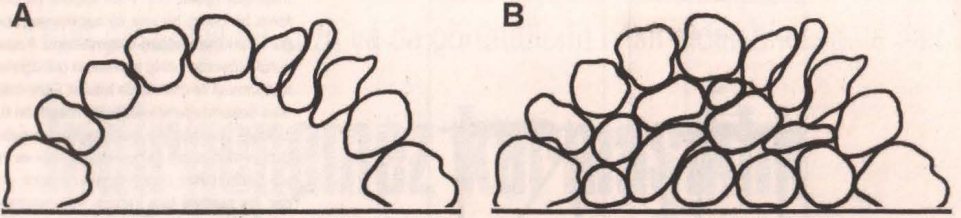
Behe (1996, 2001), indirgenemez karmaşıklık kavramını bir fare kapanı ile res-

metmiştir (Şekil 1A). Fare kapanı bir platform, bir çekik, bir yay, bir sabitleme çubuğu ve bir mandaldan oluşmaktadır. Kapan kurulduğunda, çekik sabitleme çubuğunun kilitlemesi ile mandalda tutulur. Fare mandala dokunduğunda (örneğin mandalın üstündeki yemden yiyerek) sabitleme çubuğunun kilidi açılır, çekik serbest kalır ve yay geriliminden dolayı farenin üstüne çarpar. Bu şekilde fare kapanı, indirgenemez karmaşık bir yapı olacaktır çünkü tüm parçaları kapanın çalışması için gereklidir: bir parçayı çıkarırsanız fare kapanı artık fare yakalayamayacaktır. Fare kapanı metaforunun yanı sıra, indirgenemez karmaşık yapılara ilişkin en popüler biyolojik örnek ise bakteri kamçısıdır ki bu indirgenemez karmaşık kavramının simgesi haline gelmiştir. Fakat biz, ne fare kapanının ne de bakteri kamçısının indirgenemez karmaşık yapılar olmadığını göstereceğiz.

"İndirgenemez karmaşıklık"ın kısa tarihçesi

Her ne kadar Behe (1996) akıllı tasarım kapsamında indirgenemez karmaşıklıkla tanımlanmış ilk kişi olsa da, indirgenemez karmaşıklık kavramının kendisi yeni değildir. Bunu dolaylı olarak ilk başlatan İngiliz Hristiyanlık savunucusu ve filozofu William Paley'di (1743-1805). Bazı doğal fenomenlerin, akıllı bir güç tarafından tasarlanmış olmalarını gerektirecek kadar karmaşık olduklarını iddia ediyordu (Ayala 2004). Fikrini açıkça anlatmak için Paley (1802) gözün karmaşıklığına atfı yapmış ve nasıl bir saatin varlığı bir saatçinin varlığına işaret ediyorsa, doğadaki karmaşıklığın varlığı da bir Tanrı'nın varlığına işaret ettiğini belirtmiştir. Aslında, doğada bir (ilahî) tasarım fikri tarihte çok daha gerilere dayanmaktadır. Tasarım argümanı Sokrates (M.Ö. yaklaşık 469-399) gibi Yunan filozofları ve birçok Stoacı (Stoacılık M.Ö. 300 civarında ortaya çıkmıştır) tarafından dile getirilmiştir. (Sedley 2007, s. 205). Daha sonra, Ortaçağ'da, tasarım argümanı daha çok desteklenmiştir; örneğin Thomas Aquinas da (1224-1274) bu argümanın destekçilerindendir. (Ayala 2004).

Tasarım argümanının eski kökleri göz önüne alındığında, Paley'in eserini gayet iyi bilen Charles Darwin'in (1809-1882), "Türlerin Kökeni" adlı eserinde doğada



(Şek. 2) "Yapı iskelesiyle inşa" ya da "işlevsel artıkların eliminasyonu'nun nasıl indirgenemez karmaşıklık üreteceklerini gösteren taş kemer metaforunun oluşturulması. A- İndirgenemez karmaşık bir yapı olarak taş kemer; B- Böylesi indirgenemez karmaşık bir taş kemerin, daha sonradan çıkartılacak destekleyici taşları önce inşa ederek nasıl yapılabileceği.

karmaşıklığın var olmasının, teorisini ne ölçüde çürüteceğini tartışması şartırcı değildir (Ayala 2004). Böyle olunca da, akıllı tasarım taraftarları, "karmaşıklığın", Darwin'in kendi teorisinden şüphe etmesine neden olduğunu ileriye sürmek için Darwin'in şu ifadesini alıntılıyorlar; "Eğer sayısız, ardışık ve ufak değişiklikler sonucunda ortaya çıkması mümkün olmayan herhangi karmaşık bir organın varlığı kanıtlanabilirse, benim teorim kesinlikle çökecektir" (Darwin 1859: 189). Bununla birlikte, akıllı tasarım savunucularının söylemeyi "unutukları" şey ise Darwin'in alıntısının şu cümleyle devam ettiğidir "Fakat ben böyle bir vakaya rastlamadım." (Darwin 1859: 189). Kısacası Darwin, indirgenemez karmaşıklığının var olması durumunun teorisini çürütebileceğini farkına varmıştı, fakat doğada indirgenemez karmaşıklığı, gözde bile bulamamıştı.

İngiliz biyolog St. George Jackson Mivart (1827-1900), tasarım argümanı ve indirgenemez karmaşıklık görüşü çerçevesinde, daha basit, atasal formlarının herhangi bir avantaj sağlamayacağını düşündüğü organ ve olguların bir listesini yayınladı (Mivart 1871). Böylece, Mivart (1871) bu organların Darwin'in kuramında ileri sürüldüğü gibi sayısız, ardışık, küçük değişikliklerle nasıl evrimleşebildiğini sorgulamıştır. Mivart'ın eleştirileri çok popüler olan evrim karşıtı şu soruya yol açmıştır; "Yarım bir kanat ne işe yarar?" Bu soruyla yaratılışçılar karmaşık organların (indirgenemez karmaşık) daha basit yapıların "kör" bir doğal seçim ile aşamalı evrimleşmesinin sonucu olamayacağını ileriye sürmeye çalışırlar (yine de kanatların evrimine ilişkin bakınız Dial ve diğerleri, 2006).

Başka birçok yazar, "rehbersiz (kılavuzsuz)" doğal seçim aracılığıyla aşamalı evrimin olasılığından şüphe duyulması için doğadaki karmaşıklığa ve tasarıma atfı yapmışlardır. Yine de, diğer bazıları zıt görüşü; yani tasarım ve indirgenemez karmaşıklığın akıllı bir müdahale olmaksızın gerçekte daha basit yapılardan evrimleşebileceğini savunmuşlardır. Örneğin, genetikçi ve Nobel ödüllü Hermann Joseph Muller (1890-1967) "iç içe geçmiş eylem" kavramına başvurdu (ki bu esas olarak indirgenemez karmaşıklık ile ayındır) ve "işlev aktarımı" (Muller 1918, 1939) olarak adlandırdığı bir süreç ile bunun aşamalı bir evrim ile nasıl meydana gelebileceğini açıkladı. Bu süreç günümüzde daha genel bir terim olan "eksaptasyon" (Gould & Vrba 1982) terimi içerisinde.

Moleküler biyolog Alexander Graham Cairns-Smith (1931-) de aşamalı evrimin eninde sonunda indirgenemez karmaşıklık üretebileceğini iddia etmiştir. Tıpkı Darwin (1859) gibi, o da göz gibi karmaşık bir yapının daha basit yapılardan evrimleşebileceğini anlaşılmamasının zor olabileceğini kabul ediyordu. Ya da Cairns-Smith'in (1958: 58) kendi ifadeleriyle: "Göz hakkında o kadar da açık olmayan bir nokta -ve Darwin'e karşı sevilen bir itiraz-, makinenin tümü ancak tüm bileşenleri yerinde ve etkinken çalışabiliyorsa bileşenlerinin nasıl evrimleştiğidir. Bu problem sadece göze özgü değildir. Organizmalar bu tarz makinelerle doludur ve bu tasarılmış olma görünümünün canlı şeylerin kilit özelliği olduğu yaygın bir görüştür. Bileşenler arasında karmaşık bir işbirliği nasıl küçük adımlarla evrimleşebilir?". Cairns-Smith (1985: 58-60) bu probleme, (çimentosuz) taş kemer benzetmesi ile basit bir çözüm önermiştir

(Şekil 2A). Böyle bir kemer indirgenemez karmaşık bir yapıdır, çünkü kemerin çökmesini engellemek için her bir taşta ihtiyaç vardır. Kemer aşamalı bir şekilde, yani taş üstüne taş ekleyerek inşa edilemezdi. Yine de, ilk önce üstüne kemerin yapılandırıldığı destekleyici bir yapı inşa edilirse (örneğin taş direkler) (Şek. 2B) ve ardından bu destekleyici yapı uzaklaştırılırsa, nihai sonuç bağımsız duran "indirgenemez karmaşık" bir kemer olur. Bu yolla indirgenemez karmaşık yapıların inşası "yapı iskelesiyle inşa" ya da "işlevsel artıkların eliminasyonu" olarak adlandırılmaktadır (Thornhill & Ussery 2000, Sarkar 2007). Çünkü bu, başta temel olmuş olabilecek bileşenlerin aşamalı yığılmasına fakat sonra gereksiz ya da dezavantajlı hale gelince de uzaklaştırılmasına dayanmaktadır.

"İndirgenemez karmaşıklık"ın yanıltıcı bir benzetmesi olarak fare kapanı

Darwin (1859), Muller (1918, 1939) ve Cairns-Smith (1985) gibi yazarlar, evrim teorisine yönelik bir problem olarak indirgenemez karmaşıklığı çürütmüş olsalar da, Behe (1996, 2001) indirgenemez karmaşıklık kavramını yeniden keşfetmiştir ve fare kapanı benzetmesini indirgenemez karmaşık yapıların evrim teorisini yıktığını göstermek için kullanmaya çalışmıştır. Behe'nin (1996, 2001) benzetmesinin mantıksızlığı kolayca görülebilir, çünkü fare kapının belirli bileşenleri, kapan işlevselliğini kaybetmeden, çıkarılabilir (Young 2006). Örneğin, mandalsız bir fare kapısında sabitleme çubuğunu yaya bağlı çekicinin uçlarından birinin altına sabitlemek, yarı-dengeli fakat yine de işlevsel bir fare ka-

pani elde etmek için yeterli olacaktır (Şek. 1B). Kapanın dışından yeme yaklaşık çeki serbest bırakan bir fare muhtemelen ezilmekten kurtulacaktır (Şek. 1C) fakat yeme, kapan platformu, yani mandalın aslen tutturulduğu kapan tarafından yaklaşık çekici serbest bırakan bir fare hemen kesin bir şekilde yakalanacaktır (Şek. 1D). Fare kapanının, işlevselliğini kaybetmeden basitleştirilebilmesi, Behe'nin (1996, 2001) indirgenemez karmaşık yapı tanımını yalanlamaktadır. Tabii ki, mandalsız fare kapanının artık indirgenemez karmaşık bir yapı olduğu ileri sürülebilir, fakat bu iddia da sürdürülemez. Çünkü McDonald (2000) fare kapanının sadece bir yaydan ibaret kalasıya kadar etkililik kaybı ile birlikte işlevselliğini yitirmeksizin nasıl daha da basitleştirilebileceğini hoş bir şekilde göstermiştir (ayrıca bakınız Ruse 2003: 313, 319-320; Miller 2008: 53-57).

McDonald (2000) ve diğerlerinin fare kapanının, işlevselliğini yitirmeksizin basitleştirilebildiği için indirgenemez karmaşık bir yapı olmadığını göstermelerine rağmen, akıllı tasarımcı matematikçi ve filozof William Dembski (1960-) bunu reddetmiştir. Dembski (2002), fare kapanını basitleştirme sırasında McDonald'ın (2000) kapanın parçalarını modifiye ettiği ileri sürmüştür; oysa kendisine göre indirgenemez karmaşık bir yapının parçaları tanıma göre değişmez (sabit) olmalıdır (örneğin Lönnig 2004). Öyle ki belirli bileşenlerin çıkarılması diğer parçaları etkilememelidir. Yine de, bu iddia ile Dembski (2002) indirgenemez karmaşıklık kavramının canlılar dünyasına uygulandığında temel kusurlarından birini ifşa etmiştir: biyolojik sistemlerin ve/veya parçalarının zaman ile değişebilen sıklıkla değişik, çok çeşitli işlevleri vardır (Young 2006). İndirgenemez karmaşık yapıların daha basit sistemlerden evrimleşmesini mümkün kılan tam olarak bu özellikler.

Çok işlevli sistemlere güzel bir örnek memellerin iç kulağıdır (Şek. 3D). Bunun en az üç işlevi vardır: duymak, dengenin korunması ve imvemenin algılanması (Shubin 2008: 164). Tamamen farklı bir işleve sahip yapılardan evrimleşen sistemlere iyi bir örnek ise memeli orta kulağıdır (Şek. 3C) (Shubin 2008: 159-164). Memeli orta kulağı üç küçük kemikten oluşmaktadır: çekiç kemiği, örs kemiği ve üzengi

kemiği. Çekiç ve örs kemikleri sürüngenlerin alt çene kemiklerinden evrimleşmiştir (Şek. 3). Yani bu kemiklerin özgün işçime işlevi, işitme işlevine dönüşmüştür. Üzengi kemiğine gelince, köpekbalıklarının ve balıkların üst çene kemiğinden, yani ikinci solungaç kemerini destekleyen ve üst çeneyi kafatasına bağlayan ve destek işlevi gören kırdak yaydan evrimleşmiştir (Şek. 3). Dolayısıyla destek yapısı işitme kemiğine evrimleşmiştir.

Evrim süresince orijinal işlevlerinden farklı işlevler edinen, orta kulak kemikleri gibi biyolojik sistemler "eksaptasyon" olarak adlandırılmaktadır (örneğin Gould & Vbra 1982; Shanks 2004; Gishlick 2006). Bunlar, indirgenemez karmaşık yapıların, -şimdiki işlevleri temelinde değil ama- çok farklı işlevler yerine getiren bileşenlerin birlikte çalışmasıyla, aşamalı olarak evrimleşebileceğini anlamak açısından önemlidir. Memeli orta kulağında bu, çiğneme biçiminin (geriye kalan çene kemikleri ile daha isabetli ve etkin çiğneme) ve yeni işitme yollarının (üç orta kulak kemiği ile daha tiz sesleri duymaya imkân sağlayan) uyumsal bir değişimi sonucudur (Shubin 2008: 162). Şunu belirtmek gerekir ki, memeli orta kulağı her ne kadar indirgenemez karmaşık bir yapı gibi görünse de (Young 2006: 22), gerçekte öyle bir yapı değildir çünkü daha basit biçimleri vardır: örneğin diğer iki ortak kulak kemiği daha sonra evrimleştiği için amfibi ve sürüngenlerin sadece üzengi kemikleri vardır. (Şek. 3)

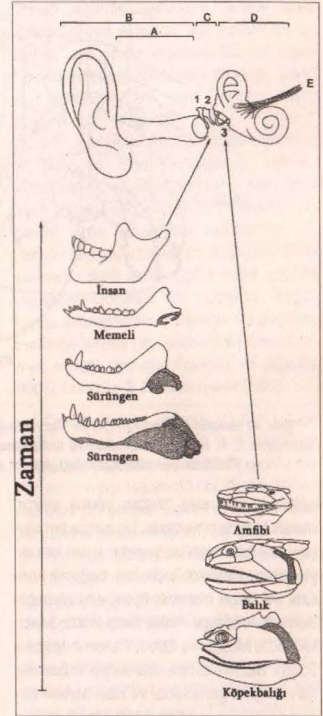
Yukarıdaki satırlardan, Behe (1996, 2001) ve Dembski'nin (2002) fare kapanının indirgenemez karmaşık bir yapı olmadığı fakat aksine, çok işlevlilik ve eksaptasyona yönelik benzetimsel örnek olduğu açıktır. Neticede, basitleştirme olsun ya da olmasın bir fare kapanı fare yakalamaktan başka işlevler için de kullanılabilir: çamaşır mandalı, kravat iğnesi, mancınık, kâğıt kısıkaçı vb. (Miller 2007, 2008).

Çok işlevliliği, eksaptasyonu ve yapı iskelesi inşasını açıklamada başarısız olması, aynı zamanda biyolojik sistemlerde indirgenemez karmaşıklığın matematiksel modellerinin evrimine uygunluğuna da bosa çıkarmıştır (örneğin Boyarsky & Gora 2002; Lampreia ve diğerleri 2005). Aksine indirgenemez karmaşık yapıların rasgele mutasyon ve doğal seçim ile nasıl evrim-

leşebildiğini açıklayan çeşitli bilgisayar modelleri mevcuttur (örneğin Lenski ve diğerleri 2003; Sadedin 2006).

"İndirgenemez karmaşıklık"ın yanıltıcı simgesi olarak bakteri kamçısı

Fare kapanının indirgenemez karmaşık yapılar için geçerli bir benzetme olmadığı göz önünde tutularak, şimdi de akıllı tasarımların sıklıkla savundukları bakteri kamçısının ne ölçüde indirgenemez karmaşıklığa uygun bir biyolojik örnek olduğunu düşünmeliyiz. Bakteri kamçısı çok kez bakterileri sulu çevrelerinde ileriye iten ve dolayısıyla gezinmelerine imkân

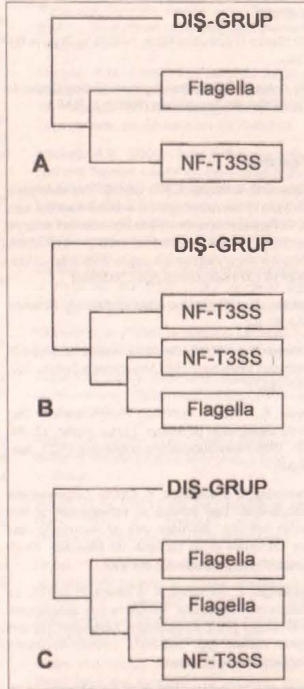


(Şek. 3) Memeli iç kulağı ve memeli orta kulağındaki kulak kemiklerinin evrimi. A- Kulak kanalı; B- Dış kulak; C- Orta kulak; D- İç kulak; E- İşitme siniri; 1- Çekiç kemiği; 2- Örs kemiği; 3- Üzengi kemiği.

iletmesi gibi T3SS'de zehirli proteinleri patojen bakteriden diğer hücrelere gönderiyor. Aslına bakılırsa, PES ve T3SS o kadar benzerdir ki PES, T3SS'nin bir tipi olarak değerlendirilmektedir (Macnab 1999; Desvaux ve diğerleri 2006). Bu, şu anlama geliyor; itme kabiliyetini sürdürmek için gereken asgari sayıda farklı proteine sahip kamçı, protein ihraç sistemi olarak işlev gören itici olmayan bir yapıya doğru daha da indirgenebilir! Diğer bir deyişle, "Yarım kanat ne işe yarar" sorusuna analog olarak, bir şu soruyu sorarsa "Yarım kamçı ne işe yarar ya da eksik bir kamçı ne işe yarar (yani itme kapasitesini kaybetmiş bir kamçı)", cevap basitçe şöyle olur: bakteri hücre-sinin dışına protein salgılar.

Yukarıdaki paragraftan, açık bir şekilde anlaşılmalıdır ki, bakteri kamçısı ve evrimi sadece itme işlevi kapsamında değil, fakat aynı zamanda protein ihraç sistemi kapasitesi bağlamında da yorumlanmalıdır. Üstelik bakteri kamçısı adhezil ve kemotaktik işlevler de üstlenmektedir (Watnick ve diğerleri 2001; Giron ve diğerleri 2002; Kirov ve diğerleri 2002; Berg 2003; Musgrave 2006). Bakteri kamçısının kökeni ve evrimi anlaşılacak isteniyorsa bunlar da göz önünde bulundurulmalıdır. Fare kapanında olduğu gibi, bu çok işlevlilik bakteri kamçısının indirgenemez karmaşık bir yapı olmadığını bir diğer göstergesidir, çünkü böyle yapıları birden fazla işlevi olmaması gerekir (Sarkar 2007: 100).

Bakteri kamçısının çok işlevliliği, eksaptasyon aracılığıyla evrim için mükemmel bir olgudur. Bu süreç, T3SS ile diğer kamçı bileşenlerinin ilişkisinde açık bir şekilde görülmektedir. Bundan dolayı, T3SS'nin mi önce evrimleşip ardından kamçıdaki PES haline geldiği (yani bir eksaptasyon) (örneğin Matzke 2003; Musgrave 2006) (Şek. 5B) ya da tam tersi, kamçının mi ilk önce oluştuğu ve PES'in T3SS'nin ayrı bir yapı olarak oluşumuna mahal verdiği (örneğin Nguyen ve diğerleri 2000; Sajer 2004, Troisfontaines ve Cornelis, 2005) (Şek. 5C) uzun bir süredir tartışılmaktadır. Üstelik üçüncü bir olasılık da önerilmiştir. Yani bakteri kamçısının PES'in ve T3SS'nin ortak bir atadan bağımsız olarak evrimleşmesi olasılığı (örneğin Gophna ve diğerleri 2003) (Şek. 5A). Bununla birlikte, Abby ve Rocha'nın (2012) yakın zamanda yaptıkları çalışmada ikinci hypo-



(Şek. 5) Bakteri kamçısı ve T3SS'nin kökeni ve ilişkilerine dair farklı hipotezleri gösteren basitleştirilmiş soy ağacı. A- Kamçı ve T3SS ortak bir atadan birbirinden bağımsız olarak evrimleşti; B- Kamçı, atasal bir T3SS yapısından evrimleşti; C- T3SS, atasal bir kamçı yapısından evrimleşti.

teze, yani atasal bir kamçıda (Şek. 5C) T3SS'nin PES'ten eksaptasyon ile geliştiği hipotezine, yeni ve güçlü bir destek sağlanmıştır. Bakteri kamçısının evrimini anlamaya yarayan başka eksaptasyon örnekleri Wong ve diğerleri (2007) tarafından tartışılmıştır.

Bakteri kamçısının evrimi henüz tamamen çözümlenmemiş olsa da, kamçıyı oluşturan proteinlerin çeşitlenmesine imkân sağlamış olabilecek moleküler mekanizma hakkında gitgide daha fazla şey keşfedilmektedir (Beatson ve diğerleri, 2006). Gerçekten de, tüm kamçalarda (Palen & Matzke 2006; Liu & Ochman 2007) bulunan ve muhtemelen atasal kamçının bileşenleri olan yaklaşık 20 farklı protein

homolog gibi görünmektedir. Hatta bazıları kamçı olmayan yapılarda bulunan proteinlerle homologtur. Bu benzerlikler, bir veya birkaç atasal gen ile başlayan gen ikileşmesi bir sonucu olabilir (Liu & Ochman 2007). Gen ikileşmesi, var olan genlerin kopyalarını meydana getirir, böylece bu kopyalar orijinal genin işlevini etkilemeden evrimleşebilirler. Böylelikle bu ikileşmiş genler, yeni ve avantajlı işlevlere sahip yeni proteinlerin evrilmesine yol açabilirler. Açıkçası bu süreç tekrar tekrar meydana gelirse, bu, farklı işlevlere sahip ("gen aileleri" olarak da adlandırılan) karmaşık homolog protein gen grupları üreten adım adım bir evrimle sonuçlanabilir.

İlgincir, gen ikileşmesi bakterilerin yeni gen elde edebildikleri tek işlem olmayabilir. Çünkü bakteriler genellikle "lateral veya horizontal gen aktarımı" adı verilen bir işlem ile yeni genler toplarlar. Bu, bir organizmanın başka bir organizmadan, onun yavrusu olmaksızın -yani üremeye bağlı olmayan gen aktarımını- kalıtım materyali (genler) aldığı tüm işlemleri ifade etmektedir. Bakteriler bunu konjugasyon (hücre-hücre teması ile DNA değişimi), transdüksiyon (bakteriyel DNA'nın bir bakteriden diğerine virüs aracılığıyla aktarılması) ve transformasyon (çevreden doğrudan DNA alınması) dahil olmak üzere çeşitli yollarla yapabilmektedirler. Bu nedenle, özgün kamçı proteinlerinin oluşması ve çeşitlenmesinde lateral gen aktarımları önemli olmuş olabilir (örneğin Gophna ve diğerleri 2003; Doolittle & Zhaxybayeva 2007).

Özetle, bakteri kamçısı (1) tüm güncel veriler, kökeni ve evriminin gen ikileşmesi, lateral gen aktarımı ve eksaptasyon'u içeren adım adım (aşamalı) değişimler ile mükemmel bir şekilde açıklanabildiğini kesin bir şekilde göstermektedir; (2) bakteri kamçısı işlevsiz hale gelmeden indirgenebilir ve (3) doğal seleksiyonun farklı şekillerde etkileyelebileceği birçok işleve sahip bir yapıdır. Bunlardan dolayı bakteri kamçısının ne indirgenemez bir yapı ne de evrim teorisine yükü bir darbe olmadığı açıktır. Bu, bakteri kamçısının evrimini tamamen bildiğimize anlamına mı geliyor? Kesinlikle hayır (bilgi için bakınız Cavaller-Smith 2006), fakat en azından bakteri kamçısının kökenini ve çeşitlenmesini açıklamak için "akıllı, doğa üstü bir tasarımcıya" ihtiyacımız yok (Egelman, 2010!)

Sonuç

Ne fare kaparı ne de bakteri kamçı; indirgenemez karmaşık yapılar değildir. Aslında Behe'nin (1996) ileri sürdüğü kan pıhtılaşma sistemi, bağışıklık sistemi ya da hücre içi taşıma sistemi gibi indirgenemez karmaşık yapıların hiçbirini indirgenemez karmaşık değildir (Isaak 2007). Dahası, biyolojik indirgenemez karmaşık yapılar var olsa bile evrim teorisini yıkamazlar. Çünkü indirgenemez karmaşıklık yaratabilecek karşılıklı olmayan en az dört özel süreç vardır. Bunlar (1) gen ikizleşmesi ve ardından çeşitlenme (örneğin bakteri kamçısı); (2) "yapı iskelesi" ve lüzumsuz parçaların ayıklanması (örneğin, Cairns-Smith'in (1985) taş kemeri ve Sadedin'in (2006) bilgisayar modeli); (3) lateral gen aktarımı (örneğin bakteri kamçısı) ve (4) eksaplasyon (örneğin bakteri kamçısı, memeli orta kulağı, ...). Ayrıca, uyumsuz mutasyonların basit, adım adım binmesini dahi indirgenemez karmaşıklık üretebilir (Adami 2006; Bridgham ve diğerleri 2006). Dolayısıyla ilk bakışta indirgenemez karmaşıklık kavramı evrim teorisine ile çelişiyormuş gibi görünse de, aslında görüşlerin, zayıf metaforların ve tutarsız tanımlamaların nasıl aldattığı olabileceğine dair hoş bir örnek (Boudry ve diğerleri, 2010). Bu anlamda, evrim teorisinin indirgenemez karmaşıklık kurt postunda bir kuzudan daha fazla bir şey değildir... Hatta bu bile çok abartıdır!

Teşekkür

Çizimler için Harry Van Paesschen'e (RBINS) borçluyuz. Bu çalışma BELSPO projesi MO/36/027'den TB tarafından desteklenmiştir. Bu makale, daha önceki ilk makalenin -Bacheljau ve diğerleri (2009) ve Bacheljau ve Jordaens (2009)- güncellenmiş ve genişletilmiş hâlidir.

Bilim ve Ütopya'nın notu: Bu yazıyı dergimiz için büyük bir özveriyle İngilizce'ye çeviren ve çizimlerin hazırlanmasını sağlayan değerli Thierry Bacheljau'ya içten bir teşekkür borç biliniz.

Yazarların bağlı oldukları kurumlar

(1) Belçika Doğa Bilimleri Kraliyet Enstitüsü (RBINS & JEMU) ve Orta Afrika Kraliyet Müzesi (RMCA & JEMU)

(2) Belçika Doğa Bilimleri Kraliyet Enstitüsü (RBINS & JEMU)

(3) Namur Üniversitesi Bilim, Felsefe ve Toplum Bölümü

(4) Antwerp Üniversitesi Evrimsel Ekoloji Grubu ve Orta Afrika Kraliyet Müzesi (RMCA & JEMU)

Kaynaklar

Abby, S.S. & Rocha, E.P.C. (2012). The non-flagellar Type III Secretion System evolved from the bacterial flagellum and diversified into host-cell adapted systems. *PLoS Genetics*, 8(9), e1002983. [http://www.plosgenetics.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pgen.1002983]

Adami, C. (2006). Reducible complexity. *Science*, 312, 61-63.

Aizawa, S.-I. (2001). Bacterial flagella and type III secretion systems. *FEMS Microbiology Letters*, 202, 157-164.

Ayala, F. J. (2004). In William Paley's shadow: Darwin's explanation of design. *Ludus Vitalis*, 12, 53-66. [http://www.ludusvitalis.org/textos/21/21_ayala.pdf]

Bacheljau, T. & Jordaens, K. (2009). Onherleidbare complexiteit: Een schaap in wolvenvacht of hoe schijn bedriegt. *Jaarboek van de Vereniging voor het Onderwijs in de Biologie, de Milieuwetenschappen en de Gezondheidseducatie*, 31, 207-222.

Bacheljau, T., Jordaens, K. & Devos, P. (2009). La complexité irréductible: Tromperie des apparences. In G. Cotel (Ed.), *Comprendre l'évolution 150 ans après Darwin* (pp. 189-207). Louvain-la-Neuve: Contact Presse De Boeck.

Bacheljau, T., Jordaens, K. & de Fries Martins, A.M. (2011). Taxonomy alive and kicking: Or how taxonomy can help debunking creationist thinking. *Agereans*, Supplement 7, 241-291. [http://www.evolutiontheorie.ugent.be/files/Bacheljau_artikel.pdf or https://d1.dropboxusercontent.com/u/13386315/Bacheljau%20et%20al%20Suppl.7%202011%20241-291.pdf or http://jenu.myspecies.info/jenu-uses-taxonomy-refute-creationists-anti-evolutionary-claims or http://www.taxonomy.be/gli_course/theoretical_courses/evolution/selected-literature/bacheljau-et-al_2011.pdf]

Bacheljau, T., Jordaens, K. & de Fries Martins, A.M. (2012). Yaratılışçılığın çürütülmesine taksonomi katkısı: Harun Yahya'nın çıkma fosilleri. *Bilim ve Gelecek*, 100, 12-31.

Beatson, S.A., Minamino, T. & Pallen, M.J. (2008). Variation in bacterial flagellins: From sequence to structure. *Trends in Microbiology*, 14, 151-155.

Behe, M. (1996). *Darwin's black box: The biochemical challenge to evolution*. New York: Free Press.

Behe, M. (2001). Molecular machines: experimental support for the design inference. In R.T. Pennock (Ed.), *Intelligent design creationism and its critics: Philosophical, theological, and scientific perspectives* (pp. 241-256). Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Berg, H.C. (2003). The rotary motor of bacterial flagella. *Annual Review of Biochemistry*, 72, 19-54.

Berry, R.M. & Armitage, J.P. (1999). The bacterial flagella motor. *Advances in Microbial Physiology*, 41, 291-337.

Blocker, A., Komoriya, K. & Aizawa, S. (2003). Type III secretion systems and bacterial flagella: Insights into their function from structural similarities. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 100, 3027-3030. [http://www.pnas.org/content/100/6/3027.full.pdf +html]

Boudry, M., Blanck, S. & Braeckman, J. (2010). Irreducible incoherence and intelligent design: A look into the conceptual toolbox of a pseudoscience. *The Quarterly Review of Biology*, 85, 473-482.

Boyarsky, A. & Gora, P. (2002). A dynamic system interpretation of irreducible complexity. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2002(7), 23-26. [http://ftp.math.ethz.ch/hg/EMIS/journals/HOA/DDNS/481b.pdf]

Bridgham, J.T., Carroll, S.M. & Thornton, J.W. (2006). Evolution of hormone-receptor complexity by molecular exploitation. *Science*, 312, 97-101.

Cairns-Smith, A.G. (1985). *Seven clues to the origin of life*. Cambridge: Cambridge University Press.

Cavalier-Smith, T. (2006). Rooting the tree of life by transition analyses. *Biology Direct*, 1(19). [http://www.biology-direct.com/content/1/1/19]

Colson, C. (2011). *Chuck Colson's ten questions about origins*. [http://www.breakpoint.org/features-columns/articles/entry/12/6590]

Council of Europe. (2007). *Resolution 1580 (2007). The dangers of creationism in education*. [http://assembly.coe.int/Main.asp?link=/Documents/AdoptedText/tat07/ERES1580.htm]

Darwin, C.R. (1859). *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. London: John Murray. [http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1859_Origin_F373.pdf]

Dembki, W. (2002). *No free lunch: Why specified complexity cannot be purchased without intelligence*. Lanham, Maryland: Rowman and Littlefield.

Dembki, W. (2004a). *Ten questions to ask your biology teacher about design*. [http://www.designinference.com/documents/2004.01.Ten_Questions_ID.pdf and http://www.am.org/docs/dembki/TenQuesDes.pdf]

Dembki, W. (2004b). *Five questions evolutionists would rather dodge*. [http://www.designinference.com/documents/2004.04.Five_Questions_Evp.pdf]

Dembki, W. (2005-2006). *The wise strategy: Squeezing the truth out of Darwinists*. [http://www.4truth.net/fourtruthpbscience.aspx?pagid=8589952933]

DeRosier, D.J. (1998). The turn of the screw: The bacterial flagellar motor. *Cell*, 93, 17-20. [http://ecce-server.mbb.forth.gr/microbiology/s-e-papers/e-papers/flagellar_motor.pdf]

Desvaux, M., Hébraud, M., Henderson, I.R. & Pallen, M.J. (2006). Type III secretion: What's in a name? *Trends in Microbiology*, 14, 157-160.

Dial, K.P., Randall, R.J. & Dial, T.R. (2006). What use is half a wing in the ecology and evolution of

birds? *BioScience*, 56, 437-445.

Doolittle, W.F. & Zhaxybayeva, O. (2007). Evolution: reducible complexity – The case for bacterial flagella. *Current Biology*, 17, R510-R512. [<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960982207013383>]

Egelman, E.H. (2010). Reducing irreducible complexity: Divergence of quaternary structure and function in macromolecular assemblies. *Current Opinion in Cell Biology*, 22, 68-74.

Eserink, M. (2007). In Europe's mailbox: A glossy attack on evolution. *Science*, 315, 925.

Giron, J.A., Torres, A.G., Freer, E. & Kaper, J.B. (2002). The flagella of enteropathogenic *Escherichia coli* mediate adherence to epithelial cells. *Molecular Microbiology*, 44, 361-379.

Gishlick, A.D. (2006). Evolutionary paths to irreducible systems - The avian flight apparatus. In M. Young & T. Edis (Eds.), *Why intelligent design fails - A scientific critique of the new creationism* (pp. 58-71). New Brunswick, New Jersey, and London: Rutgers University Press.

Gophna, U., Ron, E.Z. & Graur, D. (2003). Bacterial type III secretion systems are ancient and evolved by multiple horizontal-transfer events. *Gene*, 312, 151-183.

Gould, S.J. (1993). *Eight little piggies*. New York and London: W.W. Norton & Company.

Gould, S.J. & Vrba, E.S. (1982). Exaptation - A missing term in the science of form. *Paleobiology*, 8, 4-15.

Harun Yahya (2003). *The collapse of the theory of evolution in 20 questions*. New Delhi: Idara Ishaat-e-Diniyat (P) Ltd.

Hueck, C.J. (1998). Type III secretion systems in bacterial pathogens of animals and plants. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 62, 379-433.

Isaak, M. (2007). *The counter-creationism handbook*. Berkeley, California: University of California Press.

Kirov, S.M., Tassell, B.C., Semmler, A.B.T., O'Donovan, L.A., Rabaan, A.A. & Shaw, J.G. (2002). Lateral flagella and swarming motility in *Aeromonas* species. *Journal of Bacteriology*, 184, 547-555. [<http://jlb.asm.org/content/184/2/547>]

Lamprea, J.P., Severino, R. & Sousa Ramos, J. (2005). Irreducible complexity of iterated symmetric bimodal maps. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2005(1), 69-85. [http://emis.impa.br/EMIS/journals/HOA/DDNS/Volum2005_1/85.pdf]

Lenski, R.E., Ofria, C., Pennock, R.T. & Adami, C. (2003). The evolutionary origin of complex features. *Nature*, 423, 139-144. [http://myxo.css.msu.edu/papers/nature2003/Nature03_Complex.pdf]

Liu, R. & Ochman, H. (2007). Stepwise formation of the bacterial flagellar system. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 104, 7116-7121. [<http://www.pnas.org/content/104/17/7116.abstract>]

Lönnig, W.-E. (2004). Dynamic genomes, morphological stasis, and the origin of irreducible complexity.

In V. Parlel, V. De Fonzo & F. Aluffi-Pentini (Eds.), *Dynamical Genetics*. Kerala, India: Research Signpost. [<http://www.weloenning.de/DynamicGenomes.pdf>]

Macnab, R.M. (1999). The bacterial flagellum: reversible rotary propeller and type III export apparatus. *Journal of Bacteriology*, 181, 7149-7153. [<http://j.b.asm.org/content/181/23/7149.full>]

Macnab, R.M. (2004). Type III flagellar protein export and flagellar assembly. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1694, 207-217. [<http://www.courseweb.uot-tawa.ca/BIO3124/microbiology/Literature/Flagellar%20protein%20export%20and%20typeIII%20secretory%20pathway%202004.pdf>]

Matzke, N.J. (2003). *Evolution in (Brownian) space: a model for the origin of the bacterial flagellum*. [<http://www.talkdesign.org/faqsfagellum.html>]

McDonald, J. (2000). *A reducibly complex mousetrap*. [<http://udel.edu/~mcdonald/mousetrap.html>]

Miller, K.R. (2007). *Disproving intelligent design with a mouse trap*. [http://www.youtube.com/watch?v=rW_2LlG9EZM]

Miller, K.R. (2008). *Only a theory-Evolution and the battle for America's soul*. New York: Viking - Penguin Group.

Mivart, St. G. (1871). *On the genesis of species*. New York: D. Appleton and Company. [<http://www.macrodevelopment.org/mivart/>]

Muller, H.J. (1918). Genetic variability, twin hybrids and constant hybrids, in a case of balanced lethal factors. *Genetics*, 3, 422-499. [<http://www.esp.org/foundations/genetics/classical/holdings/mhjm-v3-n5-p422-io.pdf>]

Muller, H.J. (1939). Reversibility in evolution considered from the standpoint of genetics. *Biological Reviews*, 14, 261-280.

Musgrave, I. (2006). Evolution of the bacterial flagellum. In M. Young & T. Edis (Eds.), *Why intelligent design fails - A scientific critique of the new creationism* (pp. 72-84). New Brunswick, New Jersey, and London: Rutgers University Press.

Nguyen, L., Paulsen, I.T., Tchier, J., Hueck, C.J. & Saier Jr., M.H. (2000). Phylogenetic analyses of the constituents of type III protein secretion systems. *Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology*, 2, 125-144. [<http://www.horizonpress.com/jmm/v2n2/02.pdf>]

Paley, W. (1802). *Natural theology: Or evidence of the existence and attributes of the deity, collected from the appearances of nature*. London: Faulder. [<http://archive.org/details/naturaltheology00pale>]

Pallen, M.J. & Matzke, N.J. (2006). From the origin of species to the origin of bacterial flagella. *Nature Reviews Microbiology*, 4, 784-790. [http://home.planet.nl/~gkrohn/pdf/Pallen_Matzke.pdf]

Pallen, M.J., Penn, C.W. & Chaudhuri, R.R. (2005). Bacterial flagellar diversity in the post-genomic era. *Trends in Microbiology*, 13, 143-149.

Ruse, M. (2003). *Darwin and design - Does evolution have a purpose?* Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Sadedin, S. (2006). *A simple model for the evolution of irreducible complexity*. Technical Report, Clay-

ton School of Information Technology, Monash University. [<http://www.complexity.org.au/vlab/evolution/irreducible-complexity/technicalReport.pdf>]

Saier Jr., M.H. (2004). Evolution of bacterial type III protein secretion systems. *Trends in Microbiology*, 12, 113-115. [<http://academic.upm.edu/~lirios/4368/TypeIIsecretion.pdf>]

Sarkar, S. (2007). *Doubting Darwin - Creationist designs on evolution*. Malden, Massachusetts: Blackwell Publishing.

Scott, E.C. (2004). *Evolution vs. creationism - An introduction*. Berkeley, California: University of California Press.

Sedley, D. (2007). *Creationism and its critics in antiquity*. Berkeley: University of California Press.

Shanks, N. (2004). *God, the Devil, and Darwin - A critique of intelligent design theory*. Oxford: Oxford University Press.

Shubin, N. (2008). *Your innerfish. A journey into the 3.5-billion-year history of the human body*. New York: Pantheon Books.

Sowa, Y. & Berry, R.M. (2008). Bacterial flagellar motor. *Quarterly Reviews of Biophysics*, 41, 103-132.

Thornhill, R.H. & Ussery, D.W. (2000). A classification of routes of Darwinian evolution. *Journal of Theoretical Biology*, 203, 111-116. [http://www.cbs.dtu.dk/staff/dave/2000_ClassDarwin.pdf]

Troisfontaines, P. & Cornells, G.R. (2005). Type III secretion: more systems than you think. *Physiology*, 20, 328-339.

Watnick, P.I., Lauriano, C.M., Klose, K.E., Croal, L. & Koltar, R. (2001). The absence of a flagellum leads to altered colony morphology, biofilm development and virulence in *Vibrio cholerae* O139. *Molecular Microbiology*, 39, 223-235.

Wells, J. (2001). *Ten questions to ask your biology teacher about evolution*. [<http://www.calvary-po.org/HANDS/0280.pdf>]

Wong, T., Amidi, A., Dodds, A., Siddiqi, S., Wang, J., Yep, T., Tamang, D.G. & Saier Jr., M.H. (2007). Evolution of the bacterial flagellum. *Microbe*, 2, 335-340.

Young, M. (2006). Grand designs and facile analogies - Exposing Behe's mousetrap and Dembski's arrow. In M. Young & T. Edis (Eds.), *Why intelligent design fails - A scientific critique of the new creationism* (pp. 20-31). New Brunswick, New Jersey, and London: Rutgers University Press.

Young, G.M., Schmiel, D.H. & Miller, V.L. (1999). A new pathway for the secretion of virulence factors by bacteria: the flagellar export apparatus functions as a protein-secretion system. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 96, 6456-6461. [<http://www.pnas.org/content/96/11/6456.abstract>]

...Ve kanguru İnsan ile konuştu

Bir zamanlar bütün kıtalar birbirine birleşik tek bir kıtaydı. Sonra bu kıtalar ayrılmaya başladı. Keseli memeliler, plasentalı memelilerden önce evrildi. Plasentalı büyük kütleli memeliler evrimleşinceye kadar, Avustralya ana karadan o kadar uzaklaşmıştı ki, arada hatırı sayılır bir okyanus bariyeri oluşmuştu. O yüzden Avustralya'da fil, at, kaplan gibi hayvan türleri doğal olarak bulunmuyor. Plasentalı memelilerin yokluğu keseli memelilerin Avustralya'yı domine etmesine zemin hazırladı.

Kassandra, kara kese ağzı, İnsan ile tanışma

Biz kanguruları hafife almayın. Bizim de aklımız var. Bizim de çözemediğimiz kafamıza takılan sorunlarımız var. Geçmişimizi biz de merak ediyoruz. Kanguruoğlu yüzlerce yıldır soruyor: 'Kanguru nedir?'

Bizim köyden eğitim alan bir ben çıktım. O yüzden de bu sorunun cevabını herhalde en etraflı benim düşünmüş olmam lazımdır.

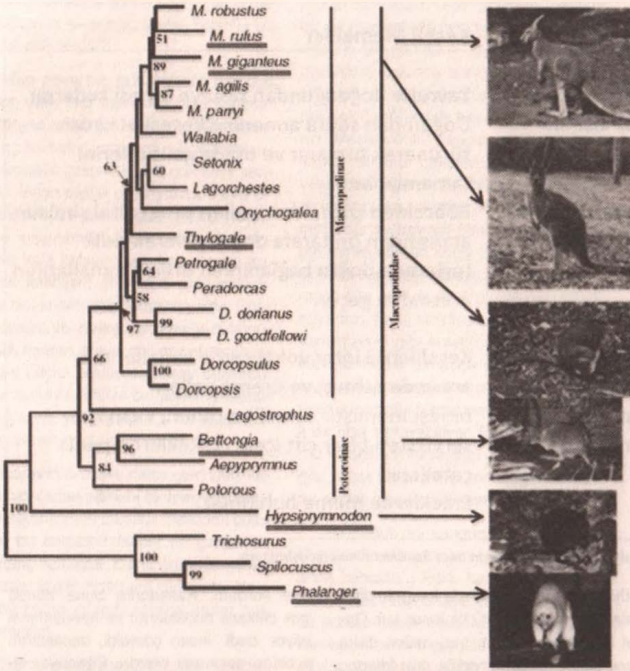
Köydeki en yakın arkadaşımın adı Kassandra. Annem diyor ki, kesesinden kafamı çıkarıp dış dünyaya ilk defa baktığımda, Kassandra oradaymış. Annemle Kassandra'nın annesi bir gün karşılaşmışlar. Kassandra annesinin kesesinde yaramaz dünya tatlısı bir oğlanmış. Otan, böcekten konuşurlarken Kassandra kollarını uzatarak annemin kesesini işaret etmiş ve huysuzlanmış. İşte o sırada annem eğilip bakmış ki ben onun kesesinden kafamı çıkarmış Kassandra'yı seyrediyordum. Yani ilk gördüğüm yüz herhalde anneminkinden bile önce Kassandra'nın yüzüymüş. İşte taa o zamanlar başlayan ilişkimiz hala devam ediyor. Kassandra hakikaten orijinal bir kangurudur, eğitim almamasına rağmen kendi

kendini müthiş şekilde geliştirdi. Belki ben de onu bu yüzden bir ayrı seviyorum. Eğitim elbet şart; ama eğitim alma pahasına özgünlüklerimiz belirsizleşiyor, kişiliklerimiz kendi kulvarından değil de ortak bir kulvardan geliyor. Ne zaman kendi kendini eğiten kangurularla sohbet etsem özgünlüklerine hayran oluyorum.

Bense iyi okudum. Eğitimi 'kese ağzı'ların en zorlularından olan kara kese ağzında tamamladım. Bir ağaç kuvuşturdaydı kara kese ağzı. Camdı. Güneş gökyüzünde yakıcılığını yitirdiğinde o kara cam canlanır, içinden görüntüler geçmeye başlardı. 'Kara kese ağzı' ismini, bizim köyün ufaklıkları takmışlardı. Kara kese ağzını keşfettiklerinde ilk önce korkmuşlar, köyün büyüklerine gitmişler.



"Tanıdığım her kangurunun annesi babası vardı ve onların anne babalarının da anne babaları... Peki, hepimizin atası ilk kangurular nasıl ortaya çıktı?"



(Figür 1) Yaşayan kanguru türlerinin mitokondriyal DNA analizleriyle ortaya çıkarılan soy ağacı. Bazı türlere ait kanguruların fotoğrafları da genel bir fikir vermesi açısından konuldu. (Figür. [4] no'lu referanstaki figürden modifiye edildi.)

Büyükler ne gördüklerini sormuş. İşlerinden bir tanesi demiş ki 'önce bakıyordun kara; ama sonra birden görüntüler görüyordun. Hani ananın kesesi karanlıktır da sonra keseyi aralarsın, dışarıda capcanlı bir dünya vardır...' İşte isim oradan geliyor. Çok geçmeden farklı kovuklarda farklı kese ağızları bulduk. Bu farklı kese ağızları farklı farklı görüntüler gösteriyordu. Mesela kese ağızlarından bir tanesinde, aynı evde yaşayan bir kaç kanguruyu izleyebiliyordunuz. Bu kangurular zaman zaman tartışıyor hatta kavga ediyordu. Bu kese ağzı köyün en çok izleneni olmayı başarmıştı, hele kavga oldu mu... Bir de eğitim veren kese ağızları vardı ki bunlara yalnız benim gibi meraklıları bakardı. Yine bütün eğitim veren kese ağızları içerisinde en zorlusu bu en önce keşfettiğimiz kara kese ağzıydı. Bizim köyden, işte bu kara kese ağzının görüntülerini izleyip, sorularıyla boğuşan bir ben

çıktım. Bu da benim okuma bağımlılığım-dan kaynaklanıyor. Kara kese ağzının başına geçen nice kangurular; ya sıkıldı gitti, ya acıktı gitti, kimisi gitmedi de uyu-ya kaldı... Bir ben kara kese ağzı kapana-kadar pür dikkat onun başında kalırdım. Hava çoktan kararmış olurdu. Sanki kara kese ağzı, anlatmaya yalnız benim için devam ederdi. Kendimi özel hisse-derdim.

Yıllar önce bir insan gördüm. İnsan bence doğadaki en garip hayvan. Üzerlerine giysi dedikleri tuhaf şeyler giyip, kap-lumbağalar gibi bunların deliklerinde ka-fa, kol ve bacaklarını çıkıyorlar. Size bakıyor, ses ediyorlar. İnsanın, diğer in-sanlarla yüz hareketleriyle ve değişik sesler çıkararak anlaşlığını düşünüyordum. Bizim kendi aramızda kullandığımız iletişimden biraz farklı yani. Neyse, bu in-sani daha sonra da defalarca gördüm. Sürekli bana bakarak sesler çıkıyor,

sonra da bana yiyecek şeyler uzatıyordu. Önceleri 'takir, belki yavrusunu kaybet-miş beni yavrusu sanıyor' diye düşündüm. Sonra da oyun oynamayı seviyor benimle oynuyor sandım. Bu böyle sürdü gitti ve ilginç şekilde onun benim ne söy-lediğimi anlayabildiğini fark ettim. Mesela yanında getirdiği otlardan yalnız sevdi-kle-rimi yiyor, sevmediklerini yemiyordum. Bu sevmediklerimden getirmemesini iste-dim. Hatta kendi kendime lakayt şekilde 'Ya dayıoğlu bu dikenlilerden getireceği-ne geçen hafta getirdiğin kırmızılardan getirseydin' diye söyleniyordum. O diken-li otları önümden uzaklaştırdı. Sonraki görüşmelerimizde de bunlardan getirmek yerine kırmızılardan getirdi. İlerleyen za-manda gördüm ki, hayret verici şekilde, söylediğim her şeyi anlıyordu! Bense onun ne dediğini maalesef anlayamıyordum.

İnsan çok arkadaş canlısıydı ve onu artık uzun süredir tanıyordum. Dolayısı-yla onun bir kötülük planlamadığına ikna olmuş-tum. Aramızda bir tuhaf arkadaşlık peyda olmuştu. Sonrasında bu gizimi Kassandra'yla da paylaştım. Onu da bu-luşmaya çağırdım. Bir süre direndi; ama sonra merakına yenik düşüp İnsan'la bu-luşacağımız yere gelmeyi kabul etti. Biz buluşma yerine vardığımızda İnsan he-nüz ortada yoktu. Kassandra, ürkek ve tedirgin, her hissiyatı kulak kabartıyordu. Az sonra, İnsan kafasını otların içinden çıkarıp Kassandra'yı fark edip gülümse-diğinde, Kassandra heyecanlı ürttü ve zıplayarak kaçmaya başladı. Arkasından bağırdıyordum, 'Kassandra dur, gitme!' In-sana dedim, 'Hay Allah nereye gidiyor bu' dedim üzüntüyle. İnsan gıysisinden bir şey çıkardı, bizim buralara yukardan uçarak geçen bir kuş gibi baktığınızda göreceğiniz görüntüyü düşünün, işle bir resim tutuyordu elinde. Önce bulunduğumuz yeri işaretledi; sonra güneye, göle doğru kırmızı bir çizgi çekti. Göle varma-dan okun ucuna bir çarpı koydu. Benim sorumu anlamış bana Kassandra'nın ne-reye gitmiş olabileceğini söylüyordu! He-men İnsan'ın gösterdiği doğrultuda hızla zıplamaya başladım. Göle varmadan Kassandra'yı gördüm. Yolu ortasında böylece duruyor, mahcup görünüyordu. Kısa zıplamalarla köye doğru, bir süre sessizce yol aldık.

Plasentalı Memeliler

Plasentada keselilere oranla çok daha uzun süre geçiren yavrular gelişimlerinin büyük kısmını tamamlamış olarak doğarlar.

Böbrekten çıkan idrar yolları üreme kanallarının altından dolanarak sidik torbasına bağlanır

İdrar yollarının yerleşimindeki farklılık üremede büyük farklılığa neden olmuştur. Plansentalı dişiler üreme kanallarını birleştirerek tek bir rahim, vajina ve serviks oluşturabilmişlerdir.

Erkeklerde meme bulunur.

Keseli Memeliler

Yavrular doğduğundan fasulye tanesi kadardır. Doğumdan sonra annesine kesesine kadar sürünerek tirmanır ve orada gelişimlerini tamamlarlar.

Böbrekten çıkan idrar yolları urogenital sinüsün arkasından ön tarafa doğru gelerek sidik torbasına doğru bağlanırken üreme kanallarının arasından geçer.

Keselilerde idrar yolu üreme kanallarının arasında kalmış, ve üreme yolları birleşmemiştir. Keseliler rahim, vajina ve serviksten birer çift içerir. Erkeklerde penis çatallanır.

Erkeklerde meme bulunmaz.

(Tablo 1) Plasentalı ve keseli memelilerin bazı özelliklerinin karşılaştırılması.

Ertesi gün Cassandra'yla beraber İnsan'la buluştuğumuz yere doğru tekrar yola çıktık. Baharın sıcak bir günüydü. Hızlı hızlı zıplamaktan ter içinde kalmıştık. Dün de geçtiğim bu yolda bu kadar çok çiçek olduğunu fark etmemiştim. Öbek öbek çiçek kümeleri... Ayaklarımızın altında da eziliyor bazı çiçekler... Zıplarken başımı eğip bacaklarımın arasından yere bakıyorum. Beyaz çiçekler yaklaşıyor, ezik çiçekler uzaklaşıyor; çiçek öbekleri yaklaşıyor... Çiçek öbekleri, ortasında iki koca ayak boyunca ezilmiş çiçekler, uzaklaşıyor... 'Dün neden ürkütüm biliyor musun?' diye sordu Cassandra. 'Benim annem insanlarla pek temas kurmamış. Babam desen insanlarla yaşadığı anıları saatlerce heyecanla anlatırdı, oysa bunlar yüzeyseldi. Ama bu bizim yaşadığımız çok farklı. Bugüne kadar hiç bir kangurunun başına gelmemiş bir deneyim...' Konuşurken yavaşlamıştık. Az ötede bir nehir gürül gürül akıyordu. Suyunun serinliğini önce teli vücudumda, sonra içime çektiğim nefeste hissettim. 'Hadi burada biraz mola verelim'. Sonra bana neden geri dönmeye karar verdiğini açıkladı, 'Korkumu merakla yendim. Önce tepeden tırnağa korku kesmiştim. Tamam, belki bize kötülük yapmayı düşün-

müyör; ama yine de ortada kanguru dilini anlayabilen olağanüstü bir insan var. Gayet keyifli bir hayatım var, neden daha önce kimsenin denemediği, duyulmamış bir işe karışayım? Tabii bir de o insanın bize sinsice kötülükler yapmayı planlıyor olma ihtimalleri...' ama dedim ya, Cassandra okumamış bilgelerdendi, 'Neden sonra içimde merak büyüdü. O insan kimdi, acaba gerçekten onunla iletişim kurabilecek miyiz? Onlar dünyayı bizden farklı mı görüyor? Bu buluşma hayatımı değiştirirse acaba nasıl değişecek? İlginç ve heyecan verici bu davet içimde büyüdü, büyüdü, korkumu gömdü ve geri dönmeye karar verdim.'

İnsanla ilk diyaloglar

Kassandra ile sonrasında bir kaç sefer İnsan'la buluştuk. Artık o da benim gibi insana güveniyordu. Artık ilişkimizde boyut artırılabildik. Onun kim olduğunu, ne yapmak istediğini merak ediyorduk. Birbirimizi cesaretlendirdik ve bir sonraki buluşmamızda artık onunla daha ileri bir iletişime geçmeye karar verdik.

Buluşma vakti... İnsan'a 'Kimsin? Neden bizimle konuşuyorsun, amacın ne',

diye sordum. Cassandra bana döndü 'çok dikkatle dudaklarını ve hareketlerini izliyorum' dedi. İnsan çömeldi, bacaklarını birbirine geçirerek oturdu. Bilgisayar olduğunu bildiğim aleti çıkardı, onunla bir şeyler yaptı. Kafasını kaşadı. Merakla olabilecekleri bekliyorduk. Cassandra'nın yüzü heyecandan kasılmış, adeta olduğu yerde donup kalmıştı. İnsan sonra bilgisayarı bıraktı, ayağa kalktı ve kollarını bir kanguru gibi yapıp, hafifçe vücudunu salladı. Bu bizim dilimizde 'merhaba' demekti ve bunu ilk defa bir insanın yaptığını görüyordum! Hemen biz de aynı şekle karşılık verdik. Gülümsedi, bilgisayarı bize doğru döndürdü.

...ve bize öyle resimler ve görüntüler izletti ki ağızımız şaşkınlıktan açık kaldı. Sorumuzu cevap verip de kendisinin kim olduğunu değil; ama genel olarak insanları anlatıyordu. İnsanlar doğanın gizemlerini çözebilmişler ve yaptıkları araç gereçlerle hayatlarını kolaylaştırmayı başarmışlardı. Bugün kangurulardan çok daha fazla sayıda insan, dünyadaki hemen bütün kara parçalarında yaşayabiliyordu. Çok zeki olduklarına hiç şüphe yoktu. Burada gördüğüm görüntüler garip şekilde tanıdık geldi. Kara kese ağzında da görmemiş miydum bu görüntülerin bazılarını?

Yoksa köyümüzde sonradan birçok yerde bulunduğumuz kese ağzlarının insan'la bir igisi olabilir miydi?

Takip eden her gün insan'a gitmeye devam ettik. Her seferinde bize insanların dünyasından türlü ilginç kesitler sunuyor, açıklamalar yapıyordu. Açıklamaları anlamaya çalışmak bize çok keyif veriyordu. İnsan sesler çıkarıyordu, sonra bitirip yüzümüzü dikkatli bir merakla incelemeye başlıyordu. Sonra biz Kassandra'yla kafa kafaya verip insan'ın ne anlatmak istediğini çözmeye çalışıyorduk. O ise bizi anlamakta zorlanmıyordu. Eğer Kassandra ile yanlış istikamette düşün-yorsak hemen araya giyor anlatmak istediğini başka şekillerde tekrar ediyordu. Bizi anlamaya ve bize bir şeyler anlatmaya uğraşan yeni, yabancı arkadaşımızı ve öğretmenimizi seviyorduk!

Kassandra başta daha çekingen kalırken sonradan samimi bir merakla sorularını sorabilmeye başladı. Nereden buluyordu bu soruları? Hepsisi de gerçekten çok ilginç sorulardı. Daha önce dünyanın ne kadar ilginç gizemleri olduğunu Kassandra bulup çıkarıp sorana kadar fark etmemiştim.

Yağmuru soruyordu, bulutlar nereden geliyordu? O kadar su gökyüzünde nasıl duruyordu? Suların sonra büyük kısmı toprak tarafından emiliyordu, bu toprak daha ne kadar bu suyu emebilecekti, yoksa sonunda dünya önce bir çamur deryasına dönüşecek sonra da sular altında mı kalacaktı?

İnsan çok basitçe, öyküler yoluyla anlatıyor, anlattıkça başta inanmadığımız öykülerine gittikçe kapılıyor, öykülerin doğru olabileceğine aklımız yatıyordu. Kassandra dünyada en çok merak ettiği soruyu insan'a sormaya hazırlanıyordu.

Kanguruoğlu yüzlerce yıldır soruyor: Kanguru nedir ve nereden geldi?

Büyük dedem doğadaki en muhteşem şeyin güneş olduğunu bizi ancak onun yaratmış olabileceğini söylerti: Güneşli günlerde böyle rahat ve mutlu-yuz, çünkü yaratıcı babamızın sıcaklığını üzerimizde hissediyorduz. Aklıma gelen bir diğer soru da biz kanguruları hayvanlardan

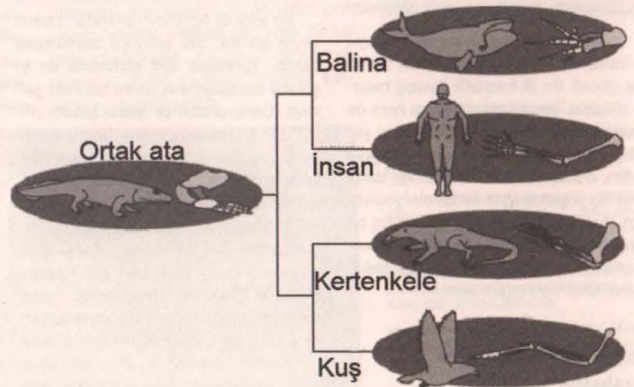
ayırarak özelliklerin neler oldukları... Acaba biz de hayvanlarla aynı şekilde mi yaratılmışız? Bir yandan, sahip olduğumuz özelliklere bakınca kendimizi üstün varlıklar olarak düşünüyoruz, bir yandan da pek çok özelliğimizle hayvanları andırıyoruz. Mesela ünlü 'kanguru zıplayan hayvandır' sözüne bakalım. Bizi diğer hayvanlardan ayıran en büyük özelliğimiz zıplamamızsa, demek ki diğer yönlerimizle biz de hayvan olmalıyız. Bunu kabul etmek çok da kolay değil hani... Hatta daha ileri gidip zaman zaman zıplamamızın bile çok da özel olmadığını düşünüyorum. Evet, şimdiye kadar hiçbir hayvanı bizimki gibi estetik ve güçlü zıplarken görmedik; ama bu diğer hayvanları zıplamıyor anlamına mı geliyor? Atlar, maymunlar gibi birçok hayvan daha kısıtlı da olsa zıplayabiliyor. Belki bu özelliğimiz ile bile hayvanlardan çok da farklı değiliz. Özel ve sıra dışı olmadığımızı galiba acı da olsa kabul etmek gerekiyor.

Tanıdığım her kangurunun annesi babası vardı ve onların anne babalarının da anne babaları... Peki, hepimizin atası ilk kangurular nasıl ortaya çıktı? Kassandra bu soruları benim de aklıma düşürdü. O zaman anladım ki gerçekten dünyanın en büyük gizemi benim için de buydu; ama bu gizem üzerine düşünerek onu çözmeye çalışmak o kadar imkânsızdı ki, aklım basitçe bu sorunu şimdiye kadar görmezden gelmişti. Oysa şimdi bir umut vardı. İnsan bize bu en büyük gizemi açıklaya-

bilirdi. İçimizdeki merak gittikçe büyüyordu. Kassandra ile baş başa kaldığımızda temel olarak bunu düşünüyorduk. Acaba bu gizemin anahtarı insan'ın bilgisi dâhilinde miydi? Bunu duymaya hazır mıydık? Heyecanımız aramızda ne zaman konuşsak katlanarak büyüyordu. Nereden geldiğimizi, kim olduğumuzu öğrenen yeryüzünün ilk kanguruları olabilir-mek?..

Büyük gün geldi. Şaşırtıcı şekilde ne ben ne de Kassandra heyecandan ölü-yorduk. Belki kendimizi günlerdir insan'ın cevabını düşünerek fazlasıyla heyecanlandırmıştık, artık heyecan eşliğimiz artmıştı. Sakindim, Kassandra sakindi. Hafif bir esinti uzakta akan bir derenin serinliğini vücudumuza değdirip çekiyordu. Bir anı kolonisi topluca az ilerdeki kırmızı, iri güllerin arasında uçuşuyordu. Tüylü arılar, güllere hızla konup-kalkarak bunların ağır ağır kıpırdanmasına yol açıyordu. Kendimizi büyük gizemi öğrenmeye hazır hissediyorduk, bunu bizden daha çok kimse hak ediyor olamazdı.

Vee soruyu sorduk... Ardından, insan düşündü... Düşündü; ertesi gün tekrar gelmemizi isteyen sesler çıkardı ve gitti. Ertesi gün yanına gittiğimizde ise hazırlıklı gelmişti. Yanında pek çok resim getirmişti. Nereden geldiğimizi öğrenmek belli ki kolay olmayacak, bu büyük bilmece, adeta çözülmeyi bekleyen pek çok küçük bilmeceye dönüşüyordu. En azından in-



(Figür 2) Tetrapodlarda ön kol kemiklerinin karşılaştırması. Artık çok farklı işlevler görsen tetrapod ön kolları ortak atadan aldıkları mirası sürdürüyor.

san'ın bu konuda bir cevabı vardı, bu insanca cevabı kanguruca anlamayı başabilecek miydik?

Kanguru ne zaman ve nerede ortaya çıktı?

İnsan bir süre sonra geri geldi. Bir kâğıda çize çize şimdiye kadar toprağın altından kazılarak bulunan kanguru fosillerini, hangi derinlikten çıkarıldığını ve dünya üzerinde bulundukları yerleri gösterdi. Tabii ben bunları kara keşe ağzında aldığım eğitimle fazla zorlanmadan anlayabildim. Fosillere ve jeolojik katmanlara yabancı değildim.

- Bir çok hayvanın fosillerinin çok derinlerde de çıkarken, kanguru fosillerinin en eskileri bile görece çok daha yüzyeyle bulunmuştu. Mesela balıklara ait fosiller 500 milyon yıl önceye denk gelen katmanlarda bile bulunabilirken hiç bir kanguru fosili 50 milyon yıldan eski değildi.

- Şimdiye kadar bulunan kanguru fosillerinin tamamı Avustralya'da bulundu.

Kassandra'nın gözleri anlamazlıkla kasıldı, "nasıl yani kangurular ilk defa Avustralya kıtasında mı ortaya çıktı?" Kassandra'nın olayı kavrayışına hayran kaldım, eğer bütün kanguru fosilleri ancak 50 milyon yıldan daha genç katmanlarda yalnızca Avustralya'da başlıyorsa, kangurular dünyada en başından beri yoktu; ama yaklaşık son 50 milyon yılda Avustralya'da meydana gelmiş olmalıydı!

İnsan, Kassandra ile benim konuyu kavramamıza hem şaşırmış hem sevinmiş gibiydi. Bu ilk karşılıklı diyalog başanlı olmuştu. Hem Kassandra'nın hem de İnsan'ın gözünde tatmin duygusunun yattığı parlamayı görebiliyordum. 'Bugün' dedim, dönüş yolunda, 'hayatımda daha önce hiç yaşamadığım bir tatmini yaşıyorum. Bugüne kadar gelmiş geçmiş hiç bir kangurunun bilmediği gerçeği biliyoruz, yer yüzünün en bilge kanguruları olduk Kassandra!' diye çığlık attım.

Kanguruların ataları ve akrabaları kimlerdir?

Yaratılışımız üzerine sordüğümüz sorunun cevabı bizim ilkel anlaşma yöntem-



(Figür 3) Memeli ön kollarındaki varyasyon. (1-3) Dibatag (Ceylana benzeyen bir hayvan), balina yüzgeci, yarası kanadı; aşırı şekilde farklılaşmış plasentalı memeli ön kollarını gösteriyor. (A) Bandicoot ön kolu, Keseliler içerisinde en çok farklılaşmış ön kollarından biri. (B) Ağaç kangurusunun ön kolu, tipik bir keseli ön koluna sahip canlı. (3)

lerimize göre fazlasıyla komplekti. İnsan bize kendisini daha iyi anlayabilmemiz için dil dersleri organize etti. Pek çok insan bize insan dilini öğretmek için seferber olmuştu. Her gün öğleden sonra ders gördüğümüz alana zıplıyorduk; iki yaşlı çınar arasına gerilen iplere asılı kara tahta, üzerinde hece fişleri, farklı mevsimlerin karakteristiklerini gösteren resimler, yerde tebeşir kırıkları ve tabii güler yüzü öğretenlerimiz...

Bir süre dil eğitiminin ardından İnsan'tı tekrar gördük. Bizi görünce boynumuza sarıldı. Yaratılışla ilgili sorumuza en iyi şekilde cevap vermek üzere hazırlıklı gelmişti. Çantasından bir şema çıkardı (Figür 1). Anlamaya çalıştık. İnsan, bütün canlıların genetik bilgisinin nükleik asitlerde taşıdığını, bu bilgileri karşılaştıracak canlılar arasındaki akrabalıkları takip edilebileceğini söyledi. Bu figürde her çatlama yeni bir tür oluşumunu ifade ediyordu. Buna göre ben de Kassandra'da M. Giganteus cinsindenim. İnsan, 'bütün kanguru türleri birbirlerine kuzenler ve ortak atanız diğer kanguru türlerinin ortak özelliklerini çokça barındıran şu an yaşamayan bir canlı türüdür.' dedi.

'Atalarımız bizim gibi kangurular değil miydi yani?', diye sordu Kassandra bana.

İnsan soruyu anlamıştı, 'Yakın atalarınız sizin gibi kanguruydular. Ama daha uzak atalarınız daha farklı canlılardı. Hiçbir canlı türü on binlerce yıl tamamen aynı kalamaz. DNA'sı değişime uğrar ve bu değişimler sonraki kuşaklara taşınır. Aynı şekilde siz de sizden sonra ortaya çıkabilecek türlerin ataları olacaksınız. Ama bu yeni türlerin oluşumu on binlerce, yüz binlerce yıldan önce olmayacaktır. Evrimde çok büyük zaman ölçeklerinden söz ediyoruz.'

Plasentalı memeliler Avustralya'da neredeyse bulunmazken; neden keseli memeliler neredeyse yalnızca Avustralya'da bulunur?

İnsan anlatıyordu, 'Siz kanguruların en ayrıcalıklı özelliklerinden biri keseli memelilerden olmanız. Biliyorsunuz sizin içerisinde bulunduğunuz keseli memeliler ve insanın içerisinde bulunduğu plasentalı memeliler, memelilerin en önemli gruplarından. Aradaki bazı farkları şurada şema halinde görebilirsiniz (Tablo1). Dünyada bugün yaşayan bütün memelilerin ezici bir çoğunluğu plasentalıdır. Ben itiraz ettim, 'Plasentalı memeliler ezici çoğunluklarsa neden Avustralya plasentalılar yerine keselilerle dolu o zaman?' 'Biz de bu sorunun cevabını merak ediyorduk.', dedi İnsan, 'Ta ki bugün bildiğimiz 7 kıtanın, eskiden bir arada tek bir kıta olarak bulunduğu ve zamanla birbirinden uzaklaştığını öğreninceye kadar... Bu bilgiye kıtalar yerine oturdu. O zamanlar bütün kıtalar birbirine birleşik tek bir kıtaydı. Sonra bu kıtalar ayrılmaya başladı. Keseli memeliler, plasentalı memelilerden önce evrildi. Plasentalı büyük kütteli memeliler evrimleşinceye kadar, Avustralya ana karadan o kadar uzaklaşmıştı ki, arada hatırı sayılır bir okyanus banyeri oluşmuştu. O yüzden Avustralya'da fil, at, kaplan gibi hayvan türleri doğal olarak bulunmuyor. Plasentalı memelilerin yokluğu keseli memelilerin Avustralya'yı domine etmesine zemin hazırladı. Yani sizin büyük büyük dedeleriniz Avustralya'ya yerleştiler, bir süre sonra da anakaradan kıtaya ulaşmanın yolları kesildi. Sizinler kitada, anakaradakinden tamamen bağımsız bir evrimleşme sürecine girdiler.'

Tetrapod ön kolları ortak ataya işaret eder

İnsan sözüne ara verip gömlek cebinden bir paket, paketten de bir sigara çıkardı. Bunun ucuna alev tutup yaktı, ağzına götürdü, dolu bir nefes aldı. Paketi bize tuttu. Cassandra'yla şaşkın bakiştık. İstemediğimizi belirtmek için kafalarımızı insanlar gibi sağa sola salladık.

'Canlılar atalarından kalan, çoktan evrimleşmiş mekanizmaları korurlar ve evrim bu mekanizmanın modifikasyonuyla olur. Mesela omurgalıların *Tetrapodlarda* (dört bacaklı) ön kollar birbiriyle homologdir. Bunun nedeni bugün yaşayan bütün tetrapodların, dört bacak sistemini evrimleştirmiş bir ortak atadan gelmeleridir.

Figür 2'de bugün yaşayan tetrapodlardan bazılarının ön kol kemiklerinin karşılaştırmasını görüyorsunuz. *Denizde, karada ve havada görülen tetrapodların ön kolları özde aynı mekanizmayı devam ettirir de, bulundukları ortama en iyi uyum sağlayacak şekilde farklılaşmıştır.*' (Figür 2)

Plasentalı memeliler karada, denizde, havada bulunurken, keseliler neden sadece karaya sığınmıştır?

Şimdi bizim önümüze yeni bir problem koyacak hemen ardından da çözümü söyleyecekti. 'Plasentalı memelileri karada, denizde ve havada görebiliyoruz. Bunu bulundukları ortama adapte olan ön kollarına borçlular. Oysa keseliler

daha eski bir evrimsel tarihe sahip olmalarına rağmen denizde ve havada görülmüyorlar. Plasentalılarda kanat, yüzgeç ve envai çeşit kol görebiliyoruz, oysa keselilerin ön kolları ne yüzgece, ne kanada evrildi ve bu yüzden yalnızca karaya sıkışıp kaldılar. Sanki bir güç onların ön kollarının evrim geçirmesini engelliyordu. Bu bilgiyi Figür 3 ile destekledim.

Peki, ama keseli ön kollarının çeşitlenmesine engel olan neydi? Dinlemeye devam ettik. 'Plasentalı yavru anneden uzanan göbek kordonu ile plasentalının içinde beslenir. Keselilerde ise yavru doğum kanalından çıkarak, annesinin postuna tutunup yaklaşık 15 cm uzaklıkta, kesenin içindeki memelere tırmamak zorundadır. (1) Bu aşamada yavru kör ve sağırdır, ön kolları hariç hemen hiç bir organı gelişmemiştir, özellikle arka uzuvları neredeyse jöle kıvamındadır (2) (Figür 4). Memeye bir kez tutunan yavru olgunlaşmaya kadar memeyi bırakmaz ve bu şekilde beslenir (Figür 4). Yavrunun kesenin içerisinde tüylere tutunarak tırmaması çok önemlidir ve ön kollar bu sırada hayati işlev görür. Hayati organda değişikliklerin birikebilmesi için gereken tolerans çok azdır, ufak değişiklikler bile canlının üreme başarısını azaltacaktır. Keselilerde ön kollar kimliğini erken kazanmak zorunda olan hayati bir organ olduğu için mutasyon binktirerek evrimleşmeye daha az açıktır. Keselilerde ön kolların bu yüzden çeşitlenmesi mümkün olmadı. (3) Plasentalı memelilerde ise ön kollar yavruların hayatta kalması için kritik bir rol üstlenmediğinden, mutasyon binktirerek sonradan doğal seçilimin üzerinde çalışacağı çeşitliliği yarattı.

Hayatımda yeni dönem

İnsan ile ilk konuşmaya başlamamın ardından üç seneye yakın zaman geçti. Maalesef Cassandra buluşmalara gelmeyi sonradan bıraktı. Nereden geldiğimiz artık üzerine heyecanla tahminlerde bulunulabilecek bir gizem değildi, gizemler yine duruyor; fakat artık onları çözmek için çaba gösterip araştırmak, kafayı yormak gerekiyordu. Belki bu yüzden soruyla uğraşmak Cassandra için ilginçliğini yitirmişti.

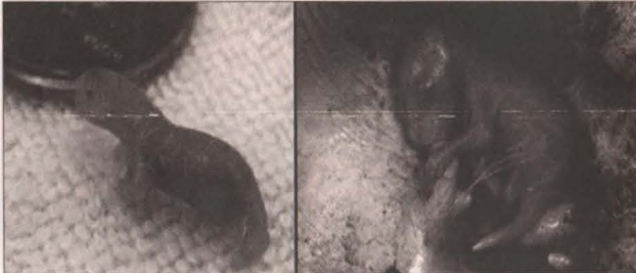
Ben ise, önce kara kese ağzında, sonra İnsan'la sohbetlerimde aldığım bilimsel eğitimle, bilimde kangurular arasında bir otorite haline geldim. Varoluşumuza dair, dünyaya dair daha önce hiç bir kangurunun aklından bile geçiremeyeceği şeyler öğrendim. Bununla birlikte evrimi öğrendikçe aslında ne kadar az bildiğimi, ne kadar çok gizemli nokta ve bunlara dair ne kadar ilginç hipotezler üretilemekte olduğunu gördüm. Aslında evrim teorisi, bütün iyi bilimsel teoriler gibi, bir gizemi çözmüş ama binlerce başka gizemi yaratmıştı.

İnsan benden *Bilim ve Ütopya* dergisi için tanışmamız ve aldığım eğitimden çıkardığım dersler üzerine basit bir yazı kaleme almamı istediğinde büyük onur duydum. Bu fırsatı değerlendirerek başta İnsan'a ve ekibine, sonra '...ve insan kanguru ile konuştu' projesinin uygulanabilmesi için ekonomik destek sunan bütün kurum ve kuruluşlara teşekkür etmek istiyorum.

eroglusekin@gmail.com

Kaynakça

- (1) Kanguru doğumunu gösteren şu videoları izlemenizi tavsiye ederiz, <http://www.youtube.com/watch?v=UspnREY-6no>, <http://www.youtube.com/watch?v=Pmuk9dJDO8>, (2013).
- (2) A.L. Keyle, K.K. Smith, Developmental origins of precocial forelimbs in marsupial neonates, *Development*, 137 (2010) 4283–4294.
- (3) K.E. Sears, Constraints on the Morphological Evolution of Marsupial Houlder Girdles, *Evolution*, 58 (2004) 2353–2370.
- (4) M. Westerman, A. Burk, H.M. Amvri-Madsen, G.J. Pridmore, J.A. Case, M.S. Springer, Molecular evidence for the last survivor of an ancient kangaroo lineage, *J. Mamm. Evol.* 9 (2002) 209–223.



(Figür 4) Doğumdan hemen sonra keseli sıçan yavrusu (solda). Annesinin memesine ulaşan kanguru yavrusu (sağda) (Fotoğraf: Jean-Paul Ferrero).

İnsan dilinin ortaya çıkışı

Beynimizde yer alan dil ile ilgili merkezlerin dolaylı da olsa evrimini incelemek oldukça zordur. Çünkü beyin fosilleşmez. Kısıtlı bulgular üzerinde yapılan titiz paleonörolojik çalışmalar dilin gelişim evrelerine ilişkin yeni veriler sağlamaktadır. Sinir sisteminin diğer canlılardaki iletişim ile ilgili işlevsel örgütlenmesinin evrimsel tarihi insan dilinin oluşum ve gelişimine ışık tutmaktadır.

Hayvanlar dünyasında iletişim

Dil, modern insanın tanımını için neredeyse vazgeçilmezdir. Ancak yalnızca insanlar değil diğer tüm canlılar birbirleri ile iletişim kurar. Bu iletişimin seviyesi türün kendisinin, çevresinin ve yaşam koşullarının gerektirdiği ölçüde basit ya da karmaşık olabilir. Bir hayvanın diğer türdeşleri ile beslenme, cinsellik, tehlikeye karşı uyarı ve grup içinde toplumsal başka nedenlerle iletişim kurmak amacıyla kullandığı ses, jest, mimik, kimyasal işaret ve davranışları kapsar. En tipik örneklerden birisi karıncalardır. Karıncalar koloniler halinde yaşar. Bu kalabalık yapıda tüm karıncalar bir şekilde iletişim kurmak zorundadır. Karıncalar, beden dilini ve feromonları kullanarak bugün için bilebildiğimiz en az 50 kadar mesajı iletebilmektedir. Örneğin alt çene tiroit bezleri tehlikeyi bildiren koku yayarken, arka bağırsaklarda rektal bir salgı bezinden salgılanan ve iz oluşturan bir koku sızdırırlar. Bununla da kalmaz sternal salgı bezinden çıkan salgıyla da yakındaki diğer işçileri çağırırlar. Beden dili ve bu özgül kimyasal mesajlar, koloninin hayatta kalmasını ve bir karıncanın diğerleriyle bilgi alışverişi yapmasını sağlar. Yenilerde bu canlıların sesli iletişim de kurdukları saptanmış ancak işaretlerin içeriği

henüz tam anlaşılamamıştır. Bu ilginç canlılara tekrar döneceğiz.

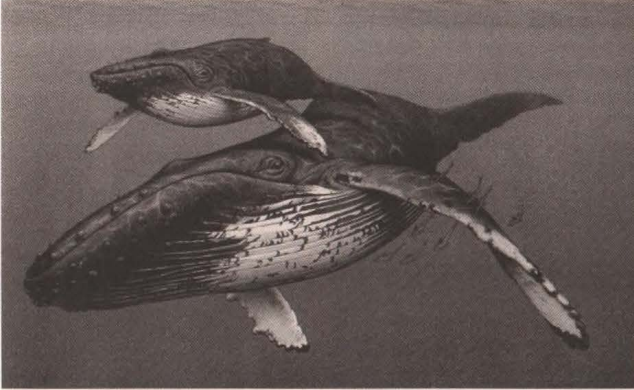
Atlar, uzak mesafelerden bile birbirleriyle çıkardıkları belirli seslerle bağlantılı kimi vücut dili biçimlerini (jest, yönelim, göz teması ve kaçınma) kullanarak iletişim kurabilirler. Ancak bu bilgi insan temelli kibrimiz nedeniyle ancak son zamanlarda kullanılır olmuştur. Şöyle ki eğitimciler, örneğin eyerlemek ve at binmek gibi amaçlarla ata ve davranışlarına yön vermek için, bu göz ardı ettiğimiz at 'dilini' inceleyip gözlemleyerek yeni teknikler geliştirmiştir. Bu yeni yöntemle atları terbiye etmek için geçen süre birkaç günden saatlere inmiştir. Benzer iletişim sistemleri geyikler arasında da mevcuttur.

Toronto Üniversitesi'nden Bruce Falls, ak gerdanlı serçeleri incelemiştir. Erkek serçelerin öteki bütün erkeklerin



Karıncalar, beden dilini ve feromonları kullanarak bugün için bilebildiğimiz en az 50 kadar mesajı iletebilmektedir.

Bilim tarihinde sorulan anlamlı ve çağının ilerisindeki yorum ya da soruların dikkatten kaçması uzun yıllar sonra tekrar anımsanması rastlanılabilir bir olgudur. Darwin'in dâhice ileriye sürdüğü seksüel seçim fikri bunlardan birisidir. Bir diğeri ise dilin evrimi ile ilgili yaklaşımı ve sorduğu sorulardır.



Kambur balinalar primatlar dışında beste yapan belki bildiğimiz tek türdür. Ses repertuarları çok zengindir; iniltiler, hırıltılar, homurtular, kükremeler ve böğürmeler çıkarırlar.

ötüşlerini tanıdığını -bu demektir ki her serçe kimlik işlevi gören kendine has ötüş tınları taşımaktadır- ve kendilerini tehdit etmeyenlerin ötüşlerine karşılık vermediklerini gözlemlemiştir. Erkek serçeler ilk anda temelde aynı ezgi ile öter gibi görünmelerine karşın her erkek bu türe özgü ezgide kendilerine has çok küçük değişiklikler yaparak ötüşü bireysel olarak kendine özgü hale getirir. Her bireyin ötüşü kendi kimliği olur ve bireyin çevresi bu ötüş ile onu tanıır. Erkek kuşlar yaklaşık 3000 m²'lik bir yaşam alanına sahiptir ve bu alanı canlarını dişlerine takarak savunurlar. Komşular birbirleri ile iyi geçinir ve karşılıklı yardımlaşır. Bu nedenle erkek kuşlar komşularının tanıdık ötüşlerine pek yanıt vermezler. Ancak esas tehdit yersiz yurtsuz işgal edilecek alan arayan kuşlardır. Bu tip yersiz yurtsuz bir işgalcinin ötüşünü hemen tanıır ve şiddetle karşılık verirler. Falls çok daha ilginç bir başka şeye daha dikkat çekmektedir. Diyelim erkek kuşumuzun güney komşusunun sesini kaydedip kuşumuzun alanının kuzey ya da batısından dinletirseniz yeri bir hile ile değiştirilmiş bu komşunun sesine de şiddetle karşılık verilmektedir. Çünkü komşu alışılmış alanının dışındadır ve olası bir rakiptir artık. Yani erkek kuşlar bir başka kuşu ötüşünden tanımakla kalmıyor ötüşün sahibinin nerede hangi alanda yaşadığını da öğreniyorlar. Duyulan

ötüş bireye özgün içinde hem kimlik hem alan bilgilerini içeren bir mesajdır.

Her balina türünün kendine has bir 'dil'i vardır. Kambur balinaların iletişim sistemi ise bu türler arasında belki en ilginç olanıdır. Bu tür primatlar dışında beste yapan belki bildiğimiz tek türdür. Kilometrelerce öteye şarkılarını yayarlar. Ses repertuarları çok zengindir; iniltiler, hırıltılar, homurtular, kükremeler ve böğürmeler çıkarırlar. Bu seslerin bir kısmı sosyal bir mesaj taşıyarak kimi özgül davranış türleriyle ilişkilendirilebilir. Ancak insanlardaki 'dil' anlayışına en benzeyen şey bu türün şarkılarıdır. Steven Roher Fischer'in "Dilin Tarihi" kitabından bu muazzam türün şarkıları ile ilgili şu satırlara yer vermek istiyorum; "*Kambur balinaların soloları, düetleri, üçlülere, hatla düzenlenerek şarkıcının yer aldığı koraları bile vardır. Ahenk içinde olmasa da, her kambur balina aynı 'şarkı'yı' seslendirmektedir. Ve şarkı artzamanlı olarak, yani zaman içinde değişir; bu da insan dilinin değişim biçimlerine çok benzeyen, sürekli, kasıtlı bir süreçle benzer. Yeni unsurlar oluşturulur, korunur ve sonra detaylandırılır. Bu, kuş 'lehceleri'nden bir hayli farklıdır, çünkü kuş 'lehceleri' basit bir biçimde bölgesel olarak ayrılır. Kambur balinalar ise, tıpkı insanlar gibi, kasıtlı olarak zamanla kendi ritüel seslendirmelerini değiştirirler. Bir bölgenin balina grubu aynı 'şarkı'yı' bir yıl*

seslendirir, sonraki yıl ise bunu başka bir şarkıyla değiştirir. Art arda gelen iki yılın şarkılarının, aralarında birkaç yıl bulunan iki farklı yılın şarkılarından daha çok benzer olması manidardır. Görünen o ki şarkı evrim geçirmektedir ve her kambur balina şarkının evrimine katılmaktadır..." (Sayfa:13-14)

Hayvanlar dünyasında sesle iletişimin başka örneklerine bakalım. Vervet maymunlarının dört farklı alarm çığlığı vardır. İlki gökyüzünden gelen -kartal gibi- tehlikeler içindir. Bu çığlığı duyan maymunlar yukarıya bakar, sık çallaların arasına gizlenir ya da çığlığı duyan bireyler ağaçta ise üst dallardan daha alt dallara inerler. Bir diğer çığlık ise yerden gelen tehlikeler içindir -pars gibi- bu durumda ağaçların üst dallarına tımanır. Üçüncü çığlık yılan tehlikesine özgüdür. Bu çığlık duyulduğunda ise durup yere otlanın arasına bakılır. Dördüncü çığlık ise insan ya da diğer grup halinde avlanan yırtıcıları haber verir. Yine bu maymunlar üzerinde grup üyelerinin banda alınmış çığlıkları ile yapılan deneylerde bireylerin birbirlerini yalnızca sese dayanarak ayırt edebildiklerini ve kimin uyarı çığlıklarının güvenilmez olduğunu öğrenebildiklerini ortaya koymuştur. Babun, makak ve vervet maymunu topluluklarına bir yavrunun yardım çığlığı dinletilirse yavrunun annesi sesin geldiği yöne bakarken diğer dişiler ise ilk önce sesin sahibi olan yavrunun annesini bakışlarını yöneltirler. Ayrıca-grup içi hırlama şeklinde-sesi dinletilen maymunun grup hiyerarşisindeki yeri ve hırlamanın kendisine göre alt ya da üst tabakadaki bir başka maymuna yönelik olup olmaması gibi farklılıklar da diğer bireylerin sese verdikleri tepkiyi değiştirmektedir.

Hayvan İletişim Sistemi (HİS)

Derek Bickerton'un "Adam'ın Dili: İnsan Lisani Nasıl Yaratıldı, Lisani İnsanı Nasıl Yaratmış" adlı etkileyici kitabında, hayvanlarda gözlenen iletişim sistemlerini ayrıntılı şekilde inceleyen Marc Hauser'in 1996 tarihli "The Evolution of Communication" adlı çalışmasında yer alan gözlem ve saptamalarını esas ala-

rak hayvan iletişim sistemleri (HİS) kavramını kullanır. HİS nedir ne değildir bu önemli konu üzerinde Bickerton'un sap-tama ve yorumlarını esas alarak dura-lım. HİS insandaki lisanın basit bir kop-yası değildir. İnsan lisanından oldukça farklıdır. HİS evrimsel açıdan lisan yo-lunda başarısız olmuş girişimler asla de-ğildir. Örneğin lisan en benzeyen HİS evrimsel olarak bize en yakın türlerde görülmez. Aslında doğrudan iletişim amaçlı değildir ve davranışlardan tür-lerler. Özerktirler, bu tip bir iletişim siste-mine gereksinim duyan her türde, türün uyumsal gereksinimlerini sağlayabilmek için oluşurlar. Evrimsel zindeliği doğru-dan etkileyen durumlara yanıt verme özelliği taşırlar. Evrimsel zindeliği artma-sı ise canlının daha uzun yaşaması, da-ha çok yavrusu olması ve genlerini daha fazla yayması anlamına gelir. HİS kendi içinde türün diğer bireyine verilen işaret özelliğine göre üç türe ayrılabilir. Bunlar-dan ilki bireyin sağ kavalı ile ilgili olanlar-dır. Diğer üreme ve çiftleşme davranış-ı ile ilgili olanlardır. Sonuncusu ise tür içindeki diğer bireylerle ilgili sosyal işa-retlerdir. Doğal olarak bazı işaretler aynı anda birden fazla gruba girebilir. Örne-ğin eş için yapılan bir kavgada rakibi sa-kinleştirmeye yarayan bir işaret hem sağ kavalim hem de toplumsal işaret olarak gruplandırılabilir. Bu üç sinyal türü de hayvanların evrimsel zindeliğini arttırma-ya yarar. Sosyal (toplumsal) işaretlerin öteki türdeşlerin hareketlerini yönlendirebilmesi gereklidir yani bu tip sinyaller şimdiki zaman ve mekânda yer alır. Üre-me ile ilgili sinyaller de aynı şekilde şim-diki zamanda sergilenir. Sağ kavalıma ilgi-li uyarı işaretleri alıcının dikkatini dış dünyanın nesnel bir özelliğine çekerler (Parsl Yılanı Kartal' gibi). İşaret keyiflik özelliğini taşır. Yani örneğin 'parsl' sesle-nişi tek başına bir parsl imgesini ya da tür olarak parsların yaptığı bir şeyi akla getirmez. Ayrıca bu seslenişlerin zengin-liği türün zekâ seviyesi ile orantılı olarak artmak zorunda değildir. Türün kendi özelliği dışında yaşadığı çevre ve dış ko-şullar bu çeşitliliği sağlar. Örneğin vervet maymunlarının farklı yirtıcılar için farklı uyarı seslenişleri varken daha az yirtıcı tehdidi altındaki bonobo (Cüce şempan-



Hem yirtıcı memelilere hem sürüngenlere hem de uçan yirtıcılara karşı devamlı tetikte olmak zorundaki kuyruksuz maymunların daha fazla uyarı seslenişi vardır.

ze) ve şempanzelerin bu tip farklı sesle-nişleri yoktur. Sağ kavalıma ilgili diğer işa-retler ise yiyecek sinyalleridir. Yiyecek sinyallerinin farklı bir durumu vardır eğer bulunan yiyecek diğer türdeşlerden uzakta ise bulunun yiyecek ile ilgili bilgi-nin gruptaki diğer türdeşlere iletilmesi için belirli bir sürenin geçmesi gereklidir.

Büyük kuyruksuz maymunlarda HİS

Şimdi akrabalarımız büyük kuyruk-suz maymunların sahip oldukları HİS'ne bir göz atalım.

Şempanzeler ve Bonobolarda HİS:

- Şempanze ve bonobolarda; 31 el-kol hareketi.
- 15 sesleniş,
- 3 yüz ifadesi saptanmıştır.
- 3 el-kol hareketi ve 6 sesleniş şempanzelere özgüdür.
- 2 el-kol hareketi ve 6 sesleniş yalnızca bonobolarda bulunur.
- El-kol hareketlerinin %84'ü,
- Seslenişlerin ise yalnızca %22'si iki türde de ortak.
- Seslenişlerin iki türün ayrılmasında sonra ortaya çıkması daha olası.

Bize daha yakın olan büyük kuyruk-suz maymunların HİS repertuarı kuyruk-lu maymunlardan daha kısıtlıdır. HİS türün gereksinimlerine göre belirlenmekte-dir. Büyük kuyruksuz maymunlar birçok yirtıcının gözünü korkutacak kadar iri ve güçlüdür. Sık açgöçü ormanlarda yaşa-dıklarından çevrelerinde her an kaçmak için tırmanacakları bir ağaç vardır. Yani onların çevresinde uyarı seslenişi üret-melerine neden olabilecek çok fazla teh-dit bulunmaz. Kuyruksuz maymunlar ise hem yirtıcı memelilere hem sürüngenle-re hem de uçan yirtıcılara karşı devamlı tetikte olmak zorundadır. Bu nedenle de kuyruksuz maymunların daha fazla uya-rı seslenişi vardır.

Hayvanlar dünyasında sembolik dil kullanımı

Günümüze dek 7 tür üzerinde bize özgü sembolik lisanın basit düzeyde öğ-retme çabaları başarılı olmuştur ve şa-şırtıcı sonuçlar elde edilmiştir. Şimdi kıs-saca bu çalışmaların kimi sonuçlarına göz atalım. Lisanın oldukça basit halini öğrenebilen türler şimdilik şunlardır: Şempanzeler, bonobolar, goriller, oran-gutanlar, şişe burunlu yunuslar, Afrika gri papağanları ve deniz aslanlarıdır. Yani birçok canlı lisanı öğrenebilecek ve kul-lanabilecek beyin büyüklük ve organi-zasyonuna sahiptir. Ancak diğer hayvan türleri lisan geliştirmemiştir. Çünkü lisa-na gerek duymamışlardır. İnsanlar ise li-san geliştirmeye gereksinim duymuşlar-dır. Hayatta kalabilip yeni nesiller yetiştire-bilmek için HİS ile yapamadıkları bir şey yapmak zorunda kalmış olmaları ge-rekir. Bu gerekliliğe birazdan geri döne-ceğiz.

İnsansı maymunlarda semboller kul-lanılarak yapılan lisan çalışmalarında eski tabuları yıkan bir çok yeni bulgu el-de edilmiştir. Allen ve Beatrix Gardner, Washoe adlı bir şempanzeye Amerikan işaret Dilini öğretmeye başlamış ve 1967 yılında Washoe'nin bu işaret dilini kullanarak söylediği "Bana şeker ver" in-sanın diğer türlerle iletişiminde bir dö-nüm noktası olmuştur. Amerikan işaret dilinden 132 işareti kullanmayı öğrenen

Washoe, bu işaretleri kendine özgü bir şekilde bir araya getirebilip, onları anlamlı bir şekilde kullanabilmeyi başarmıştır. Washoe'nin manevi oğlu olan Louis adlı şempanze yanında insanların işaret dilini kullanmalarının yasak olduğu ortamda 5 yıllık bir süre içinde manevi babasından 50 kadar işareti kullanmayı öğrenmiştir.

Washoe'nun becerilerinden etkilenen Francine Patterson, 1972 yılında 13 aylık bir ova gorili olan Koko'ya Amerikan İşaret Dili'ni (ya da diğer adıyla Ameslan'ı) öğretmeye başlamıştır. Bundan 6 yıl sonra Koko, Ameslan ile 500'den fazla kelimeyi etkin olarak kullanabilir hale gelmiştir. Bu çalışma halen sürmektedir. Bir süre sonra 1976 yılında üç-buçuk yaşında bir erkek ova gorili çalışmaya dâhil edilmiş. Patterson, Koko'ya yanına yeni bir bebeğin geleceğini söyler. Koko 25 kiloluk yeni arkadaşını görünce "Yanlış, yanlış" şeklinde işaret edip tepki göstermiştir. Bundan iki yıl sonra Koko ve Michael Ameslan'ı kullanarak birbirleriyle konuşmaya başlamıştır.

Bir bonobo olan Kanzi ise bu denek maymunlardan en başarılısıdır. Georgia Eyalet Üniversitesi, Dil Araştırma Merkezinde görevli Sue Savage-Rumbaugh tarafından yetiştirilen Kanzi kendisine söylenilen bileşik cümleleri anlayabilmektedir. Kanzi, özel bir klavye üzerindeki semboller anlayabilmektedir ayrıca bu semboller bilgi değiş tokuşu, istek ve niyet bildirme araçları olarak kullanabilmektedir. İki, üç keilmelik anlamlı ve tutarlı cümleler oluşturabilmektedir. Kanzi yaklaşık iki buçuk yaşındaki bir çocuk düzeyinde iletişim kurma becerisine sahiptir.

Özetle kuyruksuz maymunlar ne yapabilir?

- Özel ve cins isimleri ayrıt edebilirler.
- İşaretleri kendiliğinden sıraya dizebilirler.
- İlk işareti öğrenmeleri uzun sürse de sonrası çok hızla gelişir (ilk işaret için 1600 deneme sonrakiler için 10 deneme gerekir).



Irene Pepperberg tarafından eğitilen gri Afrika papağanı Alex, çeşitli nesnelerin isim, şekil, renk ve sayılarını söyleyebilmekteydi.

En gelişmiş maymun iletişimi ile insan lisanı arasında yine de iki büyük fark vardır;

- Sözdizimi, yani iç içe cümleler oluşturamıyorlar.

- Dilbilgisi öğelerini (fiillerin zaman çekimleri, edatlar, yapım ekleri vb) oluşturamıyorlar.

Yalnızca bize en yakın türler olan büyük kuyruksuz maymunlar değil bize oldukça uzak olan türlerde de sembolik dil kullanımı vardır. Bunun en başarılı ve ünlü örnekleri gri Afrika papağanlarıdır. Sevimli bir gri Afrika papağanı olan Alex, Irene Pepperberg tarafından eğitilmiştir. Hem geniş bir kelime dağarcığına sahiptir hem de isteklerini anlatabilmek için İngilizce sözcükleri doğru olarak kullanabilmektedir. Alex, çeşitli nesnelerin isim, şekil, renk ve sayılarını söyleyebilmektedir. Ayrıca iki farklı nesnenin ortak ya da farklı özellikleri (renk, şekil ya da nesnenin yapıldığı madde açısından) sorulduğunda çok büyük çoğunlukla nesnelerin farkını ya da sorulan özellik açısından fark yoksa iki nesnenin aynı olduğunu söyleyebilmektedir. Sayılar ile ilgili alıştırmaların yapıldığı nesneler bir kenara bırakılıp adını bildiği yeni nesnelerle yapılan 145 sayı bilme deneyinde yeni nesnelerin sayılarını %80 doğrulukla bilebilmiştir. Yanlış yanıtların büyük çoğunluğunda ise yalnızca nesne adını

söyleyip sayı belirtmemiştir bu durumda nesnenin sayısı tekrar sorulduğunda (örneğin kaç kâğıt?) sayıyı %90 oranında doğru yanıtlamıştır. Eğitici ile işbirliği yapmak istemediği video kaydının da yapıldığı bir alıştırmaya seansını "Ben artık gidiyorum" diyerek sonlandırır. Alex "hayır" yanıtını da çok doğru ve uygun bir şekilde kullanmaktadır. İstediği değil de istemediği bir nesne verildiğinde gagası ile nesneyi atıp "hayır" demektir. Burada Alex'in becerilerinin gözünüzde daha iyi canlanması için Fischer'in "Dilin Tarihi" adlı kitabında okuduğum çok ilginç bir paragrafı aktarmak istiyorum; "Örneğin araştırmacı, mor bir metal anahtar ve daha büyük yeşil plastik bir anahtar Alex'e gösterir. 'Alex, kaç tane?' diye sorar ve 15 saniye bekler. Alex yanıtla: 'İki.' 'Hangisi büyük?' 'Yeşil anahtar.' Sonra araştırmacı, dondurmanın tahta çubuğunu kaldırır. 'Bu hangi madde?' Uzun bir bekleyişin ardından 'Tahta' cevabı gelir." (sayfa: 6)

Ancak Alex tüm becerisine karşın bazı sınırları ne yazık ki geçememiştir. Alex insanlarla iletişimi oldukça ileri seviyede olmasına karşın, biz insanları kendi aramızda konuşabildiğimiz tarzda eğitimleriyle konuşamıyordu. Ayrıca sembolik dil öğretilen büyük kuyruksuz maymunların yapabildiği gibi bir önceki gün yaptıkları ile bir sonraki gün yapmak istedikleri arasında bağlantı kuramıyordu.

Daha genç bir papağan olan Griffin de lisan konusunda bonobo Kanzi kadar başarılıdır. Griffin, "üzüm istemek", "geri gitmek sandalye", "yeşil kuşuk" gibi 2-3 keilmelik anlamlı öbekler oluşturabilmektedir.

HİS, kök-lisan ve lisan

HİS birimleri birleşmezler. Kök-lisan ve lisan birimleri ise birleşerek kombinasyonlar oluştururlar ve bu kombinasyonlar anlamlıdır. Hayvanlar HİS sinyallerini birleştiremeyecek kadar zekadan yoksun değildir. Sembolik lisan öğretilmeye çalışılan ve bunu da bir derecede kadar oldukça iyi düzeyde başaran yedi türün üyeleri bunu bize kanıtlamaktadır. Bu sinyallerin yapılı ve kullanımları bir

araya getirilmelerine uygun değildir. HİS birimleri kendine özgü koşullarda verilen kendine özgü tepkiler olup kendi içinde bütünlükleri vardır. Kelime gibi olmadıkları için bir araya getirilmeleri gerekmez. HİS birimleri bütünseldir. Anlamsal açıdan kelimelere değil sözcük takımlarına ya da cümlelere karşılık gelirler. Örneğin sinyal 'bölgeinden uzak dur' veya 'dikkat yitirici yaklaşıyor' gibi anlamlar içerir. Hayvanlar dünyasında oldukça yararlıdır ve evrimsel zindeliğe de yardımcı oldukları için kullanımdadırlar. Bir şekilde atalarımız HİS'nin dışında başka bir şeye gereksinim duymuştur. Bu noktada farklı bir sistem yani kök-lisan atalarımızın evrimsel zindeliğine yardımcı olmuştur. Öncelikle bize özgü lisan kabaca içinde hangi seviyeleri barındırır? İnsan özgü lisanın üç seviyesi mevcuttur.

- Ses bilgisi: Anlamsız sesler vardır. Bu anlamsızlık homurtu, aksırma gibi seslerin anlamsızlığından farklıdır (birinci seviye).

- Morfoloji: Anlamlı ses dizileri. Bir önceki anlamsız ses dizileri bir araya gelerek anlamlı kelimeleri oluşturur. Ekler (-ler, -lar) devreye girer, eşya isimleri oluşur (ikinci seviye).

- Söz dizimi: Cümleler, iç içe cümleler oluşturulur (üçüncü seviye).

Bu bilgidan sonra kök-lisanın lisan-dan farkı nedir, kısaca ona bakalım.

Kök-lisan;

- Gerçek bir lisan değil, lisan benzeri unsurlardan oluşur.

- HİS ile lisan arasında bir yeredir.

- Lisanın 2. ve 3. seviyeleri bulunmaz.

- Sözcükleri-sesleri kuralısızca birleştirir.

- Karma dil (pidgin) benzeridir.

- Jest ve mimikler için içine girer.

- *Öğeler birleştirilebilir (HİS'nin aksine).*

Hem HİS hem de lisan bilgilendirici ve yönlendiricidir. Fark şuradadır; HİS öncelikle yönlendirir sonra bilgilendirirken, lisan öncelikle bilgilendirir sonra



Anılar kovan arkadaşlarını yiyecek buldukları yere toplanmaya çağırırlar. Bu yer bazen kovanın kilometrelerce uzaktadır.

yönlendirir. HİS'nin bilgilendiricilikleri yan ürün niteliğindedir. HİS'nin ana görevi bireyin evrimsel zindeliğini arttırmaktır. Lisan öncelikle bilgi verir ve dolayısıyla yönlendirir. HİS birimleri göstergeci lisan birimleri ise simgeseldir. HİS birimleri yönlendirmek amacı taşır şimdiki zaman ve mekân ile ilgilidir bu arada gerçekleşen bilgi alışverişi de şimdiki zaman ve mekânla ilgilidir. Lisan simgesel işaretler ile bilgi taşır. Bilgi şimdiki zamana, geçmişe ya da geleceğe ilişkin olabilir. Ancak bir şey nasıl simgesel nitelik kazanır?

Göstergeci işaretlerin yer değişim yeteneği yokken, simgesel işaretleri yer değişim yeteneği vardır. Simgeler şimdiki zaman ve mekânın dışında kalan varlıklara gönderme yapabilirler. Bu yeteneğe yer değişimi adı verilmektedir. Üçüncü bir tür işaret olan yansımali işaretler ise arada bir yeredir. Simgesel işaretlere daha yakındırlar. Yansımali işaret gönderme yaptığı şey bir şekilde benzerdir. Gerçek nesneyi aklı getiren gönderme yapılan şeyin bir parçası ya da resmi olabilir. Yansımali işaretler, besin ile ilgili mesaj alacak türdeşler eğer duyu menzili dışında ise bilgi verme gereksiniminin yol açtığı seçim baskısı nedeniyle olası araç olarak kullanılmıştır. Bu işaretler aracılığı ile HİS insanda-

ki kök-lisana dönüşmüş olabilir. Yansımali işaretler olası araç olarak kullanılmıştır yani yansımali işaretler büyük olasılıkla insan öncüllerinin lisan edinirken kullandıkları en olası yoldur.

Hayvanlar dünyasında bize uzak ol-salar da en azından üç türün zaman ve mekânın ötesinde sinyal verdiğini biliyoruz. Bunlar; arılar, karıncalar ve kuzgunlardır. Arılar kovan arkadaşlarını yiyecek buldukları yere toplanmaya çağırırlar. Bu yer bazen kovanın kilometrelerce uzaktadır. Yani bu yiyecekte zengin alanı bulan arının zaman ve mekân içinde yolculuk etmesi ve kovan arkadaşlarına yer değişimi özelliğini taşıyan işaretlerle yiyecek bulduğunu ve bulunduğu yeri tanımlaması gereklidir. İki farklı dans türü ile önce buldukları yiyeceğin uzaklığını bildirirler. Daha sonra güneşin mevcut konumunu temel alan oldukça karmaşık bir dans ile yiyeceğin yönünü belirtirler. Karıncalar ise (camponotus socius) vücut sallama ve kimyasal iz bırakmayı ardışık kullanarak yiyecek bulduklarını ve yiyeceğin yerini yuva arkadaşlarına bildirirler. Ayrıca leptothorax türüne mensup bazı karınca türleri buldukları yiyeceğin bir kısmını kusarlar daha sonra kursağını ağzına kadar getirir ve üzerinde bir sıvı damlacığı olan iğnesini dışarıya doğru uzatır. İlk yuva arkadaşına gelip gelmez bu karınca yuvadan ayrılıp arkadaşlarını yiyeceğe götürür.

Kuzgunlar da eğer genç ve yalnız iseler, leşi daha önce bulmuş olgun kuzgun çiftiyle kavgaya tutuşmazlar. Grup halinde tünedikleri ağaçta geceyi geçirirler. Ertesi güne bir grup kuzgun leşi bulan genç yalnız kuzgun ile birlikte havalandırıp leşin yanına gider ve leş için kavgaya edip birlikte leşi ele geçirirler. Ancak kuzgunların bunu halen nasıl yaptıkları tam olarak çözölenmiştir. Bir gün önce sahiplenilmiş leşi bulan yalnız genç kuzgun diğer genç kuzgun grubuna bu bilgiyi nasıl aktardığı henüz çözölenmiştir. Yiyecek için adam toplayan bu üç türün ve Afrika düzlüklerinde kök-lisanı bulan atalarımızın yiyecek için adam topladığı görülmektedir. Bu türlerin ve bizim atalarımızın ortak özellikleri dikkat çekicidir;

- Toplumsallık.
- Geniş bir menzilde yiyecek arama.
- Yiyecek arama esnasında bölünüp birleşme.

• Bol miktarda besin arama: Yiyecek tek bir bireyin-küçük grubun başa çıkamayacağı kadar büyüktür ve/veya iyi savunuluyordur.

Bu ortak özellikler dilin neden bizde evrildiğini açıklamaya çalışırken değineceğimiz Niş Kuramı açısından çok önem taşımaktadır. Bu nedenle bu ortak özelliklere tekrar döneceğiz. Şimdi dilin neden evrildiğini açıklamaya çalışan tüm kuramların elindeki ortak malzemeye yani önce bugünkü haliyle lisan kullanımı açısından beynimize sonra da bu beynin evrildiği atalarımıza ait eski bulgulara değinelim.

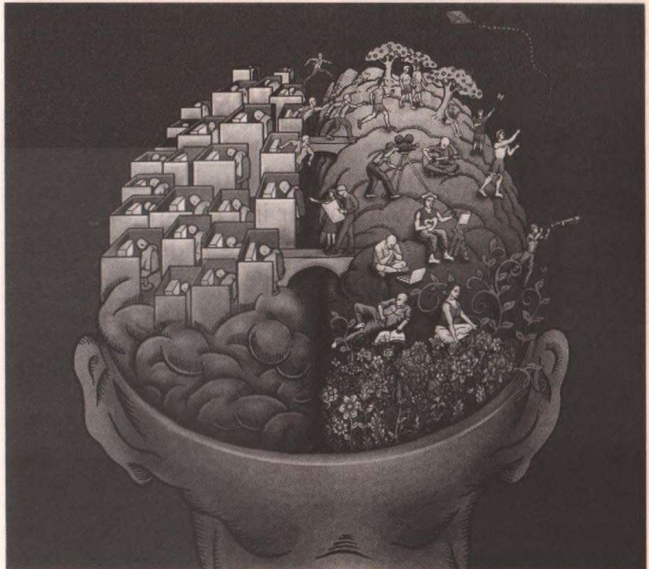
Dilin nöroanatomi

Beynimizde yer alan dil ile ilgili merkezlerin dolayı da olsa evrimini incelemek oldukça zordur. Çünkü beyin fosilleşmez. Kısıtlı bulgular üzerinde yapılan titiz paleonörolojik çalışmalar dilin gelişim evrelerine ilişkin yeni veriler sağlamaktadır. Sinir sisteminin diğer canlılardaki iletişim ile ilgili işlevsel örgütlenmesinin evrimsel tarihi insan dilinin oluşum ve gelişimine ışık tutmaktadır. Beyinde ses çıkarma ile ilgili baskın yarımküre bile bildiğimiz kadari ile en azından 170 milyon yıldır sol yarımküredir. Omurgalıların ses evrimi kurbağaların atası olan 170 milyon yıl önce yaşamış anuran adlı canlıya dayanır. Kurbağalarda aynen kemirgenler, kuşlar, primatlar ve insanlarda olduğu gibi sesli iletişim sol beyin yarımküresinin kontrolündedir. Beyinde nüfus düzeyindeki asimetriler birçok omurgalı türünde görülür. Sürü davranışını gösteren birçok hayvan türünde beyin asimetrisi olduğu sol yarımkürenin nesnelerin sınıflandırılmasında sağ yarımkürenin ise saldırganlık ve acı duyma yönünde uzmanlaştığını göstermektedir. Sarnasma kuşu ve kanaryada ötüşü sol yarımküre büyük ölçüde denetler ayrıca fare, sıçan, ipek tüylü maymun, al yanaklı maymun, Japon makağı gibi türlerde tür-

deşinin sesli uyarısını algılamada sol yarımküre baskındır. Şempanzelerde şakak lobunun kafatasındaki genişliği solda daha geniştir. El tercihi maymunlarda hafifçe solu kullanmak şeklindedir. Ancak bu yapılan işi göre de değişmektedir. Kapuçin maymunları bir kutudaki yiyeceğe sol el ile yerdeki yiyeceğe ise sağ el ile uzanma eğilimindedirler. Şempanzeler ise insanlar tarafından tutsak edildiklerinde, düzensiz aralıklarla sağ eli olmaya eğilimlidirler ancak bu sağ el eğilimin doğal ortamlarında izlenememiştir.

Beynimiz, sağ ve sol yarımküreler olmak üzere kabaca ikiye ayrılır. İnsanda sağlağların tümünde solakların da yine büyük çoğunluğunda yani toplamda tüm insanların yaklaşık %97-99'unda dil motor hareket ile ilgili işlevlerde sol yarımküre baskındır. Sol yarımküre vücudun sağ tarafının, sağ yarımküre vücudun sol tarafının motor hareketlerini kontrol etmektedir. Baskın yarımkürede ana lisan merkezleri bulunur. Lisanın anlaşılıp çözülmesi, okuma, yazma, aritmetik hesap ve konuşma işlevleri bu ya-

rımküredeki merkezlerce yürütülür. Baskın olmayan (çoğu insanda sağ) yarımkürede de lisan ile ilgili merkezler vardır. Sağ yarımküredeki merkezler ise mimiklerin, jestlerin, ses renginin ve ses tonunun anlaşılıp çözülmesi ve bunların ifade edilmesi ile ilgilidir. Beynimizdeki konuşma ile ilgili alanlar tek bir beyin lobunda değil değişik beyin loblarında yer alır. Baskın yarımkürede yine kabaca üç ana merkez vardır. Bunlardan ilki ünlü nörolog Pierre Paul Broca'nın 1861'de tanımladığı ve adı ile anılan Broca alanıdır. Bugün beyinin bölünmesinde kullanılan Broadman sahalarından 44. alana uyar. Ön beyin (frontal) lobun arka alt kısmındadır. Birinci dereceden yardımcı (assosiasyon) alanıdır. Konuşmanın motor yönü ile ilgili merkezdir. Söylenmek istenen duygu ya da düşüncenin harf ve kelime bazında bulunup söylenebilmesini sağlar. İkinci alan Alman nörolog Carl Wernicke tarafından 1874'de tanımlanan Wernicke alanıdır. Bu bölge baskın olan beyin yarısındaki yan-alt (temporal) lobun üst arka yarısındadır ve Broadmanın 22. alanına uyar. Konuş-



Lisanın anlaşılıp çözülmesi, okuma, yazma, aritmetik hesap ve konuşma işlevleri insan beyninin baskın yarımküresindeki merkezlerce yürütülür.

manın çözülmesi anlaşılmamasından sorumludur. Üçüncü alan ise Broadmanın 39. alanına uyan ve baskın beyin yarısındaki yan-üst (parietal) lobun alt kesiminde yer alan Angüler girus dur. Burası ikinci dereceden yardımcı merkezdır. Angüler girus duysal, işitsel, görsel beyin merkezlerinin diğer yardımcı (assosiasyon) merkezleri ile ilişki halindedir ve sesi işitilen şeyin adının yazılabilmesi, dokunulan şeyin adının yazılabilmesi ve görülen şeyin adının yazılabilmesi ile ilgilidir. Ayrıca bu üç alan arasında üç bağlantı mevcuttur. Bunlar 44 ile 22 arasındaki yol, 22 ile 39 arasındaki yol ve 44 ile 39 arasındaki yollardır. Bu yolların zedelenmesinde de değişik derecelerde konuşma kayıpları oluşur.

Bu arada bu merkezlerin ve yolların karşısında (ayna görüntüsü gibi) yer alan baskın olmayan beyin yarısındaki merkezler ne işe yarar ona değinelim. Bu alanlar ise konuşmanın tonlanması, konuşmaya duygu katılması, karşındaki insanın konuşmasından bunların anlaşılabilmesi ayrıca jest ve mimiklerin anlaşılabilmesi ile ilgili işlevlerin gerçekleştirilmesini sağlarlar. Yani prozodi ile ilgili alanlardır. Motor konuşma alanının (Broca alanının) tam ayna hayalinde yer alan bölge motor prozodi alanıdır konuşmanın tonlanmasından ve konuşmaya duygu katılmasından sorumludur, aynı şekilde duysal konuşma alanının (Wernicke alanının) tam ayna hayali karşısındaki alan ise duysal prozodi alanıdır ve konuşmalardaki duygulanımları ve tonlamaları anlamaktan sorumludur. Şu cümleyi ele alın: "Sen de oraya gittin yani." Vurgunuzu, tonlamanızı, mimiklerinize ve el-kol jestlerinize göre bu cümlemin anlamı çok değişebilir. Soru cümlesi de olabilir, şaşkınlık ifadesi de olabilir, kızgınlığınız da dile getirebilir.

Beynin iletişim için hazırılık olduğu süre

Bir dilin seslerini öğrenmeye ve dil bilgisini öğrenmeye ayrılmış zaman dilimleri farklıdır. Sesleri öğrenmeye adanmış zaman dilimi daha önce ortaya çıkar. Aynen hareketi görme yetimizin



Eğer bir insan 3 yaşına dek lisan öğrenebileceği diğer bireylerle hiçbir şekilde ilişkiye giremezse bir daha asla bir lisanı tam olarak gereken yetkinlikte konuşamayacaktır.

nesneleri görme yetimizden önce gelişmesi gibidir. Hayvanlarda bu farklı dönemler deneysel olarak ortaya konabilmektedir. Zebra ispinozları farklı şarkıları diğer kuşlardan özellikle de babalarından öğrenirler. Genç yetişkin kuş büyüme döneminde bu şarkıları duyabileceği bir başka kuştan hiçbir şey duymaz ise eş bulma döneminde hiç işine yaramayan anlamsız şarkılar söyler. Bengal ispinozları tarafından büyütülen zebra ispinozları Bengal ispinozuna özgü şarkıları tam anlamıyla doğru şekilde öğrenmezler. Ancak üvey babasına özgü dar bir sesi taklit edebilse de sesleri yine de zebra ispinozlarına özgü şekilde sıralar. Özel şarkı sıralama yetisinin doğuştan gelen bir özellik olduğunu düşündürmektedir. İnsanlarda da dilin öğrenilmesi için kritik olan yaş 3 yaş civardır. Eğer bir insan 3 yaşına dek lisanı öğrenebileceği diğer bireylerle hiçbir şekilde ilişkiye giremezse (akıl hastası kişilerin mahzenlerde büyüttüğü veya doğaya terk edilip şans eseri hayatta kalabilmiş az sayıda çocuk gibi) bir daha asla bir lisanı tam olarak gereken yetkinlikte konuşamayacaktır. Doğuştan sağır çocuklar fark edilmez, gerekli özen gösterilmez ve işaret dilinden (ya da başka bir lisan-dan) yoksun kalırlarsa ileride işaret dilini 3 yaşından önce işaret diliyle tanışılara göre daha sınırlı kullanabilmektedir.

Dile ilişkin paleonöroloji bulguları

İnsanlarda lisan ile ilgili merkezlerin gelişimine bir bakalım. Nicholas Toth'un uzun yıllarını alan atalarımıza ait taş aletler ve taş alet yapımı üzerine yoğunlaşan çalışmaları göstermiştir ki; ilk taş aletleri yapan atalarımız sağ eliydiler. Bu da göstermektedir ki en azından 2-2,5 milyon yıldır insan sağ elini ve dola-yısı ile motor işlevlerde beyin sol yarı küresini kullanmaktadır. Paleonörolog Ralph Holloway, insan kafatası fosillerinin iç yüzeylerini ve bu yüzeylerdeki beyin kıvrımlarının izlerini yıllarca inceleyerek haritalarını çıkarmıştır. Holloway'n bulgularına göre beynimizin insana özgü büyük ön loblar ve görece küçük arka loblar ile karakterize yapısı ilk atalarımızdan olan Australopithecus'lardan beri (yaklaşık olarak 4,2 milyon yıldır) korunmaktadır. Dean Falk ise kendi çalışmaları sonucu büyük ön ve görece küçük arka loblar ile karakterize insana özgü beyin yapısının Homo habilis'ten bu yana (yaklaşık 1,9 milyon yıldır) var olduğunu iddia etmiştir. İnsansı maymunlarda ise durum tam tersidir, ön loblar görece daha küçük iken arka loblar daha büyüktür. Günümüz büyük maymunları ile insan beyninin karşılaştırıldığı bir manyetik rezonans görüntüleme çalış-masında ise insan ön beyin (frontal) kor-

teksinin büyük maymunların ön beyin korteksinden daha büyük bulunamamıştır. Tüm bunlar beyinin, özellikle oransal olarak bütün içinde ön beyin (frontal) korteksi hacminin artışının dışında bölgeler arası bağlantıların ve işlevlerde özelleşmenin de etkin olduğunu göstermektedir.

Ayrıca ağaçlardan inince ayaklar kavrama işlevlerinden kurtulmuşlar böylece beyinde ayaklara ayrılan beyin korteks alanı küçülmüş, daha sonra giderek önem kazanacak olan el ve dil ile ilgili korteks alanlarına yer açılabilmiştir. Bu dönem boyunca besin değeri daha yüksek olan etin tüketimindeki artış bitkisel beslenmeye göre daha az çığırma süresi ve daha küçük diş yüzeyi anlamına geliyordu. Diş hacminin küçülmesi dilin ağız içinde daha etkin ses çıkarabilmesi için gerekli boşluğun oluşmasına olanak sağlıyordu. Bu fark 2 milyon yıl öncesine ait Australopithecus boisei ile Homo habilis fosillerinde en belirgindir. Bunun yanı sıra iki ayaklılık gırtlak yapısının daha aşağıya kaymasına ses organlarının uzamasına ve nefes kalıplarında değişime yol açarak atalarımızın ses repertuarını da genişletmiştir. Bu değişim iki milyon yıl önce başlamış H.ergaster ya da H.erectus döneminde tamamlanmış olabilir. Foramen magnum (kafatasının omurliliğin çıktığı alt taraftaki büyük deliği) dört ayaklılarda kafatasının arka kısmına doğrudur. İki ayaklı insanda ise foramen magnum öne geldiğinden, kafatası arkaya yatar ve bu şekilde kafatası omurlilik üzerinde denge sağlayabilir. Memelilerde kafatasının altı düzdür, insanda ise, bu alan kavistirdir. Basikranyum şekil, insan fosillerinde ses çıkarılma yeteneği ile orantılıdır. New York, Mount Sinai Tıp Fakültesi'nden Jeffrey Laitman'ın incelemeleri australopithecusların basikranyum yapılarının düz olduğunu, ilk basikranyum şekil değişiminin ise 2 milyon yaşındaki Homo erectus kafatasında görülmeye başladığını göstermiştir. Homo erectus'un gırtlak yapısının yaklaşık olarak 6 yaşındaki modern bir insan çocuğunun ses çıkarılma yetisi düzeyinde olabileceği düşünülmektedir. Bugünkü ölçülerde eğim kazanmış

basikranyum yapısı 300-400.000 yıl öncesinde eski Homo sapiens fosillerinde görülmeye başlanmıştır.

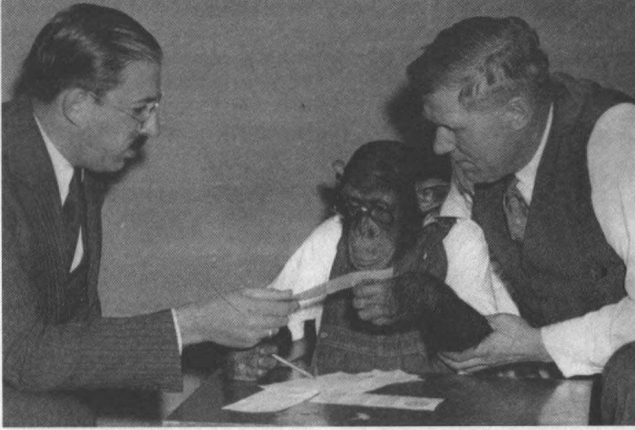
Koobi Fora'dan çıkarılan 1,8 milyon yaşındaki KNM-ER 1470 etiketli kafatası Phillip Tobias tarafından incelenmiş ve bu iyi korunmuş fosilin Broca alanında daha yaşlı fosillerde (australopithecuslarda) görülmeyen gelişme olduğu saptanmıştır. Bu bulgu daha sonra bu fosili inceleyen Dean Falk tarafından da doğrulanmıştır. H.erectus'un seslendirme kapasitesi primatlara göre oldukça gelişmesine rağmen, dil olarak nitelendirilebilmek için henüz yetersizdi. En eksiksiz erectus iskeleti olan KNM-WT 15000'in anatomisi konuşabilmek için yeterli solunum eşgüdümünü sağlayabilecek kas kontrolünün eksik olduğunu göstermektedir. Konuşmak için harekete geçen karın boşluğu ve göğüs duvarı kaslarını harekete geçiren sinirlerin torakal (göğüs kafesi arkası bölgesi) bölgeden çıkarak ve bu bölge insanlarda oldukça geniştir ancak bu bölümdaki insanda görülen genişliğin H.erectus fosillerinde görülmediği bilinmektedir. Buna karşın Neanderthal fosillerinde modern insandaki genişlemeye yakın oranda torakal bölgenin genişlemiş olduğu görülmektedir. Dil kaslarına ait sinirin kafatasından çık-

tığı kanalın genişliği H.habilis fosillerinde modern büyük maymunlar ile aynı iken iki Neanderthal ve bir erken dönem H.sapiens fosilinde bu kanalın boyutunun modern insandaki boyuta ulaştığı bilinmektedir.

Görüldüğü gibi insan beyinin hacimsel büyümesinin büyük bir ivme gösterdiği tarih aralığı döneminde lisanın kullanılabilmesine olanak sağlayan yapıları evrimi tam olarak gelişmiş değildir. Şöyle ki beyin hacimsel artışı daha önden gitmektedir. Yaklaşık 4-4,5 milyon yıl önce atalarımızın sahip olduğu beyin ağırlığı diğer kuyruksuz maymunlardan biraz daha büyük iken (ortalama 438-455 cm³) yaklaşık 1 milyon yıl önce beyin hacmi 2,5 kat büyümüştü. Ancak dil ile ilgili fosil bulgusuna ulaştığımız anatomik yapıların bugünkü haline yaklaştığı en erken dönem nispeten daha yakın (yaklaşık olarak 500.000 yıl önceden daha yeni) bir dönemdir. Ancak Neanderthal ve sapiens fosillerinde bu yetkinliğe rastlayabiliyoruz. Beynin hacimsel artışı tek başına dile bağlanamaz, birçok etkenin ortak katkısı ve karşılıklı etkileşimi var gibi gözükmektedir. Bu artış dil kadar alet kullanma, beslenme değişiklikleri, sosyal yapıdaki değişiklikler, seksüel seçilim gibi birçok diğer etkenle de ilişkilidir.



İnsan beyinin hacimsel büyümesinin büyük bir ivme gösterdiği tarih aralığı döneminde lisanın kullanılabilmesine olanak sağlayan yapıların evrimi tam olarak gelişmiş değildir. Beynin hacimsel artışı daha önden gitmektedir.



Dilin evriminde önemli rol oynayan ASPM geni, şempanzelerde yolumuzun ayrıldığı yaklaşık 6 milyon yıl öncesinden başlayarak ortalama her 300-400.000 yılda bir olumlu bir değişime uğramıştır.

Yansıtıcı sinir hücrelerinin keşfi.

Evrimsel olarak dilin gelişimi açısından yakın tarihli önemli bir bulgu yansıtıcı -ayna- sinir hücrelerinin hem insanda hem de primatlarda bulunduğu ve insanda Broca alanına (baskın olan beyin yarısında ön lobda yer alan dilin motor çıkış merkezi) karşılık gelen alanın, primatlarda (makak beyindeki F5 alanı) benzer şekilde işlevsel olduğunun gösterilmesidir. Primatlarda yapılan çalışmalar dilin kökeni açısından önemli olan merkezi sinir sistemi yapılarının evrimine ışık tutmaktadır. Nörolog Giacomo Rizzolatti makak maymunlarında yaptığı çalışmada, maymunun ön beyin lobu gri maddesinin alt bölümünde yer alan F5 alanında bulunan tekli sinir hücrelerinin hayvanın yaptığı uzanma ve kavrama eylemlerine yanıt verdiğini göstermiştir. Bu sinir hücresi topluluğuna yansıtıcı -ayna- sinir hücreleri adı verilmektedir. Ayrıca bu sinir hücreleri aynı hareketi yapan bir insana ya da bir başka maymuna da benzer şekilde yanıt vermektedir. Bu bölgede iki tip sinir hücresi saptanmıştır yansıtıcı sinir hücreleri, eylemin yapılması ve eylemin gözlenmesi esnasında aktive olurlar, kanonik sinir hücreleri ise sadece denek hayvanının eylemi esnasında aktive olurlar. Bu sinir

hücreleri maymun beyinde insandaki Broca alanına karşılık gelen beyin alanında yer almaktadır. Kohler ve ark. F5 bölgesinin bazı yansıtıcı sinir hücrelerinin işitsel uyarılara da yanıt verdiklerini bildirmiştir. Bu bulgu büyük olasılıkla, sinir hücrelerinin makaklarda, insandaki Wernicke alanının (baskın olan beyin yarısında alt şakak lobunda yer alan dilin girdi merkezi) eş işlevine sahip olan ve alt şakak lobunun üst girişinin arka kesiminde yer alan Tpt (temporoparietal) alanından işitsel girdileri aldığını göstermektedir. Ayrıca makakların ön beyin lobunun ön-yan bölgesinde yer alan gri maddede (insan beyindeki 12. ve 45. beyin gri madde alanların eş işlevine sahip olan bölgeler) karmaşık hayvan ve insan seslerine yanıt veren uzamsal olmayan işitsel işlemlerde yer aldığı düşünülen ayrı bir sinir hücresi grubu olduğu bildirilmiştir. Yansıtıcı sinir hücrelerinin insan beyinde de varlığı kanıtlanmıştır. Yakalama eylemini izleyen insan deneklerde yan alt şakak lobunun üst oluğunda, üst şakak lobunun alt parçasında, ön beyin girişinde ve Broca alanının bir parçası olan ön beyin alt girişinde bulunan sinir hücresi grupları aktive olmaktadır. Rizzolatti ve ark. insanlarda yaptıkları PET (pozitron emisyon tomografisi) çalışmasında deneklerin diğer

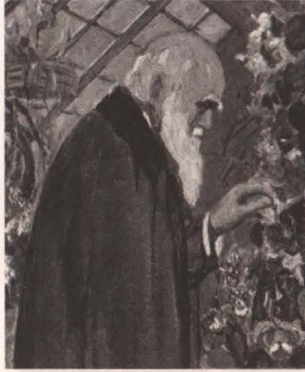
sanların nesneleri kavradıklarında yansıtıcı sinir hücrelerin aktivasyon gösterdiklerini bu aktivasyonun Broca ve komşu alanlara yayıldıklarını göstermişlerdir. Yapılan diğer deneylerde önce Broca alanının sonra solda yer alan motor hareketleri düzenleyen gri madde alanının aktive olduğu gözlenmiştir. Gerek primat gerekse insan deneklerde sinir hücrelerinin aktivasyonuna neden olan şey sesler değil beden ve el hareketleridir. Yansıtıcı sinir hücreleri insanda öncelikle dil ile ilgili gri madde alanlarında primatlarda ise insan beyindeki bu alanların eş işlevine sahip beyin alanlarında aktive olmaktadır. Tüm bu bulgular dilin basit işaretler, el-kol hareketleri mimikler ve bunlara eşlik eden basit seslerden yani bir kök-lisandan sembolik sesli iletişime doğru evrildiği görüşü ile uyum içindedir. Hepimizin bildiği gibi bir bebek el-kol ve beden hareketlerini de kullanarak dil öğrenir, hepimiz bu aşamadan geçerek ve bu işaretler yardımı ile konuşmayı öğrenmedik mi? Ses repertuarı biz insanlara göre oldukça kısıtlı olan primatların grup içi etkileşimlerini sağlayan en önemli iletişim yolu öncelikle el-kol ve gövde hareketleridir. Ayrıca bebekler işaret dilini kullanabilmeyi sözel dilden daha erken ve daha kolay öğrenebilmektedir. Bu nedenle yansıtıcı sinir hücrelerinin keşfi, dilin ve beyin evrim sürecini aydınlığa kavuşturabilme çabamızda en önemli adımlardan birisidir.

Dilin evrimine ilişkin yeni genetik bulgular

Genetik bilimi her geçen gün artan bir ivmeyle bize yeni bilgiler sunmaktadır. Dilin evrimi ile ilgili son yıllarda özellikle iki genin üzerinde önemle durulmaktadır. Bunlardan ilki ASPM (abnormal spindle-like microcephaly associated) şeklinde kısaltılan genidir. Bu gendeki işlev bozukluğuna yol açan bir değişim-mutasyon bireyde beyin ve kafatasının gelişmesinde geriliğe yol açmaktadır. İşlevsel bozukluğu durumunda, bu gen insanlarda her bir milyon canlı doğumda 4-40 oranında görülen küçük ka-

fatası-mikrosefali ile ilgili sorumlu tutulan genetik odaklardan birisidir. Bu gendeki bir bozukluk hasta bireyin beyin hacminin 400-450 gram olmasına neden olur ki bu beyin ağırlığı yaklaşık olarak şempanzelerle son ortak atamızdan sonraki türlerin beyin ağırlığı kadardır. ASPM, birinci kromozomda yerleşmiştir (1p31) ve 3477 amino asitlik bir proteinin yapımından sorumludur. Evrim boyunca nöroepitelyum denilen sinir sisteminin örtücü hücrelerini çoğaltması esnasında bölünme ile ilgili içcik yerleşiminin düzenlenmesinden sorumlu olabileceği düşünülmektedir. Dünya üzerinde yaşayan çeşitli insan toplumlarından ve değişik memeli hayvanlardan alınan genetik örneklerin incelenmesi ve karşılaştırılması sonrası evrimsel açıdan ASPM geni üzerindeki olumlu seçim etkisi 18 milyon yıl kadar önce başlamıştır ve insana doğru yönelen evrim dalında insana yaklaştıkça artan bir ivmeyle yoğunlaşmıştır. Bize en yakın primat türü olan şempanzelerle yolumuzun ayrıldığı yaklaşık 6 milyon yıl öncesinden başlayarak ortalama her 300-400.000 yılda bir olumlu bir değişime uğramıştır ve son değişim dünyada yaşayan tüm insanların ortak atalarının Afrika dışına yayılmalarından önce gerçekleşmiştir. Dilin evrimi için beyin hem büyüklüğünün hem de işlevsel bağlantı çokluğunun artması gereklidir. ASPM geninin evrimsel değişimi ve bu gende oluşan istenmeyen değişimlerin sonuçları bunun en önemli kanıtlarındandır.

Bir diğer genetik kanıt ise bir başka genden gelmektedir. FOXP2 (forkhead box P2) insanda 7. kromozomda (7q31) bulunan ve dil işlevinin gelişmesi ile ilişkisi saptanan ilk genidir. Bu gendeki nokta mutasyonlar etkilenen alle bireylerinin yarısından herhangisi bir zekâ sorunu olmadan konuşma sırasında kelime ve hecelere uygun ses çıkarma (artikülasyon) ve gramer kullanımı bozukluğuna neden olur. Şempanze ile son ortak atadan sonra bu genin diziliminde şempanzelerde olmayan ancak insana uzanan evrim dalında sonradan oluşan iki amino asit değişimi izlenmiştir. Bu genin bugün var olan hali ile sabitlenmesi ise yaklaşık



Darwin, dilin müziğe benzer, kendine has sözsel bir sergileme yöntemi elde etmek için cinsel seçim yoluyla uzun bir süreçte evrimleşmiş bir içgüdü olduğunu dile getirir.

olarak 200.000 (en erken 100.000) yıl öncesine dayanmaktadır. Gen dizilimindeki son değişim bugün yaşayan tüm insanların ortak atalarının Afrika dışına yayılmalarından önce oluşmuştur.

Ancak karşıt görüş ve eleştiriler de mevcuttur. FOXP2 insanlara özgü değildir. Fare ve ötücü kuşların bile kısmi değişiklikler içeren benzer genleri vardır. FOXP2 geninin fare versiyonu ile insan versiyonu arasında üç yerde farklılık olduğu saptanmıştır. İnsan ve fare evriminin ayrım noktası 70 milyon yıl öncesine dayanır ve bu bulguda bu süre boyunca yalnızca üç değişim olduğu göstermektedir. Fare gibi kemirgenlerde bu gen motor öğrenim ile ilgilidir ve bu genin aktif olmadığı kemirgenlerde yeni görümlerin öğrenilmesi yavaştır. İlk değişim 64 milyon yıl önce sonraki diğer iki gelişim ise son altı milyon yıl içinde oluşmuş görülmektedir. Bu son iki değişimden sonuncusu 200.000 yıl önce yani modern insanın doğuşuyla aynı dönemde meydana gelmiştir. Doğal olarak FOXP2 geninde meydana gelen değişiklikler tek başına dili oluşturmaz. Şayet olay bu kadar basit olsa farede üç mutasyon oluşturarak bizdekine benzer bir dili ortaya çıkarabilirdik. Bu genetik değişimler dilim biyo-sosyo-kültürel evriminde dilin anlamda faydalı olmuş ve dilin oluşumunda yararı olan etmenlerdir.

Neden lisan?

Türümüzde kendine özgü bir iletişim sistemi olarak lisanın neden geliştiğine dair çeşitli savlar ileri sürülmüştür. Bu savlara göre lisanın doğuşu ve gelişimi;

- Alet kullanımı ile ilgilidir.
- Toplumsal zekâ ile ilgilidir.
- Cinsel seçim ile ilgilidir.
- Tımar ve dedikodu ile ilgilidir.
- Nişin değişimi ve yeni niş inşası ile ilgilidir.

Yukarıda bahsi geçen paleonörolojik bulguların da gösterdiği gibi alet kullanma çok önemli olmasına karşın insan beynindeki büyümeyi tek başına açıklamamaktadır. İlk el baltaları (Olduwan baltalar) A.garhi tarafından 2,5 milyon yıl önce kullanılmaya başlanmış ve neredeyse bir milyon yıl kadar hiç değişim geçirmemiştir. Bu arada insan beyni 450-460 cm³ hacminden 800 cm³ civarına artış göstermiştir. Bundan 1,65 milyon yıl eşliğinden itibaren bu ilk taş aletlerden nispeten daha nitelikli olan Aşöl-yen (Acheulean) el baltalarına (erken erectus döneminde) bir dönüşüm ortaya çıkmıştır ki bu baltalar da yaklaşık bir milyon yıl değişmeden kalmıştır. Ancak bu dönemde atalarımızın beyin hacmi 800 cm³ den 1200 cm³ ün üzerine çıkmıştır. Alet kullanımı atalarımızın hayatında başka bir şeyi ya da şeyleri (yiyecek elde etme yöntemi ve yeni yiyecek türü gibi) değiştirerek beyin büyüklüğü ve lisan üzerinde etkin olmuştur. Ayrıca her geçen gün doğal hayatta kuyraksız maymunların da şaşırtıcı şekilde çeşitli aletler ürettiklerini ve bunları kullandıklarını görmekteyiz.

Beynin büyümesi ve iki ayaklılık sonucu doğum kanalının görece daralması insan bebeklerinin beyin gelişimi ve motor işlevler açısından henüz tam gelişmeden doğması sonucuna yol açtı. Bu anne ve topluluk bireylerinin çocuk ile daha uzun süre ilgilenmelerine neden oluyordu. İlk başta insan toplulukları için uzun süreli çocuk bakımı dezavantajı gibi görünmesine karşın aslında beynin gelişimi açısından avantajı anlamına ge-

liyordu. Bakıma muhtaç olunan uzun çocukluk dönemi ile zekâ arasında doğrusal bir ilişki vardır. Bu süre arttıkça, bireye ilgi gösteren ve bireyin ilişkilerinde olduğu diğer bireylerin sayısı arttıkça beyin hacmi ve sosyal zekâda artmaktadır. Robin Dunbar, değişik primat türlerinde bireyin ilişkilerde bulunduğu birey sayısı ile beyin korteks miktarının doğrusal bir şekilde artış gösterdiğini göstermiştir. Primat türlerinde grubun büyüklüğü türe göre değişiklik gösterir ve neokortikal orana (neokorteksin geri kalan beyin bölümlerine oranı) bağlı artma eğilimi gösterir. Neokortikal oran insanda 4,1 iken şempanzelerde 3,2 ve gorillerde 2,65 olarak hesaplanmıştır. Dunbar'ın hesaplarına göre insan topluluklarında ideal birey sayısı 148 (±50) bulunmuştur ve bu rakam eski insan yerleşkelerindeki birey sayısı ile uyumludur.

Bilim tarihinde sorulan anlamlı ve çağının ilerisindeki yorum ya da soruların dikkatten kaçması uzun yıllar sonra tekrar anımsanması rastlanılabilir bir olgudur. Darwin'in dâhice ileriye sürdüğü seksüel seçim fikri bunlardan birisidir. Bir diğeri ise dilin evrimi ile ilgili yaklaşımı ve sorduğu sorulardır. Darwin, dilin müziğe benzer, kendine has sözler bir sergileme yöntemi elde etmek için cinsel seçim yoluyla uzun bir süreçte evrimleşmiş bir içgüdü olduğunu *İnsanın Türeyişi* adlı eserinde dile getirir. Sonrasında dil ile ilgili daha yüzeysel sorunlar gündemde tutulup tartışılarken esas soru göz ardı edilmiş ve evrimsel açıdan dilin uyum yeteneği ile ilgili işlevleri olup olmadığı daha az tartışılır olmuştur. Son dönemde bu can alıcı konu tekrar gündeme gelmiştir. Dilin evrildiğini yukarıda anlatılanlar sayesinde zaten biliyoruz ama neden evrildiğini tartışmak daha önemlidir.

Siz konuşurken enerji ve zaman harcarsınız, ancak karşıdaki kişi bilgi edinir. İlk bakışta bu açıdan dil özgecil bir davranış gibi görünür ki evrim özgecil davranışlardan çok uzunluğa uzak olur. Özgecil yiyecek paylaşımı evrim açısından çok öne çıkan bir davranış değildir dolayısıyla özgecil bilgi paylaşımına da evrim aynı şekilde yaklaşıyor olmalıdır. Bu



Cinsel seçim tek başına en başta dilin neden ortaya çıktığı konusunda yeterli kalmaktadır. Şempanze ve bonobolar dile gereksinim duymadan eş seçimi ve üreme davranışlarını yerine getirebilmektedir.

nedenle hayvanlar dünyasında dil ile karşıdaki canlıya verilen iletişimsel bilgi yani sinyaller karşıdaki davranışlarını düzenlemek için gelişmiş olmalıdır. İnsanlardaki dilin bir zihinden diğerine bilgi taşımak için evrildiği fikri inandırıcı gibi gözükse de neden olası bir rakibe bilgi verildiği böyle bir özgeciliğe neden başvurulduğu sorusu karşımıza çıkar. Dilin evrimini anlayabilmek için bariz özgecil bir davranış olan dilin hayatta kalmaya ve üremeye yardım eden gizli bir faydasını bulabilmemiz gereklidir. Bu açıdan elimizde üç seçenek mevcuttur: Soy, karşılıklılık ve cinsel seçim.

Bir bilgiyi paylaştığınızda bilgi çoğalır ve sizin bilginiz azalmaz. İnsan nesli çok uzun süreler küçük ve istikrarlı gruplar halinde yaşadığı bu gruplar akraba ve yakın arkadaşlardan oluştuğu için bilgi paylaşma yeteneği geliştikçe genlerimiz ve sosyal ilişkilerimiz kazançlı çıkmış olabilir. Ancak soy ve karşılıklılık bize neden insanların hem sosyal hem de anatomik olarak dinlemekten çok konuşmaya önem verdiğini ve işitsel yapılarımızın değil de konuşma üreten yapılarımızın primatlara kıyasla daha çok geliştiğini açıklayamamaktadır. Aslında konuşmanın dinlemeye nazaran gizli evrimsel getirisinin daha fazla olduğu düşünülebilir. Dilin sözel kur yapma için evrildiği görüşü dili iyi kullanmanın üreme açısından seksüel bir getirisi olduğu düşünüldüğünde özgeciliğin sorununun çöze-

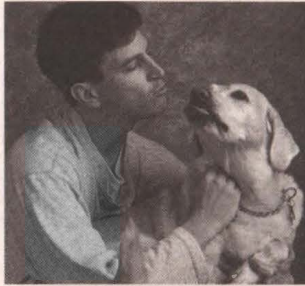
bilir gibi görünmektedir. Olası bir eş adayını etkileyebilmek ve ikna edebilmek için dil yeteneği çok önemlidir. Ayrıca seksüel çekicilik sosyal konum ile yakından ilişkilidir. Sosyal konumunuz ne kadar yüksekse o kadar çekici hale gelirsiniz. Sosyal konum ise insan gruplarında sergilenen sözler yetenek ile yakından ilişkilidir. Robin Dunbar 1997 tarihli makalesinde yetişkin İngilizlerin sıradan konuşmalarını incelemiştir. Erkeklerde konuşmaların oransal olarak %55'inin kadınlarında ise %67'sinin kişisel ilişkiler gibi sosyal konularda olduğunu buldu. Erkekler konuşmalarında kendi ilişkilerinin kalite ve sayısını öne çıkarmaya hevesli oldukları izlendi. Buna ek olarak erkekler ortamda kadın var ise kültürel, siyasi veya akademik konularla ilgili konuşmaya daha yatkın oluyorlar. Erkeklerin konuşmalarının sosyal konumda kendi pozisyonlarını yükseltmeye yönelik iken kadınların konuşmalarının bir sosyal grup ya da topluluğun işleyişindeki düzgünlüğün sağlanması gibi daha ziyade sosyal ağı ve örtüntülerle ilişkili olduğu bulunmuş.

En sık kullanılan 100 kelime tüm konuşmaların %60'ını oluştururken, en sık geçen dört bin kelime tüm konuşmaların %98'ini oluşturur. Bu nedenle 60-70.000'lik kelime hazineleri evrimsel açıdan bir aşırılık şeklinde değerlendirilebilir. Sadece pratik günlük yararları için dil evrilmiş olsaydı bu kadar büyük kelime hazinelerine ulaşamazdık. İnsanlar arasında kelime hazinesi genişliği büyük değişimler ve farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle de eş tercihi açısından yararlı bir sinyal olabilir. Kelime hazinesi genişliği en az %60 oranında kalıtsaldır ve genel zekâ ile de %80 oranında koreledir. Ancak istisnalar vardır örneğin Williams sendromunda zekâ seviyesi düşüken kelime hazinesi çok geniştir. Birbirlerinden ayrı büyümüş tek yumurta ikizlerinin kelime hazinesi genişliği de %75 oranında bir korelasyona sahiptir. Tüm bunların yanı sıra zihinsel yeteneklerimizde olduğu gibi dilde de karşılıklı sergileme ve karşılıklı seçim yetenekleri cinsler arasında dil yetisi açısından eşitlik eğilimi yaratır. Ayrıca tür içinde bireyin grup-

ba doğru yönelmişizdir de dilin gizli uyum yeteneklerini artıran gizli faydalarını görebiliriz. Eğer bir bireyin sözlerlik yeteneği içinde bulunduğu grubun hayatta kalma başarısını artırırsa o zaman dilin belirgin özgeci kullanımı kur yapmaya dayanan işlevlerini gizleyebilir.

Ancak cinsel seçim tek başına en başta dilin neden ortaya çıktığı konusunda yine de yetersiz kalmaktadır. Öncelikle cinsel seçim için tür içinde dişi ve erkek arasında farklılıklar oluşmalıdır. Bir tarafın bu yeteneği sergilemede diğer tarafın ise bu yeteneği algılamada yetkinleşmesini beklerdik. Ancak insanlarda kadın ve erkek arasında dil yeteneği açısından böylesi büyük farklılıklar yoktur. Ayrıca şempanze ve bonobolar hiç de dile gereksinim duymadan eksiksiz bir şekilde eş seçimi ve üreme davranışlarını yerine getirebilmektedir. Özellikle bonobolar üremenin ötesinde cinselliği zevk ve toplumsal uzlaşi için yoğun şekilde kullanmaktadır. Üstelik hem dişileri hem de erkekleri tüm yıl boyunca cinsel olarak aktiftir. Ne onlar ne de diğer zeki canlılar (özellikle de eğitimdiklerinde sembolik dili kullanabilecek kapasitede olan türler) HİS ile üreme baskısı ile gayet güzel başa çıkabilmiştir. Ancak sonraları bu yeni yetiyi, yani sembolik ve bize özgü lisanı, cinsel seçim sahnesinde olası rakiplerimize karşı koz olarak kullanmışız kesindir.

Robin Dunbar dilin bir çeşit tımarlama eylemi olduğunu ileri sürmektedir. Üstelik bu tımarlama eylemi mesafe kısıtlaması açısından daha esnektr. Antropolog Dean Falk bebeklerine şarkı söyleyen annelerin dilin ortaya çıkışın neden olmuş olabileceğini ileri sürer. Bebekleri ile konuşurken annelerin kullandıkları anne dili kendine has özel bir konuşma şeklidir. Yalın bir ritim, iki tam oktav algalıp yükselebilen, şarkı tonlaması oldukça abartılı ve de konuşmaya göre daha tiz bir perdeye sahiptir. Bu haliyle de müzik işaretlerini taşır. Bu tarz şarkılar bebekleri oldukça rahatlatır. Dinlerken gülümsemeye başlarlar. Diğer primatlarda anneler yavrularına mırıldamaz. Eğer bu tarz mırıldanmalar yatıştırıcı bir özellik taşıyorlarsa bebeklerin da-



Bize en yakın şempanzeler dahi işaret edilen şeyi anlayamamaktadır. İşaret edileni anlayabilen tek tür yaklaşık 135.000 yıldır bizlerle ortak yaşayan köpekler.

ha az huysuz olmaları da sağlık açısından daha olumluya geçmişte bebeklere mırıldanmak konusunda anneler üstünde evrimsel seçim baskısı oluşmuş olmalıdır. Bu tip bir seçimin neden bizim türümüz üzerinde olduğu sorusu gündeme gelir. İnsan yavruları beyin ölçüleri ve iki ayaklılık nedeni ile diğer primat yavrularına göre daha erken doğmaktadır. Şempanze yavruları yeni doğduklarında yaklaşık bir yaşındaki bir insan yavrusunun motor becerilerine sahiptir. İnsanlar daha uzun ve daha yoğun bir ebeveynlik dönemi geçirmektedir. Bu ilk yılda özellikle huysuz bebeği susturmak ve yatıştırmak insan türü için zor doğa şartları altında yaşamın kolaylığı açısından bir zorunluluk haline gelmektedir.

Dunbar ve ekibi üniversite kafeteryasında konuşmaları gözlemler ve 30 saniyede bir konu başlıklarını kaydederek. Görünen odur ki sohbet süresinin yaklaşık %70'ini sosyal ilişkiler ve kişisel tecrübeler oluşturmaktadır. Bu sürenin hemen yarısının da orada olmayan üçüncü şahıslarla ilgili ilişki ve deneyimlerle ilgili olduğu saptanmış. İçerik açısından bakıldığında erkekler kendi ilişki ve deneyimleri hakkında daha çok konuşmaya kadınlar ise başkalarının ilişki ve deneyimleri hakkında konuşmaya daha çok eğilimlidir. İnsan topluluklarında dilin gelişimi açısından diğer bireylerin ilişki ve durumlarına ilişkin bilgilere önem veren kadınların kaynaşması daha ağırlıklı öneme sahip gözükmemektedir. Dişiler arası kaynaşma ve iletişim insan olmaya di-

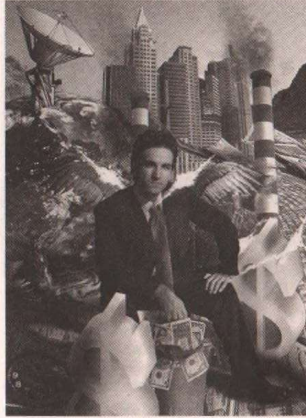
ğer primat türlerinde de oldukça önemlidir. Orada olmayan üçüncü şahıslara ilişkin bilgi oldukça önemlidir. Bu bilgi ile diğer bireylere karşı takinacağımız tutum ve davranışları önceden ayarlayabilir, çıkarlarımızı birleştirebilir ya da kendimizi sakınmak için önlem alabiliriz.

Evrım sürecinde grup seçimini savunan David Sloan Wilson'un, simgesel düşünce ve dilin oluşumu üzerine görüşleri de oldukça önemlidir. Wilson, simgesel düşünceyi özel kılının içerdiği çağrışımların çevrede var olan çağrışımlardan ayrılması ve kendi başlarına bir hayata kavuşmaları olduğunu söyler. Bir fareye Pavlovcu koşullanma uygulayarak 'peynir' dendikten sonra peynir verilirse fare 'peynir' sözcü ile peynir arasında bir ilgi kurar. Ancak daha sonra peynir denilip peynir verilmezse de bu Pavlovcu koşullanma zaman içinde kaybolup söner. Bu çevresel olarak var olan bir çağrışımdır. Şimdi de şu deneyi düşünün kaba birisi size milyonlarca kez 'peynir' diyor ama ortada peynir falan yok. O kişiye çok kızarsınız ve bir süre sonra o kişinin ve de peynirin olmadığı yerde dahi peynir kelimesi ile nesnesi arasında çağrışım kurmaya devam edersiniz.

Wilson'a göre simgesel düşünce işlemsel açıdan zor olan bir süreç değildir ve öyle çok büyük beyinlere de gereksinim duymaz. Simgesel düşünce öyleyse diğer türleri öğretebilir. Bunun olabileceğini en azından bonobo şempanze Kanzi ve gri Afrika papağanı Alex bizlere kanıtlamaktadır. Yani simgesel düşüncenin gelişmeye uygun tohumları en azından kuyruksuz maymunlarda ve papağanlarda atıl bir şekilde de olsa mevcuttur. Sorun işlemsel düşüncenin kullanışlı olmamasıdır. Öyleyse düşüncemesi gereken ana soru, simgesel düşüncenin diğer türlere değil de bizim türümüze nasıl yararlı olduğu ve türümüzle birlikte evrilmeye devam ettiğidir. Wilson simgesel düşüncenin komünal olduğunu ve işbirliği çizgisini aşmayı gerektirdiğini belirtir. Simgesel düşünce açısından önemli bir unsur bir şeyi işaret etmek ve bunun diğer tarafında anlaşılabilmesidir. Bize en yakın şempanzeler dahi işaret

edilen şeyi anlayamamaktadır. İşaret edileni anlayabilen tek tür vardır. Bu tür köpektir. Yaklaşık 135.000 yıldır bizlerle ortak yaşayan köpekler bu açıdan diğer tüm canlılardan bir basamak yukarıya çıkabilmiştir. Büyük olasılıkla niyetimizi ve dikkatimizi yönelttiğimiz şeyleri bir başkası ile paylaşmak komünal yaşam süren atalarımızın zorlu koşullar altında hayatta kalabilmeleri için oldukça faydalı olmuştur ve bu da simgesel düşüncenin gelişmesinde önemli itici güç olmuştur.

Buraya kadar değinilen savların çoğu aslında ilk lisan öncülüğünün yani kök-lisanın neden ortaya çıktığını anlatmak-tan çok bu kök-lisanın hangi etkilerle daha da geliştiğini açıklamaktadır. Bugüne değin neden ilk kök-lisana gereksinim duyduk sorusuna belki de en tatmin edici yanıtı ben kendi adıma yazı içinde önce de bahsi geçen Derek Bickerton'un "Adem'in Dili: İnsan Lisanı Nasıl Yarattı, Lisan İnsanı Nasıl Yarattı" başlıklı eserinde buldum. Paleontolojik kayıtların da gösterdiği gibi atalarımızın yaklaşık 7 milyon yıllık macerasında çeşitli niş değişimliklerine uğramışız. HİS'nden kök-lisana geçişimizi en olasılıkla nişimizdeki değişim zorlamış ve gerekli kılmıştır. Nişin özelliklerine bakalım. Öncelikle bildiğimiz gibi canlılar yaşadıkları çevrede kendileri belirli şeyleri değiştirirler. Bu şekilde değişen çevre de canlıdaki genetik çeşitliliği seçilime uğratar. Dolayısıyla iki yönlü bir etkileşim ile canlı kendi nişini, niş de canlıyı değiştirmeye başlar, bu süreç anahtar-kilit uyumuna dek sürer. Bickerton burada "Ekolojinin Temel İkeleri" kitabının yazarı Eugene Odum'dan yaşam ortamının canlıların 'adres'i nişin ise canlının 'mesleği' olduğu benzetmesini alıntılar. (Sayfa: 108) Çünkü Odum'un belirttiği gibi canlıların ekolojik nişi canlıların sadece nerede yaşadığı değil ne yaptığını da bağlıdır. Böylelikle niş için önemli üç etmen ortaya çıkar. Bunlar; yaşam ortamı, beslenme ve gıdayı elde etmede kullanılan yöntemlerdir. Nişler aktif bir şekilde inşa edilirler. Canlı gelip nişin içine girmez. Kendi nişin şekillendiren yüzlerce tür sayılabilir. Bickerton burada kendisini de çok etkileyen Odling-Smee, Laland ve



Bonobo ve şempanzeler ortak atadan bu yana yalnızca bir niş oluşturmışlardır. Biz ise kentsel-sanayi nişini de sayarsak yedi niş oluşturduk.

Feldman'ın birlikte yazdığı, Niş İnşası: Evrimde Göz Ardı Edilmiş Bir Süreç (Niche Construction: The Neglected Process in Evolution) başlıklı kitapta bahsedilen bu türlerden kunduzları, mantar çiftlikleri kuran yaprak kesici karıncaları ve toprak solucanlarını örnek verir. Ayrıca sıklıkla bir canlının oluşturduğu nişin kimi etkileri ya da ürünleri başka canlılar için yeni fırsatlar ve olası yeni ortamlar yaratabilir. Bitkilerin fotosentezi ile oluşan oksijenin diğer canlılar için bir fırsat oluşturmıştır. Bickerton, sadece türün nişini inşa etmediğini, nişin de türü inşa ettiğini belirtir.

Birçok tür çevre şartlarını kendi gereksinimlerine göre değiştirir. Bu yeteneğe fazlasıyla sahibiz. Termitler de inşa ettikleri tepeliklerde kendilerini sıcak ve soğuktan korusun diye çeşitli düzenlemeler yaparlar. Yaprak kesen karıncalar yer altından kırk ila elli ton toprak taşıyıp mantar çiftlikleri inşa ederler. Türümüzün başlangıçtan bu yana şu niş evrelerinden geçtiğini görüyoruz;

Eskiden Yeniye İnsan Nişi:

- Karasal hepçil nişi,
- Alt kademe leşçil nişi,
- Üst kademe leşçil nişi,

- Avcı-toplayıcı nişi,
- Hayvancılık nişi,
- Tarım nişi.

Niş inşası kuramının neden bizde insan gelişti de diğer büyük maymunlarda gelişmedi sorusunu sorduğu noktada insan nişinin diğer kuyruksuz büyük maymun nişlerinden farkına değinmemiz gerekiyor.

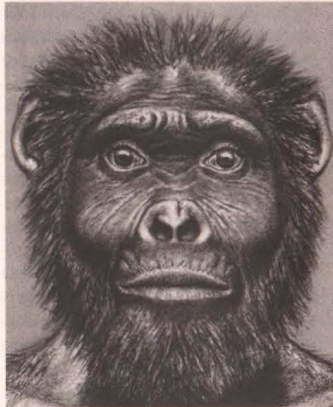
Bonobo ve şempanzeler ortak atadan bu yana yalnızca bir niş oluşturmışlardır. Biz ise son olarak yukarıdakilere kentsel-sanayi nişi de eklersek 7. niş oluşturduk. Bizim şempanze ve bonobolarla yolumuz bundan 5-7 milyon yıl önce ayrılmıştır. Şempanze ve bonoboların yolu yaklaşık iki milyon yıl önce ayrılmıştır. Bu iki tür arasında çok büyük davranış farkları mevcuttur. Bonobolar karma gruplar halinde hareket ederken şempanzeler erkek grupları oluşturur. Saldırgan olan şempanzelerin aksine bonobolar uysaldır; şempanzelerde bebek katli varken bonobolarda bulunmaz. Şempanzeler alet kullanır; ancak bonobolar tüm zekâlarına karşın alet kullanmaz. Şempanzelerin dişileri kızışma döneminde çiftleşirken, bonobolar tüm yıl cinsel olarak aktiftir. Arada belirgin niş farkı mevcuttur. Bonoboların yaşadığı alanda zeminde yenilebilir bitkiler çok boldur, şempanzelerin yaşam alanlarında ise bu tip bitkiler zeminde bulunmaz. Başlıca yiyecekleri kabuklu yemişler ve meyveler. Leş yemezler ara sıra avlanıp et yerler ancak şempanzeler daha çok et tüketirken bonobolar daha az sıklıkla avlanır. Yaklaşık yedi-sekiz milyon yıl önce iklim değişikliği nedeniyle Kongo havzası ve batı Afrika nemini ve ormanlarını korurken Büyük Rift vadisinin doğusunda izleyen birkaç milyon yıl içinde çoraklaşma ve bitki örtüsünde büyük değişim meydana geldi. Sahneye Australopithecus'lar çıktı. Bunlar ikiye ayrılıyordu daha iri olanlar (A.boisei gibi) ve bizim soyumuzun geldiği daha küçük olanlar (A.anamensis gibiler) Büyük olanların geniş öğütücü dişleri vardı ve kök gibi bitkisel nitelikli besleniyorlardı. Yaklaşık bir milyon yıl önceye kadar yaşadılar sonra tarih sahnesinden çekildiler. Kü-

çok olanların en azından bir kısmı iki ayaklı yürümeye başladı. Bu değişim de tartıştığımız gibi olasılıkla çevre değişimleri ile ilgilidir ancak getirdiği kimi fizyolojik değişimler ileride gelişmek zorunda olacak lisan için şüphesiz yararlı olmuştur. Sonuncusu olan A.garhi'ye değin alet yapmadılar. HİS de ataları kuyruksuz maymunlar gibiydi olasılıkla ancak bu yeni çevrede birkaç yeni yirtıcı uyarı işareti daha edinmiş olabilirler. Beyinleri de kuyruksuz maymunlara göre az çok biraz irileşmişti. Atalarımız yani zayıf olan Australopithecus'ların nişini değerlendiresek bu yeni ormanda daha az meyve bulunduğu daha hepçil olmaları gerekliydi. Ara sıra onlar da kök yiyorlardı mevcut fosil dişlerinde bunu gösteren aşınma izleri bulunuyor. Kuş yumurtası, tırtıl, böcek küçük sürünen yiyorlardı. Günümüzde bile avcı toplayıcı kabileler zor zamanlarda bu yiyeceklerle idare ederler. Bazen küçük memelileri avlıyorlardı büyük memelilere ise sıklıkla av oluyorlardı. Şempanze ve bonoboların yaşadığı alana göre çok daha fazla yirtıcı hayvan baskısı altındaydılar. Bugün bile belgesellere dikkat ederseniz yoğun yağmur ormanlarında pars, yılanlar ve nehirlerde timsah dışında çok fazla yirtıcı baskısı yokken doğu Afrika savanaları ve yarı kurak orman-çalılık alanları bu yitricılara ilaveten aslan, çita, sırtlan, yaban köpeği ve büyük yirtıcı kuşların da tür için tehlike oluşturduğunu görebilirsiniz. Bundan 7 milyon yıl önce doğu Afrika'da ortalıkta dolaşan büyük kedi ve diğer yirtıcı türleri çok daha fazlaydı. Tür içi rekabet, tür dışından gelen tehlikelerin artışı nedeniyle tür dışı rekabetle kısmen yer değiştirmiştir. Gruptaki her birey diğerinin arkasını kollamalıydı. Ayrıca uyarı seslenişlerinde artış da kaçınılmaz görünüyordu. Savan hayatı çetindir, meyve ve yemiş açısından bu alanlar fakirdir. Hayatta kalmak için tek yol rejimdeki et ürününü arttırmak yani biraz daha etçil olmaktır. En irisi 120 cm civarında olan dönemin Australopithecus'ları için tek yol takip avcılığı yapmaktı. Ancak elde mızrak gibi silahlar olmadan bu avcılık türüyle de ortamda bulunan diğer etçillerin yanında hayatta kalabilmeleri mümkün değildi. İşte burada

çıkamazdan kurtulan ve yeni bir niş açan tür büyük olasılıkla A.garhi oldu. Ortamda ölmüş omurgalıları ait bir sürü kemik bulunuyordu. Bu kemiklerin içinde ise ancak alet kullanılarak elde edilebilecek mükemmel bir gıda mevcuttu; kemik iliği. Savanda otçul dolayısıyla da otçul kemiği çok boldu. Kemik uzun süre erişilebilir halde kalır. Diğer hayvanlar bundan faydalanamayacağı için bu kaynak rekabet gerektirmez ve çok yüksek gıda değerine sahiptir. Dolayısıyla alet kullanarak yeni değiştiren atalarımız (A.garhi ve hemen sonra Homo habilis) alt-kademe leşçil nişine geçtiler. Australopithecus garhi'ye bir kısa parantez açalım. A.garhi, 2,5 milyon yıl önce tarih sahnesinde görünür. Yohannes Haile-Selassie tarafından Etiyopya'da orta Awash bölgesinde 1999 yılında bulunan fosiller Tim White tarafından tanımlandı. Ön kol maymunlardaki gibi kola göre daha uzun ancak uyluk kemiği insandaki gibi ön koldan daha uzun ve beyin hacmi yaklaşık 450 ml civarındadır. Diş yapısı erken Homo ailesine benzemektedir. En önemlisi bildiğimiz kadariyle atalarımız arasında ilk olarak alet kullanan türdür.

Australopithecus'lar hepçildi. Daha sonra ilk el baltaları ile birlikte geç Australopithecus'lar (A.garhi) ve erken dönem Homo ailesi (H.habilis) hepçil ve kemik kırıcıydı. Daha sonra geç dönem Homo türleri (H. ergaster ya da H.ere-

tus sonrası) hepçil ve tercihen etçil oldular. Ama tüm bunlar olurken ortamda mekân ve iklim değişikliği olmamıştır. Ergaster ve erectus nispeten biraz iriydi ancak tüm bu türler arasında dışarıdan bakılınca çok büyük bir farklılık gözlenmiyordu. Aralarındaki asıl ayırım ne yedikleri ve bu yiyecekleri nasıl elde ettikleri ile ilgiliydi. Habilis ile erectus yaklaşık yarım milyon yıl boyunca aynı zaman diliminde birlikte yaşamışlardır. Farklı nişleri olduğu için birbirleriyle doğrudan rekabet içinde olmamışlardır. H.habilis'lerin bir kısmı kemik kırma ve kemik iliği elde etme alışkanlıklarına bağlı kalırken bir diğer grup kemik kırma için kullanılan taş baltaların yapımı esnasında oluşan keskin yongaları büyük otçul leşlerinin derisini kesip büyük miktarda ete ulaşmak için kullanmıştır. Yani erectus'un atası olan bir grup habilis böylelikle beslenme havzasında leş bulmaktan bölgesel leşçilik stratejisine adım atarak nişini değiştirmiştir. Eldeki veriler nelerdir: Bundan 2 milyon-1,6 milyon önce aşölyen el baltası ortaya çıkmıştır. İki milyon yıldan önce atalarımıza ait kemikler, yaptıkları aletler ve hayvan kemikleri aynı havzalarda bir arada bulunurken 2 milyon yıl önce bir yenilik devreye girer ve artık bir havzada leş beklemek yerine leşin izi sürülür ve havza leşçiliğinden bölge leşçiliğine geçilir. Et kemik iliğinden daha az besleyicidir ancak



2,5 milyon yıl önce tarih sahnesinde görünen Australopithecus garhi, bildiğimiz kadariyle atalarımız arasında ilk olarak alet kullanan türdür.



Diğer leşçillerle rekabette, leşin olduğu alana en çok bireyle ve olabilecek en hızlı şekilde ulaşma ihtiyacı, kök-lisanın doğmasına zemin hazırlamıştır.

leşe ilk ulaşan ve deriyi ilk yaran olursanız çok bol ve besleyicidir. Bu dönemde kemiklerde diş izleri, kesik izlerinin üstünde görülmeye başlanmıştır. Bundan önce aletlerin kesik izleri üstteydi. Yani atalarımız en son leşin yanına yaklaşıyorlardı. Bu sıralama yaklaşık iki milyon yıl önce tersine dönmüştür. Yani atalarımız ölmüş hayvanın kalın derisi doğal nedenlerle bozunmadan ve diğer leşçiller faydalanmadan alet yardımı ile kalın deriyi kesip leşin kıymetli et hazinesine ulaşmaya başlamışlardır. Beslenme havzası leşçiliğinden bölgesel leşçiliğe geçiş mümkün olmuştur. Yani yaşadığı dar ortamda ölen hayvan leşlerinden öte belirli bir bölgede ölen tüm leşlere diğer leşçillerden önce ulaşip leşi değerlendirilecek şansına sahip olmuşlardır. Diğer leşçillerle rekabette ise ellerinde tek bir koz vardı 'leşin olduğu alana en çok bireyle ve olabilecek en hızlı şekilde ulaş'. Böylelikle atalarımız üst-kademe leşçilik nişine geçmiştir. İşte bu noktada primat HİS'nin ötesinde bir başka işaret sistemi gerekliydi. Beslenme gereksinimi ve yeni niş bizde farklı bir şeyler ile mümkündü. Karşılıklı yeni bir inşa süreci devreye girmeliydi. Tekrar karınca, arı ve kuzgunlara dönelim. Kilit orada. Tekrar yazmanın bir sakıncası yok. Ortak özelliklerimiz şunlardır: Toplumsallık, geniş bir menzilde yiyecek arama, yiyecek arama esnasında bölü-

nüp-birleşme ve bol miktarda besin arama yani yiyecek tek bir bireyin-küçük grubun başa çıkamayacağı kadar büyüktür ve/veya iyi savunuluyordu.

Bu yeni nişi oluşturup sürdürebilmek için zaman ve mekân kısıtlamasını aşan yansımali işaretleri kullanabilmemiz gerekliydi, sonuç olarak görebildiğimiz kadariyle benzer durumdaki diğer türlerin yapabildiği gibi bunu becerebildik. Bickerton'un özetile, "Kuyruksuz maymun soyu değişim geçirmeyen bir çevrede kaldı ve zaten kendisinin olan nişte mutlu mesut yaşadı. Bizim dalmız ise yeni nişler inşa etmeye önce mecbur kaldı, sonra da bu ardışık nişler sayesinde kabiliyetleri artınca kendi seçimiyle nişler inşa etti. Bu kadar hızlı ve bu kadar çok değişmesinin sebebi budur (niş inşası kuramından önce bunu da kimse açılmıyordu). Ardışık niş inşaları, türleşme sürecini tetikleyecek coğrafi bir yalıtımlılık olmaksızın olduğumuz yerde evrimleşebileceğimizin anlamına geliyordu." (Sayfa: 164) Bu beslenme havzası leşçiliğinden bölgesel leşçiliğe geçiş sürecinde alanda dolaşırken bulduğunuz ve başına diğer etçillerin toplandığı yeni ölmüş ot ordundan faydalanmak için kullanılabileceğiniz en önemli avantaj oraya acile toplayabileceğiniz kalabalık olmalıdır. Yeni leşin olduğu yere türünüzün diğer üyelerini toplayabilmek ve hep birlikte etle geçinilecek leşi zaman geçmeden

bulabilmek için türdeşlerinize anlar ya da kınarcalar gibi kimyasal mesajlar veremezsiniz. Zaman ve mekân sınırını aşan iletişim sinyallerine yani yansımali sinyallere ve yer değişim özelliğine gereksiniminiz vardır. Aksi halde leşten geriye kalan kemiklerle idare edeceksiniz. Bu zorunluluk kök-lisanın doğmasına zemin hazırlamıştır.

İyi de bu sav bir dilin ortaya çıkabilmesi için gerekli koşulları karşılayabiliyor mu? Bickerton'a göre lisanın neden ve nasıl ortaya çıktığı iddiasını yanıtlamaya çalışan her savın mutlaka geçmesi gerekli altı zorlu koşul mevcuttur. Şimdi kısaca niş inşası savı açısından bunlara değinelim;

- Öncelikle güçlü bir seçim baskısı olmalıydı. Yaşamın sürekli olup olmayacağıni belirleyen iki seçim baskısı mevcuttur: cinsellik ve beslenme. Üst kademe leşçiliğine geçmemiş olsaydık Aghari ve H.habilis gibi var olan seçim baskısı altında yok olurduk.

- Bu seçim baskısı eşsiz olmalıydı. Arılar, karıncalar ve belki kuzgunları hariç tutarsak başka hiçbir canlı HİS'nden bir adım öteye gitmemiştir. Bu ilk adından öteye ise sadece biz yürümüşüz. Bu gerçek atalarımızın uğradığı seçim baskısının kendince eşsiz olduğunu zaten göstermektedir. Sadece yukarıdaki üç tür ve atalarımız uzaktan adam toplama stratejisiyle çözülebilecek beslenme sorunuyla karşılaşmış görünmektedir.

- Lisanın ilk kullanımının tamamen işlevsel olması gereklidir. Bir kelime veya işaret buna ilaveten birkaç el kol hareketi bunu becerebilen grubun geleceğini çok büyük ölçüde değiştirmiştir. Bu ilk kök-lisan işaretinin (veya bir iki işaretin) getirisi büyük olmasa hiçbir tür sonraki işaretleri bulmak için zaman ve elor sarf etmezdi.

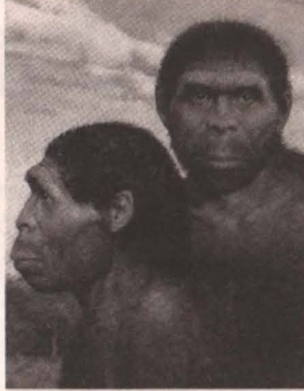
- Sav atalarımızın bilinen ekolojisi ile çelişmemelidir. Şu anda atalarımızın ekolojisine ilişkin bilinenler ile zaten çelişmemektedir.

- Sav bu basit işaretlere diğerleri tarafından neden inanılması gerektiğini de

açıklamalıdır. Çünkü bu işaretlerin taşıdığı mesaj çok hızlı şekilde doğrulanabilir ya da yanlışlanabilir. Diğer savların (dedikodu, cinsel seçim vb doğrulanması ya da yanlışlanması için oldukça uzun süre geçmesi gerekebilir) Oysa burada sizin türdeşlerinize bildirdiğiniz taze zürafa öüüs tepenin arındaki dere yatağının oradadır ya da değildir. Bunu yarım saat bilemediniz bir hadi iki saat içinde öğrenirsiniz zaten. Bu kadar basit...

- Sav primat bencilliğinin üstesinden gelebilmelidir. Yani neden bir diğerine size üstün gelmesine yarayacak bir bilgi veresiniz ki? Neden leşin bilgisini yalnızca kendinize saklamayasınız ki? Öü fil ya da zürafa leşi ile ilgili bilgimi diğerleriyle paylaşmazsam bana bu bilginin hiçbir getirisi olamayacağı açıktır. Çünkü tek başıma sırtlanlar, büyük kediler ya da diğer etçillerle savaşmam. (Unutmayalım bundan 2-3 milyon yıl önce doğu Afrika dölüklerinde günümüzde olduğundan daha fazla sayıda iri etçil ya da leşçil türü vardı) Ancak diğerlerini bilgi vermek suretiyle benimle leşin olduğu yere gelme ve ortak davranmak için ikna edersen diğerleriyle birlikte ben de karlı çıkarım.

Diğer savlar bu 6 koşulun tümünü birden açıklayamıyor. Niş inşası kuramı ayrıca hep sorun olarak görülen yardımlaşma (türümüzün özgecilliği) davranışının nasıl evrildiği sorununu da rahatlıkla bu halli ile açıklayabilmektedir. Bickerton ; "Primatlar hatta insan ataları da dâhil neredeyse öteki tüm türlerde, akraba olmayan bireylerin dayanışması olmasının beslenmek mümkündür. Yiyecek arama, toplama, hatta avlanma tek başına bireylerin ya da küçük akraba gruplarının başa çıkabileceği uğraşlardır. Ancak devasa hayvan leşleriyle beslenmeye bel bağlayan (elbette tamamen değil, ama büyük oranda) bir canlı türü, akraba olmayan bireyleri bir araya toplamak zorunda kalırdı; zorunda kalırdı diyorum, çünkü akraba olmayan bireyler dayanışmazsa, kimse zımkı alamaz. Bu etkinliğin uzun süre (muhtemelen yüz-binlerce yıl) sürmesi, insanlarda dayanışma güdüsünün neredeyse rekabet güdüsü kadar güçlü hale gelmesi için yeterli." (Sayfa: 178)



Paleontolojik bulgular erectus'un tam anlamıyla bizim gibi karmaşık ve uzun cümlelerden oluşan bir lisansı kullanabilecek fiziksel donanımdan yoksun olduğunu göstermektedir.

Kök-lisan kullanan üst-kademe leşçil atalarımız ne zaman söz dizimi yaparak anladığımız anlamda lisana sahip olmuştur? Burada iki farklı bakış açısı mevcuttur. Öncelikle Afrika'dan ilk ayrılış gerçekleştiren H.erectus'un izlerini takip edelim. Erectus 1,400.000 yıl önce Ubeydiye (İsrail), 1,7-1 milyon yıl önce Endonezya, 1 milyon-700 bin yıl önce Çin ve 900-800.000 yıl önce Flores Adası'na ulaşabilmiştir. Flores Adası bulguları bir açıdan oldukça ilginçtir. Yakın zamana dek, erectus'un, Asya ile Avustralya faunalarını ayıran Lombok Adası'ndan Sunda'yı ayıran görünmez sınırı, yani Wallace Çizgisini geçmediğine inanılıyordu. Sonra 1997 yılında Lombok'un doğusunda yer alan Flores Adası'nda 900.000-800.000 yıl önceye ait taş aletler ve yiyecek artıkları bulundu. Böylelikle, erectus'un bambudan salları yapıp en sıg zamanda bile on yedi kilometre genişliğinde olan bu boğazı geçecek kadar zeki ve toplumsal olarak örgütlenmiş olduğu düşünülmeye başlanmıştır. Fischer bu konu ile ilgili olarak şu yorumda bulunur; "Karmaşık planlama yapma, karmaşık düşünce süreçlerini gerektirir. Karmaşık planlamanın toplumsal uygulaması yüksek düzeyde toplumsal işbirliğini gerektirir. Bu, şart kiplinin (anlamli cümlecik ve cümle dizisi)

kullanımına olanak veren bir dilin var olduğuna işaret eder: "Eğer bunu yaparsak, o zaman şu olacaktır." (Sayfa: 34) Ayrıca 800.000 yıl önceye tarihlenen güney İspanya'da bulunan erectus iskelet ve taş aletleri de Cebelitark'tan toplu bir göç olduğunu, bu göçün de Wallace çizgisinin geçilmesinde olduğu gibi karmaşık bir iletişim şeklini gerektirdiğini göstermektedir. Ancak yine de erectus'un konuşma dili bizim anladığımız şekilde değildi. Yukarıda bahsettiğimiz paleontolojik bulgular erectus'un tam anlamıyla bizim gibi karmaşık ve uzun cümlelerden oluşan bir lisansı kullanabilecek fiziksel donanımdan yoksun olduğunu göstermektedir. Yine de kısa anlamli ifadeleri kullanmış olmaları olasıdır ve şart kipline dayalı basit bir söz diziminin geliştiğini düşünebiliriz. Çünkü erectus dünyanın birçok bölgesine yayılmış ve iz bırakmıştır. Almanya'da Schöningen yakınlarında 400.000 yıl önceye ait kamp ateşi yanında kesilmiş at kemikleri ve 5 uzun mızrak bulunmuştur. Güneydoğu İngiltere'deki Boxgrove kazılarında da bizon ve atların ahşap mızraklarla avlandığını gösteren bulgular elde edilmiştir. Artık Afrikalı eski erectus'lar gibi üst kademe leşçilliği yapmıyorlar sistematik ve planlı bir şekilde avlanıyorlardı. Bu davranış ve niş değişikliği için erectus'un planlama yapması, tuzak kurması ve koordine hareket edebilmesi gereklidir bunu yapabilmek içinde kök-lisanın ötesinde bir iletişim şekline geçtiği düşünülebilir.

Bu bakış açısına karşılık Bickerton söz dizimi içeren bir lisanın ancak son 200.000 yıl içinde mümkün olduğunu düşünmektedir. Eski basit aletlerden farklı gerçek anlamda karmaşık bir düşünce eseri olan en eski mızrağın 100.000 yıl öncesine tarihlendiğini savunmaktadır. Söz dizimi olmadan düşünce ve kelimelerin ardı ardına dizilemeyeceğini kültürel ve teknolojik daha yeni ürünler yaratabilmek için de düşüncelerin düzenli ve disiplinli bir şekilde ardı ardına dizilmesi gerektiğini vurgular. Bu tip karmaşık düşünce ile yapılabilen aletlerin (çirit, kancalı ok ya da olla ignesi) modern H.sapiens'in işi olduğunu, H.sapiens'e kadar karma dillere benzeyen kök-lisanın konuşulduğunu, söz di-



Bickerton, H.sapiens'e kadar karma dillere benzeyen kök-lisanın konuşulduğunu, söz diziminin ise sapiens ile başladığını savunur.

ziminin ise sapiens ile başladığını savunur. Ana lisan Japonca olan birisinin İngilizce söylediği sözleri içeren hoş bir örnek verir; "Kimi zaman iyi yol gelmek, kimi zaman hep viraj gelmek, kavis gelmek, değil? Her yerde aynı, hep aynı insan yaşamı, hep aynı; iyi yol gelmek, kavis gelmek, dağ gelmek, değil? Hepsini, her yerde, fırtına gelmek, güzel gün gelmek, hep aynı herkes, ben hep aynı, zamanında küçüken." (Sayfa: 237) Bu kısa metnin az sayıda kelime ile (karma dil benzeri) kök-lisan mantığıyla ne kadar çok şey anlatılabileceğine örnek olduğunu belirtir. Sonrasında aynı metnin dilbilgisi ve söz dizimi içeren akıcı şeklini verir. İkisinin de anlamsal ve uygulamalı bir yapısı olduğunu söyleyerek şunları yazar; "Belki sözdizimi olmadan düşünmek, sözdizimiyle düşünmek kadar akıcı değil. Fakat yeterli sayıda doğru kelimeyle çağdaş insanın öncülleri aynı el baltasıyla geçirilen milyon yıla kıyasla daha iyi bir iş çıkaramaz mıydı?... Bu durum bizi, türümüzü ortaya çıkana kadar kök-lisanın, ilk aşamalarındaki bir melez dil seviyesine bile ulaşamamış olduğu sonucuna götürüyor gibi görünmektedir. Ya da hala belirsiz sebeplerden ötürü kelimeleri birbirine bağlama, kısa ve kullanışlı mesajlar kurma yetisi, kavramlar ile tutarlı düşünce katarları arasında iribat kurmaktan çok daha önce mümkün

olmuştur; anlamına da gelebilir. Bu henüz yanıtlamadığımız onca sorudan bir." (Sayfa: 238)

Evet, henüz yanıtlamadığımız çok soru var. Ama zaman içinde giderek daha çok soruya yanıt bulabileceğiz. Ve yeni sorularımız olacak. Kısaca eldeki bulgularla dilin evrimine değinmeye çalıştım. Burada özetlenenler fark etmiş olduğunuz gibi öykünün yalnızca başlangıç kısmı. Hayvanlar dünyasında iletişim nasıl sağlanır, atalarımızın evrim sürecinde HİS'nden ayrılan ilk ön lisan yani kök-lisan neden ve nasıl oluşmuş olabilir ve son kısımda da kök-lisanın ötesine olası ilk adımın zamanına dair görüşlere değinebildik. İnsan lisanın büyük patlaması yani sonrasında çeşitlenmesi ve yeryüzüne dağılımına ise hiç değinemedik ki bu konu başlı başına birçok yazının konusu olmalıdır. Saygılarımla...

Yararlanılan kaynaklar

Sandra Aamodt ve Sam Wang, "Beynimize Hoş Geldiniz" Çeviri: Boğaç Erkan, NTV Yayınları, 1. baskı, Şubat 2011.

Arbilo M, Bota M. (2003) Language evolution: neural homologies and neuroinformatics. Neural Networks, cilt: 16, sayfa: 1237-1260.

Marc Bekoff, Düşünen Hayvanlar Çeviri: Serpil Çağlayan Kitap Yayınevi, 1. Basım, Ekim 2002

Derek Bickerton, "Adem'in Dili: İnsan Lisanı Nasıl Yarattı, İnsan İnsanı Nasıl Yarattı" Çeviren: Mehmet

Doğan. Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, 1. baskı, Eylül 2012.

Corballis MC, İlaştiren Konuşmaya: Dilin Kökeni ve Gelişimi Çeviri: Aybek Görey Kitap Yayınevi 1. basım 2003.

Marian Stamp Dawkins. Hayvanların Sessiz Dünyası Çeviri: Fusun Baytok TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 1. Basım, Haziran 1999.

Robin Dunbar, "Su Hayatta Kaç Arkadaş Lazım? Dunbar Sayısı ve Diğer Evrimsel Acayiplikler" Çeviren: Duygu Akın. NTV Yayınları. 1. Baskı, Şubat 2011.

Enard W, Przeworski M, Fisher SE, Lai CSL, Wiebe V, Kiritano T, Monaco AP, Paabo S. (2002) Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language. Nature, 418:869-872.

Evans PD, Anderson JR, Vallender EJ, Gilbert SL, Macom CM, Donus S, Lahiri BT. (2004) Adaptive evolution of ASPM, a major determinant of cerebral cortical size in humans. Human Molecular Genetics, 13:5489-494.

Steven Roger Fischer "Dilin Tarihi" Çeviren: Muhtesim Güvenç, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 1. basım, Haziran 2013.

James L. Gould, Carol Grant Gould. Hayvan Zihni Çeviri: Deniz Yurtören TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 1. Basım, Nisan 2001.

Christian Keyser, "Empatik Beyin" Çeviren: Aybey Eper. Alfa Yayınları. 1. basım 2011, Syf: 87-89.

Kohler E, Keyser C, Umiltà MA, Fogassi L, Gallese V, Rizzolatti G (2002) Hearing sounds, understanding actions: representation in human mirror neurons. Science, 297; 846-848.

Richard Leakey, İnsanın Kökeni. Çeviri: Sinem Güllü. Varlık/Bilim Yayınları, 1. Basım, 1998.

Roger Lewin. Modern İnsanın Kökeni Çeviri: Nazım Özüaydın TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 1. Basım, 1998.

Geoffrey Miller, "Sevişen Beyin: Eş bulma süreci insan doğasını nasıl belirledi?" Çeviren: M. Asım Karadönerioğlu, NTV Yayınları. 1. Baskı, Ocak 2010.

Steven Mithen. Akılın Tarihnöncesi. Çeviri: İrem Kutluk, Dost Yayınları, Aralık 1999.

Oliver Sacks, "Sesleri Görmek" Çeviren: Osman Yener. YKY, 1. Baskı, Şubat 2001.

Oğuz Tanrıdağ, "Alfazi" GATA Basımevi, Genişletilmiş 2. baskı, 1993.

Rizzolatti G, Fadiga L, Gallese V, Fogassi L (1996) Premotor cortex and the recognition of motor actions. Cognitive Brain Research 3; 131-141.

Rizzolatti G, Fadiga L, Matelli M, Bettinardi V, Paulesi E, Perani D, Fazio F (1996) Localization of grasp representation in humans by PET: Observation versus execution. Experimental Brain Research 111; 246-252.

Steven Rose "21. Yüzyılda Beyin" Çeviren: Levent Can Yılmaz. Evrensel Basım Yayın. 1. Basım 2008. Syf: 147-148.

David Sloan Wilson, "Herkes İçin Darwin" Çeviren: Göl Koca. Metis Bilim Yayınları. 1. basım nisan 2011.

Zhang J. (2003) Evolution of the Human ASPM Gene, a Major Determinant of Brain Size. Genetics, 165:2063-2070.

Zhang J, Webb DM, Podlaha O. (2002) Accelerated Protein Evolution and Origins of Human-Specific Features: FOXP2 as an Example. Genetics, 162:1825-1835.

Jeolojik evrim ve fosil kanıtları

Jeolojik zaman, ilk tek hücreli canlıdan insana ulaşan çeşitliliğin fosiller üzerinden izlenmesiyle, bir arşiv görevi yapıyor. Bu arşivde, her devrin iklimini, coğrafyasını, yaşama ortamını ve popülasyonlarını görmek mümkün. İnsan, Üçüncü Zaman'ın Pleyistosen döneminde jeolojik tarihe katılıyor. Jeolojik evrim, bir anlamıyla da doğanın insan kazanma serüvenini ortaya koyuyor.

Jeoloji (*geo=yer, logos=bilim*) araştırmaları yeryüzünün oluşumundan günümüze kadar geçirdiği evrimi ortaya koyuyor. Büyük Patlama'yla başlayan evren, galaksilerin ve Dünya'nın oluşumu, ilk okyanus, ilk kıta, ilk canlı, levhalar, bunların hareketleri, oluşturduğu dağ dizileri, açılan-kapanan okyanuslar, bir araya gelen-ayrılan kıtalar, tüm bu olayların bıraktığı şahit kayalar, kayalar içinde şahit fosiller, şahit madenler, su döngüsü, kayaç döngüsü, iklim döngüsü gibi yer'e ait her şey jeolojinin konusu. Her jeoloji konusu doğrudan Dünya'nın evrimiyle ilişkili.

Jeolojik Zamanın Belirgin Canlılar Aralığı (fanerozoik) 543 milyon yıl önceye tarihlenen Kambriyen'le birlikte başlıyor. Bu Üst Zaman'da, her jeolojik devri temsil eden anahtar fosiller var. Fosiller ve toplu yokolmalar, devirlerin, kat ve askatların oluşturduğu sistemlerin ayrılmasını sağlıyor.

Bu anlamıyla jeoloji hem evrimin sebebini, hem de sonucunu kapsıyor. Jeolojik evrimin en belirgin örneği, doğadaki temel kaya türlerinin kendi aralarında etkileşerek jeolojik zaman içinde birbirlerine dönüşmesi. Kayalar, magmatik, tortul ve metamorfik kayalar olarak sadece üç temel türe ait. Tortul ve magmatik kayalar hem metamorfik kayalara, hem de aşınarak tekrar tortul kayalara dönüşüyor. Bu dönüşüm, yani "kayaç döngüsü", bir anlamda kayaların evrimleşmesi.

Kayaların evrimsel döngüsünde, yerin derinliklerinde ya da okyanus tabanlarında oluşan tortul, magmatik ve metamorfik kayalar; levha hareketleri, yatay (dağ oluşumu=*orogenez*) ve dikey (yükselme=*epirojeniz*) hareketlerle yüzeye çıkmakta, yüzeye çıkan kayalar aşınıp, ayrılarak taşınmakta, çökelmekte ve tortul kayaları oluşturmaktadır. Tortul kayalar ve kaynağını yeryuvarının içindeki magmadan alan mag-

matik kayalar, farklı basınç ve sıcaklık etkisiyle değişime uğrayarak metamorfik kayaların oluşumunu sağlamakta.

Böylece, bir yandan "tortul döngü" ile yeni tortul kayaları oluşurken, diğer yandan mevcut magmatik ve tortul kayalar "başkalaşım döngüsü"ne katılmakta, sonra hep birlikte levhaların yitim bölgelerinde alta dalan levhayla birlikte mantonun içine karışıp, orada ergiyerek (katı halden, sıvı hale geçerek) "büyük döngü"yü oluşturup, kayaç evrimini sürekli kılmakta.

Okyanus ortası sırtlardan çıkan üst manto malzemeleri, döngünün yeni malzemesi olan okyanus tabanlarını oluşturarak döngüye katılmakta, böylece döngü sürekli olarak devinip, evrimekte...

Dünya'nın jeolojik tarihini oluşturma çalışmalarında, en büyük kısıtlar yaş verme konusunda yaşanmış. Bu konudaki tartışmalar, özellikle ikinci Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında kazanılan aletsel teknoloji sayesinde sona erebilmiş.

Chicago Üniversitesi'nden Clair Patterson 1956'da, jeolojik etkinliğin olmadığı Ay'dan getirilen taşlar ve yeryüzüne düşen meteoritler üzerinde yaptığı çalışmalarda yeryuvarının yaşını 4.6 milyar yıl olarak hesaplamış. Bu yaş, tüm otoritelere yeryuvarının yaşı olarak kabul edilmiş.

Yaş verme; görelî yaş, fosil yaş ve radyometrik yaş olarak farklı anlamları içeriyor. Görelî yaş, daha genç, daha yaşlı gibi karşılaştırmalı bir anlam taşıyor. Fosil yaş, benzer fosil gruplarını içeren tabakaların,

aynı yaşta olmaları ilkesine dayanıyor. Radyometrik yaş, kaya ve minerallerin yaşlarının teorik-aletsel esaslarla belirlenmesini sağlıyor. Bu yaşlandırma, 1896'da Becquerel tarafından radyoaktifitenin keşfedilmesiyle birlikte mümkün olabilmis. Radyoaktifitenin keşfi, jeolojik oluşukların yaşlarının ölçülebilmesini sağlayan diğer yöntemlerin geliştirilebilmesini de beraberinde getirmiş. Bu keşif sayesinde yeryuvarının yaşının genel ve belirsizlik içeren varsayımlara dayandırılmadan hesaplanabilmesi olanaklı hale gelmiş. Bu tekniklerle sadece kaya ve minerallerin mutlak yaş tayinlerinin yapılması değil, canlıların evrim safhalarının tarihlendirilebilmesi, yakın tarihteki iklim değişiklikleri ve doğal felaketlerin kayıtlarının alınabilmesi de mümkün.

Radyometrik yaş tayini laboratuvarlarında farklı amaçlara göre, farklı yöntemler uygulanıyor. Uranyum-Toryum-Kurşun (U-Th-Pb), Rubidyum-Stronsiyum (Rb-Sr), Potasyum-Argon (K-Ar), Samaryum-Neodim (Sm-Nd), Lutesyum-Hafnium (Lu-Hf), Argon-Argon (^{40}Ar - ^{39}Ar), Kurşun (^{210}Pb), Karbon (^{14}C), fizyon izi, tetrakronoloji ve termoluminesans gibi yöntemlerin her birinin uygulama materyalleri farklı. Örneğin, uranyum sensisi yaşlandırma metodu özellikle kuvaterner yaşı çökeli karbonat, silis ve fosil kalıntılar için en güvenilir metod olarak kullanılırken; zirkon, monazit gibi yüksek uranyum içerikli minerallerin U-Pb jeokronolojisi, bileşimi fark etmeksizin tüm magmatik kayalar için 3.8 milyar yıl-65 milyon yıl (Arkeen-Tersiyer) zaman aralığındaki yerleşim yaşının tespitinde kullanılıyor. Termoluminesans metodu ise yaşlandırma aralığı 1.000-500.000 yıl arasında değişen ve sadece çökeller için kullanılan bir tarihlendirme tekniği. Bu metoda, kumul, silt yatakları, alüvyal materyaller, delta, göl, kıyı çökelleri, bataklık, turba çökelleri, mağara tabanları ve höyüklerde tarihlendirmeler yapmak için uygulanıyor. ^{210}Pb , son 150-200 yıllık zaman aralığı için kullanışlı bir jeokronoloji aracı. Bu yöntem sayesinde yağın karların, tatlı su ve deniz sedimantasyonunun, yakın geçmişteki çevre kirliliği olaylarının tanihlendirilmesi yapılabiliyor. C^{14} ve C^{12} izotoplarıyla yapılan radyokarbon yöntemi ise, günümüzden 70 bin yıl öncesine kadar (Geç Pleistosen, buzul devri sonu) Karbon-14'lü bir atmosferle temas halinde olan tüm organizmalar için sağlıklı sonuçlar veriyor.

Bu yaşlandırmalar Jeolojik Zaman Birimlerinin (jeokronoloji) oluşturulmasını sağlıyor. Jeolojik zaman, jeolojik devirler olarak bilinen aralıkları içeriyor. Her jeolojik devir, alt ve üst sınırlarına yakın olan kayalardan radyometrik yaşlandırma yöntemiyle belirlenmiş mutlak yaşlarla başlıyor ve mutlak yaşlarla bitiyor.

Jeolojik zamanın ilk 4 milyar yılı Belirsiz Canlılar Aralığı (kriptozoyik). Bu Üst Zaman, Dünya'nın gezegen olma süreci, soğuması, kabuk bağlaması, ilk kıta, ilk okyanus, ilk atmosfer ve nihayetinde ilk hücreye sahip olduğu dönemi kapsıyor.

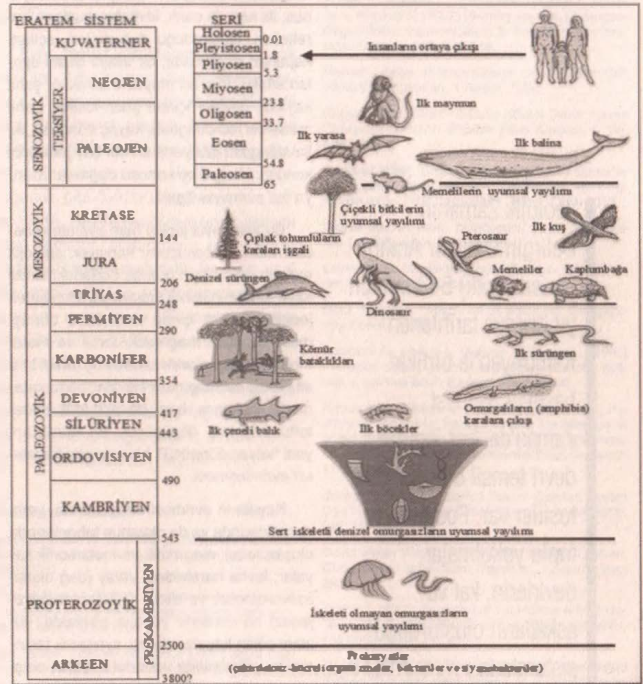
Jeolojik Zamanın Belirgin Canlılar Aralığı (fanerozoik) 543 milyon yıl önceye tarihlenen Kambriyen ile birlikte başlıyor. Bu Üst Zaman'da, her jeolojik devri temsil eden anahtar fosiller var. Bir devirde bulunan fosillerin çoğu, onun altında ve üstündeki diğer sistemlerde bulunanlardan farklı. Fosiller ve toplu yokolmalar, devirlerin, kat ve askatların oluşturduğu sistemlerin

ayrılmasını sağlıyor. Şöyle ki, büyük bir yolkun sonrasındaki aralığı temsil eden sistemde, önceki sistemde bol bulunan fosiller hiç yok. Yokolanların yerini, yeni fosil grupları alıyor.

Buna göre, Belirgin Canlılar Aralığı (Fanerozoik); Birinci Zaman (Paleozoik), İkinci Zaman (Mesozoik) ve Üçüncü Zaman (Senozoik) olarak üç büyük zamana ayrılıyor. Zamanlar, devirlere, devirler, devrelere, devreler, katlara, katlar askatlara ayrılabilir.

Jeolojik zaman, ilk tek hücreli canlıdan (siyanbakteri)-mavi-yeşil alg) insana ulaşan çeşitliliğin fosiller üzerinden izlenmesiyle, bir arşiv görevi yapıyor. Bu arşivde, her devrin iklimini, coğrafyasını, yaşama ortamını ve popülasyonlarını görmek mümkün.

insan, Üçüncü Zaman'ın Pleistosen döneminde jeolojik tarihe katılıyor. Jeolojik evrim, bir anlamıyla da doğanın insan kazanma serüvenini ortaya koyuyor.



Fosil kayıtlarına göre jeolojik zaman boyunca canlı evrimindeki başlıca olaylar (Stanley, 1993).

K a p a k

Antropoloji ve evrim eğitiminin kısa Türkiye serüveni

"Resmi" evrim karşıtlığı ne zaman başladı?

Atatürk'süz tarihimiz, evrim teorisis biyolojimiz var, arkeoloji çanak çömlekten, antropoloji ise ırkçılıktan ibaret (!). 1930'larda el üstünde tutulan bilim dallarımız gittikçe ayaklar altına alınıyor. Sürekli değişen eğitim sisteminin içinde çocuklar şapşallaşmış haldeyken, okullarda bilim ile din arasındaki fark bile anlatılmazken, antropoloji, arkeoloji, tarih ya da biyoloji adına bir şeyler beklemek biraz fazla mı oluyor?

Özellikle son on yılda eğitimin asıl amaçlarından biri olan toplumun gelişmesine katkı sağlayacak bireyler yetiştirmek ilkesi göz ardı edilmekteyken ne yazık ki öğrencilere bilim adına neredeyse hiçbir şey öğretilmeyen bir döneme girilmiştir. Ders içerikleri gittikçe sadeleştirilmekte, evrim konuları giderek azaltılmaktadır.

Antropoloji (insan bilim) çok geniş bir alanı içermesine karşın, antropoloji denilince akla ilk gelen ve tartışmaların odak noktasını oluşturan bölümü biyolojik antropolojidir. Antropolojiyi anlatırken sosyokültürel kısmını önemsemeyip biyolojik antropoloji kısmına dikkatleri çeken ise kuşkusuz "evrim" kavramıdır. Dolayısıyla antropolojiyi özellikle ortaöğretimde tarih ve biyoloji derslerinde geçen konularda aramak gerekir.

Charles Darwin'in fikir babası olduğu doğal seçim yoluyla evrim kuramı ortaya atıldığı günden bugüne tartışılmaktadır. Bu tartışmaların en önemli kulvarlarından biri ise okullarda evrim kuramının anlatılması ve öğretilmesi kısmındadır. Özellikle son on yılda eğitimin asıl amaçlarından biri olan toplumun gelişmesine katkı sağlayacak bireyler yetiştirmek ilkesi göz ardı edilmekteyken ne yazık ki öğrencilere bilim adına neredeyse hiçbir şey öğretilmeyen bir döneme girilmiştir. Bilimsel bilginin önemini anlatma ve bilimsel düşünme yeteneğini kazandırma gibi bir gayesi olmayan eğitim sisteminin içinde sorgulamayı ve eleştirel düşünmeyi öğrenmeyen bir nesil yetişiyor. Bu durumda üniversitelerde antropoloji bölüm-

lerinin artması, ortaöğretim ve liselerde özellikle biyoloji ve tarih ders içeriklerinin düzelmesi gibi bir istek hayalden başka bir şey değil. Aksine ders içeriklerinin gittikçe sadeleştiğini, evrim konularının giderek azaltıldığını ve ne yazık ki antropoloji birinci sınıf öğrencilerinin ilk dersinde "hiçbir şey tesadüf değildir" şeklinde başlayan derslerin varlığına şahit oluyoruz. Atatürk'süz tarihimiz, evrim teorisis biyolojimiz var, arkeoloji çanak çömlekten, antropoloji ise ırkçılıktan ibaret (!). 1930'larda el üstünde tutulan bilim dalla-



Tayyip Erdoğan, Şevket Aziz Kansu'nun "Türk Antropoloji Enstitüsü Tarihçesi"ni "ırkçılık" kanıtı olarak elinde sallıyor. Çarpıtma mı, cehalet mi?

Ortaöğretim seviyesinde antropolojiyi ilgilendiren konuları ilk olarak Türk Tarihinin Ana Hatları adlı kitapta görmekteyiz. 1930 yılında basılan ve 1931-1941 yılları arasında liselerde okutulan kitap Afet İnan'ın önderliğinde bir heyet tarafından hazırlanmıştır. Kitapta dünyanın oluşumu, canlılığın ortaya çıkışı ve insanın kökenine dair konular açıklıkla anlatılmıştır.

rımız gittikçe ayaklar altına alınıyor. Sürekli değişen eğitim sisteminin içinde çocuklar şaşaalışmış haldeyken, okullarda bilim ile din arasındaki fark bile anlatılmazken, antropoloji, arkeoloji, tarih ya da biyoloji adına bir şeyler beklemek biraz fazla mı oluyor?

Neden antropoloji?

Batı, özellikle Sanayi Devrimi'nden sonra Doğu'ya sömürgeci bir anlayışla yaklaşmış ve uygarlıkları yok etmeyi planlamıştır. Tarih, arkeoloji, antropoloji gibi bilim dalları bu amaç uğruna kullanılan önemli bilim dalları olmuştur. Atatürk, tehlikelerin farkında olan bir lider olarak bunlarla kültürel alanda yapılacak bir devrimle baş edileceğini savunmuştur. Türkler hakkındaki aşağılayıcı tezleri çürütmek ve milletin ulusal birliğini güçlendirmek, dil ve tarih alanında yapılacak olan çalışmalarla mümkün olacaktır. Bundan dolayı tarih çalışmalarını esasın da antropolojiye büyük önem verilmiştir. Dönemin yorumunu Zafer Toprak şöyle yapmaktadır: "Antropoloji bir yandan kültür devrimini tetiklerken öte yandan gizli sürdürülen bir ideolojik savaşta da saf tutuyor. Dolikosefal Ari ırkı yücelten Nazi antropolojisi brakisefal tezlerle çürütülmeye çalışılıyor. Bu süreç aynı zamanda

Batı'da Türkiye insanı için tortusal önyargıların giderilmesini de sağlıyor. Antropolojinin yanılgıların panzehiri yine antropoloji oluyor."(1)

Cumhuriyetten günümüze üniversitelerde antropoloji eğitimi

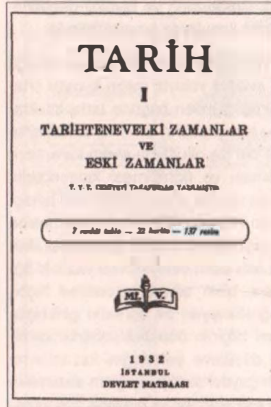
İlk kapsamlı antropoloji çalışmaları Cumhuriyetin ilk dönemlerine tarihlendirilir. 1925 yılında Haydarpaşa'da bulunan İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi bünyesinde Türk Antropoloji Tetkikat Merkezi, Prof. Dr. Nurettin Ali Berkol, Prof. Dr. Neşet Ömer İrdelp, Prof. Dr. Süreyya Ali, Prof. Dr. Mouchet ve Prof. Dr. İsmail Hakkı tarafından kurulmuştur. Kurucu üyeler kuruluş amacını ise şu sözlerle dile getirmişlerdir: "...Eğer bir millet sureti mahsusada tetkike şayan olmuş ise o da bu zafer ve inkişaf günlerinde bulunan bizim milletimizdir. O halde Türklerde birçok evsaf olmak lazım gelmez mi? Siyaset itibarı ile milletler arasındaki mevkiimizi tamamlamak istemek nasıl hakkımız ise, akvam ve cemaati beşeriyeye arasında ırkımıza raci olan mevkii tesis etmek de öylece vazifemizdir. İşte Antropolojiye ilk safhada düşen iş budur."(2)

Aynı yıl Ekim ayında Türk Antropoloji Tetkikat Merkezi tarafından *Türk Antropoloji Mecmuası* adında Dünya'da bilim çevrelerince de kabul görmüş bir dergi yayın hayatına başlar ve Mecmuası'nın

ikinci sayısında Tetkikat Merkezi'nin ismi *Türk Antropoloji Enstitüsü* olarak değiştirilir. 1939 yılına kadar toplam 22 sayı çıkmış olan Mecmuası'nın makalelerinin büyük çoğunluğu fizik antropoloji alanında olmakla birlikte tarih, milli kültür ve dil konularında araştırmalar da yayınlanmıştır. 1929 yılına kadar İstanbul'daki bazı Türk İslam mezarlarından toplanan iskeletler ve yine İstanbul'da yaşayan farklı milletlere mensup öğrencilerin büyüme ve gelişme eğrileri karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve yayınlanmıştır.

Enstitü bünyesinde eğitim çalışmaları ise 1929 yılından itibaren Şevket Aziz Kansu tarafından kurslar düzenlenerek başlanmıştır. İnsan uzuvlarının karşılaştırmalı tarihi, tip ve antropoloji, normal ve hastalıklı morfolojinin esasları, kraniyometri, sefalometri ve antropometri kursta verilen dersler arasındadır. 1933 yılında Üniversite Reformu ile birlikte Enstitü Fen Fakültesine taşınmış ve burada kürsü haline gelmiştir. Bu zamandan sonra prehistoriye çalışmalarına da başlanmış ve müfredata Neanderthal Adamı, Fossil Maymunlar, Tarihten Evvelki Devirler gibi içinde insan evrimi konularını kapsayan dersler de girmiştir.

Tetkikat Merkezi'nin Atatürk'ün isteği üzerine kurulduğu söyleniyorsa da buna dair bir belge mevcut değildir.(3) Atatürk'ün talimatıyla 1935 yılında Ankara'da açılan Dil ve Tarih-Coğrafya Fakül-



İNANIN ATARI Öbürü ki, buğün zahirinde son bulmuş insandır. Bu düşünceyle giren insanın diğer memeli hayvanları gibi, daha basit bir safha atımlarından geçtiği kanaatine varılır.

Çeyrekten giren insanın iddiası olmaktadır ki, insan ve büyük memelilerin (Rea. 1.2) ortak bir atadan vardır. Bu at dahi, daha basit bir ilimle sahip bir nesilden, ilk memeli hayvan cinslerinden birinden ayrılmıştır. Bu memeli hayvan da birçoğu yerde sürünen hayvandan ve nihayet bu da bekladıkları geliyor. Bunların hepsi de ilk hayatı şekli olan ilkel Akre'ye dayanıyor.

İnsanın bu geçmişi, insanın izleriyle diğer kemikli hayvanların izleriyle aynı olduğu kararlaştırılmaya dayandır.

İnsan, doğmadan evvel, vücudunun geçirdiği çok garip safhalara vardır ki, onlar bilinceye kadar, bu iddianın sağlanmasını kabul etmemek mümkün olmaz. Çeyrekten embriyo halindeki hayat ile cehin hayatı devirlerini insan, evvela bir balık olacağı gibi başlar; yerde sürünen hayvanları hatırlatan bir takım özellikler geçirir; basit memeli hayvanların büyüme ve gelişme; daha bir müddet için kayıtlı da vardır.

İnsan doğduktan sonra dahi, baki gelişimini insan olarak bulamaz. İnsanın doğuşu aslında bir kadehin, diğer kadehinin yayılması gibi görünür durur.

Kısacası insanlar, sonunda kaynağına çıpandan bir mevcuttan, çok yavaş yavaş bir evrimle bugünkü şekle gelmiştir.

İnsanın bugünkü şekli, idrak ve kudreti milyonlarca nesilden geçerek hazırlanmıştır. Artık o, bugün, tabiatın, sonuna büyüklüğüne ve tabiat içinde, kendi türünün kaderine, gittiğe büyüyüp bir trade ve bulundukları balayır.

1931-41 yılları arasında liselerde okutulan Tarih ders kitabından bir parça: "İnsanlar sonunda kaynağına çıpandan bir mevcuttan, çok yavaş yavaş bir evrimle bugünkü şekle gelmiştir."

tesi'nin ilk kürsüsü, Antropoloji ve Etnoloji kürsüsüdür. Şevket Aziz Kansu tarafından kurulan kürsü bugün sosyal antropoloji, paleoantropoloji ve fizik antropoloji bilim dallarıyla çeşitli üniversitelerimizde varlığını korumaktadır.

Ortaöğretim ve liselerde Evrim Kuramı'nın öğretilmesi

Ortaöğretim seviyesinde ise antropolojiyi ilgilendiren konuları ilk olarak Türk Tarihinin Ana Hatları adlı kitapta görmekteyiz. 1930 yılında basılan ve 1931—1941 yılları arasında liselerde okutulan kitap Afet İnan'ın önderliğinde bir heyet tarafından hazırlanmıştır. Kitapta dünyanın oluşumu, canlılığın ortaya çıkışı ve insanın kökenine dair konular açıklıkla anlatılmıştır. Heyet, kitabın giriş kısmında amaçlarını şöyle dile getirmiştir: "*kainatın oluşumuna, insanın ortaya çıkışına ve insan hayatının tarihi devirlerden önceki mazesine dair, yakın zamanlara kadar ilgi gören yanlış değerlendirmelerin önüne geçmektir. Kitabımızda insanın tarihine girmeden önce, kainat, dünya ve insan hakkında zamanımızın ilme dayanan teorilerini aktardık ve açıkladık ve bunu yaparken batıl fikirlerden sıyrılarak, tarihi gerçekliği kavramaya çalıştık.*" (4)

Bu süreçten sonra yavaş yavaş tarih kitaplarında değişiklikler olmaya başlamıştır. 1962 yılında Türk Tarihinin Ana Hatları kitabı müfredattan kalkmış ve yerine Arif Müfid Mansel, Cavid Baysun ve Enver Ziya Karal'ın hazırladığı ve içinden canlılığın ve insanın ortaya çıkışıyla ilgili bölümlerin kaldırıldığı tarih kitabı okutulmaya başlanmıştır. 1947 yılında çok partili sisteme geçiş ile birlikte başlayan din dersleri, Menderes Hükümeti'nin programında yer alan "*Maddi bakımdan ne kadar ilerlemiş olursa olsun, milli ahlakı sarsılmaz esaslara dayanmayan, ruhunda manevi kıymetlere yer vermeyen bir cemiyetin, bugünkü karışık dünya şartları içinde kötü akibetlere sürükleneyeceği* laibidir. Talim ve terbiye sisteminde bu gayeyi gözönünde bulundurmayan, gençliğini milli karakterine ve ananelerine göre manevi ve insani kıymetlerle teçhiz edemeyen bir memlekette ilmin ve teknik bilginin yayılmış olması, hür ve müstakil bir millet olarak yaşamının teminatı sayıla-



"Hocaelendi'nin fetvası: "...liselerde okutulacak biyoloji kitaplarını, biyokimya kitaplarını, Allah'ın adıyla bizim adamlarımız, dinimize, kökenimize inanmış, bağlı kimseler hazırlasınlar..."

maz." açıklamayla daha da ağırlık kazanmıştır.(5)

27 Mayıs 1960 Devrimi'yle birlikte özellikle fen liselerinde biyoloji derslerinde okutulan kitapların içerisinde insan evrimi, evrimin kanıtları, türleşme, doğal seleksiyon gibi günümüzde üniversitelerde antropoloji ve biyoloji bölümlerinde dahi çok iyi anlatılmayan konular yer almıştır. Düz liselerde okutulan kitaplarda ise bu kadar ayrıntılı olmasına karşın evrim karşıtı bir durum yine söz konusu değildir.

1985 yılında Milli Eğitim

Bakanlığı, hazırladığı bir rapor ile evrim kuramının kanıtlanmadığı gerekçesiyle kitaplarda yaratılış görüşlerine de yer verilmesine karar vermiştir. Bu yıllarda Amerika'daki yaratılışçı fikirleri yaymaya çalışan Institution for Creation Research'ün yayınları dönemin Milli Eğitim Bakanı Vehbi Dinçerler'in de onayı ve desteği ile bakanlık bünyesinde Türkçe'ye çevrilmiş ve öğretmenlere ücretsiz dağıtılmıştır.

Fen liselerinde okutulan kitap, 1970'li yıllarda yavaş yavaş düz liselerde de kullanılmaya başlanmış olmasına karşın, 70'lerin sonlarına doğru yaratılış çığırtkanlığı da artmış ve Milliyetçi Cephe Hükümeti'nin ders kitaplarından bilimsel öğeleri çıkartmaya yönelik çalışmaları ağırlık kazanmıştır. Kitapların nasıl olması gerektiğini Fethullah Gülen bir halk konferansında şöyle açıklamıştır: "...liselerde okutulacak biyoloji kitaplarını, biyokimya kitaplarını, Allah'ın adıyla bizim adamlarımız, dinimize, kökenimize inanmış, bağlı kimseler hazırlasınlar..."(6) Böylelikle evrim kuramıyla ilgili bölümler varlığını korumuş olsa da, sonuna "kanıtlanmamıştır" ibaresi de eklenmiştir. Bu kitapları kullanmayı reddeden öğretmenler hukuki mücadele başlatmışlar ve mücadelelerinde de kısmen başarılı olmuşlardır. Türk Dil Kurumu'nun hazırladığı "İsmarlaama Ders Kitapları Üzerine Rapor" ve Öğretmenler Birleşme ve Dayanışma Derneği'nin "MC'nin Ders Kitaplarına Hayır" kampanyası bu mücadelelere örnek niteliktedir.

1980 ve 90'lı yıllar durumun giderek kötüleştiği yıllardır. 1980 sonrasında din dersleri ortaöğretimde zorunlu hale gelmiştir. 1983 yılında ise Devlet Planlama Teşkilatı'nın hazırladığı Özel İhtisas Komisyonu raporunda din milli güvenliğı sağlayıcı bir unsur olarak görülmektedir. Okullarda okutulan bütün derslerin içiğinin dini görüşlerle uyumu ve uyumlu olmayanların elenmesi gerektiğı, evrim kuramının insanın manevi özelliklerini hiçe saydığı ve çoktan çürümüş olmasına karşın okullarda gençlere bir inancımış gibi aşılandığı bu raporda açıkça belirtilmektedir. Daha sonra 1985 yılında Milli Eğitim Bakanlığı, hazırladığı bir rapor ile evrim kuramının kanıtlanmadığı gerekçesiyle kitaplarda yaratılış görüşlerine de yer verilmesine karar vermiştir. Bu yıllarda Amerika'daki yaratılışçı fikirleri yaymaya çalışan Institution for Creation Research'ün yayınları dönemin Milli Eğitim Bakanı Vehbi Dinçerler'in de onayı ve desteğı ile bakanlık bünyesinde Türkçe'ye çevrilmiş ve öğretmenlere ücretsiz dağıtılmıştır. 90'lı yıllara gelindiğinde ise artık evrim kuramı ders kitaplarında eleştirilmeye başlamıştır. Milli Eğitim Bakanlığı "Hayatın Başlangıcı ile İlgili Görüşler" bölümünü lise birinci sınıf kitaplarından

çıkarmış, lisede son sınıf öğrencilerinin okuduğu kitabın en sonuna koymuştur. Böylelikle zaman hiç yetimeyecek, çocuklar da o konuyu hiç görmeyeceklerdir. 28 Şubat sonrasında ise ders kitaplarının kısmi bir iyileşme görülse de yine hem evrim kuramı hem de yaratılış kavramı ders kitaplarında yer bulmaya devam etmiştir. 2001 yılında dönemin Milli Eğitim Bakanı Metin Bostancıoğlu mecliste yaptığı bir konuşmasında, ilk ve orta öğretimde evrim kuramının öğrenciyi benimseltirmeye çalışılmadığını, kuramın doğruluğundan bahsedilmediğini belirtmiştir.

Ne yazık ki bu kötü gidiş AKP iktidarı ile devam ediyor. 2003 yılında Eski Milli Eğitim Bakanlarından Hüseyin Çelik "Yaratılışla ilgili birçok teori var. Adı üstünde evrim teorisi. Evrim teorisini çocuklara anlatıp da evrim karşıtı olan teorileri çocuklara anlatmama bilimsel bir tavır mı?" şeklinde bir açıklama yapmıştır.(7) 2006 yılında Üniversite Konseyleri Demeyi'nin ders müfredatlarındaki yaratılış görüşünün çıkarılması için Milli Eğitim Bakanlığını sunduğu dilekçeye de ret cevabı gelmiştir. Okullarda bedava dağıtılan 8. Sınıf biyoloji kitaplarında evrim teorisi yaratılış teorisinden sonra anlatılmakta ve yaratılış konusunun anlatıldığı bölümde "Tüm canlı ve cansız varlıklar, Tanrı tarafından yaratılmıştır, evrendeki her bir

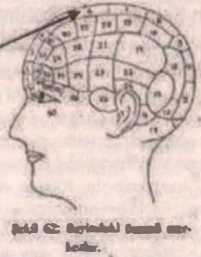
Başbakan "Türk milliyetçiliğini ayaklar altına aldı" açıklamasını düzeltme çabasıyla eline Şevket Aziz Kansu'nun 1940 yılında kaleme aldığı kitabı alıp "raflarda kafatası var, olur mu böyle şey demeyin, işte vesika burada, reiscumhur Mustafa Kemal, aynı şekilde İsmet Paşa'nın başbakan olarak altında imzası var. İnsani midir, vicdani midir?" diye sordu. Antropolojinin ırkçılık yapmak için kullanıldığını düşünüyor.

BIYOKİMYA-I

(Seçmeli Kısa Organik Kimya ve Biyokimyaya Giriş)

İNSAN BEYNİNDE TESBİT EDİLEBİLMİŞ OLAN ÖNEMLİ MERKEZLER

- 1- Şahsiyet kazanmak.
- 2- İhtimalleri düstlemek.
- 3- Mukayese etmek.
- 4- İnsanlığa yakışan ödevler.
- 5- Hayatı ıslah yapmak.
- 6- Hürmet, Tapınma, İBADET VE DUA ETMEK.
- 7- Azmetmek, metin olmak.
- 8- Kendini boyanma, hodbinlik hissi.
- 9- Devamlılık, baka hissi.
- 10- İkamet etmek isteği.
- 11- Ebeveya sevgisi.
- 12- Evlilik arzusu.
- 13- Sekso tenesül, karp cinsu dıj dayama hissi.



Prof. Dr. Münip Yeşil'in 1988 tarihli Biyokimya ders kitabından bir parça:
"Beyindeki ibadet ve dua merkezi"

varlık bir amaca yönelik olarak yaratılmıştır. Bu amacı belirleyen de Tanrı'nın kendisidir" ifadesi yer almaktadır.

Darwin yılı ilan edilmiş olan 2009'da ise Katolik Kilisesi Darwin'den özür dilerken, bizler TÜBİTAK hadisesi ile sarsıldık. Hazırlanmış ve basımı yapılmış olan derginin kapak dosyası Darwin olduğu için toplatılması ve Genel Yayın Yönetmeninin görevden alınması çok konuşulmuştu. Son olarak, geçtiğimiz aylarda, Başbakan "Türk milliyetçiliğini ayaklar altına aldı" açıklamasını düzeltme çabasıyla eline Şevket Aziz Kansu'nun 1940 yılında kaleme aldığı kitabı alıp "raflarda kafatası var, olur mu böyle şey demeyin, işte vesika burada, reiscumhur Mustafa Kemal, aynı şekilde İsmet Paşa'nın başbakan olarak altında imzası var. İnsani midir, vicdani midir?" diye sordu. Antropolojinin ırkçılık yapmak için kullanıldığını düşünüyor. Eline ilk defa antropoloji kitabı aldığı için özgünüm, ilk defa diyorum, çünkü öyle olmasaydı böyle bir konuşmanın olması imkânsızdı. Bir yandan da eline aldığı ilk kitabın Şevket Aziz Kansu hocanın kitabı olduğu için seviyorum. Çünkü o kitap 18. Beşyüzyıl Antropoloji ve Prehistorik Arkeoloji Kongresi için hazırlanmış olan Türk Antropoloji Enstitüsü Tarihçesi'dir. Cumhuriyet döneminde antropoloji kullanılarak ırkçılık yapıldığı suçlaması ise yersizdir. Nite-

kim yanıt Türk Tarihinin Ana Hatları kitabında yer almaktadır: "Şunu söylemeliyiz ki, ırklar arasında bugün götülen farkların tarih açısından önemli pek azdır. Gerçekten, kafatasının şekli, ırkların sınıflandırması için esaslı bir araç olduğu halde, sosyal hiçbir anlamı yoktur. Bunun sebebi şudur: kafatası değişmiyor yahut güç ve geç değişebiliyor. Fakat, onun içindeki en asil organ beyin değişiyor." (8). Bunun yanı sıra unutmamak gerekir ki, 30'lu yıllarda yapılmış olan antropoloji çalışmalarının ana teması her zaman aşağılanan Türk Milleti'nin her yönden Avrupa milletleriyle eşit olduğunu kanıtlamak olmuştur, üstün olduğunu göstermek değil.

Dipnotlar

- (1) Zafer Toprak, 2012, Darwin'den Dersim'e Cumhuriyet ve Antropoloji. Doğan Kitap, İstanbul.
- (2) Şevket Aziz Kansu, 1940, Türk Antropoloji Enstitüsü Tarihçesi. Maarif Matbaası, İstanbul.
- (3) Zafer Toprak, 2012, Darwin'den Dersim'e Cumhuriyet ve Antropoloji. Doğan Kitap, İstanbul.
- (4) Alet Hanımefendi ve d. 1996, T.0 k. Tahtının Ana Hatları. Kematist Yönetim Resmi Tarih Tezi. Kaynak Yayınları. İstanbul.
- (5) İsmail Aydın, 1997, Siyasi Parti ve Hükümet Programlarında Eğitim-Oğretim ve Öğretmenler (1908-1997). Eğitim Sen Yayınları. Ankara.
- (6) Aykut Kance, 2007, Biyoloji Eğitiminde Evrim ve Yaratılışçılık. Biyoloji Eğitiminde Evrim. İnönü Üniversitesi Matbaası. Malatya.
- (7) 5.8.2003 Radikal.
- (8) Alet Hanımefendi ve d. 1996, Türk Tarihinin Ana Hatları. Kematist Yönetim Resmi Tarih Tezi. Kaynak Yayınları. İstanbul.

"Bilimdışı anlayışlarla uzlaşma olmaz; onlara karşı ancak savaşım verilir"

Kuramlar/"teoriler" bir bilgi değil, ancak bilgi üretimine yol açan kavramsal yapıları oluştururlar. "Yaratılış" ve benzeri savlar ise, birer bilimsel görüş değil, birer inançtır. Bilim etkinliğinde kavramsal olarak ancak bilimsel nitelikli görüş, yaklaşım ve kuramlara yer verilebilir.

Bilimde ancak, ilkece nesnel temelli, bilimselliğin sınırlarıyla çizilmiş yaklaşımların çerçevesindeki düşünce, görüş, sav, varsayılar ve varsayımlara yer verilebilir. Bilimsel kuramlar da ancak bilimsel yaklaşımların çizdiği kavramlar ve yöntemler çerçevesinde ele alınabilir tartışılabilir, eleştirilebilir, kabul edilebilir, reddedilebilir.

Prof. Dr. Yaman Örs, *Bilim ve Ütopya* okurları tarafından yakından tanınan çok yönlü bir bilim insanı. Hem bir tıpcı, hem de felsefeci... Aynı zamanda Evrim Kuramı ve "tıp evrimi" üzerine de pek çok yayımlanmış çalışması bulunuyor. Kapak dosyamız kapsamında Sayın Örs'le güncel evrim düşümanlığının felsefi temelleri, "yaratılışçılık"-bilim ilişkisi ve "sahte-bilim" in evrim karşıtı savları üzerine bir söyleşi gerçekleştirdik. Okurlarımızın yararlanacağını düşünüyoruz. Ana başlık ve ara başlıklar tarafımızca konulmuştur. (*Bilim ve Ütopya*)

Evrimsel yaklaşım dinselliğin "yaratılış" inancıyla doğrudan çatışıyor

Bilim ve Ütopya: Son dönemde çeşitli siyasetçilerin ve kamu görevlilerinin evrim karşıtı söylemleri yoğunlaştı. Ders-te evrimi anlatan öğretmenler "sürgün" ediliyor; TÜBİTAK, evrim hakkında daha önceden yayınladığı kitapları yayını listesinde çıkartıyor. İktidarın ve özdes düşüncüde olanların evrim karşıtı söylemlerini nasıl değerlendiriyorsunuz?

Prof. Dr. Yaman Örs: Okul kitaplarına ilişkin olarak, bunlarda yaşamın baş-

langıcı ile ilgili "değişik görüşlere" yer verildiğinden söz edilmektedir. Orada verilen "görüş" tanımına da uygun olarak ve bu sözcüğün taşıdığı genellik ve belirsizlikten de yararlanılarak, canlılık bilimi olarak biyoloji, gerçekte olduğundan daha kaygan ve göreceli bir zemine otur-tulmak istenmektedir. Her bilimsel alanda temel varsayılar ("varsayımlar"/"hipotezler" değil) ya da kabuller/çıkış noktaları olan bilimsel kuramlar vardır. Bu kuramların çizdiği yolda üretilen doğa yasa-



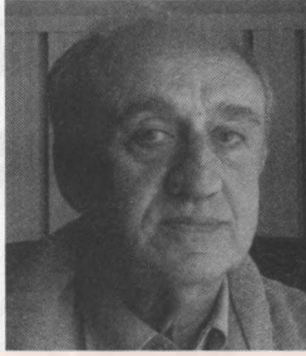
Evrim Kuramı'nın ve onun canlılık bilimleri dışındaki uzantılarının temel, bilimsel konumu son derece sağlamdır ve hiç de bir sarsıntıya uğrayacak gibi görünmemektedir.

ların ve yasa düzeyi genellemelerin toplamı, o alanın bilimsel bilgisini oluşturmaktadır. Bilimde ancak, ilke nesnel temelli, bilimselliğin sınırlarıyla çizilmiş yaklaşımların çerçevesindeki düşünce, görüş, sav, varsayılar ve varsayımlara yer verilebilir. Bilimsel kuramlar da ancak bilimsel yaklaşımların çizdiği kavramlar ve yöntemler çerçevesinde ele alınabilir, tartışılabilir, eleştirilebilir, kabul edilebilir, reddedilebilir. "Yaratılış" ya da "akıllı tasarım" ve benzerleri gibi, bilimsiz, ilkece inanç kökenli ve bilim karşıtı birtakım "sözde görüşlerin" hangisi bilimsel bilginin üretilebileceği bir ortam hazırlayabilir?

Bugün, en başta Darwin'in adıyla anılan Evrim Kuramı'nın ya da oradan yola çıkışla geliştirilen evrimsel yaklaşımın, biyolojinin dışında gökbilim, yerbilimleri, tıp, ruhbilim, insan/toplum bilimleri, itikatsı vb. gibi çok geniş bir bilimler yelpazesi içinde yer edindiğini görüyoruz. Öte yandan, genelde diye getirildiği gibi kuramların doğru olup olmadıklarından değil, geçerli olup olmamalarından söz açılabilir. Bu yönden bakıldığında, Evrim Kuramı'nın ve onun canlılık bilimleri dışındaki uzantılarının temel, bilimsel konumu sono derece sağlamdır ve hiç de bir sansırıya uğrayacak gibi görünmemektedir.

Günümüzde "Evrim Kuramı" denince, Darwin'in ilk ortaya attığı kavramsal çerçeve değil, Mendel ile ortaya çıkan genetik alanına bağlı olarak, daha doğrusu "genetik" kavramının eklenmesiyle geliştirilen, "biyogenetik (sentetik) kuram" anlaşılmaktadır.

Bugün Evrim Kuramı'na karşı yöneltilen "sözde bilimsel itirazlar"ın hepsi olmasa da büyük çoğunluğu, kurumsal ya da bireysel, din çevrelerinden gelmektedir, dolayısıyla büyük ölçüde dinsel kökenlidir. Çünkü canlılık bilimlerindeki Evrim Kuramı ve evrimsel yaklaşım, dinsel "yaratılış" inancıyla doğrudan çatışmaktadır. Bu tutum, dinlerin ya da inanç dizgelerinin (sistemlerinin), yüzyıllardır, laik olması kaçınılmaz olan bilimsel (ve laik olabilen felsefi) görüş, yaklaşım ve yöntemlere karşı çıkışlarının temel nedenlerinden biridir; İbni Sina'nın yerleştiği yerlerde rahat bırakılmamasını, Batı'da Kilise'nin Galileo'ya ve ondan önce-



Prof. Dr. Yaman Örs

ki ve sonraki gökbilimcilere yaptıklarını, Newton kuramına karşı çıkışını, Freud'a ve psikanalize yakıştırılan çirkin nitelendirmeleri bir düşünelim.

Ussal yaklaşım ve yöntem düzleminde bilim ve inanç bağdaşmaz

Bilim ve Ütopya: Orta yolcuların okullarda "hem Akıllı Tasarım, hem Evrim öğretilsin" önerisini nasıl değerlendiriyorsunuz? Dinsel dogma ve bilimsiz ile bilimsel düşünce birbirinin alternatifi midir?

Prof. Dr. Yaman Örs: Kanımca işin gerçeği, bu öneriyi ileri sürenlerin arasında Evrim Kuramı'na ve genelde bilime tümüyle karşı ve "düşman" olanların ora-

Bugün Evrim Kuramı'na karşı yöneltilen "sözde bilimsel itirazlar"ın hepsi olmasa da büyük çoğunluğu, kurumsal ya da bireysel, din çevrelerinden gelmektedir, dolayısıyla büyük ölçüde dinsel kökenlidir. Çünkü canlılık bilimlerindeki Evrim Kuramı ve evrimsel yaklaşım, dinsel "yaratılış" inancıyla doğrudan çatışmaktadır.

nının oldukça yüksek oluşudur. Onlar böyle bir öneriyi, uygun bir anlatım olacaksa, evrim eğitiminin okullardan tümüyle kaldırılması için zaman kazanmak, insanları canlılık bilimlerinde bilimsiz eğitime hazırlamak amacıyla getirmektedirler. Kuşkusuz öneriyi ileri süren genel kümenin içinde, bu konuda, sizin adlandırmanızla "orta yolcular" da vardır; ancak bunların çoğu görünüşte öyledir diye düşünüyorum.

İnanç dizgeleri olarak dinlerin düşünce (ve dil) düzeyinde, bilimlerdeki gibi olguların açıklanmalarını sağlama ve en geniş anlamda dünyaya yönelik bilgi sağlama yetisi yoktur, dolayısıyla olanağı hiç bulunmamaktadır. Bilimin dışında, dünyadaki olgular, olup bitenleri belli yaklaşım ve yöntemlerle açıklayıcı ve bilgi üreten başka bir etkinlik yoktur. Dünya ile ilgili olarak, gözlemin, deney yapmanın, matematiğin uygulanmasının, us yürütmenin, yanlışlamanın vb. değişik öğelerin bulunmadığı bir "dogmalar kümesi"ni biz ancak, bir "bilgi savları öbeği" olarak görebiliriz, "denenebilir/sınanabilir, doğrulanabilir/yanlışlanabilir genellemelerden oluşan bilgi" olarak değil.

Bilime inanç bağdaşabilir mi? Ussal yaklaşım ve yöntem düzeyinde, hayır, bağdaşamaz. Onlar yalnız, birey ve toplum düzeyinde "laiklik" ilkesinin benimsenmesi ile kişilerin uslarında birbirinden ayrılabilir; bu da ancak kişinin/kişilerin, "bilim yaparken" inançlarını işine katmamaları yoluyla gerçekleşebilir. Biz bunun örneklerini, ünlü olsunlar olmasınlar, özellikle değişik tarihsel bağlamlarda görüyoruz. "En başta kişi açısından bu bir tutarsızlık değil midir?" Elbette öyledir. Ancak burada kişi, inancını, gerçekleştirdiği etkinliği karıştırmıyorsa, bilim için kanımca bir sorun yoktur. Kuşkusuz bu durum, siyasal görüşler için de geçerlidir. Her durumda, bu konuda Pasteur'e kulak verebiliriz: "Laboratuvara girerken paltonuzu dışarıda bırakın".

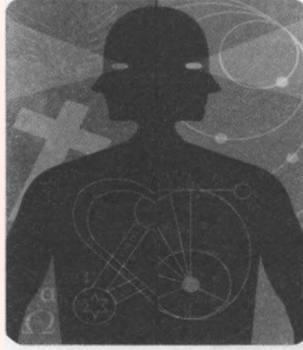
İnanç bilgi üretiminin içine girerse çağdaş üniversite kalmaz

Bilim ve Ütopya: Dinin ülkemizde toplumsal alana olduğu kadar, akademiye de egemen olmaya başladığı bir gerçektir. Dinsel düşüncenin, bilime bir "alter-

natif" olarak bilim kurumlarında da kendi ni ifade edebilmesi, "ifade özgürlüğü" olarak savunuluyor. Bilimsel bilgiye karşı "dogma"nın savunusu, "ifade özgürlüğü" kapsamında mıdır?

Prof. Dr. Yaman Örs: Bence sorunun doğrudan ve dolaylı olarak ele alınabilecek yönleri var. Bilimsel ve akademik açıdan, "dinsel düşünce" dediğimiz zaman, yukarıda kısaca belirtmeye çalıştığım gibi gerçekte bilgiyi, kuşkusuz en başta bilimsel bilgiyi değil, gerçeklikle ilkece bir ilgisi bulunmayan, sav (ya da dil bağlamında önerme) olarak dayanaksız "inançları" anlamak durumundayız. Eğitim kurumlarında başkalarına aktarılan ya da siyasal yaşam gibi günlük olarak yaşanan her türlü insan etkinliğine, birer "sorun çözme işi" olarak bakabiliriz. Örneğin fizik, canlılık bilimleri, ruhsal vb. temel bilimlerde, (yukarıda söz ettiğimiz gibi) en geniş anlamda dünyadaki olguların açıklanma ve anlaşılma sorunları söz konusudur. Kuşkusuz bu sorunlar, tüm eğitim alanlarında ve tüm uğraş uygulamalarında değişik, yerine göre çok değişiktir; içerik, yaklaşım, yöntem vb. yönlerinden birbirinden çok uzak olabilirler. Örneğin, bir yanda kuramsal fizik, hukuk sosyolojisi ve göğüs cerrahisi, öte yandan araç sürücülüğü, maden işçiliği ve siyasal parti etkinliklerini düşünelim; kuşkusuz bir de, iki kümenin kendi içlerindeki öğelerin ya da altkümelerin kendi aralarındaki karşılaştırılabilirliklerini...

Ülkemizin üniversitelerinde yaşanan siyasal gidişe ve ağır sorunlara koşut olarak gelişen durum, çok düşündürücü; gerçekte daha da ilerisi, ürkütücüdür, korkutucudur. Temel bilimler ve sağlık bilimleriyle mühendislikler gibi uygulamalı alanlar, tarih, diller ve dilbilimi, eğitim, felsefe vb. onlarca akademik alan ve bunların yüzlerce alt dalı... Bunlarda inanç, bilgi üretiminin, uygulamanın ve onların eğitiminin içine girerse, nerede kaldı çağdaş üniversite ve öteki çağdaş bilimsel araştırma kurumları? Ya da inanç bilginin seçeneği olarak kabul edildiğinde, yüksek eğitimin, her türlü eğitimin işlevi ne olacaktır? Peki, ya "inanç"la ilgili kurumların? Bütün bu etkinliklerden hangisinin sorunlarını, kendisinin dışından hangileri çözecektir, çözebilir?



Inanç bilginin seçeneği olarak kabul edilemez.

Gerçeği araştırmanın yerine sorgulanamayacak "dogma", bilginin yerine usla açıklanamayacak inanç, eğitimin yerine ezberletim geçerse, o zaman bunların yaşandığı bir ülke, yakın bir gelecekte zaman zaman belki Avrupa'nın Orta Çağ'ında ve tarihte İslam toplumlarında yaşananlardan da geriye giden durumların bile yaşandığı, gerici Orta Doğu ülkelerine benzemeyecek midir? Atatürk ve ilerici arkadaşlarının kurduğu, çağını aşma çabasındaki Anadolu toplumunun ülkesi Türkiye Cumhuriyeti şu anda ne durumdadır?

Gerçeği araştırmanın yerine sorgulanamayacak "dogma", bilginin yerine usla açıklanamayacak inanç, eğitimin yerine ezberletim geçerse, o zaman bunların yaşandığı bir ülke, yakın bir gelecekte zaman zaman belki Avrupa'nın Orta Çağ'ında ve tarihte İslam toplumlarında yaşananlardan da geriye giden durumların bile yaşandığı, gerici Orta Doğu ülkelerine benzemeyecek midir?

Peki, bu durumun on yıllar içindeki sorunları? Böyle bir soruya şöyle bir yanıt da verebilirsiniz: "Hangi birini sayacaksınız?"

Bilim kurumlarında inancın, dogmanın bilime seçenek olarak sunulması konusuna gelince, burada ileri sürülen akademik/bilimsel açıklamaların ışığında bakıldığında, sorunun yanıtının, bu söyleşimizin sınırları içinde verilmiş olabileceğini düşünüyorum. Bunun savunulmasının, "anlatım özgürlüğü" kapsamında olup olmadığı konusunda neler söylenebilir? Bilimsel kuşku, araştırma, diyebiliriz ki "yasaklama" eğiliminde olanlar, eleştireli ortadan tümüyle kaldırmaya çalışırlar, "bilim" ve "inanç" gibi birbirine her yönden karşı iki kavramdan birinin ikincisinin yerine geçmesini, "anlatım özgürlüğü" çerçevesinde nasıl savunabilirler? Yüksek (ve başka) eğitim kurumlarında etkinlik olarak birlikte yürütülmelerini nasıl isteyebilirler? Bu sorular, az sayıda ve eğitimle doğrudan ilgisi bulunmayan insanlarla savunuluyorsa, "anlatım özgürlüğü"nin kavramsal çerçevesi içinde olmasalar da, pek önemli sayılmayabilirler. Ancak toplumda niceliksel açıdan çağdaş eğitime tehdit oluşturacak düzeyde tehlikeli olacaksa, o zaman çağdaş bir düzen bunun karşısına yaptırımlarla çıkmalıdır. Kuşkusuz konunun eğitim ve siyasal yönlerinin yanında çok önemli bir hukuk yönü de vardır ama yine bizim buradaki sınırlarımızın içinde bu noktayı dile getirmemize olanak bulunmuyor.

Postmodernizm evrim karşıtlığını meşrulaştırıyor

Bilim ve Ütopya: Bilimsel bilgi ile dinsel dogmanın eşdeğer görülmeye başlanmasında, postmodern anlayışın egemen paradigma konumuna yükselmesinin bir rolü olduğunu düşünüyor musunuz?

Prof. Dr. Yaman Örs: Kuşkusuz inancın toplumda özellikle bilim karşısında, eğitim ve hukuk kurumlarında, siyasal yaşamda güç kazanmasında değişik nedenler bulunmaktadır: kişilerde kalıttan gelen eğilim, yakın ve uzak toplumsal çevreden etkilenme, kitlesel çıkar da sağlayan inanç sömürüsü... Bütün bunların yanında, bir bakıma dolaylı yol-

"Postmodern demokratik birliktelik", çağdaş dünyada kendine geçerli bir yer bulmaya çalışan "dincilere" ve gericilere, görececiliğe dayanan bir başarı yolu açmaktadır. Gerçekte ise, dinsel inancın doğası gereği bu kişiler, belki bilime olduğu ölçüde öteki inançlardan olanlara da karşıdır.

O zaman nerede "demokrasi"?

dan olduğunu söyleyebileceğimiz, "post-modern" düşüncesinin, bunu çok iyi biçimde temsil eden "postmodern" felsefenin katkısının, gerçekten önemli olduğunu düşünmeliyiz. Ad olarak burada, Paul Feyerabend'in gündeme getirilmesi, özellikle eğitim alanındaki "postmodern" yaklaşımın ne boyutlara gelmiş olduğunu göstermesi açısından çok yerindedir. Bu felsefecinin bilimle ilişkisi, gerçekte ve daha açık olarak, dünyasal görüşünün altındaki "bilim düşmanlığı", kanımca dincilerinkinden pek aşağı değildir. "Post-modern" felsefe daha genelinde, gele-neksel ussalcı (rasyonalist) ve insan merkezli felsefenin günümüzdeki ve çok aşağı düzeydeki uzantısıdır. Hans Reichenbach'ın çok yerinde yorumladığı gibi, "Ussalcı felsefeciler, (Descartes, Kant gibi önde gelenleri dışında) usunun en derinliklerinden bilime karşıdır." Nerede kaldı ki "postmodernler"...

Feyerabend'in demokrasi düşüncesinden ve "postmodern" görececilikten yola çıkarak ileri sürdüğü eğitim ilkesine göre bu etkinlikte her türlü görüş yer verilmelidir. Bu durumda örneğin canlılık bilimlerinin eğitiminde Evrim Kuramı ilgili çok değişik görüşler, kuşkusuz en başta bilimsel Evrim Kuramı ile bilim karşıtı ve inançlara dayanan görüş birlikte okutulacaktır. Bu durumu öteki alanlarda da gerçekleştireniz, öğrencilerin birbirine karşı tutumları nasıl olacaktır? Okulları bitirdiklerinde, her türlü uğraşta kurumlara başvurduklarında hangi tür kurum kimi

işe alacaktır? Bu insanlar, yaşama atılınca hangi "bilgiye" ve ilkelere göre çalışacaklardır? Devlet kurumları açısından durum ne olacaktır? Hangi konumda kim, hangi ölçütlerle çalışacak, yaptıklarında, yazdıklarında neye göre karar verecektir?

Buradaki "postmodern demokratik birliktelik", çağdaş dünyada kendine geçerli bir yer bulmaya çalışan "dincilere" ve gericilere, görececiliğe dayanan bir başarı yolu açmaktadır. Gerçekte ise, dinsel inancın doğası gereği bu kişiler, belki bilime olduğu ölçüde öteki inançlardan olanlara da karşıdır. O zaman nerede "demokrasi"?

Bilim dogmanın aksine gelişime açıktır

Bilim ve Ütopya: Bilimsel kuramlar kendilerine "nesnellik" atfeden, fakat aslında tartışmaya açık "anlatılar" olarak değerlendirilebilir mi? Evrim Kuramı da dâhil olmak üzere bilimsel kuramların gelişime açık olması, onları "göreceli" kılar mı?

Prof. Dr. Yaman Örs: Burada kullandığınız "nesnellik" sözcüğünün, bilim etkinliğinin tüm (ön kabuller, yaklaşımlar, yöntemler, varsayımlar, genellemeler...) için geçerli olması gerektiğini söyleyebiliriz. Öte yandan bu nesnellik, yine bilimin tüm yönlerinde kuşkusuz "mutlak bir yansızlık" olarak düşünülemez. Bilimde ilke olarak, büyük araştırmacı Claude Bernard'ın çok açık ve yalın biçimde dile getirdiği gibi, somut gerçeklik dünyasındaki dizge (sistemler) ve bunların arasındaki ilişkiler ele alınabilir. Burada, her türlü dizgenin

parçaları olarak altıdgeleri de gündeme getirmek gerekir. Felsefecilerin bakışı ile ise, en geniş anlamda varlık alanında nesneler, nitelikler ve ilişkiler söz konusudur ki ben bunlara süreçleri ve zaman içinde az çok değişmeler de sürüp giden durumları (statükoları) da eklemek gerekir düşüncesindeyim. Sonuç olarak, toplu biçimde bu terimlerin anlamlarını, az ya da çok değiştirerek de olsa, gözlediğimiz ve güçlükler ve büyükler dünyasındaki uzantılarını gündeme getirebildiğimiz "nesnel gerçekliğin" tümünü bize anlatan "olgular" olarak düşünebiliriz. Buradaki bağlamımızda ben nesnellik, olguların bilimsel olarak incelenmesinde, (toplumsal vb.) başka türden etmenlerin olabildiğince etkinlik dışında tutulması biçiminde anlıyorum. Bu arada, gözlemcinin, araştırmacının "kendi öznelliğini" de. Kuşkusuz incelenen, araştırılan olgular ne ölçüde karmaşık, genel, soyut ise, nesnellikten de o ölçüde "fire" verilecektir; örneğin, fizik ya da kimya ile karıştırıldığında, toplumsal ruhbilimde ya da tarihte olduğu gibi.

Sonunuzun merkezindeki bilimsel kuramlara gelelim. "Tartışmaya açık olma", bilime ve Evrim Kuramı'na karşı çikanlar açısından ne anlamda kullanılıyor olabilir? Elbette, "kuşku", "tartışmalı", "doğruluğu su götürür"; en sonunda da sanırım çoğu zaman "kabul edilemez" noktasına götürülerek.

Bu nitelendirmelere yönelik ve çok kısa olarak şunlar belirlenebilir. Bir kez, "bilimde kuşku duymak"la "bilimde kuşku duyma"nın birbiriyle özdeş olmadıklarını biliyoruz. Bu anlatımlardan birincisi, bilim etkinliğini yürüten üzerinde durduğumuz sorunun çözümüne yöneliktir: gözlemlerimizle



"Postmodern" görececiliğin eğitim ilkesine göre canlılık biliminin eğitiminde bilimsel Evrim Kuramı ile bilim karşıtı ve inançlara dayanan görüş birlikte okutulacaktır.

toplumun önemli bir bölümü anlaşılmazsa, orada demokratik düzen gerçekleştirilebilir mi? Ve de bu konuda ayrıca örnek vermeme gerek var mıdır? Ülkemiz, bu konuda en yakından tanıdığımız örnek değil midir?

Postmodernizm "geleneksel değerlere" sözde felsefi dayanak sağlar mı

Bilim ve Ütopya: Postmodernizm ve muhafazakârlaşma arasında bir karşılıklı ilişki olduğu söz edilebilir mi?

Prof. Dr. Yaman Örs: Ben, daha yukarıda da değindiğimiz gibi, burada bir ilişkinin bulunduğunu, ancak bunun "karşılıklı" olmaktan çok "tek yönlü" olduğunu düşünüyorum. Ülkemizde son yıllarda "muhafazakarlık" dendiğinde, bundan sanki dünyamızda zaman açısından günümüzdekilerden belli bir uzaklıkta olan tarihsel-toplumsal-siyasal görüşler ve değerler anlaşılmalıdır. Böyle bir yaklaşım ve sonuç çıkarma, örneğin Norveç, İngiltere, Almanya vb. gibi, daha sonra yüzyıllar içinde Yeniden Doğuş'u ve Aydınlanma'yı yaşamış gelişmiş Batı ülke-

leri için geçerli olabilir. Ama Anadolu'da ve Trakya'da kabaca son beş yüzyıl içinde dikkate değer bir değer değişmesi olmamıştır. Demek oluyor ki, genel yönleriyle "muhafazakarlık"/tutuculuk kümesi içinde düşünceler de, Anadolu ve Avrupa tutuculukları zaman içindeki serüvenleri yönünden birbirlerine hiç de benzememektedirler. Kırımca, Batı Felsefesi'nin geleneksel, tutucu kanadının günümüzdeki çöküşü olarak görmemiz gereken "postmodern(ist)" felsefe, "muhafazakarlığı" pek etkiliyor diyemeyiz. Buna karşılık, ister ülkemizde ister öteki ülkelerde olsun, yukarıda tartıştığımız göreceli yaklaşım yoluyla birçok geleneksel değer, toplumsal ve siyasal tutum ve davranışlar için "sözde felsefi" bir dayanak oluşturmaktadır.

Kuşkusuz bu konu tarihsel, siyasal, toplumbilimsel, ruhbilimsel yönleriyle çok daha kapsamlı olarak araştırılmış, araştırılıyor olsa gerektir.

Yaratılış bilimsel bir görüş değil, inançtır

Bilim ve Ütopya: Evrim ile pek de ilgili bulunmayan pek çok savın (maymundan gelme vb.) evrimle ilişkilendirildiği; dahası, her ne kadar temelsiz olsa da evrimi "çürüttüğü" ileri sürülen pek çok iddianın (anlık Kambriyen patlaması, ara-fosil yokluğu, gözün "evrimleşmemesi", yararlı mutasyon örneği "bulunmaması" vb.) medyada kendisine sıklıkla yer bulduğu bir dönemdeyiz. Yüksek izlenme oranına sahip haber kanalları, sahte-bilim programları yapıyor. Özel olarak evrimle, genel olarak bilimsel düşünceye yönelen saldırılara karşı nasıl bir tutum alınmalıdır? Evrimin ve bilimin, hürufe ve safsataya karşı yanıtlarını nasıl duyuracağız?

Prof. Dr. Yaman Örs: Çok ileri gitmiş olmayayım ama "sahte-bilim" dünyada yaygın. Kuşkusuz, her ülkenin tarihsel, iktisadi, bilimsel, eğitimsel ve en geniş anlamda ekincişel (kültürel) gelişmişlik düzeyine göre bilimdisiğinin yaygınlığı ve derinliği değişik olmaktadır. Burada Amerika'nın ayrı bir durum gösterdiği söyle-

Kırımca, Batı Felsefesi'nin geleneksel, tutucu kanadının günümüzdeki çöküşü olarak görmemiz gereken "postmodern(ist)" felsefe, "muhafazakarlığı" pek etkiliyor diyemeyiz. Buna karşılık, ister ülkemizde ister öteki ülkelerde olsun, görececi yaklaşım yoluyla birçok geleneksel değer, toplumsal ve siyasal tutum ve davranışlar için "sözde felsefi" bir dayanak oluşturmaktadır.

nebilir; çünkü bu ülkenin birçok açıdan öylesine ilerlemiş bir durumda bulunmasına karşılık genelde eğitim ve ekinciş düzeyinin görece geriliği, inanç dizgesinin toplumda önemli ağırlığının olması, kırımca "sahte-bilim" için oldukça uygun bir ortam yaratmaktadır. Bilimden, bilimsel yaklaşımdan yana çağdaş insanların, eğitim düzeylerine, uğraşlarına, toplumdaki konumlarına, yaşamlarına göre, genelde uygarlaşmanın her yönünde olduğu gibi bu konuda da her türlü yolu, olanağı yaratmaları ve kullanmaları gerekmektedir; gerek birey gerekse toplumsal varlık olarak.

Unutmayalım ki, çağın çok gerisinde kalmış bilimdisiğ anlayışlarla hiçbir zaman uzlaşma sağlanamaz ve onlara karşı ancak savaşım verilebilir.

Özetle, kuramlar/teoriler (kesin ya da olasılıkli nitelikteki) bir bilgi değil, ancak bilgi üretimine yol açan kavramsal yapıları oluştururlar. "Yaratılış" ve benzeri savlar ise, birer bilimsel görüş değil, birer inançtır. Yeniden vurgulamak gerekirse, bilim etkinliğinde kavramsal olarak ancak bilimsel nitelikli görüş, yaklaşım ve kuramlara yer verilebilir.



Eğitim düzeyinin görece geriliği ve inanç dizgesinin toplumda önemli ağırlığının olması "sahte-bilim" için oldukça uygun bir ortam yaratmaktadır.

Yaşlanma üzerine düşünceler

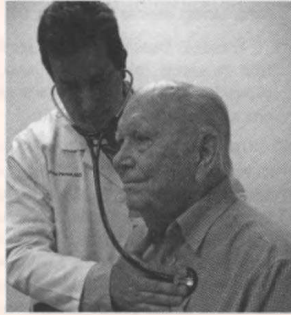
Gerontolojik ve geriatrik araştırmalar her yaştaki insan dinçliğinin ve sağlığının sürdürülmesini amaçlamaktadır. Kendi ülkemizdeki yaşlılık, yaşlılık hastalıkları, emeklilik, ölüm ve ölüm şekilleri (intihar, ötenazi ve benzeri durumlar) gibi konular ele alınıp çok yönlü olarak incelenmeli ve ilgili bakanlıklara "temel-bilimsel gerçekler hakkında" bulgular sunulmalıdır. Bunlara dayanarak yeni yönetmelik ve yasalar çıkarılmalıdır.

Güller bırakırım geçerken zaman

"Güller bırakırım geçerken zaman, yaşlanırım" diyen adını unuttuğum ozanın değiştiği gibi, aslında bizler de yaşlanmaktaydık-yaş alıyorduk. (*Bilim ve Ütopya* Dergisinin Temmuz 2013 sayısındaki "Yüksek Öğretmen Okulları Gerçeği-50.Yıl Sonra Yeniden Buluşma" başlıklı yazımı okuyabilirsiniz.) Tatlı anılar, yetiştirdiğimiz öğrenciler, evlatlarımız ve torunlarımız... Bizim geçen zaman sürecinde bıraktığımız güller de işte bunlar olsa gerek. Zaman her nesneyi acımasızca örseliyor ve eskitiyordu. Her şey zamanla değişir kuralı hem canlı ve hem de cansız sistemler için geçerlidir. Eskişehir'de ki toplantıya katılan dönem arkadaşlarımın zihinsel olarak kapasiteleri pek değişmemişti. Ancak bedensel olarak değiştiğimiz kesindi.

2000'li yıllarda Türkiye'mizde ortalama ömür uzunluğu giderek artmış, 70 ve 73'lere kadar uzamış. Daha kalkınmış ülkelerde bu değerler 80-85'lere dek uzamış durumdur. Onlar insanoğluna genetik ve evrimsel olarak biçilmiş olan ömür uzunluğuna daha çok yaklaşmışlar. Yaşam standartlarımız ve çevresel etmenler (sağlık hizmetleri, fert başına milli gelir, eğitim, eğlence, mutluluk ve benzerleri) eğer kısıtlayıcı rol oynamazsa ömür uzunluğu ortalamaamızın uzayacağı beklenmelidir.

Kimi kişiler kendileri için göçme zamanının geldiğini söylerken, kelimeleri kalıp yaşamlarını değerlendirmeyi isterler. Yaşamak ve ölmek için zamanlar ayrı olabi-



Gerontoloji alanındaki çalışmalar sağlıklı ömür uzatımı konusunda umutlar vaat etmektedir.

lir ama, bazen zamanı bitmiş kimi kişilerin ölüme hazır olmadıkları da bir gerçektir.

Son yıllarda bilimin hızla ilerlemesi sonucu, özellikle genetik ve moleküler biyolojinin yeni bulguları ile yaşlanma biyolojisi (gerontoloji) konularında önemli bulgular elde edilmiştir. İnsan ve daha aşağı evrimi canlıların ömründen sorumlu birbirine çok benzer "özel yaşlanma genleri"nin şimdilik 75 adedi saptanmıştır. Bu genler kurtçuklardan böceklerle, farelerden insanlara kadar evrimleşme seyrinde korunmuştur. Bu alandaki araştırmalar sağlıklı ömür uzatımı konusunda umutlar vaat etmektedir.

Artık bizim ülkemizde de gerontoloji (yaşlanma bilimi) alanında araştırma ve eğitim yapan bölümler açılmalıdır. Akdeniz Üniversitesi'nde kurulan ilk Gerontoloji Bölümü'nün diğer gelişmiş üniversitelere de örnek olması beklenmelidir. Yaşlıların hastalıkları ile ilgilenen Tıp Fa-

kültelerimizin bazılarında kurulmuş olan Geriatri Bilim dallarının donanımlı Tıp fakültelerinde sayılarının artması arzu edilmektedir. Gerontolojik ve geriatrik araştırmalar her yaştaki insan dinçliğinin ve sağlığının sürdürülmesini amaçlamaktadır. Kendi ülkemizdeki yaşlılık, yaşlılık hastalıkları, emeklilik, ölüm ve ölüm şekilleri (intihar, ötenazi ve benzeri durumlar) gibi konular ele alınıp çok yönlü olarak incelenmeli ve ilgili bakanlıklara "temel-bilimsel gerçekler hakkında" bulgular sunulmalıdır. Bunlara dayanarak yeni yönetmelik ve yasalar çıkarılmalıdır.

Değerli dilci yazarımız Emin Özdemir'in 2012'de yayımlanan *İNSAN YÜREĞİNE YOLCULUK* adlı kitabından yapacağım alıntılar konuya çeşitli açılardan yaklaşımları dile getiriyor (Sayfa: 81) .

"Çağlar değişiyor, töreler değişiyor; ancak insanoğlunun ölüm karşısındaki konumu değişmiyor. Böyle olunca besbelli ölümün yarattığı acı da.

Düşüncelerimin akışında bir kayma oluyor yine. Duralıyorum. Şu sorular yanıp sönmüyor kafamda: Ölüm acısından daha büyük acı yok mudur? Bir ölüm müdür insanoğluna acı çektiren?

Yanıtı kolayca verilecek sorular değil bunlar. Elbette bir ölüm değişir insana acı veren. Şu yeryüzünde ne çok acı kaynağı var...

Savaşlar, ezimler, ezinçler, öldürmeler, açlıklar, kıtlıklar, ayrıtlıklar, ihanetler... saymakla biter mi? Bir değil. (Sayfa: 82) bin bir türü var acının. Hangisi daha yakıcı, daha kavurucudur? Kim bilebilir? Kim

ayırabilir? Acıya, onu çekene göre değişir bu. Gerçi bir halk türküsüne bakılırsa: 'Ölüm ile ayrılığı tartmışlar/Elili dirhem ağır gelmiş ayrılık.'Bunu destekleyen bir başka halk türküsünde de, 'Ölüm Allah'ın emni, ayrılık ot masayı'denmiyor mu?

İnsanoğlu acı çeken bir varlıktır, dedim. Aynı zamanda acıya yatkındır da. Yüreği, hangi acıyla dağlanırsa dağlansın, hangi acının gömleğini giyerse giysin bir süre sonra alışır ona. Sırtındaki acının gömleği eskimeye, içindeki ateşi küllemeye başlar. Albert Camus'nun dediği gibi insanoğlunun alışamayacağı hiçbir acı yoktur. Onun dayanma, acı çekme gücüne sınır çizilemez. Albert Camus'nun bu gözlemini, bizim halk türkülerimizden biri nasıl da doğruluyor: 'Taş olsaydım erirdim/ İnsan idim dayandım.'

Acı, ağıt, gözyaşı, yas... Bunlar birbirini çağrıştıran, düşündürülen sözcüklerdir. Yaşanlarla dil arasındaki ilişki, acının yansıtmında, dışı vurulmasında hem söylem hem de eylem yönünden belirli davranış kalıpları oluşturmuştur. Ağıtsı söylem de bunlardan biridir (Sayfa:82)

İnsan, yaşamın güzellikleriyle sarmaş dolaş olmuş, yaşamı bütün renkleri, kokularıyla (Sayfa: 97) solumuşsa ölüm ona elbette el sürmez. Bu da duygularımızın ülkesinde hep aynı mevsimin sürüp gitmesine izin vermemeyi, değişik mevsimleri yaşamayı, yaşatmayı gerektirmez mi? (Sayfa: 98)

Oysa yapmıyorsunuz bunu. Günlerimiz aynı, tipki bir saatin sarfakıcı gibi aynı salınım içinde; ne hızlanıyor, ne yavaşlıyor. Tekdüze geçip gidiyor işte... Günlerimiz, böylesi bir aynılığın rengini taşıyorsa da uzun yaşamışız, ha kısa; ne değişir ki? (Sayfa: 99)

Neden böyle oluyor bu? Nedenleri üzerinde düşünüyorum. Çağımızın, insanı hırdaşalştıran çığınca sayrılığı, daha çok kazanma, daha çok harcama tutkusu yol açıyor buna. İnsan bir kez bu sayrılığa yakalanmaya görsün, yüreğinin kapısını, yaşamının içinde barındırdığı güzellikleri, şirseliklere kendiliğinden kapatıyor, onu duygu körleşmelerine uğrattır. Ne karın, ne yağmurun yağışı; ne çiçeklerin, yaprakların açışı, ne gün doğumları, ne gün batımları, kısaca doğadaki hiçbir değişim, artık etkileniyor onu.

Yalnız doğal güzellikler mi? Bu sayrılığa tutuluları, yüreğinin kapısını, insanın yarattığı güzelliklere de kapıyor. Güzel bir resim; güzel bir şiir, güzel bir öykü ve romanla ta-



Fizyolojik değişim.

nişmadan, bunların tadına varmadan yaşayıp gidiyor...

İnsanın yüreğini güzelliklere açmasını hangi sanatçı istemez ki?" (Sayfa: 99).

Burada E. Özdemir'in Jorge Luis BORGES ile yaptığı ilginç (kısmen hayali) bir söyleşiden alıntı yaparak Özdemir'in satırlarına tekrar dönelim, (A.N.Bozcuk) :

(Borges, [1899-1986] Arjantinli şair, öykü ve deneme yazarıdır. Uluslararası üne ve ödüllere sahiptir. İsviçre, İspanya ve Arjantin'de yaşamıştır. İspanyolca ve İngilizceyi ailesi içinde çocukluğunda öğrenmiş; Fransızca ve Latinceyi İsviçre'de iken okullarda öğrenmiştir. 50'yi aşkın yapıtı bulunmaktadır.1955'te görme yetisini tümüyle kaybetmiştir, A.N.B.)

"Yaşamımın sonuna doğru körlük beni doğadan büyük ölçüde kopardı. Gri bir sisin içinde yaşadım, körlüğün tek kişilik hücresi de diyebilirsin buna. Bu hücrede düşler kurdum, kimi yapıtlarımı bu hücrede yarattım. O sırada şu düşlemsel soru sık sık gelip takılıyordu dilime: 'Sana yaşamaya yeniden başlama olanağı verseler nasıl bir yaşam sürdürürdün?'

Doğrusu, çok düşündüm bu soruyu. Sonunda, Andre Gide'in Dünya Nimetleri'nde söylediği gibi mutluluğun 'anlar'da olduğunu gerçeğine vardım. Bu gerçeği duyumsatan 'Anlar' adlı düzyazısı bir şiir yazdım. Senin o duygusal körleşmeye uğramış dediğin kişilerin elbette haberi yoktur bu şiiirden; nasıl olsun ki, onlar, kendilerini hırsların hücrelerine tıkmış 'canlı cesetler'dir. Bildiğini biliyorum; ama olsun, o şiiri de bir de benden dinle."

(Not: Burada şiirin yalnızca ilk ve son kısımlarını sunuyorum (A.N.B.) (Sayfa:101-102)

"Eğer, yeniden başlayabilseydim yaşamaya,

ikincisinde daha çok hata yapardım Kusursuz olmaya çalışmaz, sırtüstü yatarımdı.

Neşeli olurudum, ilkinde olmadığım kadar,

İlkbaharda pabuçlarımı fırlatır atardım

Ve sonbahar bitene değin yürürdüm çıplak ayaklarla.

Bilinmeyen yollar keşfeder,

Güneşin tadına varır,

Çocuklarla oynardım

Bir şansım olsaydı eğer.

Ama işte 85'indeyim ve biliyorum,

ÖLÜYORUM...

Ataol Behramoğlu bir şiirinde ömür ve haya! hakkında şunları söylüyor: "... Çünkü ömür dediğimiz şey/ Hayata sunulmuş bir armağandır/ Ve hayat sunumuş bir armağandır insana".

Hıfzı Veldet Velidedeoğlu ; "Emeklilikten sonra, yaşlılıktan ihtiyarlığa dönüşmenin yolu, insanın kendi sevdiği alanda kafa ve bedence çalışmasıdır" diyor. Ve bir şiirinde ise şöyle sesleniyor: "... Şimdi artık siyah yok saçlarımda/yorgun ve yalnız yürürümü yapayalnız dağ başlarında".

CİCERO, Marcus Tullius (M.Ö. 106 v3 43'lerde yaşamış) Şöyle diyor: "...Tıpkı ağaçta ve yerde yetişen meyvelerin zamanı gelince olgunluktan geçmesi ve düşmesi gibi, insan ömrünün de bir sonu olması zorunluydu. Bilge insan, buna uysallıkla katlanır. Doğaya karşı gelmek, devlerin yaptığı gibi tanrıları kafa tutmak değil midir?... "İlk yaz gençlik demektir, gelecekteki meyveleri müdeler. Ondan sonraki seneler ürün alma seneleridir. Yaşlılığın meyvesi de o çağa gelmeden önce bol bol iyilik etmiş olduğunu anımsamaktır."

Eğer ömür yaşama sunulmuş bir armağan ise, ve yaşamın en güzel armağanı yaşlılıkta onu değerlendirelim.

Kaynaklar

Bozcuk Ali Nihat; 'Yüksek Öğretmen Okulu Öğrencilik Yılları', Sunu ve özel arşiv; 27 Mayıs 2013 Eskişehir.

Özdemir, Emin; 'İnsan Yüreğine Yokluluk' Bilgi yayınevi, 2012, Ankara.

İnsanlar ve Olaylar: Antropolojik Bir Bakış

Antropolojik bilimsel çalışmaların adlandırılması tartışmaları (I)

Tarihsel süreç içerisinde, Antropolojinin "sosyal" alanına dair birçok tanım ortaya çıkmıştır. Kıta Avrupa'sında ve Anglosakson dünyasında Etnoloji, Sosyal Antropoloji ve Kültürel Antropoloji (bu tartışmaya Folklor ve Etnografi kavramları da dâhil edilmelidir) olarak görünürlük kazanan tanımlamalardaki çeşitlilik, zaman içerisinde Türkiye gibi bağımlı ülkelerde de dönemsel siyasal ve kültürel etkiler bağlamında, Antropolojinin tanımında ve eğitiminde farklı içerikler kazanarak etkisini göstermiştir.

Antropolojiyi, geniş anlamda, insanın doğal çevresi-ne gösterdiği fiziki/biyolojik ve kültürel uyum süreçlerinin çok yönlü incelenmesi olarak tanımladığımızda, disiplinin iki temel boyutuna da ulaşmış oluruz. İlki, doğada yaşayan bir canlı türü olarak insanın fiziksel/biyolojik, yapısal özellikleriyle ilgilidir. Tarih öncesinden günümüze süregelen biyolojik evrimi ve yaşayan insanlığın biyolojik çeşitliliği, bu boyutun temel ilgi alanlarıdır diyebiliriz. İkinci boyutu ise doğadan gelen insanın ve yine doğaya diğer canlı türlerinden farklı olarak, birtakım kuramsal amaçlara doğrultusunda yine doğa yeni öüda-halelerde bulunan, kendine özgü bir gerçeklik alanı yaratan insan toplumsal-lığıdır; ya da daha kapsayıcı bir tabirle, "kültür" üreten insandır diyebiliriz.

İnsanın biyolojik ve kültürel varoluşunu yer ve zaman boyutlarında inceleyen antropolojik bilimsel faaliyetin konuları, yöntemleri ve tartışmaları itibarıyla ana hatlarıyla tanımlanması, belki burada verdiğimiz iki ana ilgi alanı için günümüze kolay görünebilir. Fakat Antropolojinin bugün için kapsadığı bilimsel faaliyetin konusu ve adlandırılması tartışmaları, hayli meşakkatli serüvenlerden günümüze uzanmaktadır. Söz konusu

tartışmaların sürekliliği, ilk boyutu için çok iddia edilemeyecek olsa bile, ikinci boyutu için antropolojinin ortaya çıkışından günümüze süregelen en karakteristik ve ihtilaflı konulardan birisi olagelmıştır. Antropolojik faaliyete dair farklı adlandırmaların kristalize oldukları bu temel tartışmadaki esas ayrışma ise insan toplumsallığının görünümünü çeşitli veçheleriyle ele alan çeşitli kuramsal yaklaşımlar nedeniyle'dir. Bunlara bağlı olarak da tarihsel süreç içerisinde, Antropolojinin "sosyal" alanına dair birçok tanım ortaya çıkmıştır. Kıta Avrupa'sında ve Anglosakson dünyasında Etnoloji, Sosyal Antropoloji ve Kültürel Antropoloji (bu tartışmaya Folklor ve Etnografi kavramları da dâhil edeceğimiz) olarak görünürlük kazanan tanımlamalardaki çeşitlilik, zaman içerisinde Türkiye gibi bağımlı ülkelerde de dönemsel siyasal ve kültürel etkiler bağlamında, Antropolojinin tanımında ve eğitiminde farklı içerikler kazanarak etkisini göstermiştir.

Günümüz Türkiye'sinde hâlihazırda Antropolojinin dahi tam olarak neyle ilgilendiği, ne işe yaradığı dahi henüz gerektiği kadar bilinmiyorken; bir de buna birçok üniversitede Sosyal Antropoloji, Kültürel Antropoloji, Etnoloji, Etnografya, Halkbilimi (Folklor) gibi kavramlarla sürdürüle gelen "sosyal içerikli Antropoloji" eğitimlerini (bölümler, anabilim dal-

ları ya da dersler bağlamında) eklediğimizde; izah edilmesi gereken önemli bir soruna karşılaştığımızı söyleyebiliriz. Her ne kadar 21. yüzyıl dünyasında ve Türkiye'sinde, insan toplumsallığıyla ilgilenen Antropoloji için, söz konusu tanımları ortaya çıkaran kuramsal yaklaşımlar arasındaki farklar önemli ölçüde aşınmış olsa bile, bugünün çalışmaları-nı anlamak açısından yukarıdaki tanımların tarihsel bağlamda değerlendirilmesi önemlidir.

Kavram bolluğu

Konu hakkında yaşanan kavram zenginliğini örnek vermek gerekirse ilk elden şu genel bilgiler ifade edilebilir:



Antropolojik bilimsel faaliyet insanın biyolojik ve kültürel varoluşunu yer ve zaman boyutlarında inceler.



Kültürel Antropoloji, genelleyci bir tür kuramsal üst antropolojik bilgi üretme alanıdır.

Kıta Avrupa'sında "Fiziki/Biyolojik Antropoloji" için Antropoloji ve onun insan toplumsallığıyla ilgilenen boyutu için Etnoloji tanımı kullanılmaktadır. Burada Etnoloji, Etnografik verilerin, yani uzun erimli katılarak gözlem tekniğiyle elde edilen betimleyici saha çalışmalarından aktarılan verilerin, daha genelleyci kuramsal tartışmalara dönüştürülmesi anlamını taşır. Bu içerikteki Etnolojik faaliyetin İngiltere'deki karşılığı ise Sosyal Antropoloji; Amerika'daki karşılığı da Kültürel Antropoloji olarak bilinir. Öte yandan Doğu Avrupa'ya yönlendiğimizde ise, sosyalizm deneyimleri öncesinde ve esnasında, Antropoloji kavramının Avrupa genelinde olduğu gibi Fiziki/Biyolojik Antropolojiyi tanımladığı, ancak bu defa Etnoloji yerine Etnografi kavramının kullanıldığını görürüz. Yani burada Etnografi, bir tür anlam genişliği kazanmış ve insan topluluklarını sadece betimsel değil kuramsal olarak da karşılaştırmalar temeline inceleleyen bir bilim dalı haline gelmiştir (Atay, 2000: 135-161).

Benzer bilimsel faaliyetlerin adlandırılması bakımından ortaya çıkan ve aynı te-

rimler üzerine gelişen farklılıklar bu kadaryla sınırlı değildir. Örneğin, Kuzey Amerika'da Antropolojinin dört alt disiplin üzerine oturan bir tür üst performansta tanımlandığı bilinir. Son yıllarda Türkçeye de çevrilen Amerikan Antropoloji ders kitaplarında(1) da görülebileceği üzere Antropoloji burada Biyolojik/Fizik Antropoloji, Arkeolojik Antropoloji, Linguistik Antropoloji ve Etnoloji olarak alt disiplinlere bölünmüştür. Kültürel Antropoloji ise tüm bu alt alan çalışmalarından elde edilen verilerden hareketle gerçekleştirilen, genelleyci bir tür kuramsal üst antropolojik bilgi üretme alanıdır. Etnoloji, bu kategorileştirmede, Etnografik faaliyetten elde edilen verilerin karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği bir disiplindir. Amaç, farklı topluluklardan elde edilen verilere dayanarak toplumsal süreçler hakkında hipotezler oluşturmak ve değerlendirmektir. Bu çabalar da nihai olarak genelleyci, evrensel, kuramsal fikirleri ulaştıracaktır. İşte Kültürel Antropoloji burada başlamaktadır (Kottak, 2001: 10-16). İngiltere'de de her ne kadar bugün itibarıyla söz konusu etkinliğin adı

Sosyal Antropoloji ise de Etnoloji uzunca bir zaman Avrupa'dan Amerika'ya uzanan anlamıyla ve işleviyle kullanılmıştır diyebiliriz. Fakat yine de Etnoloji ve Sosyal Antropolojinin misyonu konusunda farklar olduğu görülür. Etnoloji, insan topluluklarını biyolojik ve kültürel olarak sınıflama, geçmişten bugüne dağılma ve yayılmalarını izleme görevi edinirken; Sosyal Antropolojinin ise daha ziyade toplumsal yapıları (din, aile, akrabalık, hukuk, siyasa vb.) ve işlevlerini açıklamakla meşgulüdür (Emiroğlu, K. ve Aydın, S., 2003: 740).

Buraya kadar yalnızca ana hatlarıyla aktarmaya çalıştığımız tanım zenginliğinin, tarihsel süreç içerisinde kavramlar üzerindeki anlam genişlemeleri ve daralmalarıyla birlikte hayli çeşitlendiği görülür. Türkiye'de de yaşanan ve halen belirli bir isimde mutabık olunamayan Antropolojinin "toplumsal" ilgi alanlarındaki faaliyetlerine dair kullanılan tanım çeşitliliği de bu gerçekliği yansıtmaktadır. Şimdi hâlihazırda üniversitemizde var olan, fakat benzer amaç ve işlevleri yüklenen ana kavramlara (Etnoloji, Sosyal Antropoloji, Kültürel Antropoloji, Sosyo-Kültürel Antropoloji ve Folklor) kısaca eğilmeye; sırasıyla hangi tarihsel, toplumsal ve politik koşullar içerisinde olgunlaştıklarına açıklık getirmeye çalışacağız.

Etnoloji

Latince "ethnos" (ırk veya kavim) ile "logia" (teori veya bilim) kelimelerinden oluşan Etnoloji, her ne kadar 18. yüzyıl sonlarında kullanıma girmişse de, ilk olarak 1838'de Paris'te kurulan Etnoloji Enstitüsü'yle birlikte resmîyet kazanmıştır.(2) Bilindiği üzere 17. ve 18. yüzyıllarda, Kıta Avrupa'sında boy veren kapitalizm ve uluslaşma süreçleri bağlamında, hızla endüstrileşen Avrupa'nın dünyanın geri kalanı üzerinde ekonomik, siyasal ve kültürel anlamda yeniden kurduğu ilişkiler, modern sosyal bilimlerde de önemli karşılıklar bulmuştur. Etnoloji, bu karşılığın Antropolojinin insan toplumsallığıyla ilgilenen alanı olarak ilk ve en tipik örneğidir diyebiliriz. Bu dönemlerde Etnoloji, insan topluluklarını sadece kültürel olarak değil fiziksel/biyolojik ya da döneme uygun tabirle söyleyecek olursak "ırksal" olarak da incelemektedir. Gelişen Avrupa'da, ekonomik ve kültürel ilerlemenin "ırksal" temellerinin de olduğu; "yazısız" ve "tarihsiz" halkla-

rin, bir zamanlar Avrupa'nın geride bıraktığı kültürel ve fiziksel/biyolojik aşamalardan kalıntılar olduğu fikri genel olarak kabul görmektedir. Avrupa, her açıdan kendisini dünyanın merkezine almış ve gerek doğa bilimlerinde gerekse sosyal bilimlerde bu eksene bağlı olarak genelleseyici kuramlar ortaya çıkarmıştır. Antropolojinin "farklı olana dair ilgisini", geçen sayımızda da belirttiğimiz üzere, işte böylesi bir tarihsel ve toplumsal arka plandan istim almıştır. Etnoloji, bu tarihsel durakta, günümüzde başına "sosyal" de gelse "kültürel" de gelse ya da yani bir kavram olarak "sosyo-kültürel" de gelse Antropolojinin hem fiziksel/biyolojik boyutuyla hem kültürel boyutuyla genel isimlendirilmiştir (Özbudun, S. ve Uysal, Ş. 2013: 19-33).

19. yüzyıl ortalarında Antropoloji kavramının da kullanıma girmesiyle birlikte, Etnolojinin zaman içerisinde insan toplumsallığına daha fazla ilgi yönelten bir içerik kazanmaya başladığı görülür. İnsanın fiziksel/biyolojik evrimiyle ilgilenen; birden fazla insan türünün bulunduğunu ve Avrupa insanının ileri tür ya da "gerçek insan" olduğunu öne süren; bu anlamda İnci'e karşı çıkan Antropoloji karşısında, Etnoloji dine daha yakın gibidir. İnsanları türler olarak değil ırklar olarak ayırtmakta ve kutsal kitaba (İncil) göre bir insanlık tarihi yazımı geliştirmektedir. Buradan hareketle Antropoloji insanın fiziksel/biyolojik çeşitliliği ve evrimiyle ilgilenirken, Etnoloji de daha ziyade insanın sosyal/toplumsal dünyası, anlamları, değerleri, yapıları üzerine odaklanacaktır. Fakat buradaki "insan", Avrupalı olmayan "İkel" insanıdır. Her ikisinin de ortak ilgi alanı, Avrupa'nın geride bıraktığı tarihsel aşamaların, mevcut "İkel" ya da "geleneksel" topluluklara bakarak, bir "prehistoryasını" (tarih öncesi) oluşturmaktır (Atay, 2000: 135-161).

Avrupa'nın dünyanın geri kalanına dönük sömürgeci ilgisi içerisinde 20. yüzyılın başlarına doğru Antropolojinin ve Etnolojinin çalışma alanları ve bu araştırmalara yön veren fikirler de sistematikleşmeye başlayacaktır. İnsan toplumsallığının yapısı, evrimi ve çeşitliliğine ilgi yönelten, onu Avrupa merkezli olarak sınıflayan Etnolojide, etkileri şu veya bu düzeyde günümüze kadar sürecektir. İlk kuramsal yaklaşımlar da ortaya çıkacaktır. Evrimcilik ve Difüzyonizm (Yayılmacılık) bu yaklaşımların önde gelenleridir. Daha ziyade Anglo-Sakson dünyasında

etkili olan Evrimcilik, Avrupa toplumlarını merkeze/en ileriye alan ve geri kalan dünya halklarını da toplumsal evrimin çeşitli basamaklarına kaydeden bir yaklaşım içerisindedir. Örneğin Marx ve Engels'i de heyecanlandıran L.H. Morgan'ın meşhur Ancient Society (Kadim Toplum) çalışması bu dönemin en tipik örneklerinden birisidir. Buna karşın Alman Etnoloji ekolünde ise insanlık tarihinin gelişimine dair, kuşkusuz yine Avrupa (hatta Almanların da bir üyesi olduğu seçkin ırk) merkezli olmak üzere, yayılmacı bir teori hâkimdir. Buna göre, uygarlıkları yaratan belirli buluşları, belirli düşünceleri üreten çeşitli kültür çevreleri söz konusudur. Uygarlık, dünyaya buralardan yayılmıştır.

19. yüzyıl sonlarında ve 20. yüzyıl başlarında Etnolojik bilimsel çalışmaların ana hatlarını belirleyen evrimci ve difüzyonist yaklaşımlar arasında, her ne kadar nihai olarak insanlık tarihine ışık tutmak isteseler de, belirli bir kuramsal ayrışma ve tartışma da söz konusudur. Evrimciler, bu dönemlerde gitkice olgunlaşan fiziksel/biyolojik evrim kuramıyla uyum içerisindeydiler. İnsanın toplumsal evriminin tüm topluluklara yaşandığını, fakat çeşitli sebeplerden ötürü kimilerinin hızlı kimilerinin yavaş ilerlediğini öne sürmekteydiler. Kuşkusuz bu yaklaşım, insanlar ve canlılar arasındaki farklılıkların/ayrışmaların ve tahakküm ilişkilerinin en baştan beri var olduğunu ileri süren dinsel düşüncelere ve onu destekleyen/ondan beslenen hâkim sınıf ideolojilerine doğa olarak karşıdır. Difüzyonizm ise evrimci görüşlere, dinsel-entelektüel planda bir kar-



Etnoloji, insan topluluklarını sadece kültür olarak değil fiziksel/biyolojik ya da döneme uygun tabirle söyleyecek olursak "ırksal" olarak da incelemektedir.

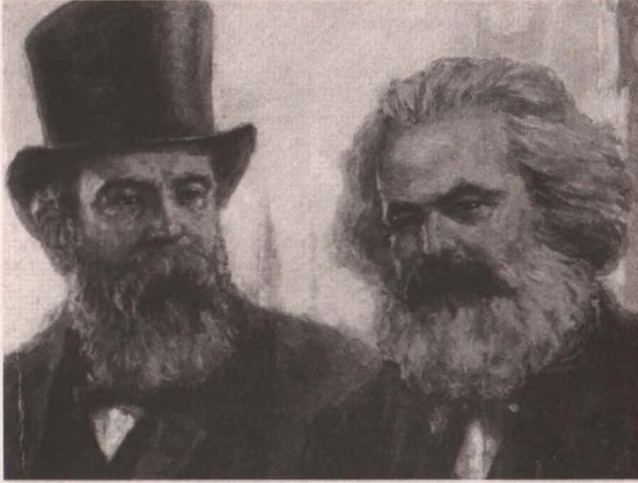
şı koyuş gibi okunabilir. Bu görüşe göre, kültürel çeşitlilik ve farklılıklar en baştan itibaren söz konusudur ve örneğin çoktanrıcılık gibi aşamalar, tek tanrıcı düşüncelerin bolumasıyla ilgili açıklanabilecek olgudur. (Güvenç, 2011: 99-119)

Her halükarda Etnoloji, insanlık tarihinin yeni bilimsel buluşlar ve keşiflerle birlikte yeniden yazıldığı bir dönemde, yaşayan insanlığın izinden gidilerek, geçmiş ve bugünüyle bir bütün olarak insan toplumsallığının doğasını, yapısını tarihselci ve karşılaştırmacı bir perspektifle, bütünsellik içerisinde oluşturmaya çalışan bir disiplin olmuştur. Antropolojinin bugününe olan katkısı ve etkisi bu çerçevede verilebilir.

Sosyal Antropoloji

Kavram olarak "Sosyal Antropoloji", 20. yüzyılın başlarında, ilk emperyalist paylaşım savaşı sonrasında İngiltere'de ortaya çıkar ve resmi olarak kabul görülür. Sosyal Antropoloji kavramının almet-i farkası, onun Sosyolojiyle olan ilişkisi ve İngiltere'de savaş sonrasında hâkim hale gelen yeni kuramsal yaklaşımlarla biçimlenmesi olmalıdır.

Bir İngiliz keşfi olarak da bilinen Sosyal Antropoloji, evrimci düşüncelere bir tür tepkidir ve ikellerin tarihinin yeniden yazılmasını değil; Durkheim'a önemli atıflarla birlikte, yaşayan toplumsal yapıların ve işlevlerinin çözümlemesini savunur. Bu çerçevede, toplumu canlı bir organizma ve toplumsal kurumları da onun organik bileşenleri olarak gören sosyolojik yaklaşımların insan toplumsallığı için de kullanılabileceği görüşü hâkimdir. Evrimcilik gibi tarihselci yaklaşımlar, zoraki spekülasyonlar ortaya koymanın dışında bir açıklama getirmeyecektir. "Tarihsiz" kabul edilen ikellerin yaşamı incelenmeli ve buradaki toplumsal kurumlar, davranışlar derinlemesine çözümlemelidir. Bu noktada temel ilgi alanı toplumsal yapılarıdır. Aile, akrabalık, evlilik, hukuk, ticaret vb. konular ana ilgi odağı iken, bu kurumların sürekliliğini sağlayan çeşitli parçalarının, sosyal ilişkilerin, değerlerin derinlemesine incelenmesi başat hedeflerdendir. Dolayısıyla çatışma ve değişim gibi evrimci görüşlerin ana argümanlarının yerine, eğer parçalar işlevlerini sağlıklı şekilde yerine getirirse genel anlamda durağan ve uyumlu bir toplumsal yapının süreklilik göstereceği görüşü ideolojik olarak hâkimdir diyebiliriz (Atay, 2000: 135-161).



Marx ve Engels'i de heyecanlandıran Morgan'ın meşhur "Kadim Toplum" çalışması da, Avrupa toplumlarını merkeze alan "evrimci yaklaşım" içerisinde.

Antropolojinin toplumsal gerçekliği inceleyen alanında böylelikle 20. yüzyıl başlarında "yapısalcılık" ve "işlevselselcilik" gibi temel kavramlarla belirginleşen yeni bir yaklaşım ortaya çıkmıştır. Radcliff-Brown ve Malinowski gibi modern Antropolojinin "kurucu babaları" arasında zikredilen yeni aktörlerle birlikte Etnoloji ve Sosyal Antropoloji arasındaki ayrım, İngiltere merkezli bu yeni yaklaşımın toplumsal kurumların ve davranışların "bugün'de nasıl, neden ve neye göre işlerlik kazandığını" açıklamaya çalışmasıyla kesin olarak ayırt edilebilir. Sosyal Antropolojinin belirgin karakterini kazanmasında daha fazla rol oynadığı düşünülen Radcliff-Brown'un belirlediği şekliyle Sosyal Antropoloji, Antropolojinin Sosyolojiye en fazla yakınlaştığı nokta olarak da bilinir. Buna göre Sosyal Antropoloji, yapısal işlevsel bir yaklaşım içerisinde, insan toplumlarının derinlemesine analizlerini gerçekleştirebilecek, karşılaştıracak ve genelleysel yasalar ulaşılabilecektir. Kuşkusuz buradaki araştırma konuları "Batı-dışı" ya da modernizmden önceki aşamalarda yaşayan toplumlardır (Güvenç, 2011: 99-119).

Her kuramsal yaklaşımın kendi tarihsel, toplumsal ve siyasal dokusundan istem aldığını daha önce de ifade etmiştik. Örneğin evrimcilik ve difüzyonizm görüşleri arasındaki kimi farkların, dinsel düşüncelerle olan siyasal ilişkileri gibi... Radcliff-Brown ve Ma-

linowski de bugünün Antropolojisinin ortaya çıkışında birçok karakteristik (örneğin deniz aşırı ülkelerde uzun süreli alan çalışmaları gibi) öğesinin oluşumunda rol alan aktörleri olarak, söz konusu bağlamın dışında değildir. Bu antropologların, evrimci görüşlerin tersine toplumsal yapılarda ve davranışlarda süreklilik yahut durağanlık ilişkileri açısından analizlerde bulunmaları, kişisel yaşamlarındaki bazı dikkate değer deneyimlerle de ilişkilendirilebilir. Örneğin, birinci emperyalist paylaşım savaşının hemen başında Avusturya tabiiyetinde bir vatandaşı olan Malinowski, Avustralya'ya gideceksen, savaş sebebiyle karaya alınmaz ve Yeni Gine açıklarındaki Trobriand adalarına gönderilir. Malinowski burada savaş sonuna kadar yaşamak/çalışmak zorunda kalacaktır. Malinowski, yazısız toplumlar içerisinde geçirdiği uzun yıllar içerisinde ortaya çıkardığı klasik eserinde, eşzamanlı (tanhsiz) ve işlevselci bir yaklaşım sergileyecektir. Benzer şekilde Radcliff-Brown da Okyanusya adalarında yaşayan küçük ölçekli, yazının olmadığı ve genel olarak halen daha modern dünyadan izole yaşayabilen toplumlar üzerine çalışmıştır. Özcesi, üzerine çalışılan maddi gerçeklik ile geliştirilen kuramlar, düşünceler arasında anlamlı bir ilişki söz konusudur. Bu bizlere, örneğin bu antropologların daha farklı bir coğrafyada söz konusu çalışmaları gerçekleştirdiklerini düşündüğümüzde,

müzde, kuramları tartışırken içerisinde uyguladıkları tarihsel, ideolojik ve kültürel arka planın da değerlendirilmesinin ne denli önemli olduğunu işaret etmektedir (Atay, 2000: 135-161).

Özcesi Sosyal Antropoloji, işlev ve yapı kavramlarının temel karakterleri oluşturduğu İngiliz Antropolojisidir diyebiliriz. İnsan toplumsallığına ilgi yöneltten bu Antropoloji tüm toplumlar için geçerli yasa ve kuram oluşturma kaygısı taşımaktadır. Sosyal Antropolojinin, Antropoloji camiasında henüz yeterli konumu kazanamamış olan kültür kavramına olan ilgisi de oldukça sınırlıdır. Fakat bu eksiklik, Kuzey Amerika'da ortaya çıkacak olan Kültürel Antropolojinin ise bel kemiği olacaktır diyebiliriz.

Gelecek sayıda, Kültürel Antropoloji, Folklor ve güncel bir örnekle Sosyal-Kültürel Antropoloji kavramlarına eğileceğiz.

Dipnot

- (1) Son yıllarda yayımlanan bazı örnekler için bkz. Kottak, 2001; Haviland, 2002 ve Bates, 2013.
- (2) "Ethnos" kavramı, tarih boyunca, bu sözcüğü kullanan topluluğun kendisi dışında kalan sosyal evreni, diğer toplumları "olumsuzlayan" anlamda tanımladığı görülür. Kavramın tekli ifadesi olarak kullanılan "ethne" ise eski Yunan'da "polis" yani şehir halkı dışındaki toplumları yani "uygar olmayan" toplumları niteliyor. Kısaca, "polis" de Avrupa'da aynı kavramları bu kez "kâfir" toplumları için kullanacaktır. (Atay, 2000: 143)

Kaynaklar

- Atay, A. Tayfun. 2000. "Kavramlar Kargaşası: Bilimden Çatışması-Dünya ve Türkiye'de Sosyal İleri Antropoloji Adlandırma Sorunu", *Folklor Edebiyatı*. Cilt: VI. Sayı: 22 (2000/2), s. 135-161.
- Bates, G. Danies. 2013. 21. Yüzyılda Kültürel Antropoloji-İnsanlar Doğadaki Yeri İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları: İstanbul.
- Cottak, Conrad Phillip. 2001. *Antropoloji-İnsan Çatışlığına Bir Bakış. Ütopya Yayınları*: Ankara.
- Emiroğlu, Kudret ve Aydın, Suavi. 2003. *Antropoloji Sözlüğü*. Bilim ve Sanat Yayınları: Ankara.
- Eriksen, T. Hylland. 2012. (çev. Aksu Bora) *Antropoloji Tarihi*. İletişim Yayınları: İstanbul.
- Güvenç, Bozkurt. 2011. *İnsan ve Kültür*. Boyut Yayıncılık: İstanbul.
- Haviland, William A. 2002. *Kültürel Antropoloji*. Kalınus Yayınları: İstanbul.
- Özbudun, Sibel ve Uysal, Şafak. 2013. 50 Soruda Antropoloji. Bilim ve Gelecek Kitaplığı: İstanbul.
- Özbudun, Sibel; Şafak, Balku ve Altıntek, N. Serpil. 2007. *Antropoloji-Kuramlar Kuramı*. Dipnot Yayınları: Ankara.



biyogen.metu.edu.tr

yaşam ağacı



CANLILARDA HOMOSEKSÜEL DAVRANIŞ

- * Aşk hormonunun iki yüzü
- * 700.000 yıllık at genomu dizinlendi!
- * *Soru-Cevap*
Çay harareti alır mı?
- * *Bu Canlıyı Tanıyor musunuz?*
Kanayan mantar
- * Makromoleküler kimyanın
kurucusu: H. Staudinger

Sayı
6(10)

Homoseksüel davranış

Homoseksüel davranışlar hayvanlarda arasında yaygındır ve üstüne çok düşünülmez.

Bu davranışı gösteren türlere solucanlar, yumuşakçalar, örümcekler, böcekler, amfibiler, sürüngenler, balıklar, kuşlar ve memeliler arasından bilinen en az 450 örnek verilebilir.

Roy ve Silo, 1998'de tanışmış bir sakallı penguin çiftiydi. New York Central Park Hayvanat Bahçesi'nde yaşayan penguinler, eş bulma dönemi geldiğinde birbirlerini bulmuş, boyunlarını birbirine sürtmüş, kur şarkılarını söylemiş ve sonunda çiftleşmişlerdi. Yuvayı da hazırladıktan sonra yumurtayı beklemeye başladılar, ancak bir problem vardı: Roy ve Silo'nun ikisi de erkek penguinlerdi. Bekleyişleri sonuç vermedi, ancak hayvanat bahçesi görevlileri onlara başka bir yumurta verdi ve yumurtadan çıkan Tango'yla beraber ikili bir aile kurmuş oldu. Bu hikâyede inandırıcı gelmeyen öğeler olabilir, ancak hayvanlarda homoseksüel (eşcinsel) veya biseksüel (çiftcinsel) davranışlar yıllardır varlığı bilinen ve araştırılan bir durumdur.

Anlaşılması gereken ilk konu insanlarda olduğu gibi, hayvanlarda da tüm çiftleşme faaliyetlerinin üremek amacıyla gerçekleştirilmediğidir. Henüz tam anlamıyla araştırılmamış olmasa da, bazı türlerin üreme dönemleri dışında da çiftleştiği ve bunun zevkle ilişkilendirilebileceğine dair kanıtlar bulunmaktadır. Çiftleşme eylemi, üreme ve yeni döl üretme içgüdüsünden ziyade, çiftleşme içgüdüsünün sonucu da gerçekleşebilir. Aslına bakılırsa hayvanlar çiftleşme eyleminin yeni nesil yaratacağının farkında değildir, bu da eylemin amacının bu olmadığını gösterir. Bu bilgiler ışığında bir hayvanın homoseksüel davranışta bulunması veya bulunmaması arasında bir fark bulunmamaktadır. Evrimsel olarak sıralama yapıldığında, ilk sırada bulunan hayvanların büyük bir kısmı terchen hermafrodit olduğundan, cinsiyet ve cinsel tercih kavramı bulunmamaktadır. İlerledikçe, daha belirgin belirgin cinsiyet farklılıkları ve buna bağlı olarak çiftleşme şekilleri gelişmiştir. Yukarıda bahsedildiği gibi, homoseksüel davranışlar da "korunmuş" veya "devam ettirilmiştir".



Eşcinsel penguinler: Roy ve Silo...

Pek çok hayvanda homoseksüel davranışlar iki ana başlıkta incelenebilir, bunlar duygusal ve toplumsal ilişkilerdir. Duygusal ilişkiler genel kanıda hayvanların sahip olmadığı bir yetenektir, ancak Emory Üniversitesi Psikoloji departmanının Primat Davranışları dalında bir profesör olan Frans De Waal ve Wisconsin-Madison Üniversitesi'nden Deborah Yoshihara'nın Rhesus maymunları üzerinde yaptığı araştırmalar bu maymunların yoğun avcı stresi veya eş/gıda rekabeti sonrasında, normale dönme sırasında diğer maymunlara daha yakın ilgi gösterme, eş seçme, ilgi duyma ve daha fazla vakit geçirme isteği gösterdiğini göstermiştir. Bir yandan da, pek çok memelinin hayatı boyunca tek bir eşle yaşayabildiği de tespit edilmiştir. Homoseksüel davranışlara bakılacak olursa, erkek aslanların gündüzleri birlikte zaman geçirmeyi tercih edebildiği veya dişi Japon makaklarının çiftleşme dönemleri dışında çiftler halinde zaman geçirdiği gözlenmiştir. Yeşilbaşlarda, heteroseksüel (düzcinsel) birliktelik bazı durumlarda sadece çiftleşmeye kadar sürer. Yumurtlama gerçekleşirken ve dişi kuluçkaya yattıktan sonra ilgisini kaybeden bazı erkekler, bir araya gelip yeni bir çift oluşturabilir. Bir diğer yandan duygusal başlığı altında, duygusal olmasa da hormonal aktiviteler sonucu, seks de in-

celenmelidir. Bonobolar gibi sosyal maymunlarda, seks bir topluluk aktivitesidir ve sadece zaman geçirmek için bile gerçekleştirilebilir. Homoseksüel ya da biseksüel seks bu hayvanda hayli yaygındır. Bazı durumlarda seks sadece cinsel organların birbirine sürütmesi olsa da, nihai amaç yine orgazmdir. Aynı zamanda nedeni henüz bilinmese de, pek çok deniz memelisi arasında da homoseksüel çiftleşmenin yaygın olduğu tespit edilmiştir. Bu hayvanlar arasında yunuslar, balinalar ve foklar sayılabilir.

Toplumsal ilişkiler başlığında da iki etmen bulunmaktadır: aile ve liderlik. Homoseksüel ailelerin dinamiği insanlar için bile henüz tartışılırken, hayvanların çoğu bu durumu sıkıntısız bir şekilde yaşamaktadır. Buna örnek olarak yazının başında bahsedilen Roy ve Silo gösterilebilir. Roy ve Silo tanıştıktan andan itibaren aşkla birbirine bağlı bir çiftti, ancak çiftleşmeleri yumurtlaya sonuçlanmayınca yumurta boyutlarında bir taşı evlat edinip kuluçkada çatlamasını beklediler. Hayvanat bahçesi görevlileri bu durumu ve penguinlerin hayal kırıklığını keşfedince diğer çiftlerin kuluçkaya almadığı bir yumurtayı çiftte verdi ve ikili bu yumurtaya rolleri sık sık değiştirerek baktılar. Justin Phillipson ve Peter Parnell, "And Tango Makes Three" adlı kitaplarında Roy ve Silo'nun bebek yumurtadan çıktıktan sonraki davranışlarını anlatıyor. Yazarlara göre penguinler bebek Tango'ya acıktığından nasıl şarkı söyleyerek onları çağıracağını öğretilti, gagalarıyla onu beslediler, geceleri yuvalarında ona sarılarak sıcak tuttular. Bu davranışlar "normal" şartlarda heteroseksüel ailelerin yapacağı normal şeylerdir ve penguinlerin ikisinin de erkek olması ebeveynlik dürtülerine dair hiçbir şeyi değiştirmemiştir. Sakallı penguinlerin yanı sıra, aynı durum imparator ve kral penguinlerde de görülmektedir. Siyah kuluçkalarda da, bebekler yumurtadan çıktıktan sonra anneler aradan çekilip yavruları babaların kontrolüne bırakır ve iki ya da fazla ba-

ba birlikte bebeklerin bakımı üstlenir. Toplumsal ilişkiler başlığında inceleyeceğim diğer konu olan liderlik, genellikle memelilerde görülen bir durumdur. Bu hayvanlar büyük gruplar halinde yaşıyorsa, aralarından bir erkek ve bir dişi lider ya da alfa birey görevini üstlenir/eder. Elde etme işlemi çoğu durumda gücünü ispat etmekten geçer, bu da bireyin şiddete, tehdide veya tecavüzde başvurabileceği anlamına gelir ve birey kendi alfa olmak için kendi cinsiyeli rekabet içinde olacağından, bu kendi cinsine tecavüz edeceği anlamına gelir. Bu durum goriller ve aslanlar arasında sıkça görülür. Yunuslarda ise güçlü ve yaşlı bireyler bazı durumlarda cinsiyet gözetmeksizin agresif seksüel davranışlar gösterebilir.

Özetlemek gerekirse, homoseksüel davranışlar hayvanlarda arasında yaygındır ve üstüne çok düşünülmez. Bu davranış gösteren türleri solucanlar, yumuşakçalar, örümcekler, böcekler, amfibiler, sürüngenler, balıklar, kuşlar ve memeliler arasında bilinen en az 450 örnek verilebilir. Bu örnekler arasında önemli bir tanesi gelişmiş bir memeli olan insandır. İnsanda homoseksüel davranışlar tarih öncesi zamanlardan beri görülmüş ve kaydedilmiştir. Günümüzde de dünya nüfusunun göz ardı edilemeyecek bir oranı LGBT bireylerdir, ancak araştırmanın doğası gereği kesin bir oran verilememektedir. Şehir bazında araştırmalarda oranların nüfusun %20'sine kadar varabildiği bulunmuştur, ancak dikkat edilmesi gereken nokta bu oranın gerçek değerden düşük olduğudur. Günümüzde büyük oranla sosyal formlardan dolayı cinsel kimliğini açıklamayan veya gizli kaplar altında yaşamak zorunda olan pek çok birey bulunmaktadır.

Homoseksüel bireylerin sosyal hayatta var olmasıyla ilgili haklar ve yasalar tartışılken, bir yandan da homoseksüel olmanın fizyolojik ve psikolojik sonuç ve sebepleri araştırılmaktadır. Fizyolojik araştırmalarda bulunan sonuçlar şimdiye kadar tekrarlanarak kanıtlanamamıştır ve bu sebeple henüz genel geçer bilgi haline gelmemiş pek çok sebep teorisi bulunmaktadır. Bunlardan en önemlilerinden biri Northwestern Üniversitesi'nden profesör psikolog John Bailey ve Boston Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden psikiyatrist Richard Phillard'ın 1991'de ve yine John Bailey, Baton Rouge'dan ödüllü gazeteci Michael Dunne ve Queensland Tıp Araştırmaları Enstitüsü'nden öncü davranış genetikçisi Nick Martin'in 2000'de gerçekleştirdiği ikiz araştırmalarıdır. İki araştırmadan çıkan ortak sonuç, tek yumurta ikizlerinde %50 oranında cinsel yönelim benzerliği, çift yumurta ikizlerindeyse

%22 oranında cinsel yönelim benzerliğidir. Araştırmanın sonuçları neredeyse cinsel yönelimin genetik olarak belirlendiğine işaret etmiştir, ancak bu teori deneyin tam anlamıyla objektif yapılmaması ve örnek boyutunun çok küçük olması sebebiyle çürütülmüştür. Cinsel yönelimin genetik kaynakları başka araştırmacılar tarafından da araştırılmaktadır. Kromozom bağlantısı araştırmalarında bulunan sonuçlar, cinsel yönelimin birçok genin kombinasyonu sonucu ortaya çıktığını göstermektedir. Henüz kombinasyondaki genlerin birbiri üstüne etkileri çözülmemiştir, ancak homoseksüel bireylerde sıralama benzerliği gösteren aleller bulunmaktadır. Bir diğer araştırmada, bir erkeğin kendinden büyük her erkek kardeşinin o bireyin homoseksüel olma olasılığını %33 oranında artırdığı iddia edilmiştir. Buna verilen açıklamada her erkek bebeğin rahme yerleştiğinde anne tarafından üretilen antikörlerin daha belirgin hale gelmesi ve bu antikörlerin önceleri araştırmalarda bebekteki cinsiyet farklılıklarının ortaya çıkmasındaki etki gösterdiği anlatılmıştır. Ancak araştırmanın sonuçlarındaki hata, bu antikörün bebeğin cinsel yöneliminden ziyade cinsiyet fiziksel özelliklerini daha çok etkileyeceğidir. Yani eğer bu antikör iddia edildiği kadar etkili olsaydı homoseksüel olması beklenen birey erkek olmak yerine hermafrodit ya da kadın doğardı. Araştırmaların genel kanısı X kromozomu üzerinde taşınan genlerin çoğunun cinsel yönelimine etkisi olabileceğini gösteriyor, kısacası bireyin, özellikle de XY kromozomu-na sahip erkeklerin cinsel yöneliminde önemli bir etken olarak bireyin annesinin homoseksüel gen içeriği etkili olabilir. Ampirik açıdan bakıldığında cinsel yönelim doğrudan genetik etmenlere bağlanabilir, ancak birey her zaman değişime açıktır ve doğum öncesi etmenlerin tamamının belirlediği durum dışında da sonuçların ortaya çıkması her zaman mümkündür. Cinsel yönelime bireyin ailesel yaklaşımı da etkili olabilir, ancak homoseksüel bireyleri yetiştiren çiftlerin neredeyse tamamının heteroseksüel olduğu düşünülürse bunun etkisinin o kadar da önemli olmadığı görülebilir.

Yıllar süren araştırmalar sonucu homoseksüel ve heteroseksüel bireyler arasındaki farklar da listelenebilmiştir:

- Homoseksüel erkekler ve heteroseksüel kadınlarda beyin yapımları birbirine yakın boylandıkları, homoseksüel kadın ve heteroseksüel erkeklerde sağ yarımküre daha büyük olmaktadır.

- Erkeklerde hipotalamustaki SCN merkezi kadınlara göre daha büyüktür, homoseksüel erkeklerdeyse heteroseksüel erkeklerden daha büyüktür. Bu merkez beyin günlük ritmini belirler.

- Homoseksüel erkeklerde ortalama olarak penis boyu ve kalınlığı daha büyüktür.

- Homoseksüel erkeklerin beyindeki INAH3 bölgesi kadınlarda aynı boyda ve heteroseksüel erkeklerinkinden küçüktür.

- Homoseksüel erkeklerin beyni fluoksetin'e farklı cevap verir, bu madde serotoninin geri alımıyla ilgilidir.

- Homoseksüel ve biseksüel kadınların iç kulak ve merkezi duyma merkezlerinin yapısı heteroseksüel kadınlardan ziyade erkeklerinkine benzerdir.

- Homoseksüel ve heteroseksüel bireylerin beynini AND ve EST adındaki iki önemli feromon farklı tepkiler gösterir.

- Seksüel materyale maruz kalındığında, homoseksüel erkeklerin amigdalaları heteroseksüel erkeklerinkinden daha aktiftir.

•Beyaz homoseksüel erkeklerin boylarına oranla uzuv ve el uzunlukları ortalamadan azdır.

Bütün bu bilgilerin ışığında, yapılamazı gerekenin toplumun tamamının heteroseksüel olduğunu farz etmek yerine farklılıkları anlamaya çalışmak, takdir etmek ve küçümsememek olduğu anlaşılabilir. Toplumun bütün bireyleri bir arada yaşayabilmekle yükümlü olduğundan, karışıklık saygı insan haklarını bir parçasıdır. Hayvanlardaki davranış örnekleri ve insanlardaki olası açıklamalara bakıldığında, homoseksüel olmanın bir hastalık, sendrom ya da evre olmadığı, sadece bir oluş şekli olduğu görülebilir. Asla bakılırsa, homoseksüellik 450'den fazla türde görülen, homofobi sadece bir türde görülür.

Kaynaklar

<http://www.nydailynews.com/news/national/ban-tan-go-book-gay-penguins-tops-challenged-list-article-1.115499>

<http://www.justisministryet.dk/image.asp?page=images&objno=76595>

<http://pediatrics.aappublications.org/content/111/3/1827.full?maxtoshow=&hits=10&RESULTFORMAT=&fulltext=%2522Sexual%20orientation%20and%20adulthood%20research%20and%20resource%20type%20HWCIT>

<http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/7456588.stm>

<http://link.springer.com/article/10.1023/2FA%3A1018780108597>

<http://archpsyc.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=495588>

Yeni bir rekor: 700,000 yıllık tarihöncesi at genomu dizilendi!

Donmuş fosil kemiklerden elde edilen genetik bilgilerin eşliğinde bilim insanları 700.000 yıl önce Yukon'da yaşamış tarih öncesi bir atın genomunu kodlamayı başardılar. Çalışma, ahir evrimsel basamaklarını yeni baştan yazarken aynı zamanda şimdiye dek kodlanan eski genom rekorunu da ele geçirdi. Bir diğer deyişle, bilim insanlarının gen dizilimlerini rehberleri belirleyerek zamanda ne kadar geriye gidebileceğini tür kez daha göstermiş oldu...

Bir kovboy bacaklarını eyerin üzerinden aşırıp altındaki atı her şahladığında, aslında 4 milyon yıllık bir evrimsel geçmişi dörtlüna sürmek üzere, farkında olsun ya da olmasın. Ama bu geçim bütünüyle bir gizem. Bir diğer üzerinde doğal seçim ve binlerce yıllık insan kontrolündeki seçimi çitışmelerin yarattığı değışimler hakkında şaşırtıcı kadar az şey biliyoruz.

Bir zamanlar atlar ders kitaplarında Darwin'in teorisinin göz alıcı bir örneği olarak sıradan bir evrimsel geçiş basamağı: sonucu ortaya çıkmış gibi gösteriliyordu. Atların tarih öncesi atalarından-köpek boyutlarında ve beş parmaklı-günümüzün asil, yüksek boylu, toynaklı canlılara dönüşümüne aşıkardı. Ancak bulunan her fosile birlikte durumun bundan çok daha karmaşık olduğu ortaya çıktı.

İşte tam bu noktada, DNA dizilimi çalışmaları patlak verdi... Nükleik asitlerin basit dilinden ortaya dökülen gerçek geçmişi!

Copenhagen Üniversite'sinden Ludovic Orlando ve Eske Willerslev başkanlığında çalışan bir araştırma ekibi Thistle Creek, Kanada'da bulunan bir fosil kemiğin DNA'sı ile günümüz atlarının DNA'sını karşılaştırdı. DNA sentezleme teknolojisinin sınırlarını zorlayarak, daha önce tahmin edilemeyecek kadar eski bir genoma ulaşılar.

En eski genom için bir önceki rekor, Sibirya'da bulunan tek bir parmak kemiğinden elde edilmişti ve insanların 80.000 yıl öncesinde yaşamış bir akrabasına aitti. Yeni ortaya çıkarılan at genomu ise, görülebileceği üzere bundan yaklaşık 10 kat eski bir zamana ait, bu durumda rekoru uzun bir süre elinde tutacak gibi görünüyor.

DNA dizilim teknolojisi günden güne gelişmekte, buna rağmen çoğu durumda sonuçta elde edilen dizilim, başlangıçta elimizde olan nesnenin kalitesine ve barındırdığı verilere bağlı. Bir nevi doğaya karşı verilen bir savaş, kimin kaybedip kimin kazanacağı ise teknolojiye atılmaları

bağlı. Bahsi geçen teknolojiye ki son atılımlar ise, tek bir molekülden bile DNA okumayı olanaklı kılacak kadar şaşkınlık verici. Dahası, geliştirilmiş bilgisayarlar 25 bazdan oluşan parçalardan bile binlerce bazdan oluşan bir genomu dizme kabiliyetine sahip. Mike Bonce, Murdock Üniversite'sinden bir araştırma görevlisi, bunu 12.2 milyonluk bir yapbozu tamamlamaya benzetiyor. Haksız da sayılmaz.

Bütün DNA'nın neredeyse geriye bir şey kalmayana kadar bozulmasının yanı sıra, fosil kemik parçası da pek çok bakteri türünün istilasına haline gelmişti. Bu yüzden her şeyin yanı sıra araştırmacılar bakteri DNA'sını atın DNA'sından ayırt edilecek ve izole edilen DNA'ların hangisinin hangi türe ait olduğunu belirleyebilecek bir bilgisayar programı da kullanmak durumunda kaldı.

Thistle Creek Atı'nın evrimin hangi basamağına yerleştirileceğine karar verilmesi için araştırmacılar taslak halinde belirleyebilecekleri genomu, daha yakın geçmişte nesilleri tükenmiş atların genomu, günümüz evcil atlarının genomu, eşek genomu ve vahşi Asya at genomu ile karşılaştırdı. Nature dergisinde yayınlanan makaleye göre, sonuçlar, yaşayan bütün at türlerini, zebra ve eşekleri kapsayan Equus cinsinin atlarının 4 milyon yıl önce yaşadığını gösteriyordu.

Araştırma sırasında gen dizilimi belirlenen bir diğer tür ise Przewalski atıydı. Moğolistan bozkırlarında yaşayan ve yok olma tehlikesi altında olan bu tür, evrimsel basamakları atların vahşi atalarına en yakın tür ve acilen koruma altına alınması gerekiyor. Bununla birlikte, araştırmacılar DNA karşılaştırmaları esnasında ilk kez bir eşek genomunu tamamen ortaya çıkardı. Her zaman atların gölgesi altında kalmaya mahkûm olan bu canlıların, atların evriminde bizlere pek çok şey söyleyeceği açık.

Araştırmanın getirileri bunlarla kalmıyor. Orlando ve Willerslev'in takımı proteinleri yapıtaşlarına ayırabilen bir makinenin yardımıyla 73 tarihöncesi at proteininin dizilimini gün yüzüne çıkardı. Orlando, proteinlerin fosil ne ölçüde korunduğunu belirlemek amacıyla keşfetmeye çalıştıklarını ve bu kadar çok korunmuş halde kalediğine şaşırdıklarını belirtti.

Asıl soru şu: Bilim insanları geni yeniden yapılandırmadan önce eldeki DNA en fazla ne kadar bozulmuş ve kaybolmuş olabilir?

Bu noktada Bruce ve meslektaşlarının geçen yıllarda Jurassic Park hayranlarının hayallerini



suya düşürecek açıklamalarını hatırlamakta fayda var. Yayınlanan makaleye göre DNA'nın yarı ömrü sandığımızdan daha azdı, sayıları dökülecek olursak, her 521 yılda bir DNA'nın yansının yok olduğu yazıyordu. Yani ne kadar uzun olursa olsun ve ne kadar iyi koşullar altında korunursa korunursa (şüphesiz en iyisi buzullar olacaktır) DNA evrimsel ölçülere göre çok hızlı bir şekilde kendini yok ediyor. Tahmin edileceği üzere bu durum soyu tükenmiş türleri yeniden hayata döndürme hayallerimizi büyük ölçüde sınırlıyor. (Sınırlıyor kelimesini kullanıyorum zira bu yıl içinde gerçekleşen biyoloji haberlerini takip eden herkes, bahsi geçen türleri yeniden hayata döndürme konusunda dudak uçuklatacak buluşlar gerçekleştiğini hatırlayacaktır.)

Buna rağmen Bruce çok yakında bilim insanlarının çok daha küçük DNA parçalarından bütün genomu sentezleyebilecek yeteneğe ulaşacağı tahmininde bulunmuştu. Bu durumda belki de doğru kelime "öngörü" olmalı zira o noktaya bir hayli yaklaştığımız durumdayız.

Son zamanlara kadar evrimsel basamakları belirlemede en büyük araç kemik yapıları olmuştuk. Özellikle Australopithecus gibi tropikal bölgelerde bulunan canlı kemikleri bu konuda başı çeki-yordu. Ancak neandertaller ve denisovalar gibi insan akrabalarının bizim atalarımızdan çok uzaklarda yaşamış olması, kemiklerini bulmak ve onları inceleyip doğru basamağına yerleştirmek sıkıntı çıkartıyordu. Bu yüzden fosil DNA'ları yeniden yapılandırmak, insanın ve diğer bütün canlıların kökenine yaptığımız yolculukta bizim için bir devrim niteliği yarattı.

Joint Genome Enstitüsü'nden Eddy Rubin'in de söylediği gibi, "DNA, tarihte neler olup bittiğinin gerçek tanığı..."

Çeviri: Samet S. AYTEKİN

Kaynak: <http://www.wired.com/wiredscience/2013/06/ancient-horse-genome/>

"Aşk hormonu"nun iki yüzü

Aşk hormonu olarak da bilinen oksitosin; sosyal bağlanışın, kaygı azaltma ve yaşamdan memnuniyet hissinin artırmaya yardımcı olan bir hormon. Northwestern Üniversitesi'nde yapılan yeni bir araştırma ise bu antik hormonun karanlık bir yüzünün de olduğunu ve hoş olmayan anıları, korkuları ve kaygıyı güçlendirebildiğini gösteriyor. Bu Jeckyll ve Hyde davranışı, oksitosinin zıtlıklarla bakmaksızın anıları güçlendirici genel bir etkiye sahip olmasından dolayı ortaya çıkıyor.

1908'de keşfedilmesine rağmen, oksitosinin duygular üzerindeki etkilerinin incelenen araştırmalar henüz emekleme aşamasında. İnsanlar ve hayvanlar üzerinde yapılan deneyler oksitosinin; çiftlerin birbirine bağlılığı, etnosentrizm (gruba bağlılık), güven artışı, korkunun azalması ve hatta yaraların iyileşmesiyle güçlü bir ilişkisi olduğunu öne sürüyor. Bu tip etkilerin ilginç bir örneği 2012 yılında yapılan bir çalışmada görüldü. Bu çalışmada oksitosin, ilişkisi olan erkeklerde kalabalık içinde birbirlerine ve çekici kadınlara normalden 10-15 cm daha fazla mesafede durmaya sebep olurken, bekar erkeklerde herhangi bir etkisi olmadı.

Bunun dışında oksitosin dozajının başka etkileri de keşfedildi. Örneğin, Haifa Üniversitesi'nde yapılan bir araştırma kışkırtıcı ve başkalarının talihlilik yaşamadın duyulan hazın (Schadenfreude) oksitosinin burundan uygulanması sonucu arttığını tespit edildi. Başka bir çalışmada, ana beklentisi sosyal ilişkilerden kaçınma eğilimi olan "borderline" kişilik bozukluğuna sahip insanların oksitosinle tedavi edildiğinde çevrelerine daha az güven sergilediği gözlemlendi. Bu gözlem özellikle reddetme konusunda hassas olanlarda geçerliydi. Bu araştırmalardan açıkça anlaşılacağı gibi oksitosinin insanların duygularına etkisi keşfedildiğinde tahmin edildiği kadar basit değil.

Northwestern Üniversitesi'nde yapılan yeni araştırma oksitosinin duygusal açıyla bağlantılı olduğunu gösteriyor. Oksitosinin anıların güçlenmesini arttırması, stresli sosyal durumların (zorbalık, taciz, alay) olay geçtikten uzun süre geçtikten sonra bile olayın akla kolayca gelmesini sebebi olabilir. Böylelikle anıların yoğunluğu, düşünüldüğü zaman olayı tekrar yaşamış gibi hissettirecek kadar fazla olabilir.

Northwestern Üniversitesi'nden Profesör Jelena Radulovic'in araştırma grubu, stresli bir olay sırasında oksitosinin salgılandığını ve beyin anıyı yoğunlaştıran bir kısmını aktifleştirdiğini buldu. Oksitosin ayrıca stresli olay sırasında korkma ve kaygı hassasiyetini artırıyor. Oksitosinin pozitif anıları da güçlendirici olması olası görünüyor ancak bu ihtimal henüz ayrıntılı bir biçimde incelenmiş değil.

Profesör Radulovic'in araştırması oksitosini sosyal strese ilişkilendiren ve oksitosinin stresin ileriki zamanlarında kaygı ve korkuyu artırdığını gösteren ilk çalışması. Araştırmacılar ayrıca beyin bu etkilerden sorumlu olan kısmını (lateral septum) ve oksitosinin bu bölgeyi kaygı ve korkuyu artırmak için nasıl kullandığını keşfettiler.

Bulgular oksitosinin aşılla ve sosyal bağlarla uzun süredir ilişkilendirilmesinden dolayı bu hormonun pozitif anıları güçlendireceğini bekleyen araştırmacıları şaşırttı. Radulovic'in laboratuvarında çalışan doktora öğrencisi Yomayra Guzman: "Oksitosin yıllardır yapılan araştırmalardan dolayı stres düşürücü bir etken olarak görüldü. Biz merkezi sinir sisteminde moleküler değişikliklerle bu hormonu korkuyu azaltmak yerine nasıl artırdığını gösterdik." dedi.

Oksitosin artık basit "aşk hormonu" olmaktan uzaktı ve diğer birçok hormon gibi insan sağlığı ve davranışına karmaşık etkileşime sahip. İyi bir ilerleme gerçekleşmiş olmasına rağmen oksitosinin etkilerinin tamamen anlaşılmasını için daha birçok araştırma yapılması gerekiyor.

Çeviri: Ozan ERTEKİN

Kaynak: <http://www.northwestern.edu/newscenter/stories/2013/07/the-love-hormone-is-two-faced.html>

Migren ağrılarının genel formuyla genetik mutasyonlar arasındaki ilişki bulundu

1 Mayıs 2013'de, San Francisco'daki Kaliforniya Üniversitesi'nde (UCSF), bir Howard Hughes Medical Institute (HHMI) araştırmacısı tarafından yönetilen bir ekip, migrenin tipik formuyla yalından ilişkili bir genetik mutasyona teşhis koydu. *Science Translational Medicine* dergisi Mayıs sayısında yayımlanan makalede, araştırma ekibi mutasyon ile insanlardaki, fare modelindeki ve laboratuvarlardaki hücre kültürlerindeki migren belirtileri arasında bağlantıdan bahsetti. Mutasyon "casein kinase 1 delta" (CK1delta) olarak bilinen gende gerçekleşiyor. "Bu gen, mutasyona uğradığında migrenin tipik formuna yol açtığını gözlemledik ilk gen." diyor HHMI'da araştırmacı ve UCSF'de nöroloji profesörü olan Louis J. Ptáček. "Bu bizim uzun zamandır anlayamadığımız eski bir kara kutuyu açmaya giden ilk adımlarımız."

Migrene neyin yol açtığı hala tam olarak bilinmese de insanların yüzde on ila yirminisi etkiliyor ve Ptáček'in dediğine göre "örtünlikte büyük kayba ve dayanılmaz acılara" yol açıyor. Migrenin tipik belirtileri arasında şiddetli baş ağrısı; düşük ışık eğilisi; dokunma ve ses gibi hafif uyarılara karşı aşırı duyarlılık ve Ptáček'in "baş ağrısının yaklaşığının görsel habercisi" olan auralar var.

Makale migrene bu mutasyonun yol açtığını hem klinik hem de temel bilimsel kanıtlarla açıklıyor. Çalışmada ekip ilk olarak migrenin yaygın olduğu iki ailenin genotipini inceledi ve bu ailelerdeki migren mağdurlarının ya da mutasyon taşıyıcılarının çoğuğu olduğunu gördü. Ekip, laboratuvarında mutasyonun casein kinase 1 delta enzimini etkilediğini de kanıtladı. Bu enzim beyinde ve vücutta çeşitli hayati işlemleri yürütüyor. Ptáček, "Bu bize mutasyonun gerçek biyokimyasal sonuçlarının olduğunu gösteriyor." diyor.

Bilim insanları daha sonra mutasyonun, mutasyonu taşıyan bir fare soyundaki etkilerini araştırdı. "Tabii ki bir farenin çeşitli baş ağrısını ölçemeyiz," diyor Ptáček "ama migrenin yol açtığı ve bizim düşünebileceğimiz başka şeyler de var." Ptáček'in açıklamasına göre farelerdeki ağrı eğilisi nitrogliserin uygulanarak düşürülebilir. Ve mutant fareler, nitrogliserin tesiriyle acıya normal farelerden çok daha duyarlı oluyorlar.

Bir diğer bulgu da "cortical spreading depression" (CSD), yani beyin elektriksel bir uyardan sonra tahmin edilebilir bir şekilde hareket eden, dağılmalı bir elektriksel sessizlik. Araştırmacılar, CSD'ye neden olan elektriksel eğilim mutant farelerde normal farelere göre çok daha düşük olduğunu gördü.

Ptáček'e göre CSD deneyleri özellikle ilgi çekici, çünkü CSD beyinde dakikada üç milimetre hızla yayılıyor. "Fonksiyonel beyin görüntülemesi gösteriyor ki, migren auraları gören kişiler oksipital loblarında, kan akışı hızlarında değişim de aynı hızda yayılıyor."

Son olarak, Ptáček ve ekibi mutant farelerin beyinlerindeki astrositlerin -sinirsel işlevler ve salgı açısından önemli bir hücreler- normal farelerdeki kadar fazla kalsiyum sızıyıp verdiğini buldu. Daha çok kalsiyum demek, beyne giden daha çok uyarı demek.

"Bu büyük bir buluş çünkü astrositlerin migrene çok çok ilgili olduğunu düşünüyorduz." diyor Ptáček. "Bu bir enzim ve proteinleri etkiliyor. Asıl bilmek istediğimiz mutasyonun migrene ilgili hangi proteini ya da proteinleri etkilediği ve bunun astrosit aktivitesini nasıl değiştirdiği. Bu araştırma bizi migren ağrılarını anlamaya bir adım daha yaklaştırıyor. CK1delta mutasyonu büyük olasılıkla migrene ilahele tek mutasyon değil. Daha fazla, farklı kombinasyonların olması muhtemel. Bu sadece bulduğumuz ilk mutasyon. Daha iyi anlamaya başladık daha iyi terapiler düşünebiliriz. Bazı moleküller yeni ilaçlar için hedef alınabilir. Çünkü her ne kadar şuan iyi denebilecek ilaçlar varsa da bunlar ancak bazen ve bazı hastalara yardımcı oluyorlar. Daha iyi tedavilere gereksinim çok büyük."

Çeviri: Doruk PEKŞİRİN

Kaynak: <http://www.sciencedaily.com/releases/2013/05/130501145105.htm>

'Çöp' DNA: Gerçekten çöp mü?

Biyolojik konulara ilgisi olanlar mutlaka 'çöp' DNA'lar ile ilgili haberleri okumuştur. 1972 yılında ortaya atılan bu tezim, DNA'nın protein sentezinde kullanılmayan kısımlarından bahsederken kullanılıyordu. Yalnızca %2'sinin protein sentezinde kullanıldığı düşünülen DNA'nın kalan %98'inin hiçbir işe yaramadığı düşünülmekteydi. Peki hiçbir işe yaramıyorsa bu kısımlara neden hala sahibiz? Protein sentezinde kullanılmıyorsa ne işe yapıyorlar? DNA'nın %98'i gerçekten işlevsiz mi?

Yeni bir bilgisayar aldığınızı ve son teknoloji bilgisayarınızın hafızasının çoğunun sistemi yavaşlatan deneme sürümleri ile ve hatta daha kötüsü virüslerle dolu olduğunu düşünün. 1970'lerde DNA'nın bazlarına kadar inildiğinde her şeyin çok farklı olacağı hayal ediliyordu. Bilim insanları bu hayallerinin yerine DNA'nın çok büyük bir kısmının milyonlarca yıllık evrim sürecinde birikmiş işe yaramayan anlamsız kod dizilerinden oluştuğunu gördüler. Geri kalan %2'lik kısmı protein sentezi için kullanılıyordu. Peki, bu okunmayan kısımların DNA'mızda ne işi var?

Bu anlamsız dizilerin bir işlevi olup olmadığını görmek için yapılan araştırmaların sonuçları çıkmaya başladığında, bir anda görüşler değişti. 'Çöp' diye bahsedilen kısımların aslında gerçekten önemli olduğu ve DNA'nın görevinin protein sentezinde kullanılmakla bitmediği anlaşıldı.

DNA'mızın %98'inin protein sentezinde kullanılmadığını biliyoruz. DNA'nın okunması ve RNA'nın sentezlenebilmesi için çift sarmalın açılması gerekmektedir, peki DNA katlanıp sıkışıyorsa bu iş nasıl oluyor? Cevap aslında çok basit, gerçekten okunmayan kısımlar diğer kısımlardan daha fazla sıkıştırılıyor. DNA'nın 'okunmayan' bir kısmı düzenleyici olarak görev yapıyor, bir protein RNA sentezi için DNA'ya bağlandığında, bağlandığı bölge RNA sentezini engelleyebilir ya da hızlandırabiliyor. Aynı şekilde,



RNA sentezinin nereden yapılacağı konusunda spesifik davranılmasını sağlayarak gerekli bölgenin fazlasının okunmasını engelliyor.

Bilim insanları DNA'nın işlevsiz görülen kısımlarının bir önemi olması gerektiğini düşünüyor, insandaki bazı korunan gen parçalarını -evrimsel süreçte nesilden nesile hatta türden türe aktarılmış, evrim tarafından korunan DNA sekansları- alıp fare genomuna eklediler. Birkaç sayfa yazıyı alıp bir kitabın ortasına zımbaladığınızı düşünün, yaptıkları bunun bir benzeriydi. Bunun sonucunda 'yapıştırıcıları' genlerin çoğunun protein sentezini hızlandırdığını gördüler. Bu durumda korunan genlerin bir kısmı farklı dokuların hücrelerinin birbirinden farklı olmasını sağlıyor diyebiliriz. 'Çöp' DNA'nın %5'lik kısmının, protein sentezlenmesinde kullanılsa da protein sentezinde bir şekilde dâhil olduğu ortada. Peki ya kalan %95'i?

'Çöp' DNA'yı; kodlanmayan RNA, intronlar, 'sözde' genler, tekrarı olan sekanslar, transpozonlar ve viral elementler olarak gruplandırabiliriz. Madem bu gruplar kodlanmayan DNA sınıflındalar; biz neden hala bu kısımlara sahibiz ve ne işe yapıyorlar?

Intronlar, DNA'nın dörtte birini oluşturuyorlar. DNA okunup RNA sentezlendiğinde, ekzonlar (DNA'nın anlamlı parçaları) ile birlikte intronlar da okunur. RNA ya son halini verilirken bazı enzimler ile intronlar kesilir ve ekzonlar açık uçlarından birleştirilir. Son haliyle RNA'nın genomun yalnızca %2'sini yansıttığı düşünülmüyordu. Birkaç yıl öncesinde yapılan bir araştırmaya göre son halini almış RNA genomun %18'ini yansıtıyor. Bazen intronlar ekzon gibi kabul edilip, RNA'dan çıkarılmayıp protein sentezinde kullanılabiliyorlar.

Peki, her RNA protein sentezinde kullanılıyor mu? Hayır. Kodlanmayan RNA'lar, proteine dönüştürülmeyen RNA'lardır, DNA'dan sentezlenir ancak protein sentezinde kullanılmazlar. Bu RNA'ların farklı görevleri vardır, ribozomu oluşturmak, protein sentezi için gerekli parçaları RNA'ya taşımak ve bağışıklık sistemini düzenlemek gibi. Bir kısmı çevresel koşulların yarattığı stresten (aşırı ısınma, çok çabuk sıcaklık değişmesi) hücreleri koruyan proteinlerin üretimini hızlandırır. Bir kısmı kafa ve yüz kemikleriyle uzuv gelişimi için üretilen proteinleri düzenler. Tüm genomumuzun %76'sından RNA sentezi yapıyor, tüm RNA'lar protein sentezinde kullanılmıyor olsa da.

'Sözde' genler, RNA sentezinde artık okunmayan, özelliğini kaybetmiş, diğer bir deyişle fosilleşmiş gen parçalarıdır. Birtakım mutasyonlar sonucunda okunması engellenmiş ve zaman içerisinde susturulmuş –bu yüzden susturulmuş genler de denir. Ancak bu durum, susturulmuş genlerin bir daha okunmayacağı anlamına gelmez. Bir mutasyon sonucu okunmaları engellendiyse, başka bir mutasyon sonucunda tekrar okunmaya başlayabilirler. ENCODE'un son araştırmasına göre yaklaşık 11.000 genin susturulmuş gen sınıfında olduğu biliniyor.

DNA'nın kodlanmayan kısmı bu kadar spesifik olmamakla birlikte bazı farklı görevlere de sahiptir. Örneğin, DNA'nın anlamlı parçaları olan ekzonlar arasında boşluklar bırakılmasına sebep olarak, DNA'da oluşan herhangi bir gen ekleme ya da silinmesi mutasyonunun anlamlı parçalara denk gelmesi olasılığını azaltarak genomu korur.

Tüm bu araştırmalar ve sonuçlarına rağmen bilim insanları DNA'nın en fazla %50'sinin işlevsel olduğu yönünde hemfikir. Kalan yarısı ise sürekli kendilerini kopulayıp farklı yerlere yerleşen transpozonlardan oluşuyor.

Transpozonlar, diğer bir deyişle 'sıçrayan' genler, bulundukları konumdan kopyalanıp ya da kopup DNA'nın başka bir noktasına bağlanabilirler. Bir mutasyon sonucu susturulana kadar kopyalanmaya ya da kopyaya devam ederler ve hayati önem taşıyan noktalara yapıştıkları takdirde hastalık oluşumuna sebep olabilmektedirler. Bir kısmı –yaklaşık %5'inin bu süreçte faydalı olabilecek yerlere bağlanmış ve protein sentezinin düzenlenmesinde görev almışlardır. Ancak %5'inin faydalı olması tüm transpozonlar olmazsa gen okunmasında sıkıntı çıkacağı anlamına gelmiyor. Transpozonlar, kullanılan gen parçalarının her zaman gerekli olmadığının bir kanıtı, fonksiyonel de olsalar genlerin çoğunun atılabilir olduğu hala düşünülmekte.

Başka bir deyişle, bir genin sadece çalışıyor olması yaptığı şeyin gerekli olduğunu

göstermiyor. Bunu bulmanın tek yolu DNA'nın ilgili kısmını silmek ve ne olacağını görmek. Bir grup bilim insanının yaptığı tam olarak buydu, fare DNA'sının okunmayan kısmından birer milyon bazlık iki parça sildiler ve gelişimin normal devam ettiğini gördüler. Bir sonraki adım önemli parçaları çıkarmaktı, DNA'nın 481 korunan bölümünden dört tanesini sildiler –evrimsel süreçte korunmuş, nesilden nesle aktarılmış, hayati önem olan ya da hayati önem taşıyan genlerin yakınında olan dört parçayı. Evrimsel süreçte bu kadar korunduğuna ve aktarıldığına göre, çok önemli olması gereken bu genlerin eksikliğinde farelerin ölmesi ya da ciddi engellerle doğmaları gerekiyordu. Ancak bir yıl sonra, farelerin gelişiminin normal olarak devam ettiği görüldü, gelişmeler, üremeleri, yaşam süreleri, vücut ağırlıkları her şey normaldi.

Deneyin sonuçları şaşırtıcı olsa da, bu sonuçlar silinen genlerin hiçbir işe yaramadığını başka bir deyişle 'çöp' olduğunu göstermiyor. Farenin hayatta kalması için etkileri olmasa da laboratuarda ölçülemeyen derecede küçük etkileri olabilir. İnsanların okunmayan genlerinin, protein sentezinde kullanılanlardan daha sert bir doğal seçilime maruz kaldığı biliniyor, eğer bir önemli olmasaydı doğal seçim tarafından neden bu kadar korunur? Farelere dönersek, canlıların doğal ortama uygunluğunu yüzde bir oranında artıran bir gen bile ciddi bir konuma ve sonraki nesillere aktarım maruz kalacaktır. Silinen dört parçanın da işlevi buna benzer olabilir.

'Çöp' DNA ile ilgili haberler abartılsa da bilim dünyasının elindeki bulgular hala DNA'nın çoğunun atılabileceğine işaret ediyor.

Bizim DNA'mız üç milyar baz çiftinden oluşmakta. Baz sayısının canlıların gelişmişliği ile alakası olmadığına göre neden soğanın 17 milyar baz çifti var? Biz, soğanın daha kompleks canlılar olarak üç milyar baz çifti ile yaşayabiliyorsa soğan neden yaşayamıyor? Genom büyüklüğü türler arasında neden bu kadar farklı?

Genom büyüklüğü temelde, transpozonlara bağlı. Canlılar istediği zaman eşlenip DNA'nın farklı yerlerine yapışabilen transpozonlar genom büyüklüğünü etkileyen önemli faktör. Aşırı miktarda eşlenerek acımasızca DNA'nın boyutunu artırıyorlar. Örneğin balon balığı, omurgalılar içerisinde en küçük genomu sahip canlı: 350 milyon baz çiftine sahip. İnsanda ise 3 milyar baz çifti bulunmakta. Türler arasındaki bu farklılığın sebebi, ilginç bir şekilde DNA eşlenmesinin çok az enerji harcaması, bu yüzden transpozonlar istedikleri gibi eşlenebiliyorlar. Enerji miktarında büyük değişikliklere sebep olmamaları evrimsel süreçte elenmelerini engelliyor, aksi takdirde genomunda transpozon bulunduran canlılar enerjilerinin yetmemesi sebebiyle çoktan elenmişti.

DNA büyüdükçe, hücrenin boyutu da büyüyor. Transpozonlar bir mutasyon ile susturulana ya da hücre büyüklüğü bir dezavantaj olana kadar genomu büyütme devam edecek gibi duruyorlar.

DNA'nın 'okunmayan' bölgelerinin tamamının işlevi bilinmese de yaklaşık olarak yarısının bir işlevi olduğunu biliyoruz. Kalan kısmının ise genin 'bencilliği' yüzünden hala var olduğu düşünülmekte. (Genin bencilliği ise başka bir yazının konusu.) Tam olarak çöp demek doğru olur mu? Bu kısımlar gerçekten çöp mü? Bilim insanları araştırmalara devam ediyorlar, DNA'nın tamamının işlevi olup olmadığını yakın zamanda öğrenecek gibiyiz.

Çeviri: Bilge BÜYÜKDEMİRTAŞ

Kaynaklar

Is Junk DNA bunk? A critique of ENCODE: <http://www.pnas.org/content/early/2013/03/06/1221376110.full.pdf+html>

ENCODE Project Writes Eulogy For Junk DNA: http://eebweb.arizona.edu/faculty/nachman/Suggested%20Papers/Lab_papers_fall_12/Pennisi_encodes.pdf

Review: <http://ehis.ebscohost.com/eds/tfta-11?sid=2ca3242f-de10-4fac-9d8f-08c767193967%40sessi-onmgr112&vid=1&hid=101&bdata=JkF1dGhU-eXBIFWwJnMpdGU9ZWRzLWxpdmU%3d&db=edselp&AN=50378111906007451>

Pseudogenes: <http://ehis.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=80bb350c-936b-43b2-8310-5113c7d8a7c6%40sessi-onmgr110&id=2&hid=101>

Üç Soru Üç Cevap

Çay harareti alır mı?



Çay tüketimi konusunda İngilizlerle ancak biz yarışırız. Yaz kış, sıcak soğuk ayırt etmeden ince belli bardaklarımızı tekrar tekrar doldurur, çaydanlığı ocaktan neredeyse hiç indirmeyiz. Üstüne üstlük yazın çayı içmekle kalmıyor bir de harareti aldığını iddia ediyoruz. Çay içmeyi sevmeyenlerin ya da gençlerin saçma bulduğu, yetişkinlerin neredeyse tamamının sıkı sıkıya bağlı olduğu bu söyleminin gerçeklik payını merak ettik, araştırdık.

"Sıcak bir şey içerek insan nasıl serineyebilir, kışın içimizi ısıtan çay yazın nasıl harareti alsın?" diye itiraz edebilirsiniz, fakat sistem biraz şaşırıcı işliyor. Dilimizdeki duyu alıcıları, ağızımıza aldığımız çaydan gelen sıcaklığı alıyor ve beyne "burası çok sıcak, soğutuculan aç" diyor. Fakat aslında bu sırada vücut sadece kendini olduğundan sıcak hissediyor, yani farkında olmadan beyni aldatıyor ve serinlemek için ihtiyacı olandan daha fazla uğraştırıyor. Sinyali alan beynin, serinlemek için terleme mekanizmalarını hızlandırıyor. Terleyen vücut eğer kıyafetle kaplı ya da kuruyamayacak kadar nemli bir yerde değilse, amacına ulaşıyor. Ter, deriden su alarak buharlaşıyor ve böylece geriye serinlik hissi kalıyor. Eğer üzerinizde kapalı glyisler varsa ve teriniz kuruyamayacaksa, bu yöntem maalesef işe yaramıyor. Kışın bizi sıcak tutmaya yetecek kadar ısıyı zaten üretmediğimizden, soğutulma ihtiyacımız olmuyor ve dilimizdeki sinirler beyne bu yönde bir bildirim göndermiyor.

Cambridge Üniversitesi'nden sinirbilimci Peter McNaughton, dildeki TRPV1 reseptörlerinin beyni sürekli ortamın sıcaklığıyla ilgili bilgilendirdiğini ve yüz yıllardır Hintlilerin, İngilizlerin, bu sinirleri serinlemek için acıklıca kullandıklarını söylüyor. Aynı olaydan, Meksikalılar da faydalıyor. Baharatlı, acı yiyecekler, bahsettığımız sinirleri sıcaklıkla benzer şekilde uyarıyor. Böylece bir diğer sıcak iklimin insanları olan Meksikalılar serinlemek için beyni kandırma işini sıkı içeceklerle değil, acı yiyeceklerle yapıyor oluyorum.

Kurbağalar siğil atar mı?

Etrafınızda bir kurbağa, bir çocuk ve bir yetişkin varsa "aman dokunma, siğil bulaşır" cümlesini duymanız an meselesi demektir. Kurbağaların üzerinin siğille kaplı olduğu, bunlara dokunursanız size de sıçrayacağı yönünde söylentiler çoğu kültürde yaygındır. Peki, doğru mu?

Hayır değil. Nitekim insanlarda çıkan siğiliilerin tek bir sebebi var, o da sadece insanlarda taşınan virüsler. Bir siğile yakından bakıp inceleyin-



seniz, deri katmanının altında siyah noktacılar görürsünüz. Bu noktacılar kır değil, virüs vücudunuza girdiği için bakanmış kılcal damalardır. Yani aslında gördüğünüz, vücudunuza giren ve siğile sebep olan virüsün evi olduğunu söyleyebiliriz.

Zaten kurbağaların üzerinde, özellikle kulaklarının arkasında gördüğünüz pütürlü siğil değil. Onlar kendilerini tehlike altında hissettikleri anlarda süt benzeri zehirli bir sıvı salgılamaları için var. Bu salgının siğili bulaştırmakla uzaktan yakından alakası olmamasıyla beraber, kesinlikle kaçınlması gereken özellikleri var. Çünkü elinizde tutup sıkıştırdığınız, rahatsız ettiğiniz kurbağanın salgısı, muhtemelen derinizin ağırlı kızarıklara sebep olacaktır. Hatta kişinin metabolizmasına ve kurbağanın türüne bağlı olarak kurbağa zehri zincirleme reaksiyonlara sebep olup balyamlara, kalp sorunlarına ve hatta ölüme yol açabilir.

Siğil virüslerinin asıl ilginç yanı, vücudumuz tarafından kolay kolay fark edilememeleri. Dolayısıyla siğilliler aylar hatta yıllar boyu olduğu yerde kalabiliyor. Peki, siğilimiz çıkarsa ne yapmalıyız? Doktor reçetesinde göremeyeceğiniz pek çok cevap var aslında bu soruya. Buz basmak bunlardan biri mesela. Tabii ki, bizim önerimiz bir cilt doktoruna gidip daha güçlü ve daha hızlı bir ilaç almak olacaktır.

Sakız yutmak zararlı mıdır?

Eminiz size de yıllarca anneniz sakız yutmanın zararlı olduğunu söylemiş, aman yutma, midene yapışır, yedi yıl vücudunda kalır, atılamaz demiştir. Peki, gerçekten öyle mi?

Cevabımız; hayır. Sakız yutmanın bilinen herhangi bir zararı yok, öyle yıllarca içeride filan da kalmıyor, sindirilemeye de diğer atıklarla beraber atılıyor.

Sakız ikinci dünya savaşına kadar Sapodilla ağacının çiklet denilen özsuyundan yapılıyordu. Yüzde 38'i reçine olan bu özünün mayalar tarafından çiğnendiğini biliyoruz. Arkeolojik kazılarda, üzerinde insan diş izleri görülen pek çok çiklet bulunmuş. Tarihi 7000 yıl kadar eskilere dayanıyor. Bildiğimiz anlamıyla sakızla ikinci dünya savaşından, 1860'lardan, sonra üretilmeye başlanıyor. Doğal özünü çıkarmak zahmetli ve zaman alan bir



iş olduğundan, kabaca semtetik bir lastik oluşturan bir takım kimyasallar, (temel olarak polioisobutilen) tatlandırıcılar ve tercihen şeker karıştırılarak sakız üretmeye başlandı. Tatlandırıcılar ve şeker sindirilirken, geriye kalan lastik kısmı, diğer atıklarla beraber doğrudan çıkış yoluna koyuluyor. Atılması için gereken süre hakkındaysa akıllı almaz efsaneler var, fakat doğru olan, diğer tüm yiyeceklerle aynı hızda vücudumuzu terk ettiği. Bazı araştırmalarda ortalama 2 saat kadar bir gecikmeyle atıldığı da söyleniyor, fakat kesinlikle mideye yapışıp kalması ya da yedi yıl atılması gibi bir durum yok. Tek bir istisna var ki onu da belirtmeden geçmeyelim; küçük yaştaki çocukların sürekli, günde 7-8 tane sakız yutulması durumunda birikme gözlemlenmiş. Sindirim sistemimiz, ağızımıza giren her şeyi bir kaç saat içerisinde sindirmek, sindiremediği atık kısmı dışarı atmak üzere programlı ve bu işte oldukça başarılı.

Peki siz neler merak ediyorsunuz?

Facebook'taki Yaşam Ağacı sayfamıza sorularınızı gönderin, hemen cevaplayalım!

www.facebook.com/biyogen.yasamagaci

Bu Canlıyı Tanıyor musunuz?

Kanayan mantar (*Hydnellum peckii*)

İlk olarak 1992 yılında Kuzey Amerika ve Avrupa'da bulundu ek olarak yakın geçmiştir İran (2008) ve Kore'de (2010) de varlığı keşfedildi. Bankeraceae ailesine dâhil olan mantarımız, Amerikalı mantarbilimci Howard James Banker'in adını taşır (*Hydnellum peckii* Banker). Çok çeşitli şapka şekilleri ve renkleri vardır. Ağırıklı olarak pembe tonlarındadırlar. Tek başlarına, grup olarak ya da çam ağaçlarıyla beraber yaşayabilirler.

Diğer tüm mantarlar gibi uygun sıcaklık, nem ve yeterli besin koşullarında gövdelerinde spor oluşturarak çoğalırlar. Şeytanın dişi olarak da bilinen bu mantar yüzeyleri lezzetli bir kremalı çilek gibi görünüyorsa da çok acı olduklarından besin olarak tüketilemez. Taze meyve gövdesi nemli koşullarda dışarıya çarpıcı ve koyu kırmızı bir meyve suyu sızdırır. Bu da ona kanıyormuş görünüşü verir. Diğer mantarlardan farklı olarak dış görünüşü katmerli bir çaneye değil daha çok dişe benzer ve "şeytanın dişi" lakabını buradan alır.

Şapkaları gelişmiş türlerinde 3-8 cm arasında değişir, bazen tek yuvarlak olabilirler ama genelde oval ya da birden fazla iç içe geçmiş yuvarlaklar şeklindedir. Engibelli yüzeyleri ve beyazdır ya da çok açık pembe renkli ince kenarları vardır. Gençken tüylü bir yapıya sahiptir, olgunlaştıkça ise tamamen yumuşak ve süngerimsi bir görünüme kavuşur. Yaşlandığında şapkası kahverengileşir.

Gövdeleri huni şeklinde, 1-5 mm uzunluğundadır. En kısası şapka kenarının yanında olandır ve 1 mm den daha kısadır. Pembemsi-sarı renklidir ve sonra burada sporlar olgunlaşır. Sporlar dışardan kahverengi görünür. Mikroskop altında incelendiği zaman oldukça küresel bir şekil olduğu ama sonunun beklenmedik bir şekilde küçük bir noktaya bittiği görülür. Yüzeyleri küçük sığil benzeri nodüllerle kaplıdır ve 4-5 nanometre boyutlarındadırlar.

Kanayan mantarların kökleri boyutlarına göre çok çeşitlidir. 0.5 cm ya da 5-6 cm olabilirler ve genel olarak toprağın altında kalırlar. Yan çapları 0.5-2 cm'dir. Toprağın



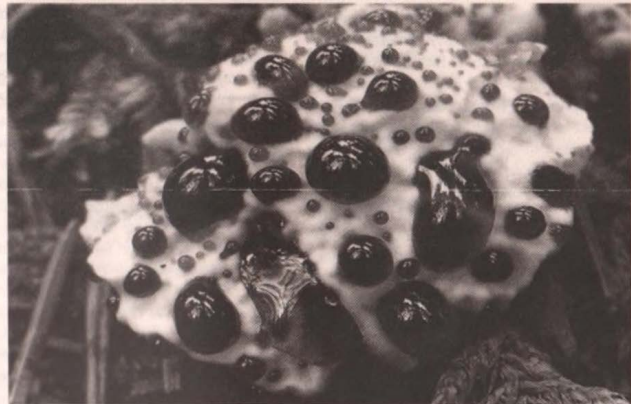
altına girdikçe soğanımsı bir şekil almaya başlar.

Özel bir aromaları yoktur ve tatları ciddi derecede acıdır. Kozalaklı ağaç diplerinde, Özellikle ananas ağaçlarının yanında, yaz sonlarında ve sonbaharda yaşarlar. Mutualist (karşılıklı fayda sağlanan birlikte yaşam biçimi) yaşadığı çam ağaçlarına topraktan aldığı aminoasit ve mineralleri verirken diğer canlıdan organik moleküller alır.

Hydnellum diabolus adlı türle çok büyük benzerlikler gösterir hatta çoğu zaman karıştırılır ama farklı olarak *Hydnellum diabolus*'un tadı *H. peckii*'hinkine göre daha tatlımsıdır. Ayrıca *peckii*'nin yaşlı türlerinde

şapkaları yumuşakken *diabolus* un tüylü bir yapıya sahip şapkaları vardır. Benzer olan bir tür de *H. pineticola*'dır. Bu türün ise tadı lezzetli olmasa bile acı değildir. *H. peckii*'den bir farkı da köklerinin soğanımsı yapıda olmaması.

Besin olarak kullanılmamasının sebebi zehirlili olduklarından değil, tatlarının aşırı acı olmasındandır. Genç kanayan mantarların "kanı" kanda pıhtılaşmayı önleyen antikoagulan etkiye sahiptir. Bu etki, kanda mevcut olan heparinin biyolojik göreviyle benzerlik gösterir. Ayrıca mantar içinde görülen atromentin maddesinin antibiyotik özelliği de mevcuttur.



Makromoleküler kimyanın kurucusu

Hermann Staudinger

Polimer araştırmalarının öncüsü, plastiğin kimyasının kurucusu ve makromoleküllerin fikir öncüsü: bütün kimya kitapları Hermann Staudinger'den bahsederken her zamanki sıradan anlatma biçimlerini bırakırlar. O, plastiklerin kimyasıyla ilgili temellerin atılmasını sağlayan adamdır. 22 yaşında aldığı doktora ve 26 yaşında ulaştığı profesörlük mertebesiyle göze çarpan bir kariyere sahip olan ve aldığı Nobel Kimya Ödülü'yle de baharıyla taçlanan Staudinger hala çoğu kişinin tanımadığı önemli bir bilim insanıdır.

23 Mart 1881'de Worms'da doğan Alman kimyager Hermann Staudinger, eğitimine doğduğu şehirde başlamıştır. Botanığa olan ilgisi nedeniyle 1899 yılında Halle Üniversitesi'nde botanik okumaya başlamıştır. Babasının, botanikçi daha iyi kavrayabilmesi için birkaç kimya dersi almasını önermesi üzerine Halle Üniversitesi'nde kimya okumaya başlar. Daha sonra da kimya eğitimine Darmstadt ve Munich Üniversiteleri'nde devam eder. Bir süre sonra kimya, onun asıl ilgi alanı haline gelir ve 1903 yılında 22 yaşındayken Halle Üniversitesi'nden doktorasını alır. Organik kimya ile ilgili çalışmalarına Strasbourg Üniversitesi'nde Johannes Thiele'nin laboratuvarında devam eder. Karboksilik asitler üzerine araştırmaları devam ederken çok reaktif olan ketenleri keşfeder. 1907 yılında, ketenlerle ilgili doktora sonrası çalışmalarını tamamladıktan hemen sonra daha 26 yaşındayken Karlsruhe Teknik Üniversitesi'nde profesörlük unvanını alır.

1912 yılında, yeni kurumuş olan Kaiser Wilhelm Kimya Enstitüsü'nün yöneticiliğine organik kimyada dünya lideri olan Richard Willstätter atanır ve Zürich Federal Teknoloji Enstitüsü'ndeki sandalyesi boş kalır. Enstitü bu görevi Staudinger'e teklif eder ve böylece organik sentez ile ilgili çalışmalarına Zürich'de devam eder. 1. Dünya Savaşı sırasında Staudinger, az bulunan ürünlerin yedeklerini oluşturmak amacıyla yapay maddelerle ilgili çalışmalar yürüttü. Sentetik birer geliştirilmesinin yanı sıra Staudinger ve Thaddeus Reichstein doğal kahve aromasının analizini yapmak için çalışmaya başladılar. Sonunda güvenilir bir aroma elde ettiler ve endüstriyel süreç de böylece başlamış oldu.

1914'e kadar, boyalar ve eczacılıkla ilgili maddeler de dâhil olmak üzere 100.000'den fazla sentetik bileşik hazırladı. Staudinger daha 40 ya-

şında bile olmamasına rağmen önde gelen bir organik kimyager olarak adlandırılmaya başlandı.

1920'lerde Staudinger, klasik organik kimyanın güvenli ve prestijli alanını terk edip polimer biliminin fırtınalı denizlerine açılmaya karar verir. Öncü ruhu sayesinde geleneksel organik kimyacıların tipik düşüncelerinden kurtulup yeni ve devrimci fikirler geliştirmeye başlar. 1920 yılında doğal lastiğin çok fazla bir moleküler ağırlığa sahip olduğunu öne sürdüğünde uluslararası kimya toplumdaki karşılıklı neden olur. Bir makalesinde, çok sayıda küçük molekülün bir araya gelip birbirlerine bağlanarak ağır molekülleri meydana getirdiği birkaç reaksiyonu örnekleştirir. 'Polimerizasyon' dediği bu reaksiyon sırasında tekrarlanan küçük moleküler birimler bir araya gelip kovalent bağlarla birbiriyle bağlanırlar. Staudinger'in 1922'de 'makromolekül' olarak adlandırdığı bu yeni konsept hem sentetik ve doğal polimer kavramları kapsıyordu hem de modern polimerik materyaller ve yenilikçi uygulamalar için bir başlangıç niteliğindeydi.

Bugün, biyopolimer ve sentetik polimerlerin moleküler mimarisi büyük bir hassasiyetle modern teknolojinin taleplerini karşılamak için uyarlanıyor. Otomobil parçaları, oyuncaklar, gıda paketlenmesi, tekstil ipikleri ve doku mühendisliği için biyopolimerler gibi birçok alanda polimer kimyası ile üretilen ürünler kullanılıyor.

Staudinger, klasik organik kimyanın bilimsel gelişeneğini takip ederek sesli deneyel kanıtlar ortaya koyar ve büyük moleküler ağırlığa sahip olan polimerlerin varlığını göstermeye çalışır. 1920'lerin sonlarına doğru moleküler ağırlıklardan polimerlerin kimyasal modifikasyonları sırasında değişmeden kaldığını göstermek için yeni kanıtlar ortaya koyar. Bu etkileyici deneyel kanıtlara rağmen neredeyse 20 yıl kadar bir süre diğer öncü organik kimyagerler onun fikirlerinin karşısında durur. Meslektaşlarının, onun birçok metoduna ve edinildiği sonuçlara olan güvensizliğine rağmen Staudinger, polimer bilimiyle ilgili fikirlerini geliştirmekten asla vazgeçmez. Tartışmalarda, bütün karşı ataklara rağmen düşüncelerini ısrarcı, yaratıcı ve heyecanlı bir şekilde savunur. En sonunda 1920'lerin sonunda ve 1930'ların başında Staudinger'in makromoleküler konsepti kabul görmeye başlar. Bazı kişilerin hala ıtiraz etmesine rağmen onun yarattığı konsept çoktan endüstriyel projelerde kullanılmaya başlanmıştır.



Hermann Staudinger, çalışmaları için kaynak bulabilmek ve plastikle ilgilenen firmalar için teknik danışmanlık yapabilmek için endüstriyel ilişkilerini sıkı tutmuştur. Freiburg'da, polimer çalışanları için sponsor olan çeşitli şirketlerin araştırma yöneticilerini bir araya getiren toplantılar düzenlenir. 1950'de başlayan Staudinger'in grup semineri hem akademik hem de endüstriyel kimyagerleri etkiler. Nihayetinde 10 Aralık 1953'de makromoleküllerle ilgili çalışmaların ödüllendirilir ve Nobel Kimya Ödülü'nü alır. Yıllarca devam eden grup toplantıları ise 1990'larda 700'ü aşkın katılımcısıyla en büyük Alman polimer toplantısı haline gelir.

Staudinger'in çalışmaları 600'den fazla yayında basılır. 1970'de yayınlanan otobiyografisinde ise araştırmalarını özetler. Aynı zamanda derlenmiş çalışmaları Magda Staudinger tarafından düzenlenir ve 1969 ve 1976 yılları arasında basılır. Yazdığı ders kitabı yıllar boyunca kimyagerlerin 'incil' olarak tanınırlar. 1947 yılında Staudinger tarafından resmi olarak açılan ilk polimer kimyası dergisi 'Makromoleküler Kimya' 50 yıldan fazla süredir bilimsel takasların yapıldığı bir forum haline gelmiştir.

8 Eylül 1965'de ölen Hermann Staudinger geride birçok önemli buluş bırakmıştır. Tüm bunlara rağmen günümüzde çok az sayıda kişi tarafından tanınmaktadır. Savaş sırasında açıkça, kimseden saklamadan kimyasal savaşçı eleştiren ve Almanlar için zehirli gaz geliştiren eski arkadaşları Fritz Haber ile karşı karşıya gelen Staudinger, görüldüğü gibi sadece kimyayla ilgilenen ve diğer her şeyi kulaklarını tıkayan bir bilim insanı da değildi. Akademik kimyadan yanı sıra ahlaki ve politik birçok konuyla ilgilieniyordu.

Kaynaklar

Acswebcontent.acs.org (1920). *The Foundation of Polymer Science by Herman Staudinger*. [çevrimiçi] Retrieved from: http://www.k-online.de/cgibin/m_d_kcusion/pub/content.cgi?id=35205&lang=2&title=q_u_e_s_t&page_number=1 [Son erişim: 8 Ağustos 2013].

K-online.de (2013). *Courageous questioning of established thinking: the life and work of Hermann Staudinger-K Trade Fair*. [çevrimiçi] Retrieved from: http://www.k-online.de/cgibin/m_d_kcusion/pub/content.cgi?id=35205&lang=2&title=q_u_e_s_t&page_number=1 [Son erişim: 8 Ağustos 2013].

Tarihte Bu Ay

1 Ekim 1995: 0 güne kadar keşfedilen galaksilerden bize en uzak olanı keşfedildi.

Bir Astronomi dergisinde yayınlanan makaleye göre, şimdiye kadar keşfedilen en uzak galaksi keşfedildi ve 8C1435+63 olarak adlandırıldı. Galaksi tahminen 15 bin milyon ışık yılı uzaklıkta ve evrenin doğumundan hemen sonra ortaya çıktı.

2 Ekim 1852: Sir William Ramsay doğdu.

İskoç kimyager Ramsay, Asal gazları keşfettiğinden ötürü 1904 Yılı Kimya Ödülünü kazanmıştır. Ayrıca diğer çalışmalarında Neon ve Kripton elementlerini bulmuştur.

4 Ekim 1947: Max Planck hayatını kaybetti.

Alman fizikçi Planck, termodinamiğin yasaları üzerine çalışmalarda bulundu, kara cisim ışıması üzerine yaptığı çalışmalar sonucu klasik Newton prensiplerinden uzaklaştı. 1900 yılında Kuantum Teorisi'ni geliştirmeye zaman harcayan Planck bu çabalarının ardından 1918 yılı Nobel Fizik Ödülü'ne layık görüldü.

5 Ekim 2004: Maurice Wilkins hayatını kaybetti.

Yeni Zelandalı fizikçi ve moleküler biyolog olan Wilkins, 1953 yılında James Watson ve Francis Crick ile beraber DNA'nın yapısını keşfetti. Bu keşfin ardından 1962 yılında Nobel Fizyoloji ve Tıp Ödülü'ne layık görülmüştür.

6 Ekim 2011: Steve Jobs öldü.

Amerikalı iş adamı olan Jobs, Apple Computer'ın kurucu ortağıdır. Bilgisayar endüstrisinin önderlerinden olarak kabul edilir. Vizyonlu ve yenilikçi yaklaşımlarla bilgisayar endüstrisinde çığır açan birçok yeniliklere imza atmıştır.

7 Ekim 1959: Ayn karanlık yüzü fotoğraflandı.

Ayn karanlık yüzünün görüntüsü ilk defa 1959 yılında, Rusya'nın Luna3 uzay aracı tarafından fotoğraflandı. Luna3 uzay aracı Ay'ı geçtikten sonra 63.500 km uzaklıktan Ay'ın görünmeyen kısmının 29 tane fotoğrafını 40'er dakikalık aralyla çekti ve Dünya'ya gönderdi.

7 Ekim 1885: Niels Bohr doğdu.

Danimarkalı fizikçi Bohr, Kuantum kur-

minin atom yapısının belirlenmesinde kullanı-
lan ve kendi adıyla anılan atom modelini oluş-
turdu. Kuantum fiziğinin gelişmesinde 50 yıla
yakın bir süre öncü rol oynadı. Ayrıca atom
çekirdeğinin "sıvı damlacığı modelini" geliştirdi.
1922 yılında Fizik Nobel Ödülü'ne layık görüldü.

9 Ekim 1876: İlk ikili telefon görüşmesi yapıldı.

Graham Bell, Thomas Watson ile Boston - Doğu Cambridge arasındaki açık teller aracılığı ile bir telefonla görüşmesi gerçekleştirdi. Bu da tarihte "ilk ikili telefon görüşmesi" olarak geçti.

10 Ekim 1846: Triton keşfedildi.

Neptün'ün uydusu olan Triton, William Lassell tarafından yeni keşfedilen Neptün gezegenini incelerken keşfedildi. Bu keşfin sadece 1 hafta önce ise Lassell Neptün'ün halkalarının olduğunu keşfetmişti.

13 Ekim 1914: Gaz maskesi icat edildi.

Gaz maskesi 1914 yılında Garrett Morgan tarafından icat edildi. 25 Eylül 1916 yılında, Ohio'daki Erie Gölünün altındaki su şebekesi patlaması sonucu mahsur kalan kişileri kurtarmak için gaz maskesinin kullanılması öneren haberler yapıldı. Ve bu kişiler böylece kurtarıldı. Daha sonralarda ise gaz maskesi 1. Dünya Savaşında Amerika askerleri tarafından kullanıldı.

15 Ekim 1878: Edison elektrik şirketini kurdu.

Thomas Edison 1878 yılında Edison Elektrik Işık Şirketi isimli ilk elektrik şirketini kurdu. J.P. Morgan ve Vanderbilt's gibi sandıklar ise araştırmaları için finansal destek sağladılar.

16 Ekim 1987: En genç organ nakli gerçekleştirildi.

Paul Holt, sadece 3 saatlikken yeni kalbine kavuşarak dünyanın organ nakli yapılan en genç insanı dünyanın sahibi oldu.

18 Ekim 1931: Thomas Edison öldü.

Amerikalı mucit ve iş adamı olan Edison elinde bulundurduğu patentler ile Amerika'nın en önemli ve en verimli bilim insanlarından biri olarak kabul edilmektedir. 1879 yılında karbonlaştırmış kağıt flaman kullanarak ampulün icadını gerçekleştirmişti.



Alfred Nobel adına her yıl Nobel Ödülleri dağıtılmaktadır.

19 Ekim 1973: İlk elektronik dijital bilgisayar icadı mahkemece kabul edildi.

Amerika Federal Mahkemesi uzun süren mahkeme sürecinin ardından John Atanasoff'un projesini kabul etti ve Alatanoff'a patent verildi. Bilgisayarın yapımı ise 1942 yılında tamamlanmıştı.

21 Ekim 1833: Alfred Nobel doğdu.

İsviçreli kimyager ve mühendis, ve dinamiğin mucidi olan Nobel, vasiyeti üzerine başlatılan Nobel Ödülleri ile tanınır.

22 Ekim 1879: Edison'un karbon ipliği tescürlendi.

1879 yılının Ekim ayında Edison ampulün icadının tamamlayıcısı olacak olan "karbon ipliği" üzerine deneyler yapmış ve işe yaradığını görmüştür. Hemen sonrasında da ampul icadını tamamlamıştır.

23 Ekim 1814: İlk plastik cerrahi ameliyatı gerçekleştirildi.

Bu ameliyat İngiltere'deki Duke of York's Hastanesi'nde cerrah Joseph Carpue tarafından gerçekleştirildi.

25 Ekim 1990: İlk kez canlı bir donörden alınan akciğerin nakli gerçekleştirildi.

Stanford Üniversitesi Tıp Merkezi'nde Dr. Vaughan Starnes tarafından gerçekleştirilen organ naklinde bir anne kızına kendi akciğeri verildi.

28 Ekim 1955: Bill Gates doğdu.

Amerikalı iş adamı olan Gates, Microsoft şirketinin kurucularındandır, şirketin başkanlığını ve başyazılım mimarlığını yapmaktadır.

Ödüllü Sözcük Bulmacası

SOLDAN SAĞA:

1) Bulmaca Meraklısı Quaresma isimli romanında, "Deliyi niteleyen şey, başkaları gibi hissetmemesidir. Bu, delilerin işlediği tipik cinayetlerde açık seçik görülür. Örneğin deli, en çok sevdiği kişiyi öldürebilir" diyen, 1888-1935 yılları arasında yaşamış Portekizli şair, yazar ve düşünür.

2) "Kedi ve Ölümlü", "Ara Kapı", "Böcek" isimli betikler de üretmiş, 1929- 2007 yılları arasında yaşamış yazarımız/Birleşimindeki hidrojenin yerine maden alarak tuz oluşturan hidrojenli birleşik, hamız.

3) Radon elementinin simgesi./Kısaca "Kinetik Enerji"/Eski Mısır'da güneş tanrısı/Dogu ve Güneydoğu Anadolu'ya özgü bir halk oyunu.

4) Hiperaktif çocukları sakinleştirmekte kullanılan ilaç./İzmir'in Dikili ilçesinde bir kaplıca.

5) Özsü/Uzun ve yorucu çalışma./Suudi Arabistan'ın plaka imi.

6) Alan ölçüsü birimi hektarın kısa yazılışı./Türk renklerde, yarı saydam, parlak ve değeri bir taş./Yugoslavya Sosyalist Federal Cumhuriyeti'nin kurucusu olan ünlü devlet adamı.

7) Siirt yöresinde çitlembik ağacına ve bu bitkiden elde edilerek sabun yapımında kullanılan yağa verilen ad./Dünyanın tek yukruk-süz kedii cinsinin adı./Briçte kazanılan her ele verilen ad.

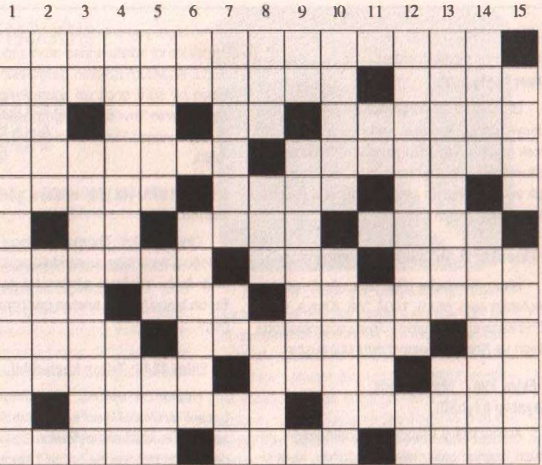
8) Mesafe./Yüzeni içeriye çeken deniz akıntısı./Sıcaklık, ısı.

9) Milan Kundera'nın bir romanı./Tropikal iklimlerde oluşan, kırmızı renkli bir cins toprak./Rubidyum elementinin simgesi.

10) Beyaz çiçekler açan, sarmaşık özelliği olan bir bahçe süs bitkisi./Kırık kemikleri bir arada tutmak için kullanılan tahta gibi düz nesne./Ağaçlıklık yol.

11) İpekli bir kumaş cinsi./İsviçre'de konfederasyonu oluşturan devletlerden her biri.

12) Boğa güreşi yapılan alan./Güney Afrika'da yaşayan, ikkanatlılardan, sinekten oldukça büyük, "uyku hastalığı" denilen hastalığı insana aşılayan bir böcek./Argoda, marka düşkünlü züppe kimselere verilen ad.



YUKARIDAN AŞAĞIYA:

1) "Yeniler Grubu"nun kurucularından olan ve "Geometri bir problemdir. Ben problem dışına çıkarak geometrinin estetiğini aradım" diyen, 1914- 2010 yılları arasında yaşamış ressamımız.

2) Yurdumuzda kurulmuş yirmi bir köy enstitüsünden biri./Uzak.

3) Kan gruplarında bulunan antijenin kısa yazılışı./Eski Türk kentlerinin çoğunda surlarla çevrili alanın dışında kalan yerleşmelere verilen ad.

4) Bir şarkıda her kıtadan sonra yineleyen bölüm./Halk dilinde "büyü" anlamında kullanılan sözcük.

5) Gemilerde türlü işlerde kullanılan demir halka./Şarkı, türkü..." Farrow" (Altın Küre ödüllü ABD'li sinema oyuncusu).

6) Niyobiyum elementinin simgesi./Nişastayı parçalayarak şekere çeviren bir enzim.

7) Kişilerin, para kazanma amacı dışında, belirli bir ereği gerçekleştirmek için kurdukları yasal örgüt./Panama'nın plaka imi./Dolma yapmak için hazırlanan karışım.

8) "... Sevdigimi Söyle" (Tarkan Dursun K.'nın bir betiği)/Temeli taklide dayanan sözsüz oyun./Pirinç, buğday, mısır gibi bitkilerin tohumu.

9) Peru'nun plaka imi./His var mı bu âlemde... gibi tatlı" Y. Kemal Beyatlı).

10) Balıkesir ilinin bir ilçesi./Karagöz oyununda kullanılan kamış düdüğü.

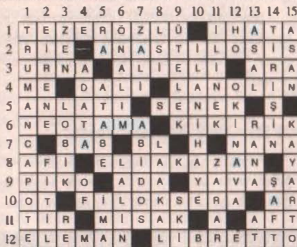
11) Eski dilde, baba/Balkan Yarımadası'nın en yüksek dağı sırası.

12) Salisilik asidin tuzu./Briçte "sanza-tu'nun kısa yazılışı.

13) Zaman aygıtlarında bir rezonatör ile bunu çalıştıran bir sistemden oluşan ayaralama organı./Gelecek.

14) En küçük sosyolojik birim./Kumaş, halı, kilim vb. kenarına makine ile yapılan sıkı, zikzaklı dikiş.

15) Baş, kollar ve bacaklar dışında kalan insan gövdesinden oluşan heykel./Deri dokusunun anormal büyüyüp yağlanmasıyla oluşan kabarcık.



Eylül sayımızın bulmaca yanıtları

Eylül ayı ödüllü bulmacamızı doğru yanıtlayan okurlarımızdan Atife BATUR/İstanbul, Şahin ÜNAL/İzmir, Harika DEVELİLIOĞLU/İstanbul Kaynak Yayınlarının yayımladığı Abit DURSUN'un "Babam Turan Dursun" adlı kitabını kazandı.

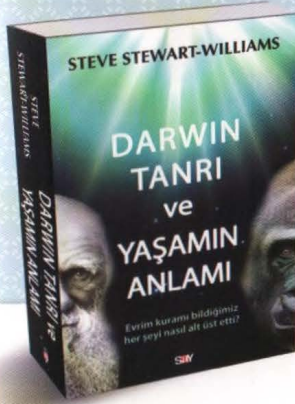
Ekim ayı ödüllü bulmacamızı çözecek okurlarımız arasında kurayla belirleyeceğimiz 3 kişi. Kaynak Yayınlarının yayımladığı Buket ŞAHİN'in "Sınırların Ötesinde" adlı kitabını kazancaklar.

Çözümler en geç 19 Ekim 2013 tarihine dek, e-posta ya da mektup yoluyla adresimize ulaştırılmalıdır. E-posta adresimiz, bilimveutopya@gmail.com, mektup adresimiz ise Dr. Mediha Eldem Sok. No.: 51/1 Kızılay/Ankara'dır.

DARWIN ve EVRİM TEORİSİ İle İlgili Okumalar

EvrİM kuramı, insan doğası, ahlak ve din ile ilgili standart görüşleri ne yönde etkiliyor.

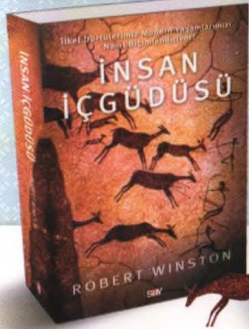
Beyin evriminde belirleyici olan düşünce değil, emektir



DARWIN TANRI VE YAŞAMIN ANLAMI
EvrİM Kuramı Bildiğimiz Her Şeyi Nasıl Alt Üst Ettii?
Steve Stewart-Williams
Çeviren: İbrahim Hoca
392 sayfa



DARWIN VE SONRASI
Doğa Tarihi Üzerine Düşünceler
Stephen Jay Gould
Çeviren: Ceyhan Temürçü
352 sayfa



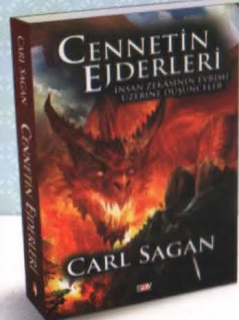
İNSAN İÇGÜDÜSÜ
İlkeli Dürtülerimiz Modern Yaşamlarımızı Nasıl Biçimlendiriyor?
Robert Winston
Çeviren: Sinan Köseoğlu
424 sayfa



İNSANIN YÜKSELİŞİ
Jacob Bronowski
Çeviren: Aykut Göker
352 sayfa

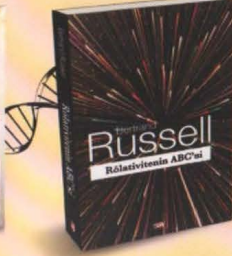


BROCA'NIN BEYNI
Bilim Aşkı Üzerine Düşünceler
Carl Sagan
Çeviren: Volkan Yazman
432 sayfa



CENNETİN EJDERLERİ
İnsan Zekasının Evrimi Üzerine Düşünceler
Carl Sagan
Çeviren: Mıhrıban Doğan
272 sayfa

**Ekim Ayı
Popüler Bilim
Kitaplarımız**



İnternet satış: www.saykitap.com

Tel: (0212) 512 21 58 - E-mail: dogitim@saykitap.com

www.facebook.com/sayyayinari

www.twitter.com/sayyayinari

say



Gericiliğin **karanlığına** karşı
Bilimin **AYDINLIĞI** için...

Bilim ve Ütopya'ya

ABONE OL!

Yıllık
abonelik
kazancı
30 TL!

Bilim ve Ütopya

(0312) 418 52 64

bilimveutopya@gmail.com

facebook.com/bilimveutopyadergisi

twitter.com/bilimveutopya

öğretmen dünyası



Ekim sayısı çıktı...

Sınav sınav
Proje proje
Dağıtılan Eğitim!

Prof. Dr. Nizamettin Koç, Hülya Küçükaras, Selçuk Pehlivanoglu,
Hüseyin Canerik, Saim Açığöz, Nazım Mutlu,
Mustafa Pala, Vural Gündüz

* Yokluğunun 14. yılında Fakir Baykurt'a mektup
Dr. Niyazi Altunya

* Kim Hitler'e benziyor?
Prof. Dr. Mahmut Adem

Bağımsızlıkçı, Aydınlanmacı, Halkçı eğitim dergisi...

Sürdürümcü olunuz.

Yıllık (12 sayı) 75, 6 aylık 40 TL

Posta Çeki: 6100552

Ziraat B. Necatibey Şb.: 53825523-5001

64 Sayfa 7 TL

Necatibey Cad. 13/13 Sıhhiye/ANKARA Tel: (0312) 229 43 25 Belgegeçer: (0312) 229 45 26

e-posta: ogdunyasi@gmail.com

www.ogretmeninkitapligi.com